

4

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale è composto da tre parti:

- inquadramento generale dell'area di riferimento, che include l'individuazione dell'ambito territoriale interessato dallo Studio di Impatto Ambientale, dei fattori e delle componenti interessate dal progetto;
- descrizione delle caratteristiche attuali delle componenti ambientali negli ambiti territoriali studiati;
- stima qualitativa e quantitativa degli impatti ambientali determinati dalla realizzazione del progetto e delle relative opere complementari.

4.1

DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO E AREA VASTA) E DEI FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO

Il sito interessato dal presente progetto è situato nel del comune di Pianopoli, presso il confine con il comune di Maida e Feroletto Antico, in provincia di Catanzaro. Le opere complementari attraversano i seguenti comuni (in provincia di Catanzaro):

- *Elettrodotto*: Pianopoli, Lamezia Terme e Feroletto Antico;
- *Gasdotto*: Pianopoli.

Nel presente Studio di Impatto Ambientale il "sito" coincide con la superficie direttamente occupata dalla nuova Centrale.

L'estensione dell'area vasta soggetta alle potenziali influenze derivanti dalla realizzazione del progetto è definita in funzione della componente analizzata. Quando non precisato diversamente, si intende per area vasta l'area compresa nel raggio di 5 km dal sito della Centrale, a cui si aggiungono una fascia di circa 1 km di larghezza posta a cavallo del tracciato dell'Elettrodotto in cavo interrato e del Gasdotto.

L'area vasta pertanto interessa, oltre il comune di Pianopoli, parte dei territori comunali di S. Pietro a Maida, Maida, Lamezia Terme, Feroletto Antico e porzioni molto piccole dei territori comunale di Jacurso e Marcellinara (*Figura 1.4a*).

Tutti i comuni dell'area vasta appartengono alla provincia di Catanzaro.

Sulla base dell'analisi delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla realizzazione del progetto e identificate al § 3.7, lo studio ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico, superficiale e sotterraneo;
- Suolo e Sottosuolo, dal punto di vista geologico, geomorfologico, dei rischi idrogeologico e sismico e di uso del suolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Salute Pubblica;
- Rumore e Vibrazioni;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti;
- Paesaggio.

Le componenti ambientali sopra citate sono state studiate nei seguenti ambiti:

- *Atmosfera e Qualità dell'Aria*: l'area vasta è estesa ad un intorno di circa 40 x 40 km centrato sul sito di localizzazione di Centrale;
- *Ambiente Idrico Suolo e Sottosuolo, Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti e Paesaggio*: area vasta ed area di sito interessata dal nuovo impianto;
- *Salute Pubblica*: a causa delle modalità con cui sono disponibili i dati statistici inerenti la Sanità Pubblica, l'area considerata coincide con il territorio dell'azienda sanitaria di competenza e per alcuni aspetti con il territorio regionale;
- *Rumore e Vibrazioni*: l'area di indagine (area vasta) è limitata alle zone limitrofe al sito (circa 1 km), in quanto a distanze superiori tale impatto non è più rilevabile.

4.2 *STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI*

4.2.1 *Atmosfera e Qualità dell'Aria*

4.2.1.1 **Inquadramento Meteo Climatico**

Caratteri climatici regionali

Dal punto di vista climatico la Calabria, regione pienamente mediterranea, presenta alcune anomalie rispetto alle caratteristiche dovute alla sua posizione geografica e all'accentuato carattere marittimo. L'elevata e prevalente montuosità del territorio, che racchiude alcune conche isolate dalle correnti aeree, determina, in molte zone, situazioni del tutto particolari.

La Calabria ha due stagioni ben differenziate: un inverno anche rigido e umido, un'estate calda e asciutta.

L'influsso marittimo, che fa sentire i suoi effetti prevalentemente lungo la costa, si esaurisce via via che si procede nell'entroterra, data la vicinanza dei rilievi al mare: la valle del Crati, per esempio, ha temperature estive costantemente molto elevate, a fronte di una media estiva in gran parte della regione di 24°C.

Le differenze di temperatura sono marcate soprattutto d'inverno: mentre sulle coste la media di gennaio è attorno ai 10°C, in quasi metà delle zone interne non supera i 4°C, e, al di sopra dei 1.500 metri di quota sulla Sila e dei 1.700 metri sull'Aspromonte, scende con facilità al di sotto dello zero.

La presenza di catene montuose a sviluppo prevalentemente lineare, che si innalzano rapidamente dal livello del mare fino a quote medie di 1.000-1.500 m, provoca la rapida ascensione delle masse d'aria umida, provenienti nella maggior parte dei casi da NO o SE, che precipitano in piogge di intensità più o meno proporzionale alla quota. Se i versanti sopravvento favoriscono il formarsi delle precipitazioni, d'altra parte, costituiscono una barriera per le zone sottovento che vedono mitigati gli effetti delle perturbazioni. In particolare, tra le formazioni che più influenzano la distribuzione spaziale delle piogge, possiamo distinguere i due complessi montuosi siti rispettivamente a nord e a sud della regione.

Il complesso a nord è formato dal Massiccio del Pollino, che si salda ad ovest con la Catena Costiera, la quale si sviluppa parallelamente alla costa tirrenica fino alla stretta di Catanzaro. Tale complesso costituisce una barriera nei confronti delle perturbazioni atlantiche provenienti da NO che, nella stagione invernale, in assenza dell'anticiclone delle Azzorre, si susseguono con notevole frequenza. Le conseguenze degli effetti orografici sono evidenziate chiaramente dalla distribuzione delle precipitazioni medie annue che oscillano dai quasi 2.000 mm di pioggia per le stazioni in vetta alla Catena Costiera, ai 600 mm per le stazioni installate sulla costa Ionica. Sempre nella zona nord è sito il Massiccio della Sila, con quote medie superiori a quelle della Catena Costiera, ma con precipitazioni medie annue intorno ai 1.600 mm.

Il complesso a sud è formato dalla catena montuosa delle Serre, che si estende dalla stretta di Catanzaro fino al Massiccio dell'Aspromonte, secondo una direttrice NE-SO.

Gli effetti di tale sistema sull'andamento delle precipitazioni sono più complessi, in quanto la dorsale delle Serre risente fortemente sia delle perturbazioni provenienti dal Tirreno che di quelle provenienti dallo Ionio.

La genesi delle perturbazioni provenienti da SE è in genere più complessa di quelle provenienti da NO in quanto queste sono, nella maggior parte dei casi, provocate da depressioni sul mar Ionio che richiamano masse d'aria dal nord Africa. L'invortamento di masse di aria calda umida, a volte persistente per molti giorni, può provocare delle crisi meteorologiche possono dare luogo a piogge con punte di 500 mm in un giorno.

Gli effetti di tali fenomeni possono risentirsi, pur se in forma meno violenta, nella zona nord ed in particolare nel tratto di costa confinante con il Massiccio del Pollino. Ricerche sulle zone calabresi più soggette ad alluvioni confermano che la maggior parte di queste ultime si sono verificate nella zona meridionale della Calabria e prevalentemente sul versante prospiciente il mare Ionio.

In generale la Calabria può quindi essere divisa in due zone climatiche che presentano differenze abbastanza marcate, considerata anche la breve estensione regionale:

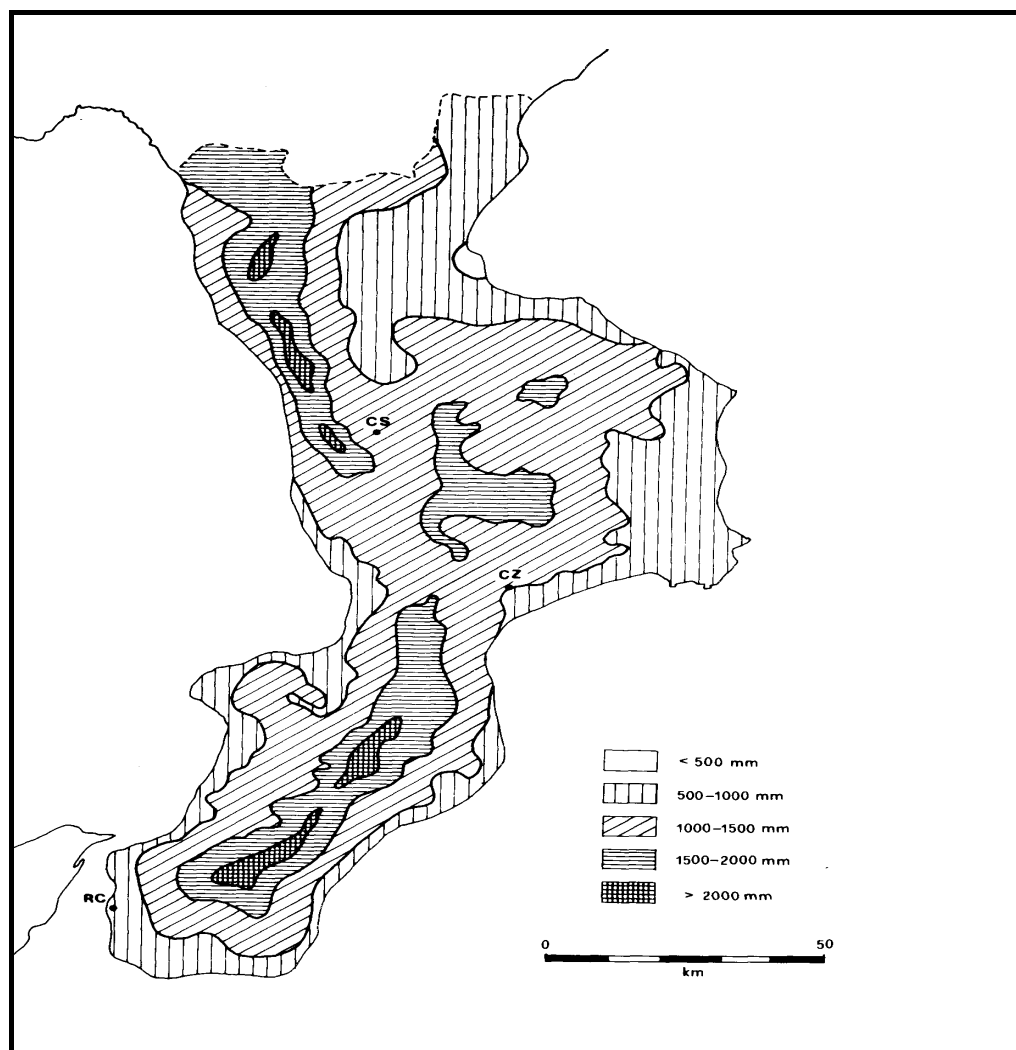
- la zona tirrenica, con piovosità abbastanza elevata e con un alto numero di giorni piovosi;
- la zona ionica, decisamente più arida, con pochi eventi piovosi che tuttavia possono essere caratterizzati da notevole intensità.

Il regime igrometrico è caratterizzato da un inverno molto umido, una primavera semi-arida, un'estate arida ed un autunno poco arido.

Sulla base dei dati pubblicati dal Servizio Idrografico fino al 1980¹ è stata elaborata una carta in cui è riportata la distribuzione delle precipitazioni medie annue in Calabria (*Figura 4.2.1.1a*). I valori medi calcolati oscillano dai 600 mm delle zone più aride (piana di Sibari, zona litoranea di Capo Spartivento), agli oltre 1.800 mm delle vette della Catena Costiera, delle Serre e dell'Aspromonte. La precipitazione media annua su tutta la regione risulta essere di 1.150 mm, la più elevata è stata osservata a Limina C.C. (bacino del Mesima) con 2.261 mm. La stazione con la più bassa precipitazione media annua è Villapiana Scalo con 504 mm, seguono Capo dell'Armi (509 mm) e Melito Porto Salvo (555 mm).

¹ Caloiero et al. (1990) :“Le alluvioni in Calabria”

Figura 4.2.1.1a *Distribuzione delle Precipitazioni Medie Annue in Calabria*



Meteorologia di sito

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati dell'aeroporto di Lamezia Terme, per l'anno 2007, che sono riferiti al periodo in cui vengono svolte le modellazioni di dispersione.

In *Tabella 4.2.1.1a* si riportano le caratteristiche di tale stazione: la distanza dal sito di centrale, le coordinate geografiche e l'altezza sul livello del mare.

Tabella 4.2.1.1a *Caratteristiche della Stazione Meteorologica*

Stazione Meteorologica	Distanza dal Sito	Lat. N	Long. E	Alt. s.l.m.
Aeroporto Lamezia Terme	10,5 km	38°54'24"	16°14'26"	10 m

Nei paragrafi seguenti si riporta in dettaglio l'analisi riguardante la caratterizzazione dei diversi parametri meteorologici.

Temperatura

Le tabelle seguenti riportano i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi alle misure disponibili effettuate presso la stazione di rilevamento sopra citata. Si riporta inoltre la distribuzione della temperatura in classi stabilite.

Tabella 4.2.1.1b Analisi della Temperatura [°C], Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme

Mese	Dati Validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	18,9	10,6	0,0
Febbraio	100,0	17,2	11,0	-2,2
Marzo	100,0	21,1	12,7	3,9
Aprile	100,0	22,8	15,5	6,1
Maggio	100,0	28,9	18,7	11,1
Giugno	100,0	38,9	22,3	10,0
Luglio	100,0	36,1	24,0	13,9
Agosto	99,9	40,0	24,7	13,3
Settembre	99,6	32,2	20,8	10,0
Ottobre	99,7	27,8	18,0	7,8
Novembre	92,8	23,3	13,6	2,8
Dicembre	99,2	17,2	9,7	-3,9
Anno	99,3	40,0	16,8	-3,9

Tabella 4.2.1.1c Distribuzione delle Temperature, Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme

Frequenza di distribuzione [%]	Classi di distribuzione [°C]							
	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	> 30
	0,1	2,3	9,7	27,3	26,7	20,8	11,2	1,9

Per l'anno 2007, il massimo della temperatura risulta di 40°C nel mese di Agosto, mentre il minimo è pari a circa -4°C ed è stato misurato nel mese di Dicembre.

Regime Anemologico

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame, sono stati analizzati i dati orari registrati nel 2007 presso la stazione meteorologica di Lamezia Terme.

Di seguito sono riportati per ogni mese e per l'intero anno i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi rilevati e le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati annuali e stagionali. Si fa presente che nelle rose dei venti sono riportate in colore giallo le calme di vento (venti con intensità ≤0,5 m/s).

Si riportano inoltre le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento e alle frequenze di accadimento della direzione del vento in classi stabilite.

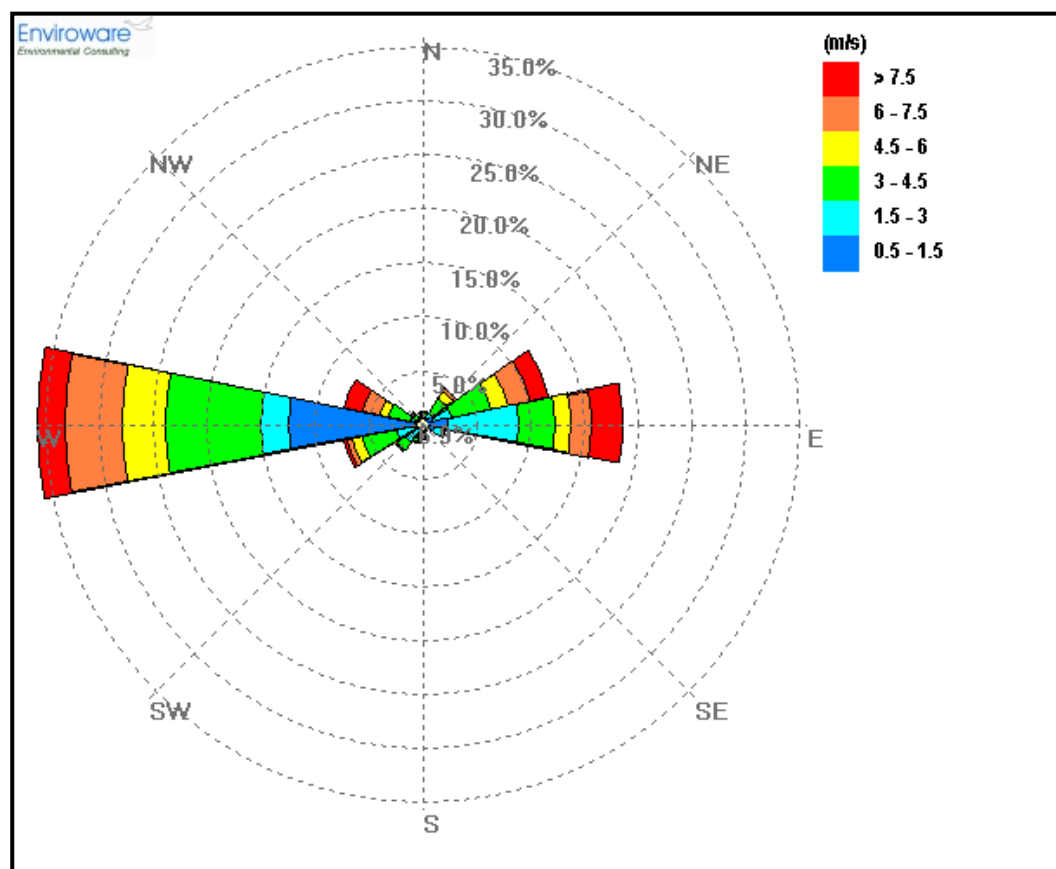
Tabella 4.2.1.1d Analisi della Velocità del Vento [m/s], Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme

Mese	Dati Validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	13,9	3,5	0,0
Febbraio	100,0	17,0	3,6	0,0
Marzo	100,0	10,7	4,1	0,0
Aprile	100,0	11,6	3,7	0,0
Maggio	100,0	13,4	4,1	0,0
Giugno	100,0	9,4	3,4	0,0
Luglio	100,0	10,7	3,5	0,0
Agosto	100,0	17,4	3,6	0,0
Settembre	100,0	9,8	3,4	0,0
Ottobre	100,0	38,9	4,1	0,0
Novembre	100,0	25,0	5,0	0,0
Dicembre	100,0	14,3	4,4	0,0
Anno	100,0	38,9	3,9	0,0

Dalla tabella si nota che le velocità del vento risultano di media intensità: la velocità media è pari a circa 4 m/s e le velocità massime raggiungono valori anche di circa 40 m/s in ottobre.

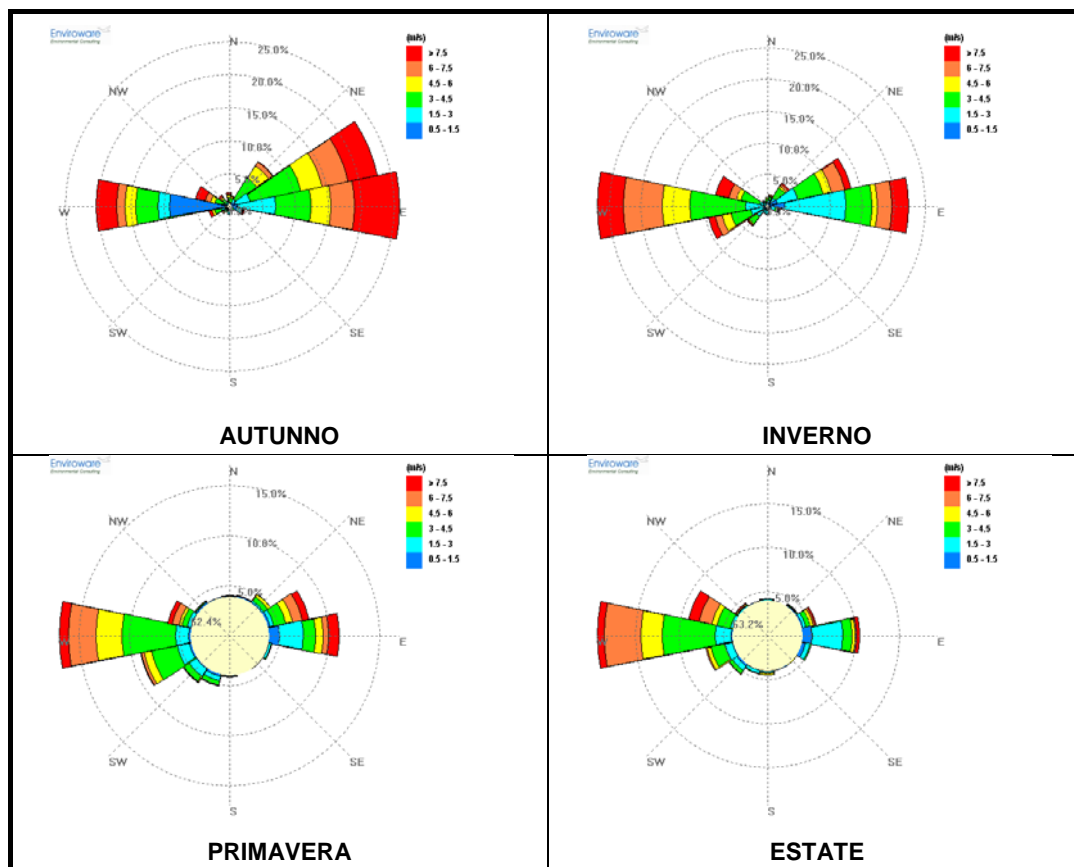
Di seguito si riportano le rose dei venti annuale e stagionali relative all'anno 2007.

Figura 4.2.1.1a Rosa dei Venti Annuali, Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva come direzione prevalente dei venti provenienti il quadrante Ovest e in minima parte anche il quadrante Est-Nord Est.

Figura 4.2.1.1b Rose dei Venti Stagionali, Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme



Anche l'analisi delle rose dei venti stagionali mostra come la direzione di provenienza del vento preferenziale sia la componente da Ovest per tutte le stagioni. Per l'autunno risulta rilevante anche la componente a Est, mentre per la primavera e l'estate sono evidenti fenomeni di calma di vento.

Tabella 4.2.1.1e Frequenza di Accadimento delle Classi di Velocità del Vento, Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme

Intervalli	N° di Dati	%
CALMA (<=0,5 m/s)	604	6,9
0,5 - 1,5 m/s	1529	17,5
1,5 - 3 m/s	1552	17,7
3 - 4,5 m/s	2246	25,6
4,5 - 6,0 m/s	919	10,5
6,0 - 7,5 m/s	1055	12,0
>7,5 m/s	855	9,8

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento, mostra come le calme di vento (venti con intensità inferiori a 0,5 m/s) siano poco frequenti, costituendo circa il 7% per il 2007.

I venti prevalenti risultano quelli con intensità tra 3 e 4,5 m/s, che presentano una frequenza di accadimento pari al 25,6%.

Tabella 4.2.1.1f *Frequenza di Accadimento delle Direzioni del Vento, Anno 2007, Aeroporto Lamezia Terme*

Intervalli	N° di Dati	%
CALME	604	6,9
N	75	0,8
N-NE	67	0,7
N-E	310	3,5
NE-E	1015	11,6
E	1596	18,2
E-SE	152	1,7
SE	28	0,3
SE-S	13	0,1
S	75	0,9
S-SO	117	1,3
SO	240	2,7
SO-O	623	7,1
O	3097	35,4
O-NO	615	7,0
NO	100	1,1
NO-N	33	0,4

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di direzione del vento, mostra che la provenienza preferenziale del vento è Ovest con il 35,4% di accadimento.

Stabilità Atmosferica

Nello studio della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti in generale, riveste una considerevole importanza l'analisi dei dati relativi alla stabilità atmosferica.

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione verticale nello strato limite atmosferico.

In genere, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette *classi di stabilità di Pasquill-Gifford*. Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F) per l'atmosfera stabile. La classificazione, dipendente dalla velocità del vento, dalla radiazione solare, per il giorno, e dalla limpidezza del cielo, per la notte, è riportata in *Tabella 4.2.1.1g*.

Tabella 4.2.1.1g Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford

Categoria A	<ul style="list-style-type: none"> • situazione estremamente instabile; • turbolenza termodinamica molto forte; • shear del vento molto debole.
Categoria B	<ul style="list-style-type: none"> • situazione moderatamente instabile; • turbolenza termodinamica media; • shear del vento moderato.
Categoria C	<ul style="list-style-type: none"> • situazione debolmente instabile; • turbolenza molto debole; • shear del vento moderato-forte.
Categoria D	<ul style="list-style-type: none"> • situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica); • turbolenza termodinamica molto debole; • shear del vento forte.
Categoria E	<ul style="list-style-type: none"> • situazione debolmente instabile; • turbolenza termodinamica molto debole; • shear del vento forte.
Categoria F + G	<ul style="list-style-type: none"> • situazione stabile o molto stabile; • turbolenza termodinamica assente; • shear del vento molto forte.

Per quanto riguarda la stabilità atmosferica, si è fatto riferimento ai dati estratti in corrispondenza dell'impianto dalle simulazioni effettuate per l'anno 2007 con il preprocessore CALMET (descritto al *paragrafo 4.3.1.2*), elaborandoli per mostrare la frequenza delle classi di stabilità in funzione delle classi di velocità del vento, come riportato nella *Tabella 4.2.1.1h*. Le condizioni meteorologiche dell'area analizzata sono caratterizzate dalla preponderanza della classe D, che determina situazioni principalmente di neutralità, seguite da condizioni di stabilità, classe F+G. Le velocità del vento prevalenti risultano per il 28,4% comprese tra 3 m/s e 5 m/s e per circa il 28% tra 1 m/s e 3 m/s: la zona si presenta quindi come caratterizzata da venti sostanzialmente deboli, con minima percentuale di calme circa il 7%.

Tabella 4.2.1.1h Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford per Classe di Velocità, Anno 2007

Classe	Ripartizione delle frequenze di velocità del vento						Cumulativo
	(<0,5m/s)	(0,5-1m/s)	(1-3m/s)	(3-5m/s)	(5-8m/s)	(>8m/s)	
A	10%	38%	52%	-	-	-	0,2%
B	7%	16%	31%	47%	-	-	5,9%
C	8%	9%	21%	43%	18%	1%	18,7%
D	-	-	9%	26%	48%	16%	36,7%
E	-	-	29%	61%	9%	-	9,0%
F+G	18%	20%	54%	8%	-	-	29,4%
2007	7,1%	8,6%	27,7%	28,4%	21,9%	6,1%	100%

4.2.1.2 Qualità dell'Aria

Normativa

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal D.P.R. 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a

nuovi valori limite, i valori guida, intesi come “obiettivi di qualità” cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell’Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell’Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM₁₀ (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene e IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il D. Lgs. 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell’aria, rimandando a decreti attuativi l’introduzione dei nuovi standard di qualità.

Il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il D. Lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all’ozono nell’aria; con tale Decreto venivano abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l’ozono e venivano fissati i nuovi limiti.

Il recente D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, pur non intervenendo direttamente sul D. Lgs. 152/2006, ha abrogato le disposizioni della normativa precedente diventando il riferimento principale in materia di qualità dell’aria ambiente.

Esso reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente, cioè “l’aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81”. Vengono previsti sistemi di valutazione e di gestione della qualità dell’aria la quale dovrà rispettare standard qualitativi elevati ed omogenei e basarsi su sistemi di acquisizione, trasmissione e messa a disposizione dei dati e delle informazioni relativi alla valutazione della qualità dell’aria ambiente, il tutto in modo da rispondere alle esigenze di tempestività della conoscenza da parte di tutte le amministrazioni interessate e della collettività. Occorre però zonizzare il territorio (art. 3, il quale al comma 1 stabilisce che “L’intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente”), operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell’aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM₁₀, PM_{2,5}; arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il D. Lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, l'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere:

- a) tale da rappresentare la qualità dell'aria su un tratto di almeno 100 m in caso di stazioni di traffico, ove tecnicamente fattibile, per la valutazione dei livelli di tutti gli inquinanti eccetto arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- b) pari ad almeno 200 m², in caso di stazioni di traffico, per la valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- c) pari ad almeno 250 m x 250 m, ove tecnicamente fattibile, in caso di stazioni industriali;
- d) pari ad alcuni km² in caso di stazioni di fondo in siti urbani.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km².

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Gli Allegati V (per Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), Piombo, Benzene, Monossido di Carbonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel, ed IPA) e IV (per l'Ozono) del D. Lgs. 155/2010 riportano, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di concentrazione nell'aria

ambiente. Per la popolazione umana, ad esclusione del $PM_{2,5}$ (per il quale, in relazione all'obiettivo di riduzione dell'esposizione viene fissato il vincolo di almeno una stazione di misurazione per milione di abitanti nelle zone urbane), vengono forniti dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base dei livelli di emissione della fonte industriale, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in $\mu g/m^3$ (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m^3) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di $293^{\circ}K$ e ad una pressione di 101,3 kPa. Superati questi livelli poiché vi sarebbe un rischio per la salute umana, anche per una breve esposizione da parte di taluni soggetti "sensibili", tanto che vengono previsti anche provvedimenti di urgenza, l'art. 10 "Piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme" prevede che:

- a) in caso di superamento di un valore limite (= livello massimo per evitare o ridurre gli effetti nocivi su salute umana e ambiente) "in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati", le Regioni dovranno adottare e attuare un piano che indichi le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione "aventi influenza su tali aree di superamento" (nel caso di superamento dopo i termini prescritti all'allegato XI, le Regioni dovranno intervenire "nel più breve tempo possibile");
- b) in caso di superamento dei livelli critici (= livello oltre il quale possono esservi effetti negativi sull'uomo e sull'ecosistema) le Regioni attuano tutte le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento tra Ministero, Regioni ed autorità competenti in materia di aria ambiente;
- c) infine, in caso di rischio di superamento delle soglie di allarme (= livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana anche in caso di breve esposizione della popolazione), le Regioni dovranno adottare Piani d'azione con l'indicazione degli interventi da attuare nel breve termine (articolo 10).

Nel caso di superamento della soglia di informazione o di allarme, è previsto (articolo 14) l'obbligo di informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo.

Qualora le misure regionali non siano sufficienti per far rientrare i valori entro i limiti, perché influenzate da sorgenti di emissione al di fuori del territorio regionale, si dovranno adottare misure a carattere nazionale su proposta del Ministero dell'Ambiente.

Tabella 4.2.1.2a Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
PM ₁₀	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m ³	D. Lgs. 155/10

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 4.2.1.2b Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	non definito
PM ₁₀	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM _{2,5} Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2011: 27,9 µg/m ³ 1 gennaio 2012: 27,1 µg/m ³ 1 gennaio 2013: 26,4 µg/m ³ 1 gennaio 2014: 25,7 µg/m ³ 1 gennaio 2015: 25 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	01/01/2015
PM _{2,5} Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	

* valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Tabella 4.2.1.2c Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Livello critico protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015.
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10	non definito

(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;
- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 4.2.1.2d Valori Obiettivo

Inquinante	Valore
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m ³

Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti sopra riportati superano i valori obiettivo, le Regioni e le Province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012. Il perseguimento del valore obiettivo non comporta, per gli impianti soggetti ad AIA ex Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., condizioni più rigorose di quelle connesse all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

Caratterizzazione della Qualità dell'Aria

Attualmente nella Regione Calabria risultano operanti sette stazioni della rete regionale, di cui cinque nella provincia di Cosenza e due in quella di Crotona (dati APAT 2003). A queste si aggiungono altre cinque stazioni ubicate intorno alla Centrale di Rossano Calabro, sulla costa ionica, afferenti alla rete ENEL. Nella Provincia di Catanzaro sono installate 2 stazioni di monitoraggio presso la centrale di Simeri Cricchi, tuttavia a distanze considerevoli dal sito di Centrale.

Non sono dunque disponibili, ad oggi, dati provenienti dalla Rete Regionale per la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di studio.

La mancanza di dati sulla qualità dell'aria locale ha indotto il proponente ad effettuare, nel periodo gennaio – marzo 2011, una campagna di rilevamento con mezzo mobile per l'ottenimento di informazioni specifiche sull'area di studio; inoltre sono stati analizzati i dati (per NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5}) forniti da ENEA sulla base delle simulazioni del sistema atmosferico del modello MINNI per l'anno 2005. MINNI è un progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare.

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni dei dati di qualità dell'aria del modello MINNI per l'anno 2005 ed una sintesi delle risultanze del monitoraggio effettuato con mezzo mobile su due punti situati in prossimità del sito dove verrà installata la Centrale, rimandando all'*Allegato 4.2. 1A* al presente *Studio d'Impatto Ambientale* per la trattazione esaustiva delle indagini. Infine viene riportata una sintesi del monitoraggio effettuato con mezzo mobile (già descritto nel SIA del 2001) in corrispondenza di due punti ubicati nel centro abitato di Maida ed in località S. Ippolito.

Modello MINNI

Nel presente paragrafo vengono riportati i risultati delle elaborazioni dei dati di qualità dell'aria (per NO₂, CO, PM₁₀ e PM_{2,5}) forniti da ENEA sulla base delle simulazioni del sistema atmosferico del modello MINNI relativi all'anno 2005 ed stati estratti dal punto della griglia di calcolo (con passo 4 km x 4 km) più vicino al sito di Centrale.

Biossido di Azoto (NO₂)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N₂O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N₂O₃;
- biossido di azoto: NO₂;
- tetrossido di diazoto: N₂O₄;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N₂O₅.

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, dalle attività industriali. Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di ossidi di azoto sono aumentate notevolmente e questa è la causa principale dell'incremento della concentrazione atmosferica delle specie ossidanti.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NO_x totali emessi.

La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La concentrazione in aria di NO₂, oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO₂ e dalla velocità di conversione di NO₂ in altre specie ossidate (nitrati).

La *Tabella 4.2.1.2e* riporta i parametri statistici di legge per l'NO₂ calcolati per il punto della griglia del modello MINNI preso in esame.

Tabella 4.2.1.2e Concentrazioni di NO₂ Calcolate - Anno 2005 [µg/m³]

Punto griglia modello MINNI	Dati Validi %	N. sup. Lim. Orario prot. Salute Umana ⁽¹⁾	99,8° Perc. delle Concentrazioni Medie Orarie ⁽¹⁾	N. sup. Soglia di Allarme ⁽²⁾	Valore Media Annuale ⁽³⁾
	'05	'05	'05	'05	'05
Pianopoli	100	0	60,67	0	7,0
Note: Rif: D. Lgs. 155/10 (1) N. superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m ³ , come NO ₂ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile – tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie. (2) N. di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m ³ , misurati per tre ore consecutive. (3) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m ³ – tempo di mediazione anno civile.					

Per l'anno considerato il limite orario e quello della media annua per la protezione della salute umana fissati dal D. Lgs. 155/2010, risultano ampiamente rispettati.

Monossido di Carbonio (CO)

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico. Si forma durante le combustioni in difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno).

Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

La *Tabella 4.2.1.2f* riporta i valori dell'inquinante secondo quanto previsto dal D. Lgs. 155/2010.

Tabella 4.2.1.2f Superamenti del Valore Limite e Massima Concentrazione Media sulle 8 Ore Annuale [mg/m³] per il Monossido di Carbonio - Anno 2005

Punto griglia modello MINNI	Dati validi %	Superamenti Limite di Concentrazione ⁽¹⁾	Massima Concentrazione Giornaliera sulle 8 Ore nel Periodo Analizzato
	'05	'05	'05
Pianopoli	100	0	0,77
Note: Rif: D. Lgs. 155/10 (1) Il limite della massima concentrazione giornaliera su otto ore è pari a 10 mg/m ³			

Come si evince da tale tabella il limite normativo per il CO, fissato per la "protezione della salute umana", risulta abbondantemente rispettato.

Particolato Fine (PM₁₀ e PM_{2,5})

Gli inquinanti atmosferici definiti "particolato fine" o "materiale particellare" includono polvere, fumo, microgocce di liquido di dimensioni inferiori a 10 micron, emesse direttamente in atmosfera da sorgenti quali industrie, centrali termoelettriche, autoveicoli, cantieri e polveri di risospensione trasportate dal vento.

Il particolato fine può anche formarsi in modo indiretto in atmosfera tramite la condensazione in microgocce di gas inquinanti quali l'anidride solforosa, gli ossidi di azoto ed alcuni composti organici volatili. Il materiale particolato sospeso è dunque una miscela di particelle a composizione chimica variabile di componenti organiche ed inorganiche in fase solida e liquida.

Il particolato atmosferico viene emesso in atmosfera da anche una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

Le sorgenti antropogeniche (prevalentemente combustioni) sono invece:

- polveri prodotte dai veicoli diesel;
- polvere sollevata dalle strade;
- fumi e fuliggine.

La *Tabella 4.2.1.2g* riporta i parametri statistici di legge per il PM₁₀ calcolati per il punto della griglia del modello MINNI preso in esame.

Tabella 4.2.1.2g Concentrazioni di PM₁₀ Calcolate – Anno 2005 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Punto griglia modello MINNI	Dati Validi %	Media Annuale ⁽¹⁾	90,4° Percentile delle Conc. Medie Giornaliere ⁽²⁾	N. Superamenti Media su 24 ore per la Protezione della Salute Umana ⁽³⁾
	'05	'05	'05	'05
Pianopoli	100	8,35	13,54	0
Note: Rif: D. Lgs. 155/10 (1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (2) Rappresenta il 35° valore delle medie giornaliere di PM ₁₀ ordinate in maniera decrescente. (3) Il limite è pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte in un anno. Rappresenta il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.				

Dall'analisi della tabella soprastante emerge che nel 2005 si verifica ampiamente il rispetto del limite dei 35 superamenti della media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e del limite della media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La Tabella 4.2.1.2h riporta la concentrazione media annua di PM_{2,5} calcolata per il punto della griglia del modello MINNI preso in esame.

Tabella 4.2.1.2h Concentrazioni di PM_{2,5} Calcolate – Anno 2005 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Punto griglia modello MINNI	Dati Validi %	Media Annuale ⁽¹⁾
	'05	'05
Pianopoli	100	6,65
Note: Rif: D. Lgs. 155/10 (1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.		

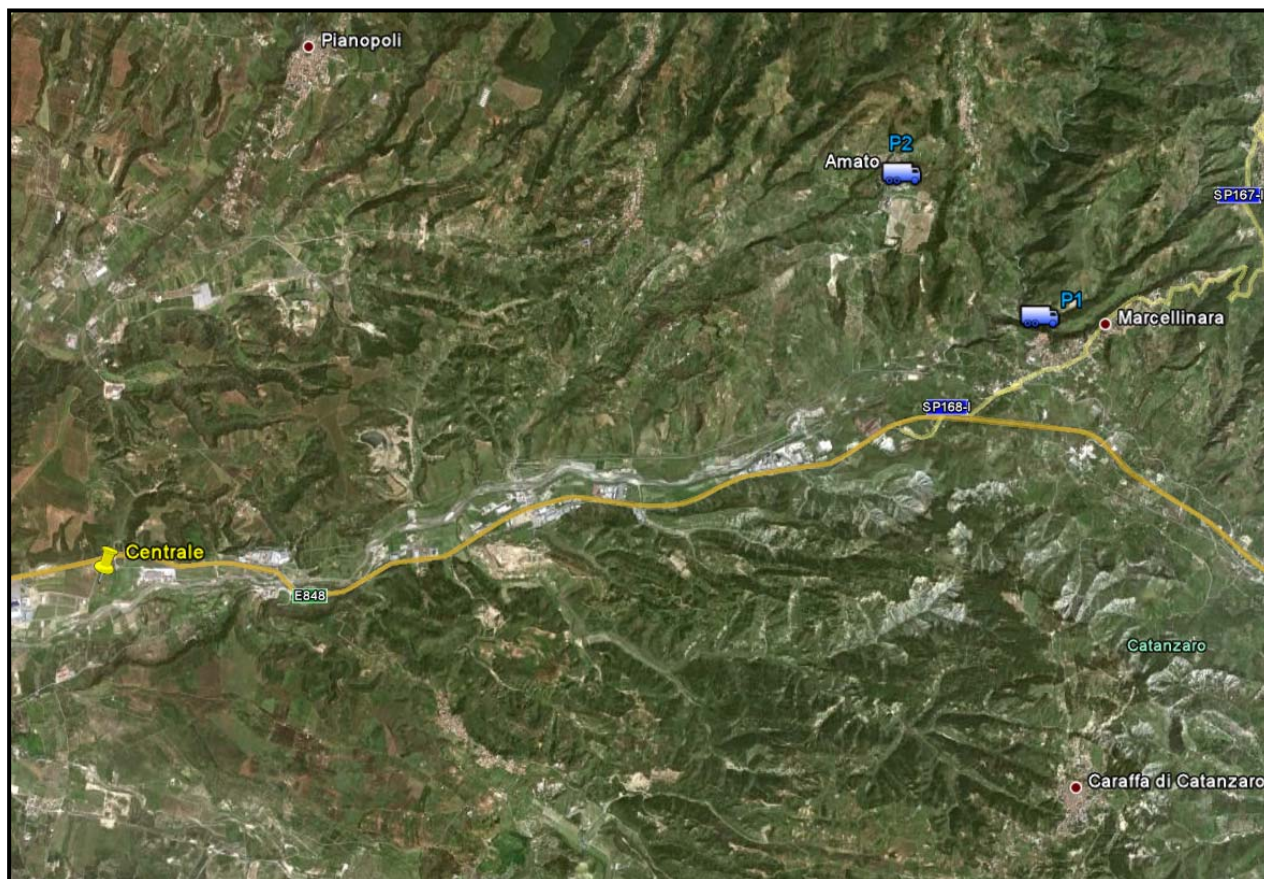
Dall'analisi della tabella soprastante emerge che nel 2005 si verifica ampiamente il rispetto del limite della media annua di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria *ante operam* è stato effettuato uno specifico monitoraggio con postazione mobile munita di analizzatori in continuo nei mesi da Gennaio a Marzo 2011. L'indagine è stata effettuata in corrispondenza dei centri abitati di Marcellinara (CZ) e di Amato (CZ) (che sono tra quelli interessati dalle massime ricadute di NO_x stimate dal modello di dispersione), per un periodo di osservazione di 22,5 giorni in continuo per ogni punto, per una durata complessiva del monitoraggio di 45 giorni.

La stazione mobile di rilevamento è stata posizionata nei punti indicati nella Figura 4.2.1.2a.

Figura 4.2.1.2a Postazioni Campagna di Misura



In particolare le indagini sono state effettuate nei seguenti punti:

- *P1* in prossimità del centro abitato di Marcellinara c/o l'Istituto Comprensivo "Don G. Maraziti" ubicato in Via Carlo Alberto dalla Chiesa, 12 (monitoraggio continuo con unità mobile dalle ore 15:00 del 18/01/2011 alle ore 9:00 del 10/02/2011);
- *P2* in prossimità del centro abitato di Amato c/o ex asilo Nido ubicato in Via del Progresso (monitoraggio continuo con unità mobile dalle ore 12:00 del 10/02/2011 alle ore 0:00 del 05/03/2011).

La stazione mobile ha rilevato i seguenti parametri:

- biossido di zolfo (SO₂);
- ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x);
- ozono (O₃);
- polveri (PM₁₀ e PM_{2,5});
- benzene;
- COV.

Inoltre sono stati rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento;
- direzione del vento.

- temperatura;
- umidità relativa;
- precipitazioni;
- pressione barometrica;
- irraggiamento.

Il periodo di copertura del monitoraggio è stato del 100%. Durante i giorni di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente non si sono verificati eventi atmosferici di rilievo.

Nel seguito si riportano le informazioni principali desunte dalla campagna di monitoraggio ed alcune elaborazioni statistiche effettuate partendo dai dati grezzi.

Le *Tabella 4.2.1.2i* e *4.2.1.2j* riportano i dati delle concentrazioni degli inquinanti misurati durante la campagna di monitoraggio e relativi ai seguenti parametri:

- concentrazione massima rilevata;
- concentrazione minima rilevata;
- elaborazioni statistiche (media).

Tabella 4.2.1.2i Parametri di Qualità dell'Aria Misurati nella Postazione 1 – Periodo 18/01/2011 – 10/02/2011

Parametro	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	Ozono (µg/m ³)
Massimo	54,8	6,0	28,9	18,3	107,3
Minimo	0	0,1	4	2,2	24,1
Media	4,3	2,5	14,1	9,8	67,7

Tabella 4.2.1.2j Parametri di Qualità dell'Aria Misurati nella Postazione 2 – Periodo 10/02/2011 – 04/03/2011

Parametro	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	Ozono (µg/m ³)
Massimo	20,9	14,4	40,9	30,9	107,6
Minimo	0	1,5	10,1	5,4	45,6
Media	3,3	3,5	22,8	14,8	82,0

Per quanto concerne, infine, gli idrocarburi aromatici, la *Tabella 4.2.1.2k* riporta i valori medi registrati.

Tabella 4.2.1.2k Concentrazioni Medie di Idrocarburi Aromatici Rilevati nella Campagna di Monitoraggio (µg/m³)

Postazione	Benzene	COV
P1	<0,01	0,026 ⁽¹⁾ <0,01 ⁽²⁾
P2	≤0,01	<0,01

Note:
 (1) Valore medio nel periodo 18/01 - 26/01.
 (2) Nel periodo 27/01 - 10/02 i COV sono risultati sempre al di sotto del limite strumentale di 0,01 µg/m³.

La campagna di misura ha evidenziato una qualità dell'aria sufficientemente buona. Tutti i parametri registrati risultano sempre molto al di sotto dei limiti di legge: si deve comunque considerare la limitata durata della campagna, che rende le misure poco confrontabili con i limiti della normativa, che prevede tempi di osservazione più lunghi e diversamente pianificati nel tempo.

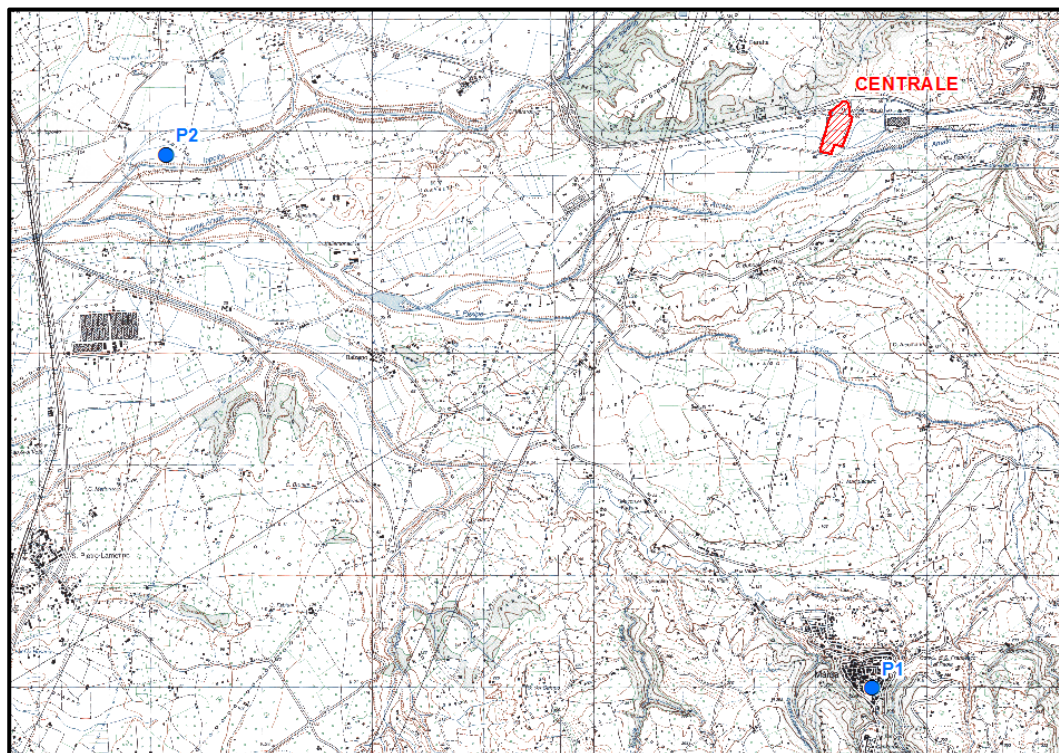
Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria del 2001

La mancanza di dati sulla qualità dell'aria locale aveva già indotto ad effettuare una campagna di rilevamento per l'ottenimento di informazioni specifiche per lo *Studio di Impatto Ambientale* effettuato nel 2001.

Le misure furono effettuate nel periodo dal 13 al 29 Giugno 2001, con campionamenti in continuo ed a spot.

Nei campionamenti in continuo le stazioni di rilevamento furono posizionate nei punti indicati nella *Figura 4.2.1.2b*, in corrispondenza dei centri abitati più

Figura 4.2.1.2b Postazioni Campagna di Misura 2001



- P1 in prossimità del centro abitato di Maida in direzione sud (campionamento con unità mobile dal 13/06/2001 al 19/06/2001);
- P2 in località S. Ippolito, in direzione ovest (campionamento con unità mobile dal 20/06/2001 al 29/06/2001).

I campionamenti a spot, uno per ogni giorno, furono effettuati nei medesimi punti, quando la stazione principale (unità mobile) era collocata nell'altro punto di misura: tali misurazioni permisero di evidenziare eventuali non uniformità di

distribuzione delle concentrazioni e permisero di estendere la rappresentatività del dato misurato in continuo.

La stazione mobile rilevò i seguenti parametri:

- monossido di carbonio (CO);
- biossido di zolfo (SO₂);
- biossido di azoto (NO₂);
- ozono (O₃);
- polveri (PM₁₀);
- BTX Benzene, Toluene, m-Xilene.

Inoltre furono rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- umidità relativa;
- pressione barometrica;
- velocità del vento;
- direzione del vento.

Nel corso dei campionamenti a spot furono rilevati i seguenti parametri:

- biossido di zolfo (SO₂);
- polveri totali (PTS);
- biossido di azoto (NO₂);
- irraggiamento;
- precipitazioni.

Nel seguito si riportano le informazioni principali desunte dalla campagna di monitoraggio ed alcune elaborazioni statistiche effettuate partendo dai dati grezzi.

Le tabelle 4.2.1.2l e 4.2.1.2m riportano i dati a tre cifre significative degli inquinanti misurati durante la campagna di monitoraggio e relativi ai seguenti parametri:

- concentrazione massima rilevata;
- concentrazione minima rilevata;
- elaborazioni statistiche (98° e 50° percentile, media).

Tabella 4.2.1.2l Parametri di Qualità dell'Aria Misurati nel Punto 1

Parametro	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Polveri (µg/m ³)	Ozono (µg/m ³)	CO (mg/m ³)
Massimo	36,1	9,03	144	34,1	0,602
Minimo	8,70	2,17	64,4	0,00	0,145
Media	23,9	5,97	100	19,3	0,398
98° Percentile	33,8	8,46	132	32,6	0,564
50° Percentile	24,1	6,02	102	20,4	0,402

Tabella 4.2.1.2m Parametri di Qualità dell'Aria Misurati nel Punto 2

Parametro	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Polveri (µg/m ³)	Ozono (µg/m ³)	CO (mg/m ³)
Massimo	76,9	19,2	161	34,7	1,30
Minimo	5,92	1,48	28,9	0,00	0,099
Media	23,0	5,75	98,1	13,5	0,394
98° Percentile	30,6	7,66	135	31,5	0,527
50° Percentile	22,6	5,65	98,6	13,0	0,388

Per quanto concerne, infine, gli idrocarburi aromatici, la *Tabella 4.2.1.2n* riporta i minimi e i massimi registrati.

Tabella 4.2.1.2n Concentrazioni di Idrocarburi Aromatici Rilevati nella Campagna di Monitoraggio (µg/m³)

Parametro	Benzene	Toluene	m- Xilene
Punto 1			
Media	4,50	40,7	3,08
Punto 2			
Media	1,78	6,83	0,177

La campagna di misura evidenziò, in ultima analisi, una qualità dell'aria sufficientemente buona. Tutti i parametri registrati risultarono sempre molto al di sotto dei limiti di legge: si deve comunque considerare la limitata durata della campagna, che rende le misure poco confrontabili con i limiti della normativa.

4.2.2 Ambiente Idrico

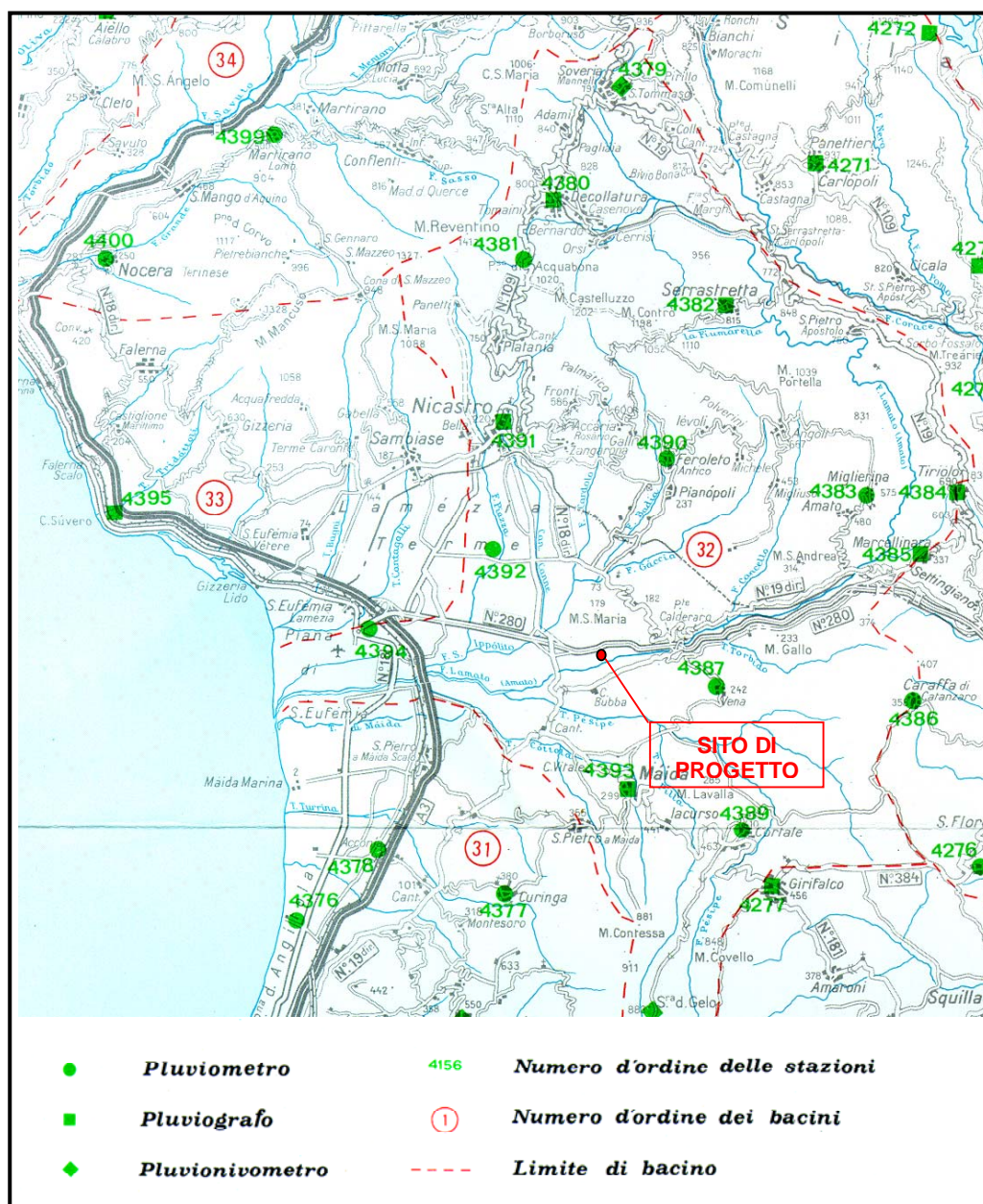
4.2.2.1 Ambiente Idrico Superficiale

La struttura del reticolo idrografico della Calabria risulta complessivamente piuttosto elementare con uno spartiacque principale che corre da nord a sud seguendo le cime della Catena Costiera, delle Serre e dell'Aspromonte delimitando un versante tirrenico, arealmente poco esteso, ed un più ampio versante ionico.

La morfologia molto tormentata, la breve distanza che intercorre fra i principali sistemi montuosi ed il mare ed il rilevante sviluppo costiero rispetto all'estensione territoriale, danno luogo a numerosi corsi d'acqua caratterizzati da bacini imbriferi generalmente modesti con breve corso in pianura e forti pendenze longitudinali. Questi fattori, accompagnati dalla presenza di suoli prevalentemente impermeabili, fanno sì che le acque piovane vengano smaltite molto rapidamente. La principale conseguenza di ciò è il fatto che il regime dei corsi d'acqua riproduce l'andamento degli afflussi meteorici convogliando grandi quantitativi d'acqua durante il periodo delle precipitazioni e rimanendo con portate modeste o addirittura nulle nella stagione estiva.

Il sito interessato dal progetto di costruzione della Centrale si trova nel bacino idrografico del Fiume Amato (Bacino n°32), compreso tra il Fiume Amato a Sud ed il Fiume Sant'Ippolito a Nord.

Figura 4.2.2.1a Reticolo Idrografico della Calabria Centro Occidentale



Il bacino idrografico del Fiume Amato ha una superficie di 443,83 km², nasce da Colle Santa Maria (1006 m) e sfocia nel Golfo di S. Eufemia a Torre Amato.

I principali affluenti del fiume Amato sono in sinistra il fiume Cottola ed il fiume Pesipe, in destra il fiume Canello ed il fiume Sant'Ippolito. Il fiume Amato ha una lunghezza di 56,2 km ed una pendenza media del 1,65%, attraversa principalmente il territorio comunale di Lamezia, Maida e Marcellinara in direzione est-ovest e quello di Tiriolo in direzione nord-sud.

A Nord del fiume Amato scorre il suo affluente di destra, il fiume Sant'Ippolito, che interessa, oltre al comune di Lamezia in direzione est-ovest, il comune di Feroleto, in direzione sud-ovest nord-est. Il sottobacino del fiume Sant'Ippolito

copre una superficie di 139,8 km² e l'asta fluviale ha una lunghezza di 20,4 km che si caratterizza per una pendenza media piuttosto elevata, pari a 4,63%.

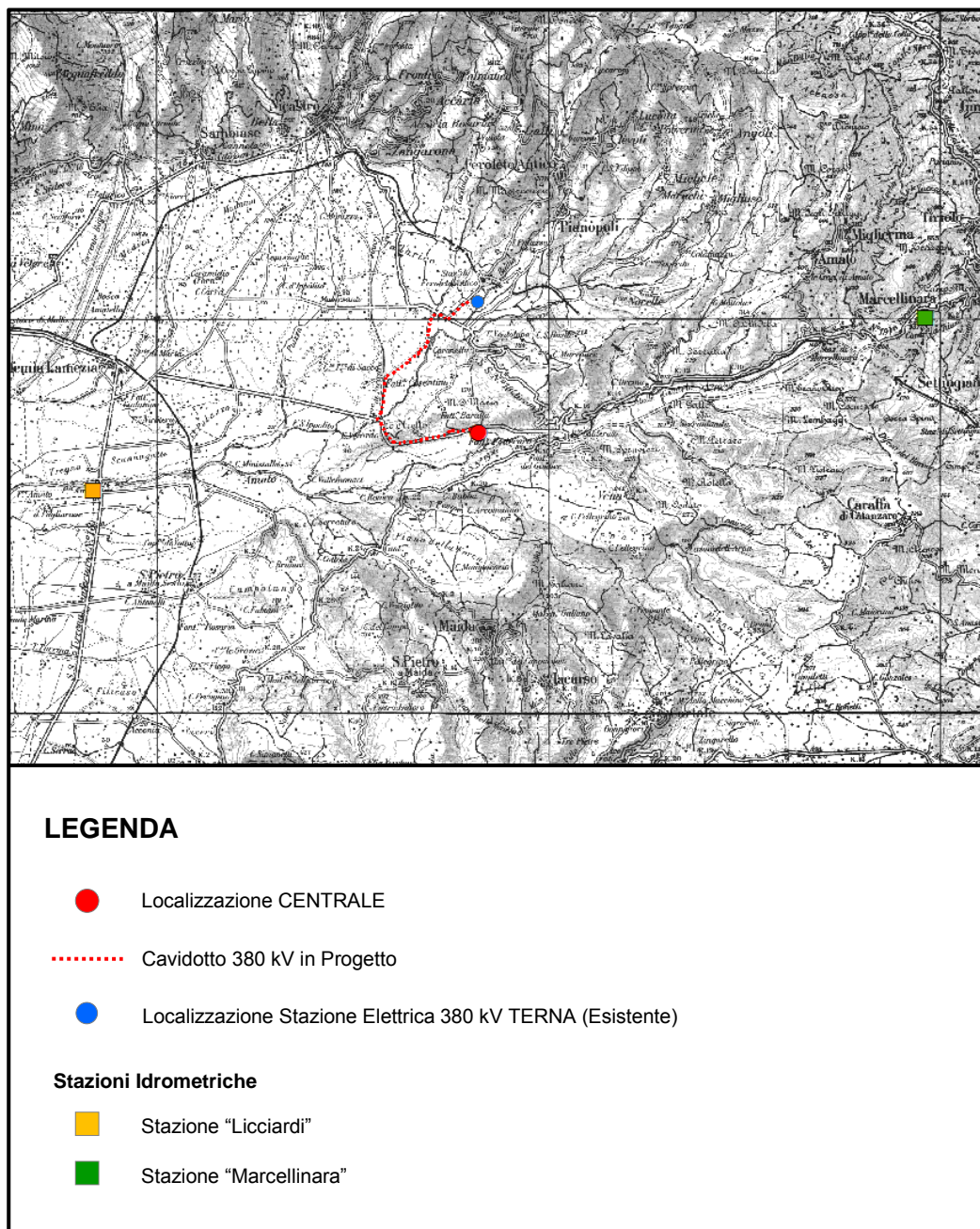
Il fiume Sant'Ippolito si forma al confine tra i comuni di Pianopoli e di Feroletto dal congiungimento di tre corsi d'acqua: Fiume Badia, Fiume Gaccia e Fosso Pigna.

Lungo il fiume Amato sono presenti due stazioni idrometriche:

- Marino, che sottende un bacino di 115 km², dista dalla foce poco più di 20 km;
- Licciardi, che sottende un bacino di 435 km², dista dalla foce circa 2,5 km.

L'ubicazione di dette stazioni è riportata nella figura seguente.

Figura 4.2.2.1b Ubicazione Stazioni Idrometriche Fiume Amato



In *Tabella 4.2.2.1a* sono riportati i dati riguardanti le portate di massima e di minima delle medie giornaliere ed i massimi annuali delle portate istantanee registrate nella stazione del fiume Amato in località Marino e Licciardi.

Tabella 4.2.2.1a Portate Medie Annuali (m³/s) Registrate dal 1924 al 1970 nelle Stazioni “Marino” e “Licciardi” del Fiume Amato

Anno	Stazione Marino			Stazione Licciardi		
	Portata media minima	Portata media massima	Portata istantanea massima	Portata media minima	Portata media massima	Portata istantanea massima
1924	0,13	10,70				
1925		22,00				
1926	0,10	18,20				
1928	0,10	11,30	72,00	0,30	42,80	
1929	0,05	11,90	21,30	0,57	35,10	
1930	0,04	31,50	45,40	0,50	50,30	
1931	0,09	185,0	340,00			
1932	0,06	68,60				
1933		66,00	107,00			
1934	0,07	24,00	36,20			
1935	0,08	43,40	58,70			
1936	0,12	74,70	150,00			
1937	0,07	29,90	52,40			
1938	0,10	17,20	64,70			
1939	0,12	9,35	13,20			
1940	0,15	80,80	171,00			
1941	0,10	66,00	118,00			
1942	0,11	35,50				
1944	0,09	17,10				
1948	0,01	14,90				
1949	0,06	16,10				
1950	0,01	14,70				
1951	0,06	17,60				
1952	0,08	18,80				
1953	0,29	43,30				
1957	0,04	33,30				
1958	0,04	28,90	40,20			
1959	0,21	78,10	387,00			
1960	0,09	29,80		0,54	40,20	
1961	0,09	28,70	93,60	0,10	70,00	
1962	0,06	13,80	18,10	0,07	32,30	41,70
1963	0,21	20,50	28,80	0,28	74,90	
1964	0,20	19,50	26,90	0,44	85,70	110,00
1965	0,12	17,80	25,10	0,09	56,00	60,00
1966	0,11	34,00	43,10	0,06	58,40	79,90
1967	0,20	16,00	29,70	0,28	42,00	73,50
1968	0,05	13,00	17,80	0,06	46,10	57,00
1969	0,17	13,90	29,70	0,31	58,40	80,70
1970	0,06	11,50	13,70	0,17	28,80	29,90

Fonte: Studio Idrogeologico della Calabria Centrale

Dalla tabella si nota la forte differenza tra portata massima e minima che conferma il regime estremamente variabile del corso d'acqua direttamente dipendente dal regime pluviometrico. Infatti a seguito di periodi di siccità si registrano portate estremamente basse, mentre nei periodi di maggiori precipitazioni si registrano portate molto maggiori. La presenza di suoli prevalentemente impermeabili e l'elevata pendenza media fanno sì che le acque piovane vengano smaltite molto rapidamente provocando potenzialmente piene irruente, rotture degli argini, inondazioni e allagamenti delle zone pianeggianti. La

grande quantità di materiale solido trasportato dalle acque conclude l'opera di potenziale danneggiamento delle aree rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva.

Infine si ricorda che nell'ambito dello SIA presentato nel 2001 che ha condotto all'autorizzazione della Centrale Termoelettrica presso il medesimo sito, la Società Edison presentò uno studio multidisciplinare in campo geologico, sedimentologico, idrologico, idraulico e di trasporto solido, atto all'individuazione delle aree potenzialmente inondabili nel bacino del fiume Amato. La situazione che ne emerse fu di assoluta tranquillità, in quanto il sito di Centrale non è interessato da esondazioni dirette, in condizioni sia di acque limpide, sia di trasporto e deposito di materiali solidi, in quanto le sezioni trasversali dell'alveo fluviale sono sufficienti per convogliare le massime portate attese al colmo di piena.

Soltanto in corrispondenza della prima e della seconda briglia, poste a valle della SS 280 in località Calderaio, il calcolo idraulico prevedeva delle esondazioni che, per scorrimento lungo i versanti, potevano portare ad allagamenti dell'area di progetto. Pertanto, a scopo cautelativo, era stato progettato un intervento di protezione delle sponde del tronco fluviale imbrigliato a valle del Ponte SS280, tratto posto a circa 2.120 m a monte del sito di progetto. Tali opere sono state completamente realizzate.

Peraltro, già durante la procedura autorizzativa della Centrale, anche l'Autorità di Bacino Regionale, aveva espresso in merito al progetto, il proprio parere di compatibilità con il PAI, qualora fossero state realizzate le opere di protezione delle sponde del tronco fluviale a valle del ponte SS280 (Prot. 794/ABR del 14 maggio 2001) sopra descritte. Come detto, tali opere sono state interamente realizzate.

Anche il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), analizzato al precedente *Paragrafo 2.6.2*, non classifica il sito di progetto tra le aree soggette a qualsiasi grado di rischio.

In più, i dati riportati nel Censimento delle Aree Italiane Vulnerate da Calamità Idrogeologiche (PROGETTO AVI, CNR-GNDCl, 1995) disponibili all'indirizzo <http://sici.irpi.cnr.it/> mostrano che nel territorio comunale di Pianopoli non si sono verificati eventi di piena nel periodo 1921-2001 a fronte dei 165 eventi distribuiti nell'intera provincia di Catanzaro.

Qualità delle Acque Superficiali

La metodologia per la definizione del quadro conoscitivo dello *stato ecologico ed ambientale* delle acque superficiali, riportata nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria, è quella fissata dall'ex D. Lgs. 152/99 (abrogato e sostituito dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i che, tuttavia, non ha modificato la metodologia ed i parametri di riferimento previsti dal 152/99).

La definizione dello stato ecologico di un corso d'acqua viene espressa attraverso l'indice sintetico dello stato di qualità ambientale denominato SECA

(Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua), ottenuto incrociando i risultati di due ulteriori indici: il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE).

Il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM) si ottiene analizzando mensilmente i dati relativi ai sette macrodescrittori (tasso di ossigeno in saturazione, BOD5, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e Escherichia Coli) e calcolando il 75° percentile dei valori ottenuti. In base al risultato della funzione statistica si attribuisce un punteggio ai singoli parametri e, dalla somma dei punteggi parziali, si ottiene il livello di LIM, suddiviso in cinque categorie: dalla migliore (Classe 1) alla peggiore (Classe 5).

L'indice biotico esteso (IBE) si basa sullo studio delle comunità di macroinvertebrati in punti stabiliti lungo il corso del fiume e coincidenti, per quanto possibile, con quelli dove viene eseguita l'analisi chimica. Questo indice prevede una prima identificazione dell'indice sul "campo" e una verifica in laboratorio. L'IBE deve essere eseguito con frequenza stagionale e sui valori ottenuti viene calcolata la media. Anche l'IBE è suddiviso in cinque classi di qualità: dalla migliore (Classe 1) alla peggiore (Classe 5).

Dalla integrazione dei risultati di LIM e IBE, scegliendo il peggiore dei due, si ottiene lo stato ecologico, indice SECA, anch'esso suddiviso in cinque classi, di cui la prima identifica un elevato grado di qualità (Classe 1), mentre l'ultima (Classe 5) evidenzia un pessimo stato della risorsa.

Per quanto riguarda lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA), il D.Lgs 152/99 – Allegato 1, prevedeva di riportare i dati relativi al SECA con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici organici e inorganici addizionali individuati dalla Tabella 1 dell'Allegato I dell'ex Dlgs 152/99. Come riportato nel PTA della Regione Calabria i parametri addizionali monitorati non sono utilizzabili allo scopo di calcolare il SACA, in quanto questi non sono stati determinati per l'intero biennio di indagine (2006-2007) come gli altri indicatori, ma solo per 12 mesi. Tuttavia i loro valori sono stati confrontati con i limiti normativi. I parametri inorganici ed organici hanno mostrato valori di concentrazione sensibilmente inferiori ai limiti di legge e spesso inferiori anche ai limiti di rilevabilità strumentale.

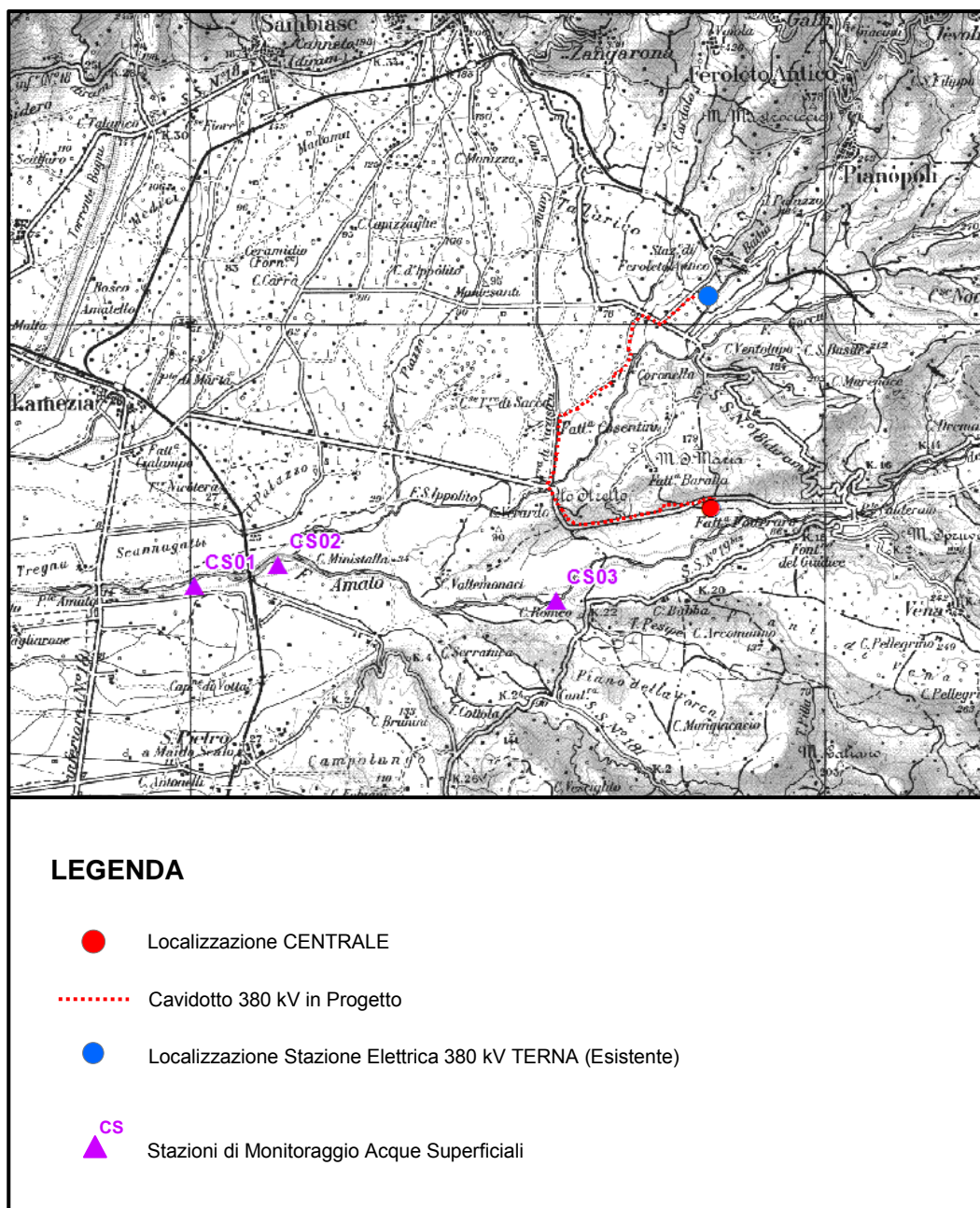
Per quanto detto, verranno di seguito riportati e discussi i risultati relativi agli indici LIM, IBE e SECA.

Per valutare la qualità delle acque superficiali del Fiume Amato, corpo idrico più prossimo al sito di progetto che scorre a sud rispetto a quest'ultimo, sono stati analizzati i dati relativi alle stazioni di monitoraggio presenti sul proprio corso (*Figura 4.2.2.1c*) ed in particolare:

- Stazione identificata dal codice CS01, sita nel Comune di Lamezia Terme, localizzata a valle del sito di Centrale (distante circa 8,2 km in direzione ovest sud-ovest);

- Stazione identificata dal codice CS02, sita nel Comune di Lamezia Terme, localizzata a valle del sito di Centrale (distante circa 6,75 km in direzione ovest sud-ovest);
- Stazione identificata dal codice CS03, sita nel Comune di Maida, localizzata a valle del sito di Centrale (distante circa 2,7 km in direzione sudovest).

Figura 4.2.2.1c Ubicazione Stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali Fiume Amato



Nella tabella seguente si riportano, per ciascuna delle stazioni, i risultati dei monitoraggi che hanno condotto alla definizione degli indicatori descritti sopra relativamente al periodo di indagine, suddivisi in I° anno (2006), II° anno (2007) e biennio.

Tabella 4.2.2.1b Qualità delle Acque del Fiume Amato, Anni 2006-2007, Stazioni CS01, CS02 e CS03

Stazione	Corpo Idrico	LIM I anno	LIM II anno	LIM biennio	IBE I anno	IBE II anno	IBE biennio	SECA I anno	SECA II anno	SECA biennio
CS01	Fiumara Amato	3	2	3	3	3	3	3	3	3
CS02		3	2	2	3	3	3	3	3	3
CS03		2	2	2	3	3	3	3	3	3

Fonte: PTA Regione Calabria

Lo stato ecologico monitorato nel periodo considerato presso le stazioni CS01, CS02 e CS03 è risultato mediamente sufficiente (classe 3), con valori elevati dell'Indice Biotico Esteso ed, esclusivamente per la CS01 anche con valori elevati dei parametri microbiologici e del P totale, indice che il Fiume nel suo tratto terminale è soggetto ad input di inquinanti, prevalentemente di origine civile, che influenzano il suo stato ecologico (le concentrazioni dei parametri sono riportate nel PTA della Regione Calabria).

4.2.2.2 Ambiente Idrico Sotterraneo

Lo schema idrogeologico presente nell'area di studio, è sostanzialmente riconducibile ad una falda freatica in sabbie e conglomerati. Lo spessore di questo strato permeabile varia da 40 a 150 metri.

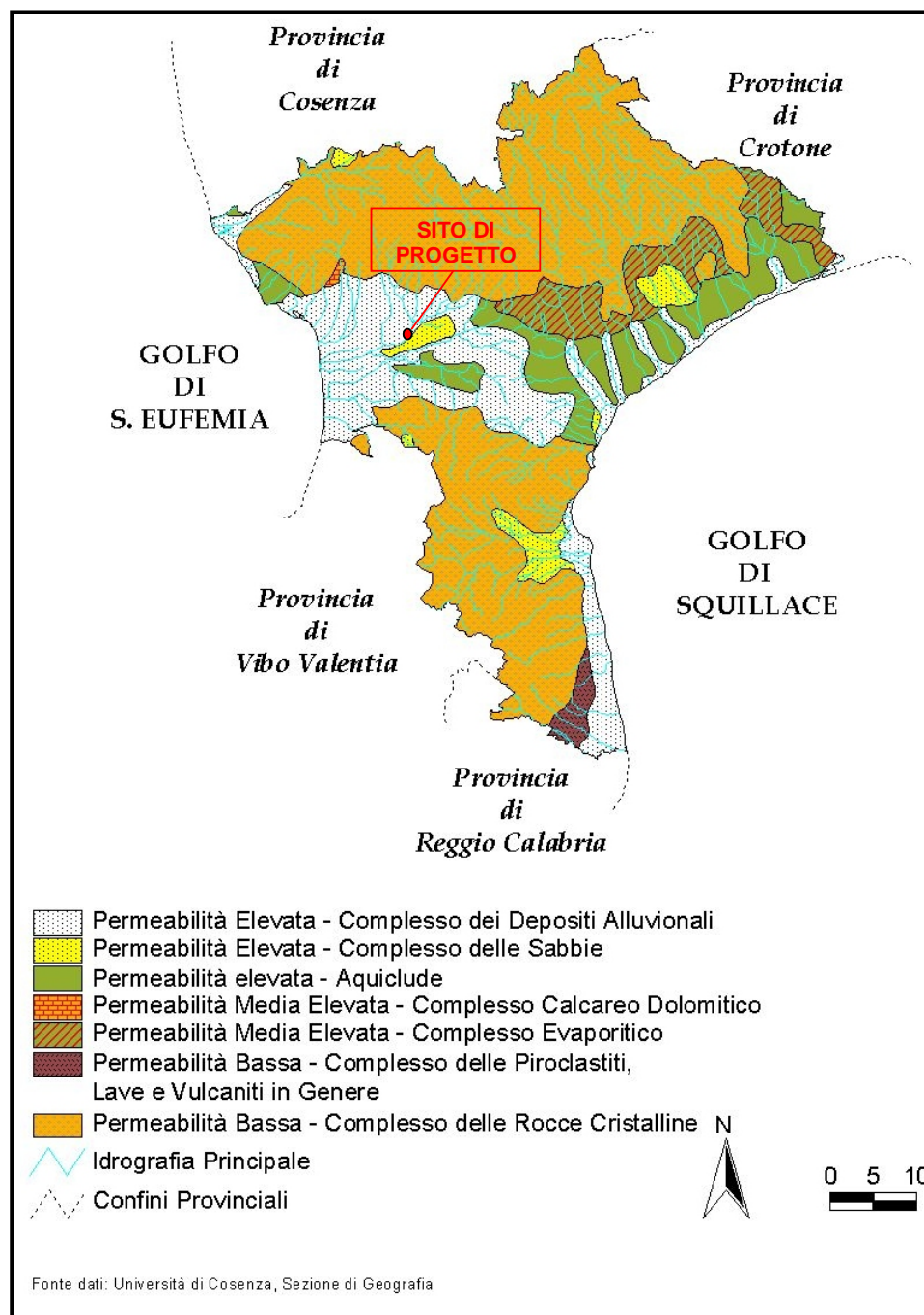
Questo strato è costituito da due complessi sedimentari, uno più profondo, di spessore variabile tra i 30 e i 100 metri, costituito da sabbie e arenarie marnose e sabbiose con permeabilità elevata; al di sopra uno strato, con spessore variabile tra 10 e 50 metri, costituito da depositi conglomeratici sabbiosi, discretamente costipati e moderatamente resistenti all'erosione, con permeabilità elevata.

Al di sotto di uno strato impermeabile argilloso, che può raggiungere uno spessore fino a 100 metri, giace il complesso metamorfico costituito da scisti, scisti filladici e gneiss. Tale complesso metamorfico, caratterizzato da permeabilità bassa, può raggiungere un grado di maggiore permeabilità in corrispondenza delle zone di fratturazione o degradate.

Le falde sono alimentate dalle precipitazioni nelle zone in cui gli acquiferi che le contengono sono affioranti (pianura alluvionale) e dalle formazioni metamorfiche (permeabili per fratturazione) affioranti nell'area del Monte Reventino.

Nella Carta delle Permeabilità (*Figura 4.2.2.2a*) sono rappresentate le litologie affioranti con le relative caratteristiche di permeabilità. Le litologie con alto grado di permeabilità sono i depositi alluvionali affioranti nella piana del Golfo di Santa Eufemia e sulle sponde di alcuni corsi d'acqua della zona orientale della Provincia di Catanzaro.

Figura 4.2.2.2a Carta delle Permeabilità della Provincia di Catanzaro



Il sito di progetto si trova in corrispondenza di un grosso affioramento di sabbie.

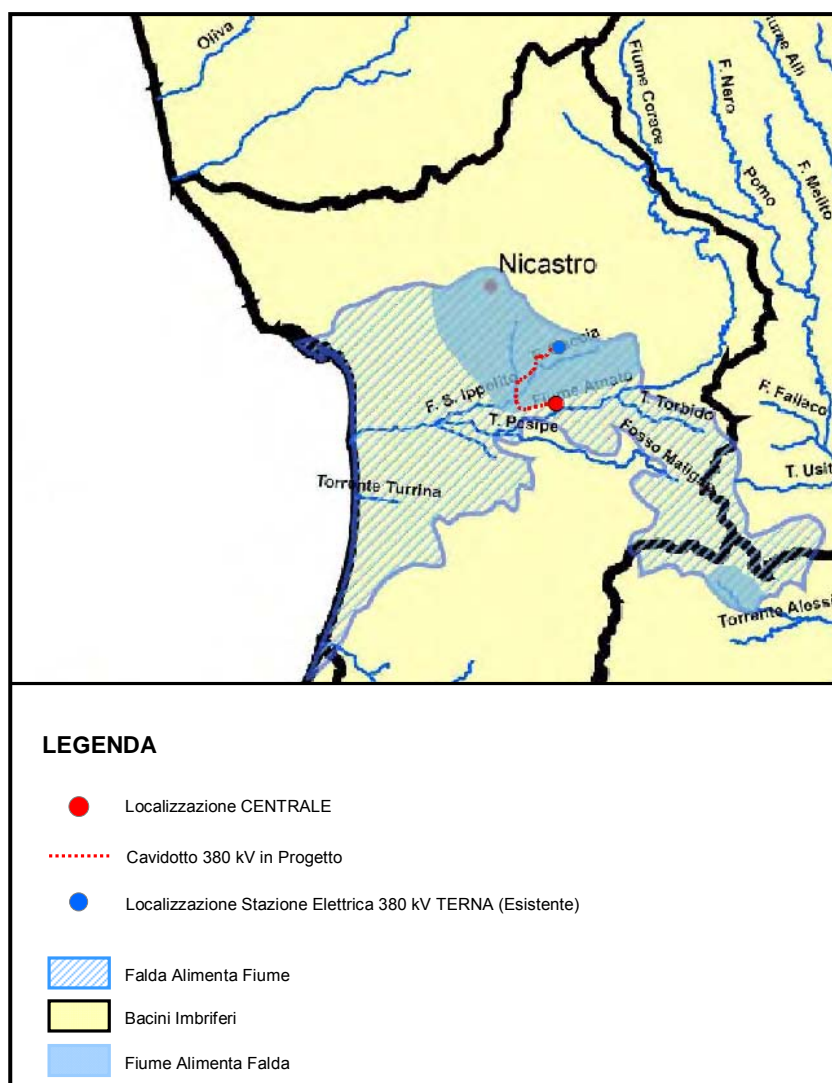
Il complesso delle rocce cristalline, caratterizzato da una permeabilità per fratturazione, affiorante in tutta la parte settentrionale della provincia di Catanzaro, gioca l'importante funzione di alimentazione e ricarica delle acque sotterranee.

Nel 2002 il Proponente ha condotto delle indagini geotecniche presso il sito di progetto che hanno permesso di definire la profondità della falda presente.

Tutti i sondaggi eseguiti nella campagna sopra detta sono stati spinti fino ad una profondità massima di 25 m. Il livello statico libero della falda riscontrato nei sondaggi, espresso rispetto alla quota di riferimento di 57,5 m s.l.m., che corrisponde alla quota di imposta del piano di realizzazione della Centrale, si trova ad una profondità di circa 24 m.

Inoltre i risultati delle indagini hanno fatto ipotizzare un acquifero con andamento SE – NW, alimentato dal fiume Amato, ipotesi sostenuta dalla maggior altezza topografica dell'alveo del fiume rispetto alla quota statica di falda e confermata dagli studi effettuati nell'ambito del PTA della Regione Calabria (*Figura 4.2.2.b*). Dalla figura si nota infatti che la porzione nord orientale dell'acquifero di Lamezia Terme, all'interno del quale ricadono il cavidotto in progetto, la stazione elettrica e parte del sito di Centrale è alimentato dal Fiume Amato mentre nella restante parte dell'acquifero è il Fiume ad essere alimentato dalla falda.

Figura 4.2.2.b *Mappa delle Zone di Interscambio nell'Acquifero di Lamezia Terme*



Qualità delle Acque Sotterranee nell'Area di Studio

Secondo quanto stabilito dall'Allegato I dell'ex D.Lgs. 152/99 (sostituito dal D.Lgs 152/06 e s.m.i che, tuttavia, non ha modificato la metodologia ed i parametri di

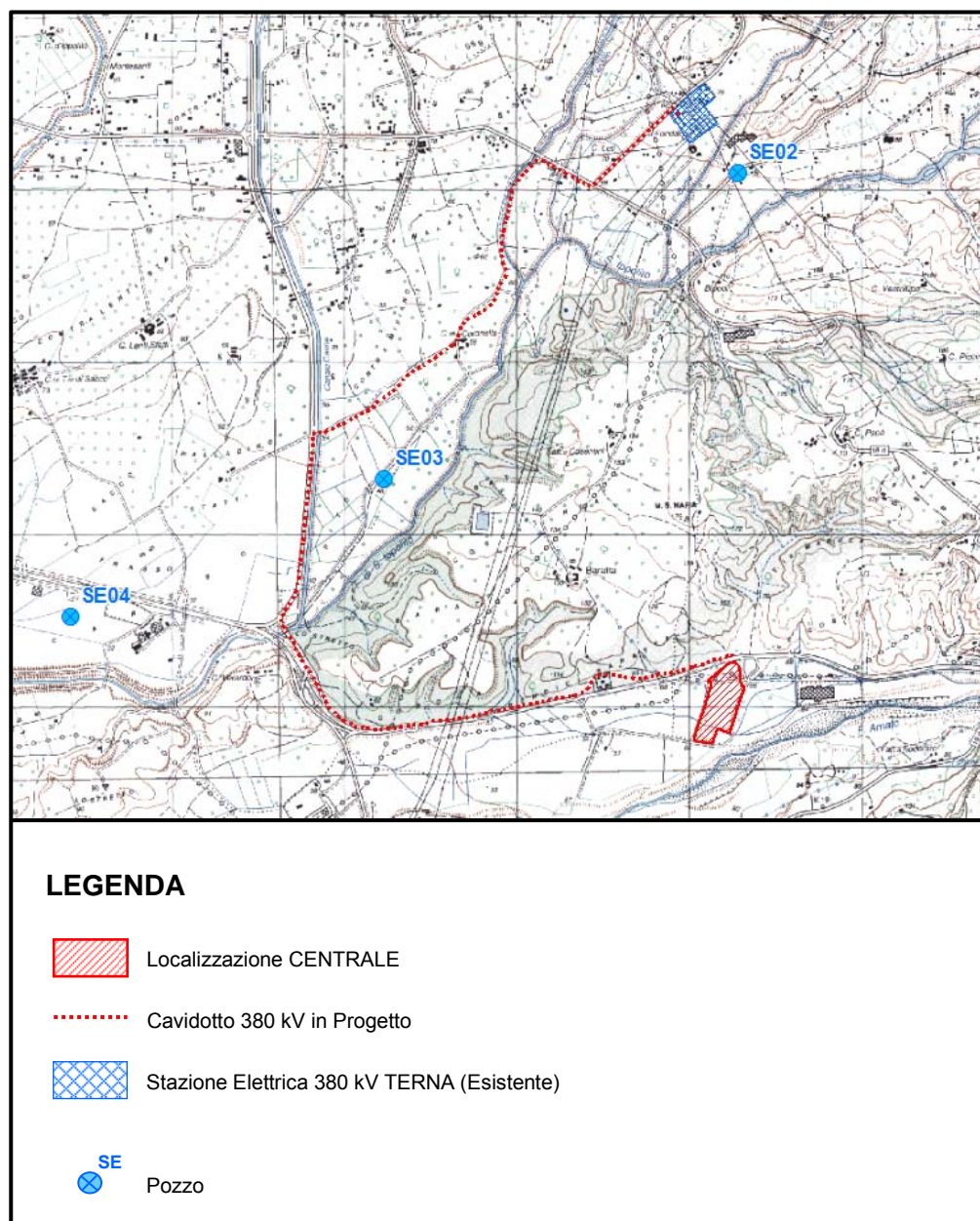
riferimento previsti dal 152/99), per *Corpi Idrici Significativi* si intendono gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra esse ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o meno) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee), si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico.

Nel contesto ambientale della Regione Calabria, gli approfondimenti geologico-strutturali e idrogeologici condotti nell'ambito del Piano Regionale di Tutela delle Acque hanno portato alla suddivisione del territorio Regionale in *Complessi Idrogeologici* a seconda della differente suddivisione deposizionale del territorio: come si evince dalla *Figura 4.2.2.2b* l'Area Vasta indagata ricade all'interno del complesso idrogeologico di Lamezia Terme.

Tutti i complessi idrogeologici individuati sono stati oggetto di un monitoraggio qualitativo effettuato dall'ATI Ecosystem S.r.l. – IGEAM S.r.l. nell'ambito del Progetto "Rilevamento quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Calabria".

Nel territorio ricadente all'interno dell'acquifero di Lamezia Terme sono stati utilizzati 16 pozzi, identificati con le sigle da SE01 a SE16. In *Figura 4.2.2.2c* si riporta l'ubicazione dei pozzi più prossimi agli interventi in progetto (SE02, SE03 ed SE04).

Figura 4.2.2.2c Ubicazione Pozzi Monitoraggio Qualitativo - Acquifero di Lamezia Terme



La metodologia utilizzata dalla Regione Calabria per la definizione del quadro conoscitivo dello *stato qualitativo* delle acque sotterranee è quella prevista dall'ex *D. Lgs. 152/99* (abrogato e sostituito dal *D. Lgs. 152/06* e s.m.i.).

La classificazione dello stato qualitativo, l'Allegato 1 dell'ex *D.Lgs. 152/99*, fissa i criteri relativi al monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale. Vengono definite (dal *D.Lgs 152/06*) cinque classi, riportate nella successiva *Tabella 4.2.2.a*.

Tabella 4.2.2.2a Definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee

CLASSE 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
CLASSE 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
CLASSE 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
CLASSE 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
CLASSE 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

Per l'attribuzione della classe, si fa riferimento ai valori di concentrazione dei sette parametri chimici di base (Conducibilità, Cloruri, Manganese, Ferro, Nitrati, Solfati, Ione Ammonio); oltre ai sette macrodescrittori la norma indica ulteriori parametri definiti "addizionali". La classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore (tab 20, allegato 1, ex D.Lgs. 152/99) riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base.

La classificazione qualitativa delle acque sotterranee, effettuata dalla Regione Calabria, è stata condotta a partire dai dati estratti dalle reti di monitoraggio relativamente a quattro campagne di misura effettuate negli anni 2006 e 2007. Si specifica che nella prima campagna i parametri addizionali non sono stati misurati e quindi i risultati di qualità riportati di seguito si basano esclusivamente sui macrodescrittori.

Nella *Tabella 4.2.2.2b* si riporta la classificazione qualitativa relativa alle quattro campagne sopra dette relativamente ai pozzi SE02, SE03 ed SE04 che, come riportato in *Figura 4.2.2.2c* rappresentano quelli più vicini al sito di progetto ed alle relative opere connesse.

Tabella 4.2.2.2b Classificazione Qualitativa per Singola Campagna di Monitoraggio

Campagne di Misura	ID Pozzi		
	SE02	SE03	SE04
I Campagna (maggio 2006)	2	4	4
II Campagna (novembre 2006)	2	2	2
III Campagna (aprile 2007)	2	2	2
IV Campagna (ottobre 2007)	2	2	2

Dalla tabella sopra riportata si evince che le acque sotterranee prelevate dai pozzi più vicini al sito in studio, relativamente alla II, III e IV campagna di misura, sono state classificate in Classe 2 - Impatto Antropico Ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.

Durante la I campagna di misura, effettuata nel maggio 2006, le acque prelevate dai pozzi SE03 ed SE04 sono state classificate come scadenti (classe 4) dal punto di vista qualitativo, caratterizzate da un impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti.

4.2.3 Suolo e Sottosuolo

4.2.3.1 Caratteristiche Geologiche e Geomorfologiche

I territori compresi nell'area vasta hanno una costituzione geolitologica alquanto complessa e variegata, per l'affiorare di una serie di litotipi che va dal metamorfico al sedimentario. Il complesso filladico paleozoico affiora nell'estrema porzione nord orientale nel comparto urbanistico Nicastro – Sambiase - Pianopoli, ove va ad interessare buona parte del vecchio centro storico, in un ambiente morfologico che si compone di versanti acclivi incisi dai corsi d'acqua. Si tratta di un complesso roccioso a consistenza litoide, strutturalmente caratterizzato da una marcata scistosità, che gli conferisce un certo grado di plasticità.

I complessi sedimentari plio-pleistocenici affiorano nell'area di sito e si estendono per un'area compresa a nord dalla linea che congiunge gli abitati di Pianopoli e Sambiase, a sud gli abitati di Maida e San Pietro a Maida. Si tratta dell'estesa piana alluvionale costiera formata principalmente dai depositi del fiume Amato, e secondariamente da quelli dei fiumi Presipe e Sant'Ippolito e da una serie di torrenti, come il Bagni e lo Spilinga.

Nell'area circostante il sito di Centrale affiorano i sedimenti Olocenici alluvionali e Plio-Pleistocenici sedimentari, per i quali lo spessore massimo attribuito è di circa 300 metri. Questi sedimenti sono costituiti per lo più da sabbie, arenarie e depositi conglomeratici ed in profondità da depositi argillosi-siltosi.

Lo schema stratigrafico che caratterizza l'area vasta (Carta Geologica della Calabria Foglio 241 I Quadrante, Tavole NO "Nicastro", NE "Pianopoli", SE "Maida", SO "San Pietro a Maida Scalo"; scala 1: 25.000) comprende diversi complessi geologici, dai sedimenti plio-pleistocenici alle rocce cristalline costituite dagli scisti filladici e dagli gneiss.

Schematicamente la stratigrafia che caratterizza l'area vasta è costituita, dal basso verso l'alto, dai seguenti depositi:

- Gneiss;
- Scisti e scisti filladici;
- Sabbie e arenarie;
- Calcare evaporitico;
- Conglomerati poligenici;
- Argille marnose;
- Argille siltose, marnose e sabbiose;
- Sabbie e arenarie tenere;

- Depositi conglomeratici e sabbiosi;
- Conglomerati.

Al di sopra delle formazioni appena descritte si trovano i sedimenti olocenici costituiti prevalentemente da alluvioni fluviali, inoltre sono presenti conoidi di deiezione.

Per quanto riguarda le caratteristiche tettoniche dell'area si rileva la presenza di un'importante struttura detta "Stretta di Catanzaro".

Tale struttura, larga attorno ai 15 km, con uno sviluppo in lunghezza in senso est-ovest sui 35-40 km, rappresenta il limite tra la Calabria settentrionale e meridionale e vi si individua la minima distanza tra Mar Ionio e il Tirreno.

Sotto l'aspetto geologico la "Stretta di Catanzaro" è impostata lungo un'importante discontinuità tettonica (faglia trascorrente sinistra) il cui movimento ha comportato un sensibile spostamento verso ESE della Calabria meridionale rispetto a quella settentrionale, valutabile in circa 20.

Sotto il profilo morfologico la "Stretta di Catanzaro" si apre ad ovest sulla piana alluvionale di S. Eufemia Lamezia alimentata dalla bassa valle del fiume Amato ed ad est di Catanzaro Lido, ove pervengono i corsi fluviali del Corace, dell'Alli e del Simeri. Tali piane costiere sono divise da uno spartiacque collinare che, all'altezza dell'abitato di Marcellinara, raggiunge la quota massima di 400 m circa.

4.2.3.2 Geologia e Idrogeologia di Sito

Per la caratterizzazione geotecnica del sito in esame il proponente ha eseguito una campagna geognostica, di cui nel seguito si riporta una sintesi.

Le ricerche si sono articolate attraverso una fase preliminare di studi, durante la quale è stata eseguita una ricerca bibliografica volta al reperimento presso enti, università e centri di ricerca di documenti, pubblicazioni ed altro, utili ai fini dello studio.

A questa fase ha fatto seguito un puntuale rilievo geologico-tecnico di campagna ed uno studio geomorfologico estesi per una significativa fascia al contorno del sito in esame, che ha condotto alla definizione dei caratteri geologico-stratigrafici di massima dell'area, propedeutici per la programmazione del piano di indagini.

Alla luce del modello geologico di superficie, sono state quindi eseguite indagini geognostiche, sia dirette che indirette, attraverso le quali si è pervenuti alla definizione di un modello lito-tecnico quantitativo dei terreni di fondazione, utilizzato per esprimere un parere circa la compatibilità degli interventi in progetto, in ottemperanza alle pertinenti normative (DM 11/3/1988, Legge n. 64 del 2/2/1974, LR n. 7 del 27/4/98).

Le prove dirette sono consistite nella realizzazione di 3 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni su cui

sono state poi eseguite prove geotecniche di laboratorio (prove di taglio diretto di tipo consolidata drenata) in intervalli stratigrafici di interesse, utili per la definizione delle caratteristiche granulometriche, delle proprietà-indici e dell'angolo d'attrito.

Le prove indirette sono consistite nella realizzazione di 4 sondaggi sismici a rifrazione, volte alla caratterizzazione sismo-stratigrafica ed alla definizione delle proprietà elasto-dinamiche del sottosuolo investigato.

Le indagini sismiche sono state altresì finalizzate allo studio della risposta sismica locale.

La campagna di indagini geognostiche dirette è consistita nell'esecuzione di:

- 3 sondaggi meccanici a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 25 m dal piano campagna;
- 11 prove penetrometriche standard in foro di sondaggio (SPT);
- 4 prelievi di campioni (uno indisturbato e tre rimaneggiati), per analisi di laboratorio;
- posa di piezometro semplice a tubo aperto per la misura dei livelli piezometrici.

Le indagini e l'esecuzione delle prove indirette hanno previsto l'esecuzione di 4 sondaggi sismici a rifrazione di lunghezza pari a 60 m per corrispondenti profondità d'indagine fino a 15-18 m dal piano campagna.

Lungo i sondaggi sismici sono stati ricavati sia i valori delle velocità sismiche delle onde di compressione (V_p) che i valori delle onde di taglio (V_s).

E' stato possibile non solo verificare le geometrie degli orizzonti rifrattori, ma anche calcolare i moduli elastici dinamici del terreno (Young, Poisson, Bulk, modulo di rigidità) e l'incremento sismico.

Dall'analisi complessiva dei risultati dei tre sondaggi effettuati, si è evinta la presenza di un orizzonte superficiale, spesso all'incirca un metro, costituito da un livello pedogenizzato misto a materiale di riporto, poggiante sui depositi alluvionali del Fiume Amato, rappresentati litologicamente da un'alternanza continua di sabbie da fini a grossolane debolmente limose e di ghiaie (diametro max 2 cm).

I depositi fluviali presentano un grado d'addensamento che tende ad aumentare progressivamente con l'aumentare della profondità.

Caratterizzazione della Falda Idrica

Tutti i sondaggi eseguiti nella campagna descritta sono stati spinti fino ad una profondità massima di 25 m, permettendo di definire la profondità della falda nell'area di sito.

La *Tabella 4.2.3.2a* riporta la profondità del livello statico libero della falda riscontrato nei sondaggi. Nell'ultima colonna la profondità del livello statico libero della falda è espresso rispetto la quota di riferimento di 57,5 m slm, che corrisponde alla quota di imposta del piano di realizzazione della centrale.

Tabella 4.2.3.2a Livello Statico Libero della Falda nei Sondaggi Eseguiti

Sondaggi	Quota topografica (m slm)	Livello statico libero ⁽¹⁾ (m)	Livello statico libero ⁽²⁾ (m)
S1	53	19	23,5
S2	57,5	> 25	> 25
S3	53,5	19,8	23,8
Note:			
(1)	Profondità rispetto al piano campagna		
(2)	Profondità rispetto quota 57,5 m slm		

Come si evince dalle quote topografiche del piano campagna dei siti dei sondaggi S1, S2, S3 esiste una differenza altimetrica di circa 4 m tra la zona del sondaggio S2 e quella dei sondaggi S1 ed S3.

Il mancato intercettamento della falda nel sondaggio S2 si ritiene possa essere giustificato dalla maggiore quota topografica del piano campagna a cui potrebbe aggiungersi il contributo del gradiente idraulico che porterebbe la superficie della falda ad una soggiacenza maggiore di 25 m nella zona del sondaggio S2.

Infatti negli altri sondaggi eseguiti (S1, S3) la quota della falda si rinviene a una profondità attorno i 24 m (nei valori espressi rispetto alla quota del sondaggio S2).

I risultati delle indagini fanno dunque ipotizzare un acquifero, con andamento grossomodo SE – NW, alimentato dal fiume Amato, ipotesi sostenuta dalla maggior altezza topografica dell'alveo del fiume rispetto alla quota statica di falda misurata nei sondaggi S1 ed S3.

4.2.3.3

Dissesto Idrogeologico

Di seguito si riportano i tratti salienti di uno studio geologico, idrogeologico, idraulico e di trasporto solido per l'individuazione delle aree inondabili nel bacino del fiume Amato (Calabria), eseguito a cura della Committente, nell'area della proposta Centrale di cogenerazione a ciclo combinato nel comune di Pianopoli.

Caratteri Topografici e Orografici del Fiume Amato

Il fiume Amato è un lungo corso d'acqua della Calabria centrale, che nasce lungo il bordo meridionale della Sila Piccola, a quota 1.016 m slm. Il fiume si sviluppa in

direzione NW-SE, tra la sorgente e l'abitato di Marcellinara, ed in direzione ENE-WSW, tra Marcellinara e la foce, sita nei pressi di Lamezia Terme (località Torrazzo). Il bacino imbrifero del fiume Amato è interamente compreso entro i limiti amministrativi della Provincia di Catanzaro.

Il bacino presenta pianta di forma oblunga, con asse maggiore che si sviluppa in direzione N-S. Per un breve tratto iniziale compreso tra la sorgente e Soneria Mannelli, dove scorre entro litotipi scistosi, il fiume è caratterizzato da versanti molto acclivi e da un alveo incassato molto inciso ed a forte pendenza. Proseguendo verso valle, fino a località Timpone Morizzo, tratto in cui il fiume si sviluppa su morfologie subpianeggianti, prevalgono i processi deposizionali che favoriscono un ispessimento dei depositi alluvionali, nonché un sensibile ampliamento dell'alveo fluviale. Proseguendo ancora verso valle, nel tratto compreso tra Timpone Moriozzo e Marcellinara, i versanti si presentano nuovamente a forte acclività e l'alveo diventa incassato e molto inciso, favorendo così i processi erosivi che diventano particolarmente spinti tra località Mantellio e località Collicena, tratto lungo il quale i processi deposizionali risultano completamente assenti. La parte terminale del bacino, compresa tra Marcellinara e la foce, dove il fiume scorre entro terreni di diversa natura, è caratterizzata da versanti meno acclivi, tipicamente collinari, nonché da sezioni trasversali che tendono a diventare sempre più ampie all'avvicinarsi alla foce e da una minore pendenza longitudinale del fondo dell'alveo. Nel settore collinare diminuisce repentinamente la capacità di trasporto della corrente e prevalgono di gran lunga i meccanismi deposizionali, che conferiscono al fiume Amato i caratteri tipici delle fiumare.

Caratteri Idrogeologici del Bacino del Fiume Amato

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche del bacino, i litotipi facenti parte dell'unità litotecnica "rocce scistose paleozoiche appartenenti all'unità dei Bagni ed all'unità Stilo basamento metamorfico" presentano una permeabilità complessivamente bassa, che tende ad aumentare più o meno marcatamente in corrispondenza delle faglie, lungo le quali si hanno incrementi degli indici di fatturazione e, di conseguenza, della trasmissività dei litotipi.

Riguardo invece ai litotipi prevalentemente gneissici appartenenti alle unità di Polia-Copanello e di Castagna e granitici appartenenti all'Unità di Stilo, la permeabilità risulta complessivamente alta essendo legata all'elevato grado di alterazione che ha coinvolto i litotipi (rappresentati da tipici "sabbioni" a elementi monomineralici), producendo spessori dell'orizzonte d'alterazione sino a qualche centinaio di metri. La permeabilità tende ad aumentare ancora più marcatamente in corrispondenza delle faglie.

Alcuni studi compiuti in Calabria negli ultimi anni sono stati volti al dimensionamento delle fasce di cataclasi tettonica a maggior trasmissività entro i litotipi cristallini metamorfici affioranti in aree limitrofe a quelle di studio. Le ricerche, sviluppatesi attraverso rilievi geo-meccanici compiuti su un considerevole numero di stazioni di misura, hanno consentito di accertare l'esistenza di una relazione esponenziale, desunta da un'analisi di regressione

lineare, tra gli indici di fatturazione lineari e la distanza dalla faglia principale. La legge di regressione è risultata del tipo seguente:

$$s = n * d^k$$

dove:

- s è la separazione apparente tra le fratture,
- n è un coefficiente che nei casi studiati è variato nelle diverse zone di studio,
- d è la distanza tra la stazione di misura e la faglia,
- k è una costante prossima a 0,5.

Relativamente a tutti i casi di studio si è accertato un tratto iniziale delle rette di regressione caratterizzato da sensibili incrementi degli indici di fatturazione all'aumentare delle distanze dalla faglia principale. Questa tendenza si mantiene costante fino a valori di distanza media della faglia di 120-150 m. Per distanze maggiori di questo valore critico, che corrispondono a un punto di flesso della curva di regressione, l'incremento degli indici di fatturazione con le distanze si riducono drasticamente. La distanza critica corrisponde pertanto alla massima distanza di influenza della faglia sulle condizioni di fatturazione e, quindi, sulla trasmissività dell'ammasso roccioso.

I depositi sedimentari tortoniano quaternari sono caratterizzati generalmente da una permeabilità per porosità che varia in funzione delle caratteristiche granulometriche dei terreni. In particolare i depositi alluvionali del fiume Amato presentano caratteristiche di permeabilità che variano tanto lateralmente quanto verticalmente, a causa delle frequenti eteropie di facies. Questo assetto stratigrafico è responsabile dell'organizzazione in acquiferi multifalda del materasso alluvionale.

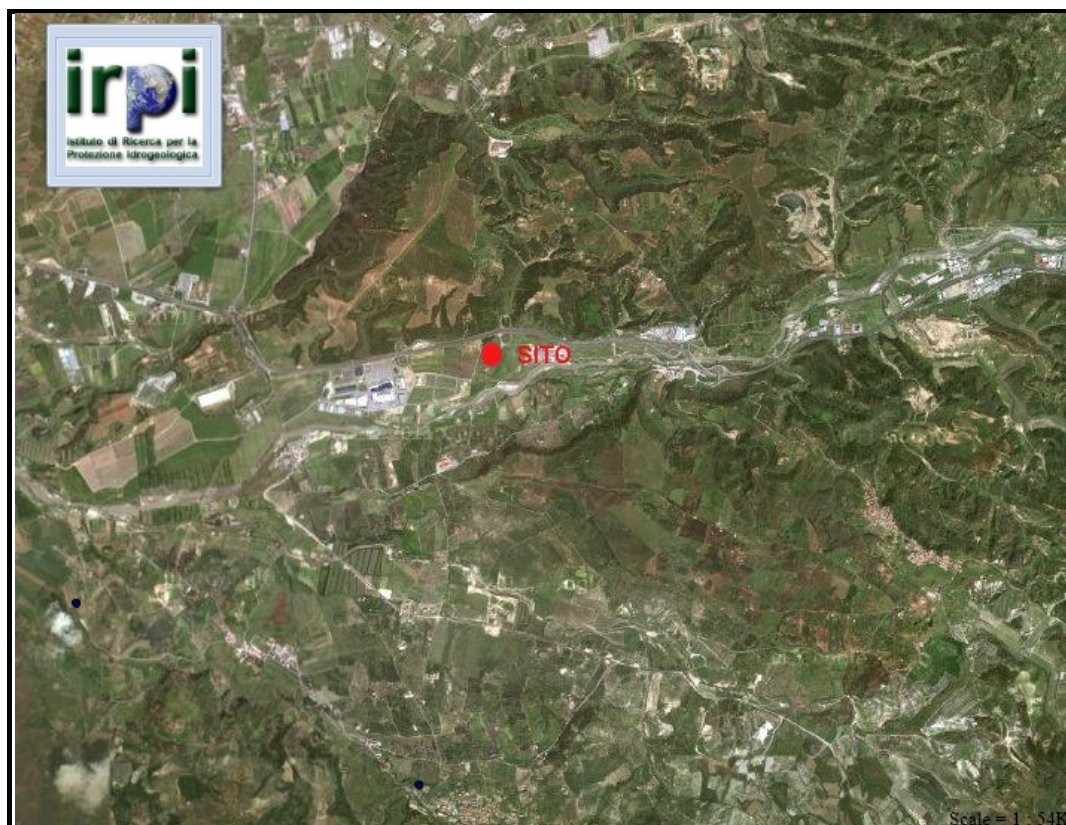
Lo studio idraulico condotto sul tratto del Fiume Amato ha mostrato che il sito di progetto non è interessato da esondazioni dirette in condizioni sia di acque limpide sia di trasporto e deposito di materiali solidi per tre diversi tempi di ritorno ($T=50, 200$ e 500 anni).

Soltanto in corrispondenza della prima e della seconda briglia, poste a valle della SS 280 in località Calderaio, il calcolo idraulico prevede delle esondazioni che, per scorrimento lungo i versanti, possono portare ad allagamenti dell'area di progetto. Pertanto, a scopo cautelativo, era stato progettato un intervento di protezione delle sponde del tronco fluviale imbrigliato a valle del Ponte SS280, tratto posto a circa 2.120 m a monte del sito di progetto. Tali opere sono state completamente realizzate.

L'assenza di fenomeni di esondazione presso il sito è confermato anche dalla banca dati del Progetto AVI relativa ai fenomeni di dissesto in Italia.

I risultati di questo censimento, sono esposti su base comunale e consultabili al sito <http://webmap.irpi.cnr.it/>. In *Figura 4.2.3.3a* si riporta l'ubicazione dei siti ed il numero di eventi da frana e da piena verificatisi nelle aree limitrofe la Centrale.

Figura 4.2.3.3a Ubicazione dei Siti ed Numero di Eventi di Frana e di Piena Verificatisi nelle Aree Limitrofe la Centrale



La cartografia riporta solo 2 eventi alluvionali (pallino blu) avvenuti nel comune di Maida.

4.2.3.4 Rischio Sismico

Nella classificazione del Servizio Sismico Nazionale, fissata dai decreti emessi fino al 1984, la sismicità è definita attraverso il "grado di sismicità" S. Successivamente, nella proposta di riclassificazione del 1998 sono state utilizzate tre categorie sismiche, più una categoria di Comuni Non Classificati (NC).

A partire dalla classificazione 2003, la sismicità è definita mediante quattro zone, numerate da 1 a 4, in base all' Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e di normative recanti tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

La classificazione è organizzata come segue:

- **Zona 1** - è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.
- **Zona 2** - nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

- **Zona 3** - i comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.
- **Zona 4** - è la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse (sono in genere i comuni precedentemente Non Classificati).

Secondo la classificazione effettuata ai sensi dell'Ordinanza PCM n. 3274/2003, come recepita con DGR n. 47 del 2 febbraio 2004, i territori dei comuni interessati dal progetto (Pianopoli, Feroletto Antico e Lamezia Terme) sono classificati in zona 1 (territorio con livello di rischio sismico elevato).

Nella progettazione esecutiva della Centrale saranno adottate tutte le misure necessarie per adeguare le strutture al grado di rischio sismico atteso.

Per quanto riguarda la possibilità di liquefazione dei terreni di sito in caso di evento sismico si ritiene che tale rischio non sia reale date le caratteristiche dei terreni interessati, in particolare considerando:

- il livello di falda non superficiale;
- la tipologia di depositi e loro relativa età di formazione;
- l'alto grado di permeabilità del terreno in esame, che consentirebbe una rapida dissipazione dell'incremento di pressione neutra dell'acqua in caso di sollecitazione sismica;
- le buone caratteristiche geotecniche dei terreni, per quanto riguarda il grado di addensamento e la resistenza a penetrazione;
- la morfologia del sito pianeggiante,
- ulteriore incremento della compattazione a seguito del carico apportato dalla Centrale.

4.2.3.5

Uso del Suolo

L'area di studio comprende un ampio territorio dove la matrice agricola domina gli utilizzi del suolo.

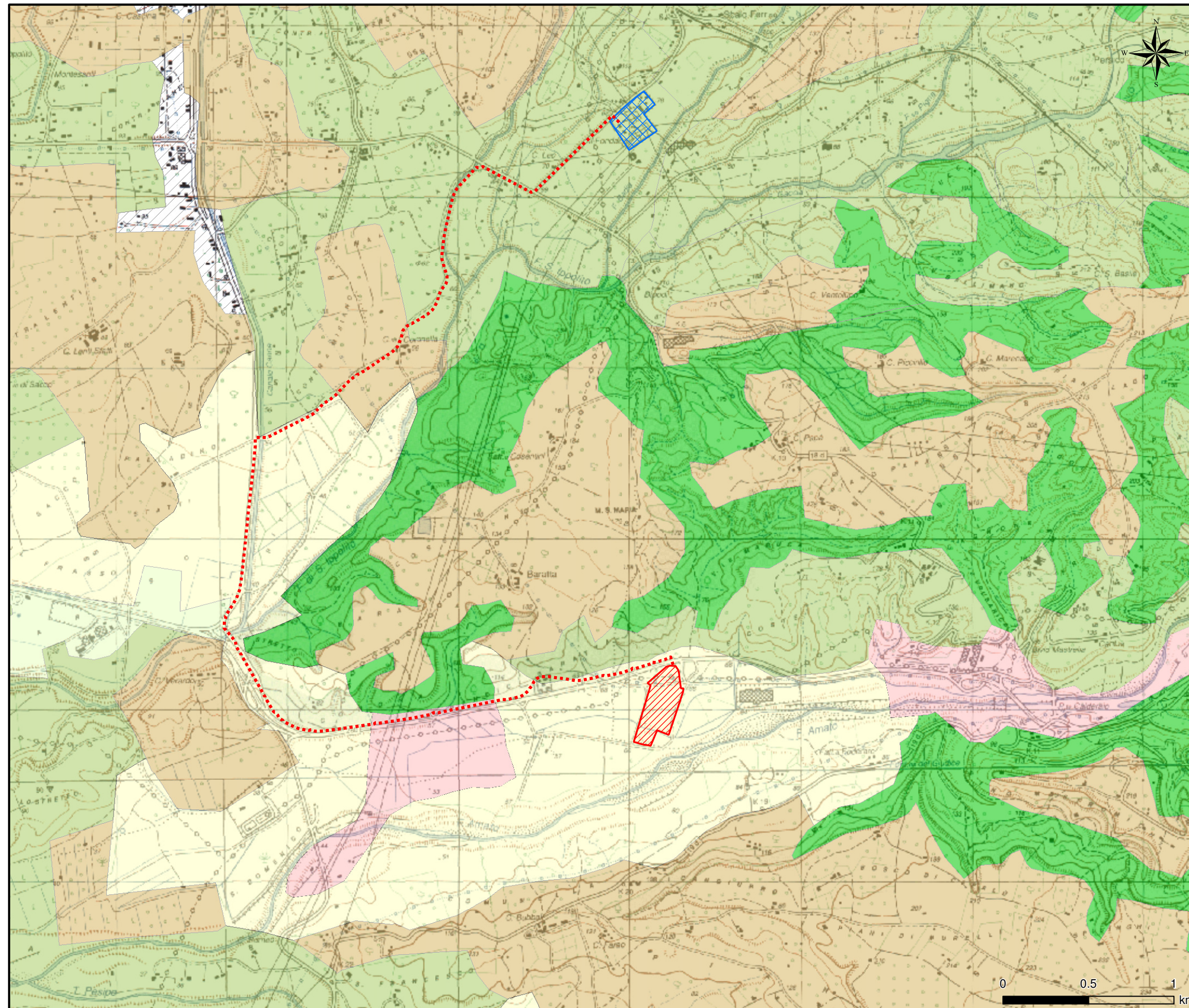
Nella *Figura 4.2.3.5a* è riportata la distribuzione degli usi del suolo ricavata da *Corine Landcover 2006*.

Tuttavia nella valle dell'Amato e in particolare lungo l'asse della SS280 si concentrano numerose attività commerciali e industriali all'interno delle quali si colloca il sito della centrale.




Il fiume Amato suddivide l'area di studio in tre settori che si possono così caratterizzare:

- il territorio a sud del fiume, in sponda sinistra, dove l'uso del suolo dominante è la coltivazione dell'olivo;
- le aree collinari presenti in particolare in sponda destra del fiume Amato, dove la distribuzione degli usi del suolo è più varia e comprende seminativi, boschi, oliveti, frutteti e vigneti;








Figura 4.2.3.5a Uso del Suolo CORINE Land Cover (Scala 1:25.000)



LEGENDA

-  Localizzazione CENTRALE
-  Cavidotto 380 kV in Progetto
-  Stazione Elettrica 380kV TERNA (Esistente)

USO DEL SUOLO

-  Tessuto Urbano Discontinuo
-  Aree Industriali o Commerciali
-  Zone Verdi Artificiali Non Agricole
-  Colture Permanenti
-  Zone Agricole Eterogenee
-  Seminativi
-  Zone Boscate

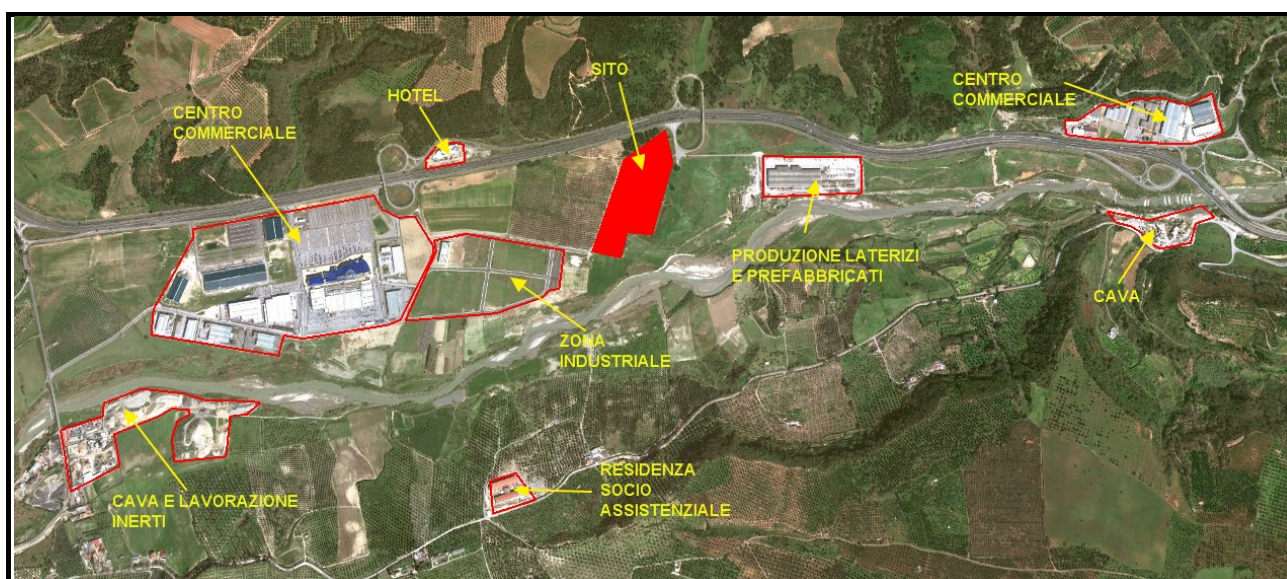
- la piana, creata dal fiume stesso, in cui sono presenti infrastrutture ed insediamenti di tipo industriale e commerciale.

Lungo il corso del fiume Amato e nella piana da esso individuata si concentrano infrastrutture stradali, la SS 280 e la SS 19d, rispettivamente in sponda destra e sinistra fino al ponte della SS 280 in località Calderaio, e, come detto, sono presenti alcune attività antropiche di tipo produttivo.

Le presenze insediative comprese entro un raggio di 5 chilometri di distanza dal sito (area vasta) sono scarse: oltre alle case sparse presenti nelle zone agricole, si segnalano, ai margini meridionali dell'area, il centro di Maida e la frazione di Vena.

Gli sviluppi residenziali recenti appaiono sostanzialmente contenuti all'interno dei centri abitati maggiori presenti nell'area di studio (Lamezia Terme, Feroleto, Maida e Pianopoli), mentre all'interno della valle del Fiume Amato, direttamente interessato dall'inserimento della centrale, si segnalano alcune nuove presenze insediative.

Figura 4.2.3.5a Presenze Insediative nella Valle del Fiume Amato



A est del Sito è presente l'insediamento della SAMAR, stabilimento per la produzione di laterizi e prefabbricati, attività da tempo presente, ma che solo recentemente ha ripreso l'attività, dopo un lungo periodo di fermata.

Figura 4.2.3.5b SAMAR

A ovest del sito si trovano un nuovo Hotel (*Figura 4.2.3.5c*) e il Centro Commerciale dei Due Mari (*Figura 4.2.3.5d*).

L'Hotel era già in corso di costruzione ai tempi della redazione della Relazione Ambientale, la quale aveva collocato il ricettore R1 della campagna di rilievo acustico.

Figura 4.2.3.5c Nuovo Hotel

Il Centro Commerciale dei Due Mari si molto ampliato dal nucleo iniziale, con numerosi nuovi capannoni e un'ampia zona di espansione verso est in direzione del sito della Centrale in oggetto.

Figura 4.2.3.5d *Centro Commerciale dei Due Mari*



Verso ovest invece, in prossimità del ponte Calderaro si segna un ulteriore centro commerciale, di dimensioni più contenute del precedente.

Figura 4.2.3.5e *Centro Commerciale presso Ponte Calderaro*



Infine lungo la SP 88, che segue la valle del Fiume Amato sul versante sinistro è in corso di costruzione una Residenza Socio Assistenziale che appare in corso di completamento.

Figura 4.2.3.5f *Residenza Socio Assistenziale*



Le attività presenti sono completate da due cave, una presso il ponte Calderaro, a ovest, e una a est presso il ponte sulla SP87, dotata anche di un impianto di lavorazione inerti.

Le distanze minime tra il sito di centrale e le funzioni sopra identificate sono riportate nella successiva *Tabella 4.2.3.5a*.

Tabella 4.2.3.5a Distanze Minime tra il Sito di Centrale e le Funzioni Rilevate

Funzione	Distanza Minima [m]
SAMAR	350
Hotel	570
Centro Commerciale dei Due Mari	850
Centro Commerciale presso Ponte Candelaro	1.620
Residenza Socio Assistenziale	920

4.2.4 **Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

La porzione di territorio oggetto di studio si colloca in una zona definita, secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari, del *Lauretum* sottozona calda.

Questo tipo di classificazione permette di stabilire che la vegetazione che ci si aspetta di trovare in questa area è tipicamente mediterranea. In realtà, sulla composizione e distribuzione degli ecosistemi, influiscono anche altri elementi, quali la natura e la giacitura dei terreni, nonché l'esposizione nei confronti della radiazione solare.

A questo si aggiunga l'azione antropica che, attraverso il disboscamento per la messa a coltura di terreni, le pratiche agricole ed oggi attraverso un urbanizzazione sempre più spinta, ha influito in modo determinante sull'ambiente.

Oggi il paesaggio della zona oggetto di studio appare abbastanza semplificato e non molto ricco, sia per quanto riguarda la composizione floristica, le associazioni vegetali e la fauna, sia per ciò che concerne le coltivazioni agrarie, quasi sempre specializzate (oliveto, agrumeto, vigneto), che si trovano a volte frammiste ad aree brulle, pascoli ed a funzioni più marcatamente urbane, di servizio o artigianali.

Le uniche aree a discreta naturalità sono ubicate alle quote medio-alte dove è possibile incontrare boschi di latifoglie, di caducifoglie e boschi misti a sclerofille.

In Calabria le formazioni vegetali corrispondono a due grandi gruppi: la macchia e la foresta del piano basale (*Durilignosae*), in cui prevalgono le latifoglie sempreverdi mediterranee, sclerofille, termoxerofile, a cui possono accompagnarsi pino d'Aleppo e ginepri, e le formazioni di latifoglie decidue (*Aestilignosae*), costituite, nel piano submontano, da querce, cui si mescolano ontani, aceri, frassini, olmi ecc. e, nel piano montano, da faggio, cui si uniscono, in determinati settori, l'abete e il pino laricio.

Più in dettaglio, il paesaggio vegetale della pianura è costituito da coltivazioni agrarie, estesi oliveti, con piante anche di grandi dimensioni, rari agrumeti e scarsi vigneti e seminativi nudi.

La fascia pedecollinare è coltivata per la quasi totalità ad oliveto e, nelle restanti parti, a seminativo.

Man mano che aumenta l'altitudine, si incontrano boschi di latifoglie, di caducifoglie e boschi misti a sclerofille.

Per ciò che concerne la componente ecosistemica, verrà valutato lo stato complessivo dell'ambiente che interessa il Fiume Amato, unico ambito considerabile alla stregua di un ecosistema, secondo la metodologia IFF (Indice di Funzionalità Fluviale).

4.2.4.1 Vegetazione e Flora

Vegetazione Potenziale

L'area di studio si colloca in una zona che, come detto, secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari, è definita del *Lauretum* sottozona calda: è dunque caratterizzata da una temperatura media annua compresa tra 15 °C e 23 °C, da una temperatura media del mese più freddo maggiore di 7 °C e da una media delle temperature minime maggiore di -4 °C.

Questo tipo di classificazione permette di stabilire che la vegetazione che ci si aspetta di trovare in questa area è tipicamente mediterranea.

Pignatti (1994) colloca l'area di studio nella zona a vegetazione mediterranea avente clima temperato caldo e un bioma caratterizzato da boschi sempreverdi di latifoglie.

Vegetazione Reale

Come diretta conseguenza delle condizioni climatiche e della situazione altimetrica, la copertura vegetale del territorio calabrese si sviluppa secondo una distribuzione distinta per grandi fasce altitudinali.

In particolare, per quanto riguarda le formazioni boschive, dalle quote più basse e fino ai 700-800 m, domina la macchia mediterranea con le sue essenze più tipiche.

Tra le colture legnose l'agrumeto è diffuso nelle zone più basse (*lauretum* a subzona calda), quindi è sostituito superiormente dall'oliveto e dal vigneto (*lauretum* a subzona fredda).

Il limite superiore della foresta mediterranea coincide praticamente con quello inferiore del castagneto che si spinge fin oltre i 1.100-1.300 m, spesso sostituito dal cerro nei terreni calcarei dove, a partire da queste altezze, comincia a svilupparsi il faggeto.

Generalmente, però, tra castagno e faggio si interpone, a partire dagli 800-900 m, la fascia del pino laricio (*Pinus laricio Poir* o *Pinus calabrica*, varietà del *Pinus nigra*), che può estendersi fin oltre i 1.700 m, particolarmente sull'altopiano della Sila, di cui occupa circa la metà dell'intera superficie boschiva.

Se il pino laricio domina il paesaggio silano (facendogli da contrappunto il pino loricato o *Pinus leucodermis* sul Pollino e il *Pinus brutia* sull'Aspromonte), il faggio caratterizza il paesaggio forestale del Pollino dove, insieme con il pino loricato, si spinge fino alle massime quote.

Nelle Serre e sull'Aspromonte, oltre i 900 m, al castagneto, che ha preso nuovamente il posto del vigneto, tendono a sostituirsi il faggio e l'abete, e frequentemente il pino laricio. Sempre sulle Serre e sull'Aspromonte, come pure su ampie zone della Sila e del Pollino, al bosco si alternano più o meno ampie distese prative, generalmente adibite a pascolo, risultato di interventi di deforestazione effettuati in epoche diverse. Tra la flora endemica o comunque caratteristica di queste aree prative, ma anche di quelle dove il bosco è assente per cause ambientali o difficoltà morfologiche, assai diffuso è l'astragalo (*Astragalus calabrus*), spesso ubicato nella zona di contatto tra castagno e pino, con esso, anche all'interno delle aree boschive più asciutte, si mescola il citiso (*Cytisus monspessulanus*) e la felce (*Aspidiunt filix mas*). Ambienti più umidi presentano il carice (*Carex caespitosa*) e il giunco (*Juncus maritimus*).

Nelle zone pianeggianti e sabbiose, prossime ai litorali, spesso con carattere infestante, compaiono fitti cespuglieti di ginestre (*Genista candicans*), sostituiti, nelle zone più umide, dal nardeto (*Nardus stricta*), che si spinge fino alla fascia del faggio.

Le diverse zone montuose della Calabria non mancano di interessanti endemismi; così, sulle rupi del Pollino è stata di recente scoperta la *Primula Palinuri*, prima ritenuta esclusiva della zona di Capo Palinuro in Campania; su questo massiccio calcareo fioriscono ancora l'*Asclepius fruticosa* e il *Cirsium Lobelli*.

Tra gli endemismi della Sila si segnalano l'*Astragalus calabrus*, il *Prunus cocomilia*, il *Lithospermum calabrum* ecc. e, tra le essenze più rare, il *Ranunculus auricomus*, la *Prassica pubescens*, la *Carex panicea* ecc.

Sull'Aspromonte e sulle Serre fioriscono il *Cirsium anaphaloides*, la *Seriolu albicans*, il *Polycarpon peploides*.

Sui monti di Paola (Catena Costiera) è diffusa la *Saxifraga rotundifolia*. Numerose sono anche le specie comuni con la vicina Sicilia (*Astragalus Bonanni*, *Cotoneaster nebrodensis*, *Dianthus siculus*, *Euphorbia akenokarpa*, *Lotus biflorus*, *Viola elegans* ecc.), mentre, per via delle analoghe condizioni ambientali, la montagna calabrese ospita parecchie specie di habitat alpino (*Aconitum Lycotomum*, *Carex sempervirens*, *Cytisus alpinus*, *Gentiana verna*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Valeriana officinalis* ecc.).

La Carta della vegetazione reale d'Italia, redatta da Pedrotti nel 1991, riporta per l'area in esame la seguente tipologia di vegetazione: Vegetazione sinantropica ruderale, nitrofila, infestante e degli insediamenti antropici (*Polygono-Chenopodietalia*, *Artemisietalia*, *Aperetalia*, *Secalinetalia*, *Eragrostidetalia*, *Bidentetalia*, *Onopordetalia*, *Plantaginetalia majoris*).

In un raggio di 50 km dal sito di progetto, la stessa carta riporta anche la presenza di:

- Macchie di sclerofille sempreverdi (*Pistacio-Rhamnetalia*);
- Foreste di caducifoglie termofile a prevalenza di *Quercus Pubescens* (*Quercetalia pubescenti-petrae*, *Quercion pubescenti-petrae*) con presenze localizzate di *Quercus suber* e *Platanus orientalis*;
- Foreste di caducifoglie mesofile (*Fagetalia sylvaticae*, *Geranio striati-Fagion*), talvolta miste con *Abies alba*;
- Foreste di *Pinus laricio* dell'Appennino meridionale (*Fagetalia sylvaticae*, *Hypochaerido-Pinetum laricionis*);
- Foreste di *Quercus troiana*.

Vegetazione dell'Area Vasta e di Sito

La vegetazione presente nell'area vasta è rappresentata nella carta dell'uso del suolo (*Figura 4.2.3.5a*), in cui si individuano le principali formazioni vegetazionali.

L'analisi della figura evidenzia la suddivisione del territorio in una zona pianeggiante a seminativi, che si sviluppa ai lati del fiume Amato. Nella porzione settentrionale e meridionale dell'area di studio sono presenti culture permanenti caratterizzate dalla dominanza degli uliveti cui si alternano seminativi, boschi, frutteti e vigneti.

Nelle porzioni orientale e occidentale dell'area di studio è presente un'area industriale e commerciale.

Questa suddivisione denota un'antropizzazione piuttosto marcata, soprattutto a livello di sito, senza che però venga a determinarsi la scomparsa di tutti gli aspetti complessi della vegetazione spontanea o quantomeno naturaliforme.

Tali aspetti sono ancora riconoscibili nella vegetazione ripariale e nei relitti di bosco misto a caducifoglie, latifoglie o a sclerofille presenti delle zone collinari.

Tale antropizzazione non è determinata soltanto dalle presenze insediative, ma soprattutto dalle pratiche agricole. Il paesaggio agrario vede infatti la compresenza di colture specializzate (oliveto, vite, frutteto) e, in subordine, di aree a seminativo.

Figura 4.2.4.1a *Colture Permanenti ad Oliveti*

La vegetazione naturale è dunque riscontrabile principalmente nelle aree situate lungo le sponde del reticolo idrografico superficiale (Fiume Amato, Torrente Pesipe) dove sono presenti: Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Salici (*Salix sp.*), Canna palustre (*Phragmites australis*), Eucalipti (*Eucalyptus sp.*), Olmo (*Ulmus sp.*), Sambuco (*Sambucus nigra L.*), Pioppo tremulo (*Populus tremula*) e Ginestre (*Sarothamus scoparius*).

Figura 4.2.4.1b *Vegetazione Presente Lungo le Sponde del Fiume Amato*

Altre aree naturaliformi sono presenti in alcune zone collinari, localizzate in prevalenza in sponda destra del Fiume Amato, dove sono presenti querce (*Quercus sp.*), sughere (*Quercus suber*) e pinete a Pino d'Aleppo (*Pinus*

halepensis L), e nell'unico rilievo evidente in sponda sinistra, presso l'abitato di Vena, in cui si è rilevata la presenza di boschi di castagni e lecci.

In tali boschi si è evidenziata la presenza di Corniolo (*Cornus mas*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Castagno (*Castanea sativa*), Leccio (*Quercus ilex L.*), Acero (*Acer sp.*), Noce (*Juglans sp.*), Ciliegio (*Prunus sp.*) e, nel sottobosco, di Felci e Pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Figura 4.2.4.1c Zona Boscata in Sponda Destra del Fiume Amato



Nel complesso la vegetazione presente nell'area vasta non appare particolarmente caratteristica, in quanto sostituita per la quasi totalità dalle colture dell'agricoltura specializzata.

In particolare, l'area di Sito in cui è prevista la realizzazione della Centrale Termoelettrica in progetto è una superficie di fondovalle, quasi interamente pianeggiante, attualmente incolta e caratterizzata da vegetazione sinantropica.

4.2.4.2 Fauna

Per l'inquadramento generale delle specie faunistiche presenti nell'area di studio si è fatto riferimento ai dati bibliografici esistenti, riferiti alla Calabria in generale oppure al Parco della Calabria e alla Comunità Montana "Mancuso, Reventino, Tiriolo", abbastanza vicini all'area in esame.

Naturalmente è possibile fare riferimento a questi lavori solo in modo molto parziale perché, anche laddove le condizioni altitudinali, climatiche e

vegetazionali possono essere abbastanza simili, le condizioni di vita per gli animali all'interno di un Parco risultano notevolmente più garantite.

La fauna dell'area vasta, infatti, risulta oggi molto impoverita a causa dell'azione antropica che si è manifestata, non solo attraverso le trasformazioni agrarie (agricoltura, silvicoltura, pastorizia), ma anche a causa di un'urbanizzazione progressiva e crescente che si manifesta nell'area di studio principalmente in forma di infrastrutture viarie di collegamento dei centri abitati e a zone commerciali ed industriali di notevoli dimensioni.

Circa una ventina di specie, positivamente accertate, rappresentano il contingente dei Mammiferi, tra cui spicca l'Istrice (*Hystrix cristata*), che va considerata una specie a rischio: un tempo diffusa su tutto il territorio calabrese, ora è confinata soltanto sul versante ionico della regione.

Una delle specie più comuni è la volpe (*Vulpes vulpes*), tra i predatori sicuramente quello meno minacciato data la sua grande capacità di adattamento, mentre sporadica è la presenza del Cinghiale (*Sus scrofa*), anche se negli ultimi anni è stato oggetto di reintroduzioni, soprattutto nelle fasce boscate di querceto.

Tra i Lagomorfi sono presenti la Lepre Italica (*Lepus corsicanus*) e la lepre comune (*Lepus europaeus*), purtroppo assai ridotte numericamente.

Tra i Roditori sono presenti: il Quercino (*Eliomys quercinus pallidus*), il Ghiro (*Mioxis glis*) e il Moscardino (*Moscardinus avellanarius speciosus*), che è comune a contatto con la vegetazione mediterranea.

Della famiglia dei Mustelidi sono presenti nelle campagne coltivate e nei boschi, a seconda delle loro esigenze ambientali, la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes faina*), la puzzola (*Mustela putorius*), il tasso (*Meles meles*) e qualche individuo di gatto selvatico, che vive nelle macchie fitte più lontane dalle zone antropizzate.

Nelle fasce boscate sono presenti popolamenti di avifauna, seppur limitati dalla ridotta estensione delle medesime.

Tra i piccoli uccelli ricordiamo l'Averla piccola (*Lanius collurio*), la Ballerina bianca (*Motacilla alba*), varie Cince (*Parus spp.*), i Culbianchi (*Oenanthe oenanthe*), il Fiorrancio (*Regulus ignicapillus*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*), il Rigogolo (*Oriolus oriolus*), il Merlo (*Turdus merula*), la Tordela (*Turdus viscivorus*) e i Colombacci (*Columba palumbus*).

Oltre alla Cornacchia (*Corvus corone spp.*), la Taccola (*Corvus monedula*), la Gazza (*Pica pica*) e la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il rappresentante più importante dei corvidi è il Corvo imperiale (*Corvus corax*).

Tra i rapaci troviamo il Gheppio, la Poiana, la Civetta, il Barbagianni, l'Assiolo e il Gufo. Più raro è invece il Falco pellegrino, mentre ancora diffusi sono i picchi verdi e rossi.

Per quel che riguarda i Rettili, la vipera comune o Aspide (*Vipera aspis*) è presente in tutta Italia, ma in Calabria è rappresentata dalla sottospecie detta della "Magna Grecia" o vipera dell'Hugyi (*Vipera aspis hugyi*), che si distingue dalle altre per il colore di fondo grigio percorso da una fascia a macchie brune disposte a zig-zag; si possono trovare anche esemplari melanotici (più scuri) o melanici (neri).

Tra gli altri rettili presenti ricordiamo: il Cervone (*Elaphe quatuorlineata quatuorlineata*), il Colubro di Esculapio (*Elaphe longissima longissima*), il Colubro leopardino (*Elaphe situla*) e la Biscia, soprattutto nei fondovalle fluviali. Comunissimi sono il Ramarro (*Lacerta viridis*) e la Lucertola (*Podarcis sp.*), mentre il Geco (*Tarantola mauretana*) è localizzato nei versanti più caldi.

Tra le numerose specie appartenenti al gruppo degli Anfibi ricordiamo: tra gli Urodeli la Salamandrina dagli Occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e la Salamandra Pezzata (*Salamandra salamandra*), diffusa nei sottoboschi. Nelle pozzanghere è facile incontrare l'Ululone dal ventre giallo.

Tra gli insetti ricordiamo: tra i lepidotteri, varie specie di Sfingide dell'Euforbia, il Macaone (*Papilio machaon*) e la gigantesca Saturnia del Pero (*Seturnia pyri*).

Nei corsi d'acqua sopravvivono ancora la trota e la carpa.

Nelle successive *Tabelle 4.2.4.2a, b, c, d* è riportato l'elenco faunistico delle specie presenti nell'area oggetto dello studio, secondo la bibliografia² raccolta.

Tabella 4.2.4.2a Elenco Faunistico: Mammiferi

Nome scientifico	Nome comune
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico
<i>Arvicola terrestris</i>	Arvicola terrestre
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Campagnolo rossastro
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore
<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidura ventre bianco
<i>Eliomys quercinus pallidus</i>	Quercino
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio occidentale
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice
<i>Lepus capensis</i>	Lepre comune
<i>Lepus europeus corsicanus</i>	Lepre
<i>Martes foina</i>	Faina
<i>Meles meles</i>	Tasso
<i>Microtus (Pytimys) savii</i>	Arvicola del Savi
<i>Moscardinus avellanarius speciosus</i>	Moscardino
<i>Mus domesticus</i>	Topo domestico
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola

² Amori G., Cristaldi M., Contoli L. "Sui roditori (Ghiridae, Arvicolidae, Muridae) dell'Italia peninsulare e insulare in rapporto all'ambiente bioclimatico mediterraneo" *Animalia*, 11(1984): 217-269

Cagnin M. Aloise G., Bisazza A. "Contributo alla conoscenza e all'inquadramento biogeografico dei micromammiferi della Sila Grande (Calabria, Italia)" *Biogeografia*, X (1984): 793-803

Ciulli M., 1977 "Parco Nazionale della Calabria," *Monografie dell'Enciclopedia Agraria Italiana*, Reda, Roma: 3-15

"Parco Nazionale della Calabria e riserve naturali in Italia" ID., 1982, TCI, Milano:155-165

Nome scientifico	Nome comune
<i>Mustela putorius</i>	Puzzola
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero
<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano
<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune
<i>Sorex samniticus</i>	Toporagno sannitico
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe

Tabella 4.2.4.2b Elenco Faunistico: Uccelli

Nome scientifico	Nome comune
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino
<i>Certhia brachytactyla</i>	Rampichino
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
<i>Corvus corone spp</i>	Cornacchia
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia
<i>Corvus monedula</i>	Taccola
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
<i>Drycopus martius</i>	Picchio nero
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
<i>Falco tinniculus</i>	Gheppio
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
<i>Pica pica</i>	Gazza ladra
<i>Picoides major</i>	Picchio rosso maggiore
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino
<i>Serinus canarius</i>	Verzellino
<i>Scolopax rusticola</i>	Baccaccia
<i>Strix aluco</i>	Allocco
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
<i>Turdus merula</i>	Merlo
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni

Tabella 4.2.4.2c Elenco Faunistico: Erpetofauna

Nome scientifico	Nome comune
<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco maggiore
<i>Elaphe longissima longissima</i>	Colubro di Esculapio
<i>Elaphe quatrolineata quatrolineata</i>	Cervone
<i>Lacerta spp.</i>	Lucertola
<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare

Nome scientifico	Nome comune
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Geco
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra Pezzata
<i>Vipera aspis hugyi</i>	Vipera dell'Hugyi

Tabella 4.2.4.2d Elenco Faunistico: Pesci

Nome scientifico	Nome comune
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla
<i>Astacus astacus</i>	Gambero di fiume
<i>Barbus barbus</i>	Barbo
<i>Cobite taenia</i>	Cobite comune
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavèdano
<i>Salmo trutta fario</i>	Trota fario
<i>Telphusa fluviatilis</i>	Granchio di fiume
<i>Tinca tinca</i>	Tinca

4.2.4.3 Ecosistemi

L'omogeneità del territorio denota un elevato utilizzo agricolo dell'area che determina in buona misura la semplificazione del contesto ambientale ed ecosistemico.

Le colture che caratterizzano il paesaggio sono costituite prevalentemente da olivo, talvolta alternate con colture viticole, orticole e frutteti, che non consentono lo sviluppo ed il mantenimento di particolari specie di habitat e di unità ecosistemiche di interesse.

Pertanto, l'elevato grado di antropizzazione che si manifesta principalmente nelle zone industriali e commerciali e la limitata presenza di vegetazione naturale nelle aree circostanti il sito individuato per la realizzazione della Centrale Termoelettrica in progetto comportano una bassa valenza ecosistemica.

L'unico ecosistema presenti nell'area vasta, di particolare interesse per lo studio in oggetto, in quanto a ridosso del sito di progetto, è il Fiume Amato.

Nel complesso il fiume Amato non può ritenersi un ecosistema ad elevato grado di naturalità. Infatti, ad eccezione di alcuni tratti in cui elementi naturaliformi continui ne elevano il valore, il giudizio medio si attesta attorno a "mediocre".

E' comunque da rilevare la presenza di vegetazione e fauna tipica dei corsi d'acqua e non solo che, probabilmente, stanza o nidifica in questi luoghi grazie al riparo che la vegetazione può offrire in alcuni punti.

4.2.5 Salute Pubblica

Nel presente Paragrafo si analizza lo stato attuale della componente salute pubblica per l'Area di Studio, con particolare attenzione ad alcuni indicatori il cui

andamento può essere messo in relazione con le modifiche all'ambiente introdotte dalla realizzazione della Centrale di Pianopoli. I dati utilizzati per l'analisi della componente si riferiscono all'intero territorio nazionale, a quello della Regione Calabria, a quello della Provincia di Catanzaro. Si specifica che il territorio Provinciale di Catanzaro corrisponde a quello di competenza dell'Azienda USL n. 03 Catanzaro e quindi, nel presente paragrafo, i dati riferiti all'azienda sanitaria sono da intendersi validi per l'intero territorio provinciale e viceversa.

La componente salute pubblica è stata studiata considerando gli andamenti su serie storiche di alcuni indicatori epidemiologici reperiti dai seguenti documenti:

- “Atlante 2006: Banca dati degli indicatori per USL”, del Progetto ERA, 2006;
- “Atlante 2007: Banca dati degli indicatori per USL”, del Progetto ERA, 2007;
- “Health for All - Italia”, un sistema informativo territoriale di indicatori inerenti la salute e la sanità, aggiornato a dicembre 2010.

4.2.5.1 Dati Demografici

Di seguito si riporta la distribuzione della popolazione per classi di età e sesso nel territorio di competenza dell'azienda sanitaria di Catanzaro.

Tabella 4.2.5.1a Popolazione Residente per Classi di Età e Sesso nel Territorio della Azienda USL n°03 di Catanzaro al 30/06/2005

Classe di età	Maschi	Femmine	Totale
0	1.648	1.556	3.204
1 - 4	6.911	6.556	13.467
5 - 9	9.128	8.929	18.057
10 - 14	10.676	10.423	21.098
15 - 19	12.085	11.356	23.441
20 - 24	12.533	12.390	24.923
25 - 29	13.145	12.968	26.112
30 - 34	13.222	13.524	26.746
35 - 39	13.562	14.199	27.760
40 - 44	13.564	14.455	28.018
45 - 49	12.805	12.960	25.765
50 - 54	11.824	11.685	23.509
55 - 59	11.039	11.229	22.267
60 - 64	8.458	8.859	17.317
65 - 69	8.426	9.498	17.924
70 - 74	7.921	9.737	17.658
75 - 79	5.881	8.378	14.259
80 - 84	3.873	6.153	10.026
85 - 89	1.404	2.648	4.051
90 - 94	655	1.470	2.125
95 +	147	406	552
TOTALE	178.901	189.373	368.274
Fonte: banca dati Progetto ERA			

Di seguito si riportano i principali tassi descrittivi della dinamica demografica nell'area di studio confrontati, per il medesimo periodo di riferimento, con quelli regionali e nazionali.

Tabella 4.2.5.1b Principali Tassi Demografici: Confronto USL Catanzaro – Calabria – Italia

	Tasso grezzo di natalità (x 1.000 ab.)	Tasso grezzo di mortalità (x 1.000 ab.)	Tasso migratorio netto (x 1.000 ab.)	Indice di vecchiaia (x 100)	Indice di dipendenza (x 100)	Bimbi 0-4 anni per 100 donne feconde 15-49 anni	Indice di ricambio (x 100)
Maschi							
Catanzaro	8,9	9,6	-4,0	99,8	46,4	--	70,0
Calabria	9,6	9,4	-3,1	99,2	47,5	--	68,7
ITALIA	10,0	9,8	5,1	112,2	46,4	--	103,7
Femmine							
Catanzaro	8,2	8,5	-2,2	139,4	53,2	18,1	78,0
Calabria	8,6	8,7	-1,8	137,3	53,4	18,7	74,8
ITALIA	8,9	9,5	5,3	167,1	55,3	19,7	118,9

Fonte: Elaborazioni ERA su dati ISTAT - 30 giugno 2005 (calcolata come media aritmetica della popolazione al 1° gennaio e al 31 dicembre)

I dati riportati in tabella rappresentano:

- **Tasso grezzo di natalità:** numero di nascite, in una data unità di tempo, diviso per la popolazione media nell'intervallo di tempo considerato.
- **Tasso grezzo di mortalità:** è il rapporto tra numero di decessi in una data unità di tempo e la popolazione media nell'intervallo di tempo considerato.
- **Tasso migratorio netto:** è il rapporto tra il saldo migratorio dell'anno e la popolazione media,
- **Indice di vecchiaia:** indicatore statistico dinamico utilizzato per descrivere il peso della popolazione anziana in una determinata popolazione. Sostanzialmente stima il grado di invecchiamento di una popolazione. Esso si definisce come il rapporto di composizione tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni); valori superiori a 100 indicano una maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovani.
- **Indice di dipendenza:** è il rapporto percentuale avente a numeratore la somma tra la popolazione 0-14 anni e quella di 65 anni e più e a denominatore la popolazione in età da 15 a 64 anni.
- **Indice di ricambio:** rapporto tra quanti sono prossimi a lasciare il mondo del lavoro (popolazione con età compresa tra 60 e 64 anni) e quanti stanno invece per entrarci (popolazione con età tra i 15 e i 19 anni).

A partire dagli anni settanta del secolo scorso si assiste ad una sostanziale staticità del dato di popolazione che appare confermato dall'analisi dei tassi demografici principali (basso tasso di natalità ed alto di mortalità).

Un approfondimento di tale tematica non è tra gli obiettivi del presente studio, che si limita a delinearne lo stato attuale; i dati evidenziano tuttavia come l'area ricadente nel territorio di competenza dell'USL di Catanzaro sia soggetta ad una certa stagnazione della situazione demografica e ad un invecchiamento della popolazione femminile al di sopra dei livelli medi regionali ma al di sotto dei

corrispettivi nazionali, come risulta dall'indice di vecchiaia riportato nella precedente *Tabella 4.2.5.1b* e da quanto esposto nella tabella che segue.

Nel periodo di riferimento, la popolazione maschile provinciale e regionale mostra, contrariamente all'andamento nazionale, un ringiovanimento.

Tabella 4.2.5.1c Rapporti tra le Principali Fasce di Et : Confronto USL Catanzaro – Calabria – Italia

	Popolazione 0-14 anni (x 100 ab.)	Popolazione 15-64 anni (x 100 ab.)	Popolazione > 64 anni (x 100 ab.)	Popolazione > 74 anni (x 100 ab.)	Popolazione > 84 anni (x 100 ab.)
Maschi					
Catanzaro	15,9	68,3	15,8	6,7	1,2
Calabria	16,2	67,8	16,0	6,8	1,3
ITALIA	14,9	68,3	16,8	6,9	1,2
Femmine					
Catanzaro	14,5	65,3	20,2	10,1	2,4
Calabria	14,7	65,2	20,1	10,0	2,4
ITALIA	13,3	64,4	22,3	11,2	2,8
Fonte: Elaborazioni ERA su dati ISTAT - 30 giugno 2005					

4.2.5.2

Atlante della Sanit  Italiana 2006

“L’Atlante della Sanit  Italiana”, nell’ambito del *Progetto ERA - Epidemiologia e Ricerca Applicata*, riporta un aggiornamento dell’indagine svolta sulle realt  territoriali delle aziende USL iniziato con il *Progetto Prometeo*. Tale studio ha interessato in particolare lo stato di salute della popolazione, i servizi socio-sanitari erogati ed il contesto demografico ed economico presente.

L’Atlante   stato realizzato dall’Universit  di Tor Vergata, in collaborazione con l’ISTAT (Servizio Sanit  ed Assistenza), il Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute dell’ISS, la Nebo ricerche PA.

La classifica stilata, per diverse tipologie di indicatori,   realizzata per Provincia di residenza e non di decesso e riflette i determinanti di salute presenti nelle diverse aree geografiche, tra i quali il livello di assistenza sanitaria.

L’analisi sullo stato di salute della popolazione della Provincia di Catanzaro   stata condotta utilizzando i dati archiviati nel database degli indicatori; tra questi   stata posta l’attenzione su quelle patologie relative all’apparato respiratorio e tumori.

Per una corretta analisi dei dati lo studio ricorre ad un processo di standardizzazione, espressa dal *Tasso Standardizzato di Mortalit  (TSM)*, che esprime il livello di mortalit  (decessi), riferiti ad un campione di 100.000 abitanti (riferito alla popolazione “mondiale”). Il processo di standardizzazione   utile per ridurre al minimo quei fattori che potrebbero essere causa di errore nella determinazione del rischio di mortalit . Tra di essi, in particolare, l’et , per la quale ad ogni aumento corrisponde un incremento del rischio di morte. In assenza di tale processo risulterebbe difficoltosa la comparazione oggettiva dei livelli di mortalit  fra popolazioni aventi diversa struttura anagrafica.

Si ricorda tuttavia che tutti i rapporti analizzati indicano che tali patologie sono anche dovute ad abusi di alcool e all'abitudine a fumare tabacco sin dalla giovane età.

Nelle *Tabelle* seguenti si riportano i valori dei tassi medi standardizzati di mortalità per causa per entrambi i sessi. Si evidenzia il confronto tra le medie provinciali e quelle regionali e nazionali.

Tabella 4.2.5.2a Morti 0-74 Anni per 100.000 Residenti 0-74 anni – Maschi (Dati 2000-02)

Cause di Mortalità (tra 0 e 74 anni) - Maschi	Provincia Catanzaro	Regione Calabria	ITALIA
Malattie infettive e parassitarie	2,6	3,1	2,7
Tumori	93,1	91,0	117,7
Disturbi psichici, malattie al sistema nervoso e agli organi sensoriali	9,1	8,7	8,9
Infarto miocardico acuto	19,6	23,1	22,9
Disturbi circolatori dell'encefalo	19,4	16,4	14,7
Altre malattie sistema circolatorio	44,3	45,3	40,6
Malattie dell'apparato respiratorio	10,6	12,4	11,4
Malattie apparato digerente	24,3	19,4	16,0
Altri stati morbosi	31,6	28,9	25,1
Sintomi, segni, altri stati morbosi mal definiti	2,8	4,2	4,5
Cause esterne dei traumatismi e avvelenamenti	32,7	31,0	33,4
Tutte le cause	290,1	283,5	297,9
Fonte: Elaborazioni ERA (Epidemiologia e Ricerca Applicata) su dati ISTAT; triennio 2000-2002 – www.e-r-a.it			

Tabella 4.2.5.2b Morti 0-74 Anni per 100.000 Residenti 0-74 anni – Femmine (Dati 2000-02)

Cause di Mortalità (tra 0 e 74 anni) - Femmine	Provincia Catanzaro	Regione Calabria	ITALIA
Malattie infettive e parassitarie	2,1	1,8	1,6
Tumori	51,1	55,8	67,5
Disturbi psichici, malattie al sistema nervoso e agli organi sensoriali	4,6	5,4	5,5
Infarto miocardico acuto	5,9	6,5	6,2
Disturbi circolatori dell'encefalo	9,0	10,3	8,9
Altre malattie sistema circolatorio	22,4	23,6	17,8
Malattie dell'apparato respiratorio	4,9	4,8	4,4
Malattie apparato digerente	7,0	7,0	7,3
Altri stati morbosi	27,8	25,3	19,0
Sintomi, segni, altri stati morbosi mal definiti	0,6	1,6	1,6
Cause esterne dei traumatismi e avvelenamenti	7,7	7,0	9,4
Tutte le cause	143,1	149,1	149,2
Fonte: Elaborazioni ERA (Epidemiologia e Ricerca Applicata) su dati ISTAT; triennio 2000-2002 – www.e-r-a.it			

Il tasso medio provinciale di mortalità della popolazione maschile per i tumori risulta inferiore rispetto al corrispettivo nazionale e superiore al regionale mentre quello per le malattie dell'apparato respiratorio risulta inferiore al riferimento regionale e nazionale.

Il tasso medio provinciale di mortalità della popolazione femminile per i tumori risulta inferiore rispetto ai corrispettivi regionali e nazionali mentre quello per le malattie dell'apparato respiratorio risulta superiore al riferimento regionale e nazionale.

4.2.5.3 Atlante della Sanità Italiana 2007

Il Progetto ERA nell'Atlante del 2007 ha elaborato circa 200 indicatori per USL, Provincia e Regione operando alcune scelte metodologiche differenti rispetto a quelle utilizzate nella edizione precedente.

Una delle differenze introdotte nella versione del 2007 è stata quella di utilizzare come popolazione standard quella c.d. "europea" in luogo di quella "mondiale" utilizzata nell'edizione precedente.

Lo studio impiega, come indicatore principale la "*mortalità evitabile*", fortemente correlata con le abitudini e lo stato dell'ambiente di vita e di lavoro e l'efficacia del servizio sanitario in termini di prevenzione, scelte diagnostiche e cure. Per ogni area di analisi sono stati calcolati quanti anni persi, in proporzione a quelli potenzialmente ancora vivibili dagli individui della popolazione residente, siano attribuibili a carenza di prevenzione, diagnosi o terapia, ovvero recuperabili con una maggiore efficacia dell'intervento sanitario ai suoi vari livelli.

La *Tabella 4.2.5.3a* riporta i valori di *mortalità evitabile* a livello nazionale, regionale e provinciale.

Tabella 4.2.5.3a Morti (0-74 Anni) per 100.000 Residenti per Cause Evitabili (Dati 2000-02)

Ambito	Prevenzione primaria		diagnosi precoce e terapia		Igiene e assistenza sanitaria		Tutte le cause	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Provincia di Catanzaro	130,6	28,7	10,6	25,5	69,8	40,3	211,0	94,4
Regione Calabria	130,5	29,8	12,4	29,1	62,0	38,9	204,9	97,7
ITALIA	152,6	37,0	17,6	34,9	58,9	31,9	229,1	103,7

Fonte:Elaborazioni ERA (Epidemiologia e Ricerca Applicata) su dati ISTAT; triennio 2000-2002 – www.e-r-a.it

4.2.5.4 Database HFA – Health for All – Italia

Il database europeo *Health for All*, sviluppato in collaborazione con l'OMS, consente l'accesso ad un'ampia gamma di indicatori statistici sul sistema sanitario e sulla salute. Tale strumento viene adattato alle esigenze di ogni singolo Paese, ivi compresa l'Italia.

Attualmente il sistema informativo, aggiornato a dicembre 2010, contiene oltre 4.000 indicatori. Con gli aggiornamenti periodici vengono implementati gli indicatori all'ultimo anno disponibile, vengono ampliate le serie storiche andando a ritroso nel tempo, viene potenziata l'informazione a livello provinciale e

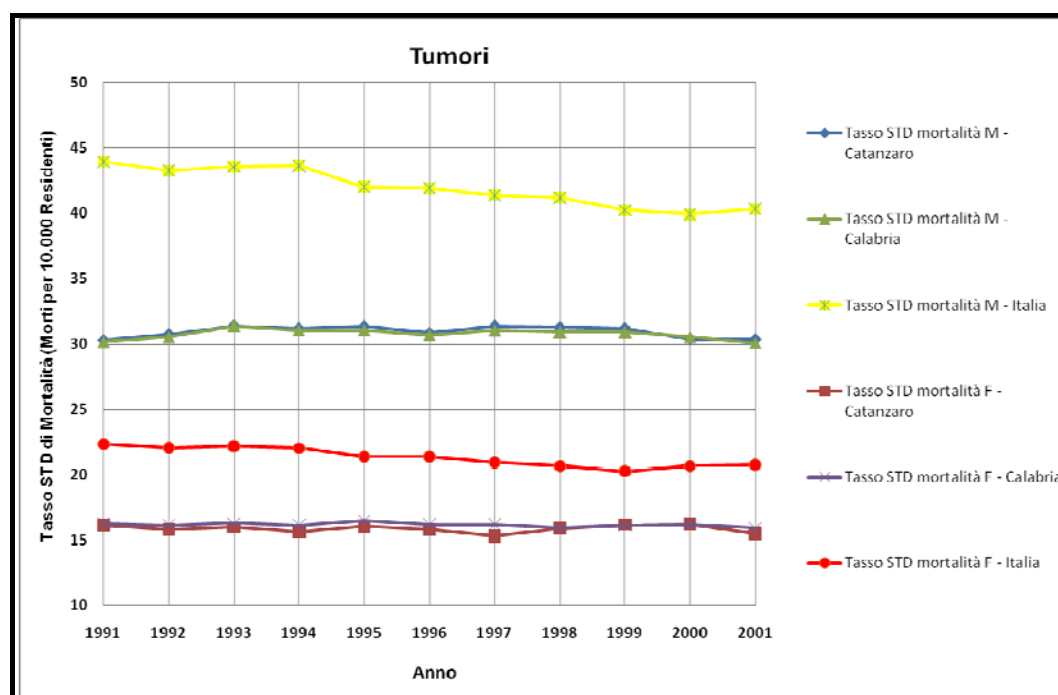
vengono aggiunti nuovi indicatori. Il Sistema informativo permette di consultare i dati relativi a diversi indicatori statistici disponibili con dettaglio provinciale.

Di seguito si riportano sia in formato grafico che tabellare i tassi di mortalità standardizzati su un campione di 10.000 residenti di alcune patologie quali i tumori totali, i tumori dell'apparato respiratorio e organi intratoracici, i tumori alla trachea, bronchi e polmoni, malattie dell'apparato respiratorio.

I dati analizzati prelevati dal "Database HFA – Health for All – Italia" sono relativi al periodo 1991-2001 a scala nazionale, regionale e provinciale per entrambi i sessi.

La *Figura 4.2.5.4a* riporta l'andamento del tasso di mortalità standardizzato (TMS) relativo a tutte le patologie tumorali.

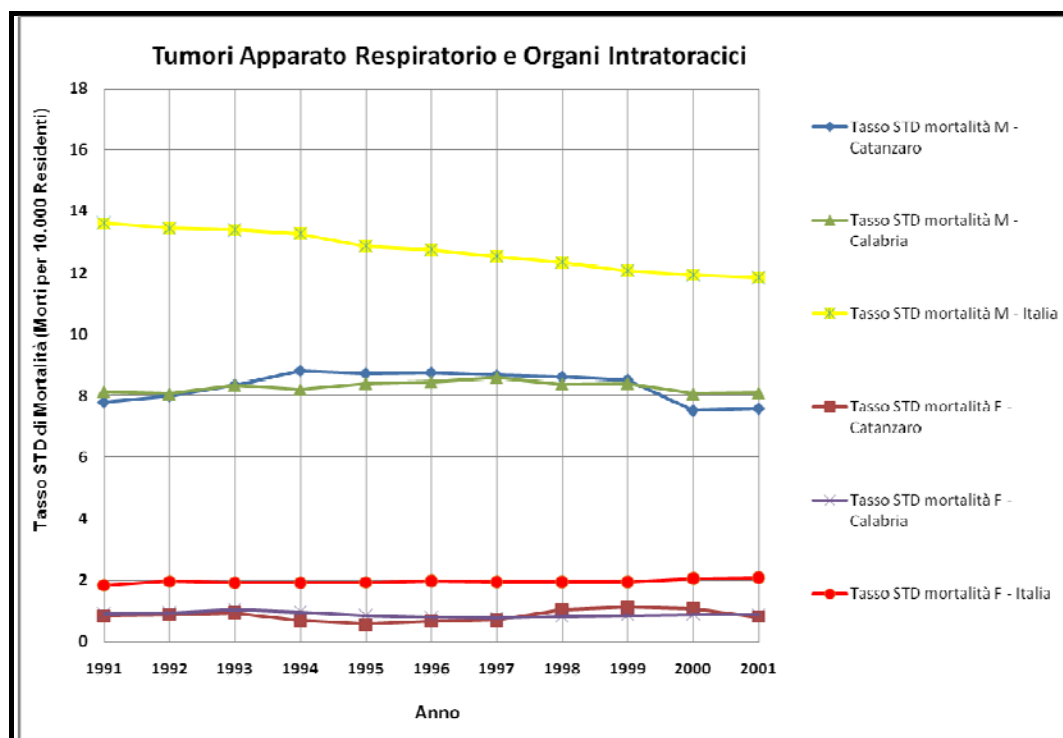
Figura 4.2.5.4a Tassi Medi Standardizzati (Morti per 10.000 Residenti) per Tutte le Patologie Tumorali (M = Maschi, F = Femmine)



Il grafico permette di evidenziare come le patologie tumorali nella provincia di Catanzaro per entrambi i sessi siano allineati con i rispettivi tassi regionali e sempre inferiori a quelli nazionali in tutti gli anni considerati.

Nella *Figura 4.2.5.4b* si riporta l'andamento del tasso standardizzato di mortalità relativo ai tumori dell'apparato respiratorio e organi intratoracici.

Figura 4.2.5.4b Tassi Medi Standardizzati (Morti per 10.000 Residenti) per i Tumori dell'Apparato Respiratorio e Organi Intratoracici (M = Maschi, F = Femmine)

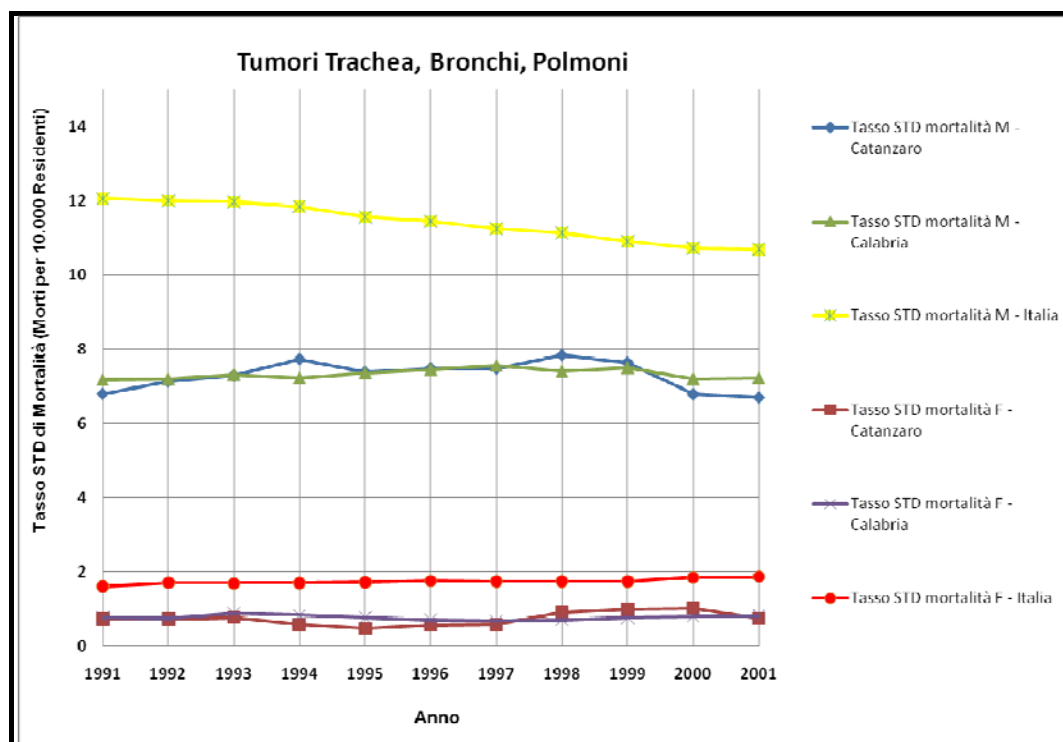


Come mostrato in figura, l'andamento del tasso standardizzato dei tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici mostra, per la popolazione maschile, un trend decrescente negli anni considerati. I tassi provinciali e regionali mostrano un trend molto simile con valori sempre inferiori al corrispettivo nazionale.

Il tasso femminile rimane pressoché costante negli anni considerati con valori provinciali e regionali del tutto simili ed inferiori al corrispettivo nazionale.

Nella *Figura 4.2.5.4c* si riporta l'andamento del tasso standardizzato di mortalità relativo ai tumori alla trachea, bronchi e polmoni.

Figura 4.2.5.4c Tassi Medi Standardizzati (Morti per 10.000 Residenti) per i Tumori alla Trachea, Bronchi e Polmoni (M = Maschi, F = Femmine)

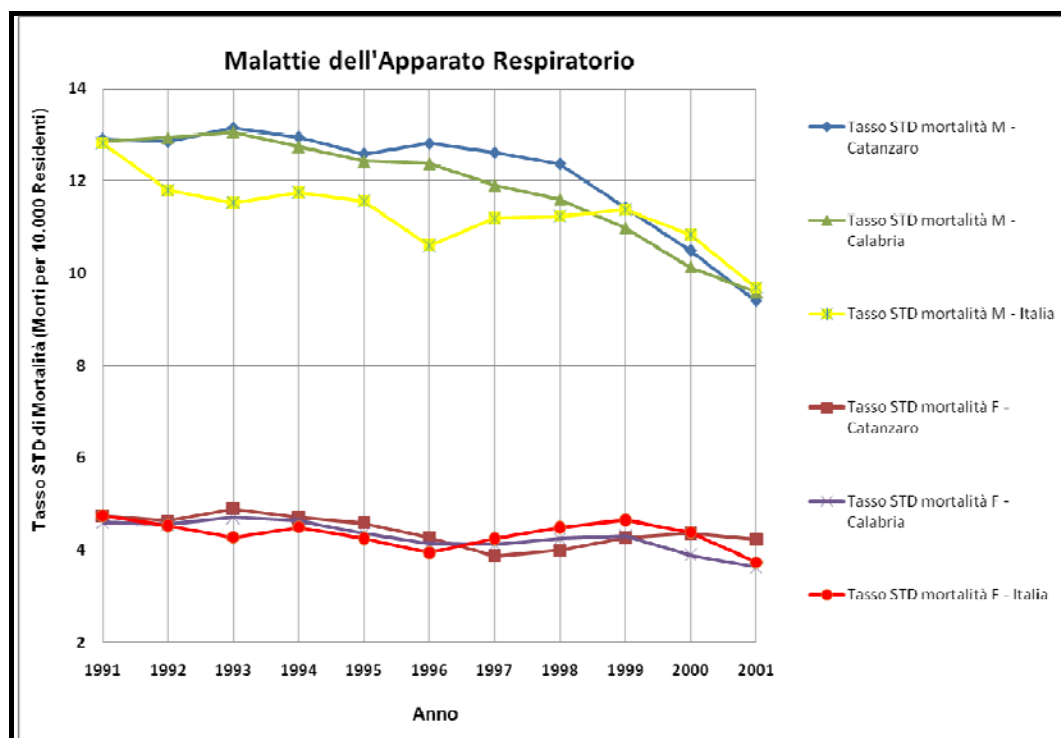


Come mostrato in figura, l'andamento del tasso standardizzato dei tumori alla trachea bronchi e polmoni mostra, per la popolazione maschile della Provincia di Catanzaro e della Regione Calabria un trend costante negli anni considerati, con valori di gran lunga inferiori a quelli nazionali.

Il tasso femminile rimane pressoché costante negli anni considerati con valori provinciali e regionali del tutto simili ed inferiori al corrispettivo nazionale.

Nella *Figura 4.2.5.4d* si riporta l'andamento del tasso standardizzato di mortalità relativo alle malattie dell'apparato respiratorio.

Figura 4.2.5.4d Tassi Medi Standardizzati (Morti per 10.000 Residenti) per le Malattie dell'Apparato Respiratorio (M = Maschi, F = Femmine)



Come si nota dalla figura, le malattie dell'apparato respiratorio mostrano un trend variabile negli anni considerati: i dati relativi alla provincia di Catanzaro, per il sesso maschile, risultano allineati ai corrispettivi tassi nazionali e regionali negli anni 1991, 1999, 2000 e 2001.

La popolazione femminile ha un andamento in linea con dati nazionali e regionali, mostrando valori alternativamente inferiori e superiori ad entrambi i contesti territoriali di riferimento nel decennio di riferimento.

Nelle tabelle seguenti si riportano, per completezza, i dati utilizzati per la costruzione dei grafici di cui sopra per gli anni 1991-2001, per le patologie considerate, per entrambi i sessi e per i diversi contesti territoriali analizzati.

Tabella 4.2.5.4a Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Maschile, Relativi ad alcune Patologie Tumorali e Malattie dell'Apparato Respiratorio della Provincia di Catanzaro (morti per 10.000 Residenti)

Maschi	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	30,3	30,78	31,39	31,21	31,36	30,87	31,39	31,29	31,22	30,41	30,37
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	7,8	8	8,36	8,82	8,73	8,76	8,67	8,62	8,52	7,53	7,59
Tumori trachea, bronchi, polmoni	6,79	7,12	7,28	7,72	7,38	7,47	7,47	7,83	7,63	6,78	6,69
Malattie dell'apparato respiratorio	12,91	12,85	13,15	12,95	12,59	12,81	12,61	12,37	11,42	10,49	9,4

Tabella 4.2.5.4b Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Femminile, Relativi ad alcune Patologie Tumorali e Malattie dell'Apparato Respiratorio della Provincia di Catanzaro (morti per 10.000 Residenti)

Femmine	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	16,13	15,84	15,99	15,62	16,05	15,84	15,33	15,91	16,17	16,19	15,53
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	0,84	0,88	0,94	0,7	0,57	0,67	0,72	1,03	1,12	1,07	0,81
Tumori trachea, bronchi, polmoni	0,72	0,72	0,78	0,58	0,47	0,56	0,58	0,9	1	1,02	0,75
Malattie dell'apparato respiratorio	4,74	4,63	4,9	4,71	4,59	4,28	3,88	4	4,27	4,37	4,23

Tabella 4.2.5.4c Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Maschile, Relativi ad alcune Patologie Tumorali e Malattie dell'Apparato Respiratorio della Regione Calabria (morti per 10.000 Residenti)

Maschi	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	30,17	30,54	31,4	31,07	31,09	30,71	31,06	30,94	30,95	30,54	30,07
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	8,14	8,07	8,35	8,21	8,41	8,45	8,6	8,38	8,41	8,07	8,10
Tumori trachea, bronchi, polmoni	7,17	7,2	7,32	7,23	7,36	7,45	7,56	7,40	7,50	7,20	7,22
Malattie dell'apparato respiratorio	12,85	12,94	13,06	12,75	12,43	12,38	11,91	11,60	10,98	10,13	9,60

Tabella 4.2.5.4d Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Femminile, Relativi ad alcune Patologie Tumoriali e Malattie dell'Apparato Respiratorio della Regione Calabria (morti per 10.000 Residenti)

Femmine	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	16,27	16,16	16,3	16,16	16,49	16,21	16,21	15,97	16,15	16,23	15,93
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	0,91	0,94	1,05	0,97	0,86	0,79	0,77	0,82	0,86	0,89	0,87
Tumori trachea, bronchi, polmoni	0,77	0,74	0,88	0,83	0,77	0,7	0,67	0,71	0,77	0,80	0,81
Malattie dell'apparato respiratorio	4,6	4,57	4,71	4,63	4,36	4,14	4,13	4,25	4,31	3,90	3,63

Tabella 4.2.5.4e Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Maschile, Relativi ad alcune Patologie Tumoriali e Malattie dell'Apparato Respiratorio d'Italia (morti per 10.000 Residenti)

Maschi	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	43,93	43,24	43,53	43,62	42,03	41,93	41,37	41,20	40,22	39,91	40,32
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	13,62	13,45	13,41	13,28	12,87	12,76	12,54	12,35	12,08	11,93	11,85
Tumori trachea, bronchi, polmoni	12,05	11,99	11,97	11,84	11,56	11,45	11,24	11,13	10,90	10,72	10,69
Malattie dell'apparato respiratorio	12,82	11,80	11,53	11,75	11,56	10,60	11,19	11,23	11,38	10,84	9,69

Tabella 4.2.5.4f Tassi Medi Standardizzati della Popolazione Femminile, Relativi ad alcune Patologie Tumoriali e Malattie dell'Apparato Respiratorio d'Italia (morti per 10.000 Residenti)

Femmine	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tumori	22,36	22,09	22,19	22,05	21,39	21,4	20,96	20,67	20,29	20,68	20,78
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici	1,83	1,96	1,92	1,92	1,93	1,97	1,94	1,94	1,95	2,06	2,08
Tumori trachea, bronchi, polmoni	1,61	1,71	1,69	1,7	1,73	1,76	1,74	1,75	1,75	1,85	1,87
Malattie dell'apparato respiratorio	4,75	4,53	4,28	4,5	4,26	3,95	4,26	4,49	4,66	4,39	3,74

4.2.5.5

Conclusioni

I dati presentati nei Paragrafi precedenti hanno permesso di evidenziare quanto segue:

- l'area ricadente nel territorio di competenza dell'USL di Catanzaro (che coincide con il territorio Provinciale) è soggetta ad una certa stagnazione della situazione demografica e ad un invecchiamento della popolazione femminile al di sopra dei livelli medi regionali e al di sotto dei corrispettivi nazionali mentre per la popolazione maschile si nota un ringiovanimento, contrariamente all'andamento nazionale, sia a livello provinciale che regionale;
- i valori relativi alla Provincia di Catanzaro estratti dall'"Atlante della Sanità Italiana - 2006" hanno evidenziato un tasso medio di mortalità per i tumori e per le malattie dell'apparato respiratorio, sia per la popolazione maschile che femminile, allineato ai tassi regionali e nazionali;
- i valori estratti dall'"Atlante della Sanità Italiana - 2007" evidenziano che i tassi di "mortalità evitabile" per tutte le possibili cause (prevenzione primaria, diagnosi precoce e terapia, igiene e assistenza sanitaria) della Provincia di Catanzaro per la popolazione maschile sono leggermente superiori rispetto ai tassi della Regione Calabria ed inferiori ai corrispettivi nazionali mentre, per la popolazione femminile, i tassi provinciali sono inferiori rispetto ai corrispettivi regionali e nazionali;
- il trend su una serie storica ampia (1991-2001), derivante dall'utilizzo del database HFA, permette di evidenziare come le patologie tumorali nella provincia di Catanzaro non si discostino sensibilmente dalle rispettive medie regionali, mostrando tassi di mortalità sempre inferiori ai corrispettivi nazionali.

4.2.6

Rumore e Vibrazioni

4.2.6.1

Introduzione

Nel presente paragrafo vengono descritti i risultati del monitoraggio acustico *ante operam* dell'area in cui è prevista la realizzazione della nuova Centrale Termoelettrica nel Comune di Pianopoli (CZ).

La finalità del monitoraggio eseguito è di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale in corrispondenza dei ricettori potenzialmente interessati dalle variazioni di clima acustico indotte dalla costruzione e dall'esercizio della Centrale in progetto entro un'area di 1 km di raggio a partire dal sito di progetto.

I risultati ottenuti consentono una verifica dei limiti normativi vigenti e, nello stesso tempo, costituiscono una base informativa essenziale per valutare l'incremento del livello di rumore ambientale determinato dalla realizzazione della Centrale.

Il presente paragrafo, oltre all' *Introduzione*, è così articolato:

- sintesi della normativa di riferimento;
- caratteristiche generali dell'area di studio dove viene effettuata una caratterizzazione geografica del sito in cui si descrive l'area di interesse e i ricettori individuati entro un raggio di 1 km dalla Centrale ed una caratterizzazione acustica del territorio, dove viene analizzato lo stato pianificatorio in materia di acustica ambientale vigente nei Comuni di Pianopoli, Maida e Feroletto Antico;
- campagna di monitoraggio del clima acustico in cui sono presentati i risultati delle misure eseguite presso i ricettori più vicini alla Centrale, nel periodo che va dal 18/05/2011 al 19/05/2011; i risultati di tale campagna possono considerarsi rappresentativi del clima acustico *ante operam*.

Non sono state considerate le vibrazioni in quanto le caratteristiche del progetto non sono tali da interferire con tale aspetto.

4.2.6.2 Normativa di Riferimento

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla *Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"*, corredata dai relativi decreti attuativi, e dalla *Legge Regionale Calabria del 3 Dicembre 2009 n° 46 "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria"* e s.m.i..

Nel caso specifico si è fatto riferimento, in particolare, a quanto previsto dal *D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"* e dal *D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"*.

Nell'ambito dei suddetti disposti normativi vengono definite, in particolare, le tecniche di misura del rumore ed i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche.

Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione (limiti di accettabilità per i Comuni senza Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- valori di attenzione;
- valori limite differenziali di immissione.

Inoltre considerato che tra le sorgenti che possono determinare il clima acustico dell'area sono presenti la SS 280 (E848), che corre in direzione Est – Ovest e collega Catanzaro con Lamezia Terme, la Complanare, che per un tratto segue parallela la suddetta statale ed altre strade locali, viene di seguito presentata una breve sintesi del *D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare"*.

Valori Limite di Emissione (LAeq,T)

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci; gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Si sottolinea che detti valori limite risultano applicabili qualora sia approvato il Piano di Classificazione Acustica. I valori limite di emissione (LAeq,T) per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 4.2.6.2a Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori Limite Assoluti di Immissione (LAeq,TR)

I valori limite assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro LAeq,TR, deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di durata inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento), al fine di ottenere i valori LAeq,TR, si

deve procedere calcolando, dai valori LAeq,TR misurati, la media energetica su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella seguente *Tabella 4.2.6.2b*.

Tabella 4.2.6.2b Valori Limite di Immissione (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Nei Comuni in cui non è ancora approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica si applicano i seguenti limiti di accettabilità (LAeq,TR) (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art.6 D.P.C.M. 01/03/91):

Tabella 4.2.6.2c Limiti di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni Senza Piano di Classificazione ma con Piano Regolatore

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Valori di Attenzione (LAeq,TL)

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento (TR) coincidono con i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr).

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il periodo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento TR, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

Il superamento dei valori di attenzione determina l'obbligatorietà di adozione di un piano di risanamento acustico, ai sensi dell'art. 7 della L.447/95 e dall'art. 12 della L.R. 34/09.

Valori Limite Differenziali di Immissione (LD)

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Il parametro LD, utilizzato per valutare i limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo (LAeq,TM), ed il livello di rumore residuo (LR), definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori limite differenziali si diversificano tra il periodo di riferimento diurno della giornata (ore 06.00 – 22.00) e quello notturno (ore 22.00 – 06.00) e valgono:

- Periodo diurno (06.00 – 22.00) 5 dB(A);
- Periodo notturno (22.00 – 6.00) 3 dB(A).

I limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI del Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- impianti a ciclo produttivo (già esistenti prima del 20/03/1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. *D.M.A. 11/12/96*);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (*D.P.R. 3 aprile 2001, n. 304*).

D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142

Con particolare riferimento all'infrastruttura stradale SS 280 (E848) e la relativa complanare, è importante far menzione del *D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “Contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”*.

Secondo un'architettura ormai consolidata, il provvedimento si apre con una serie di definizioni e provvede poi ad indicare le modalità di accertamento del rispetto dei limiti, compresa l'eventualità di interventi sui singoli ricettori, cioè qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività e le aree edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali.

Gli artt. 4 e 5 rendono obbligatorio il rispetto dei limiti enunciati rispettivamente dalle *Tablelle 4.2.6.2d* (per le infrastrutture di nuova realizzazione) e *4.2.6.2e* (per le infrastrutture esistenti, per il loro ampliamento in sede e per le nuove

infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e alle loro varianti) per quanto concerne le fasce pertinenziali attribuite alle infrastrutture delle diverse categorie, fermo restando il rimando ai valori della *Tabella C del Decreto 14 novembre 1997* per i ricettori esterni alla fascia (mostrati nella precedente *Tabella 4.2.6.2b*).

Tabella 4.2.6.2d Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali di Nuova Realizzazione

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				
* per le scuole vale il solo limite diurno.						

Tabella 4.2.6.2e Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali Esistenti ed Assimilabili (Ampliamenti in Sede, Affiancamenti e Varianti)

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno.

4.2.6.3

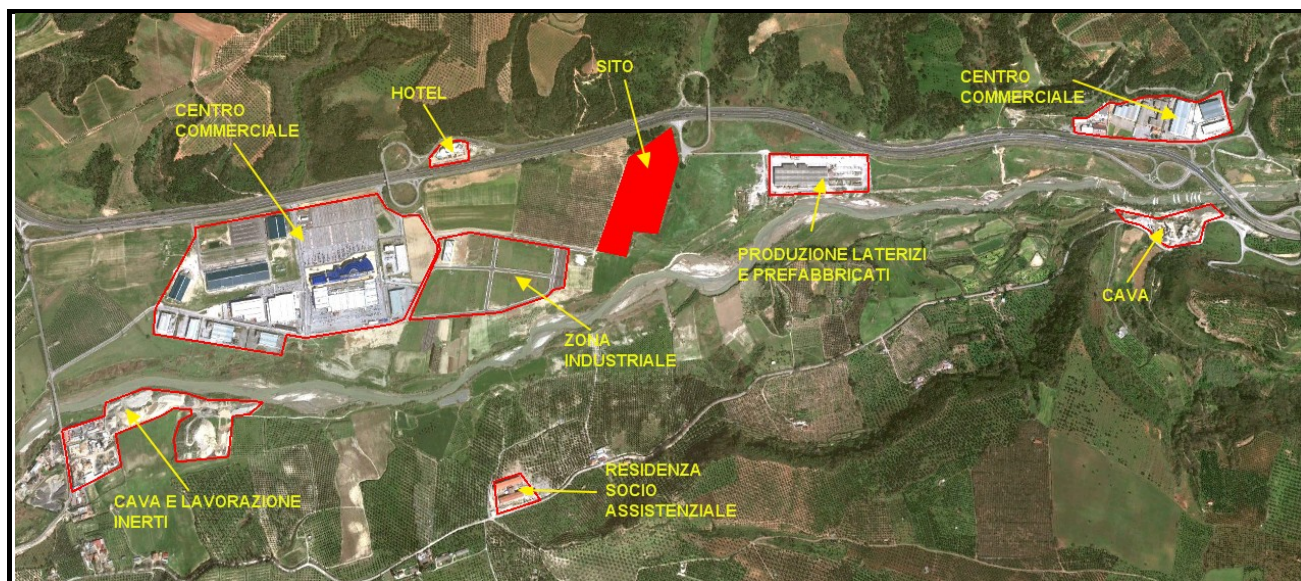
Caratteristiche Generali dell'Area di Studio

Caratterizzazione Geografica del Sito

Il sito di progetto è ubicato nella porzione centrale della Calabria, nella porzione sud occidentale del territorio comunale di Pianopoli, in provincia di Catanzaro, a circa 12 km dal mar Tirreno. A poca distanza dall'area di Centrale si trovano i comuni di Feroleto Antico (a Nord ed Est) e Maida (a Sud).

Il sito di progetto è inserito in un contesto prevalentemente di tipo agricolo, sviluppato su una superficie pianeggiante solcata dal fiume Amato. A nord del sito si sviluppano aree boscate, mentre in direzione ovest ed est rispetto ad esso sono presenti attività commerciali e produttive (Figura 4.2.6.3a).

Figura 4.2.6.3a Localizzazione Centrale Termoelettrica di Pianopoli



Nella *Figura 4.2.6.3a* è riportata la localizzazione dell'area di sito, che permette di evidenziare in sua prossimità:

- lo stabilimento per la produzione di laterizi della "SAMER"; tale edificio è ubicato ad una distanza di circa 430 m in direzione est rispetto al sito di progetto;
- il "Centro Commerciale dei Due Mari", struttura di recente realizzazione ed attualmente in espansione, ubicato ad una distanza di circa 860 m in direzione ovest rispetto al sito di progetto;
- "THotel Lamezia", anch'esso di recente realizzazione ed ubicato a circa 650 m a nord ovest del sito, sul lato opposto della SS280;
- il "Centro Commerciale Paradiso" ubicato ad est rispetto al sito di progetto ad una distanza di circa 1,5 km;
- una residenza socio assistenziale attualmente in fase di realizzazione, ubicata in direzione sud sud-ovest ad una distanza di circa 1 km rispetto al sito di progetto.

Il sito di progetto è delimitato:

- a nord da una limitata zona agricola/boscata e dalla SS280;
- a sud da zone agricole oltre le quali si sviluppa in direzione est ovest il Fiume Amato;
- ad ovest da una zona occupata da olivi;
- ad est da zone agricole in parziale stato di abbandono.

Attualmente l'area circostante il perimetro del sito di Centrale risulta scarsamente popolata. Prevalgono isolati edifici di civile abitazione, in genere ad un piano, inseriti all'interno di aree agricole oltre agli edifici ad uso alberghiero e commerciale sopra descritti.

L'accesso al sito è consentito da una comoda viabilità che utilizza come asse principale la SS 280 "Strada dei Due Mari" e dalle strade ad essa complanari.

I ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte dalla realizzazione e dall'esercizio della Centrale Termoelettrica a ciclo combinato in progetto sono quelli ubicati entro un raggio di 1 Km a partire dal sito individuato per la realizzazione della stessa. I ricettori presso i quali è stata condotta la campagna di monitoraggio, rappresentati in *Figura 4.2.6.3b* ed appartenenti al territorio comunale di Feroletto Antico e Maida, sono stati scelti in modo da risultare rappresentativi dell'intera area e sono:

- ricettore P1 ubicato in Località Garrubbe nel Comune di Feroletto Antico sulla Superstrada 280 Lamezia Terme – Catanzaro ad una distanza di circa 650 m a nord ovest del sito costituito dal "THotel Lamezia". Il rilievo è stato effettuato esternamente al parcheggio dell'hotel direttamente confinante con l'edificio;
- ricettore P2 ubicato in Località Comuni Condomini nel Comune di Maida ad una distanza di circa 860 m in direzione ovest rispetto al sito di progetto costituito dal "Centro Commerciale dei Due Mari". Il rilievo è stato effettuato nella porzione orientale del Centro commerciale in prossimità degli edifici commerciali ed artigianali più prossimi al sito di progetto;
- ricettore P3 ubicato sulla SS delle Calabrie nel Comune di Maida ad una distanza di circa 880 m in direzione sud ovest dalla Centrale e costituito da un abitazione civile ad un piano;
- ricettore P4 ubicato sulla SS delle Calabrie nel Comune di Maida costituito da un edificio civile a piano terra ubicato ad una distanza di circa 560 m in direzione sud est dalla Centrale.

La principale sorgente di rumore presente attualmente nell'area di interesse è rappresentata dalla SS280 "Strada dei Due Mari", caratterizzata da flussi di traffico intensi sia di mezzi leggeri che pesanti durante entrambi i periodi di riferimento. Tale infrastruttura stradale costituisce il principale raccordo tra Lamezia Terme e Catanzaro.

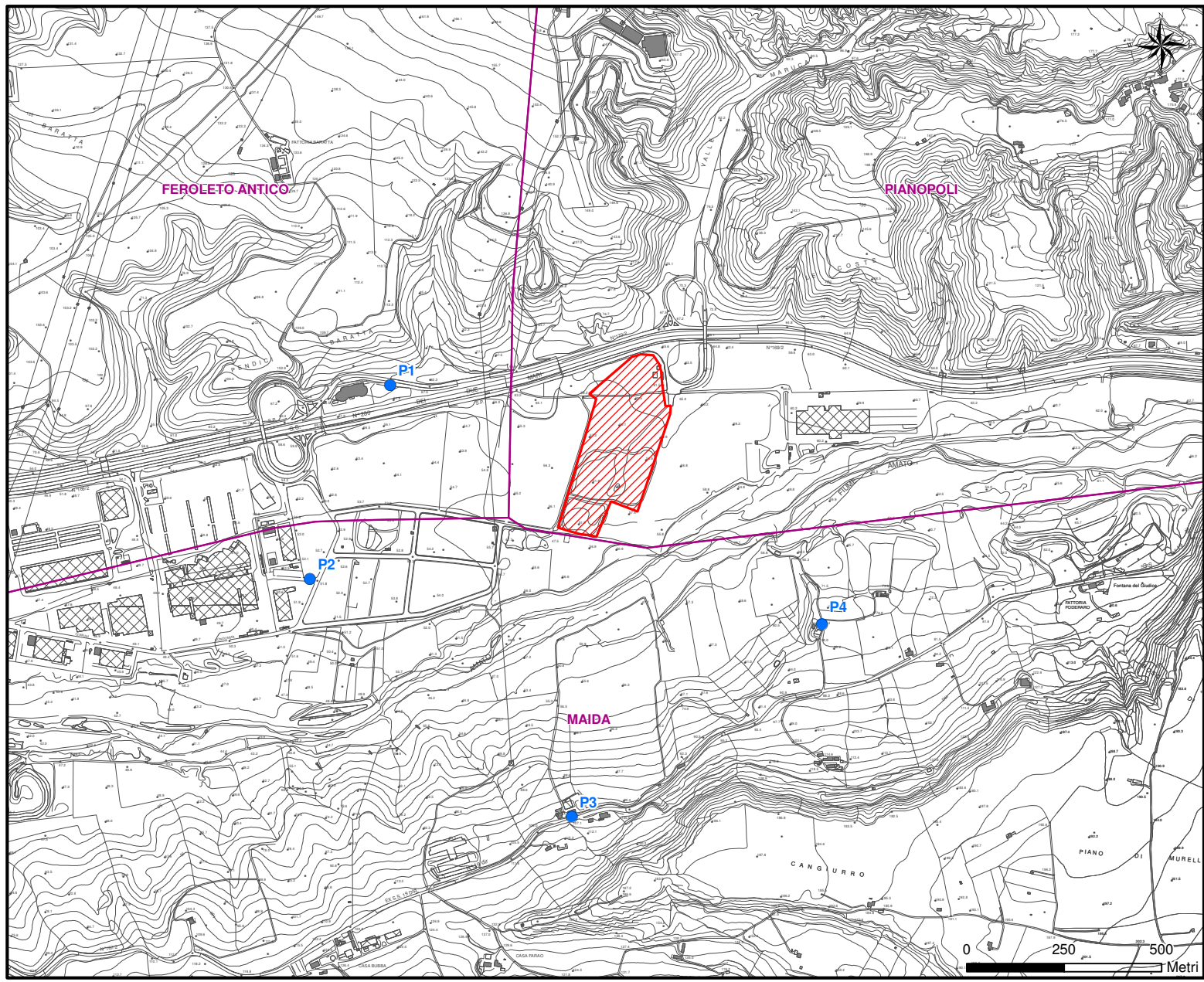
Altre infrastrutture stradali quali la SS delle Calabrie e la S.P 87 sono caratterizzate da flussi di traffico contenuti durante il periodo diurno che diminuiscono significativamente durante la notte.

Altre sorgenti di rumore che condizionano il clima acustico presente nell'area sono costituite dalle attività del "Centro Commerciale dei Due Mari" e dal traffico ad esso afferente. All'interno della zona commerciale sono presenti anche numerose attività artigianali di medie dimensioni che nel loro ciclo produttivo alternano fasi silenziose ad altre più rumorose. Tali attività sono presenti esclusivamente durante il periodo diurno.




Infine, un'altra sorgente caratteristica dell'area è sicuramente rappresentata dai macchinari agricoli impiegati nella lavorazione dei campi (principalmente olivi) presenti nelle vicinanze del sito di progetto.

Figura 4.2.6.3b

Ubicazione Rilievi Fonometrici



LEGENDA

-  Localizzazione CENTRALE
-  Rilievi Fonometrici
-  Confini Comunali

Caratterizzazione Acustica del Territorio

Per la caratterizzazione acustica del territorio compreso entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione della Centrale Termoelettrica di Pianopoli oggetto del presente studio, si fa riferimento agli strumenti pianificatori comunali in materia di acustica ambientale.

Le porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di studio interessano i comuni di Pianopoli, Maida e Feroletto Antico: nessuno dei tre comuni dispone attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della L.R. 34/09; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio della Centrale Termoelettrica, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, così come riportati nella precedente *Tabella 4.2.6.2c*.

Dalla tabella di cui sopra si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come "tutto il territorio nazionale", come quella in cui ricade la Centrale oggetto del presente studio (in quanto tale zona è classificata dal vigente PRG come Zona D "Artigianale e Industriale" e pertanto non può essere definita né residenziale né esclusivamente industriale), limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all'interno dell'area di studio può essere classificato come "tutto il territorio nazionale" e pertanto anche ai ricettori considerati, la cui ubicazione è riportata in *Figura 4.2.6.3b*, devono essere applicati i suddetti valori limite di accettabilità.

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica comunale attribuendo al territorio compreso all'interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l'area individuata per la realizzazione della Centrale Termoelettrica e quella occupata dallo stabilimento SAMER nel territorio comunale di Pianopoli in classe V "Aree prevalentemente industriali", dato che si tratta di aree interessate da attività industriali con scarsità di abitazioni (Tabella A D.P.C.M. 14/11/1997).

I punti di misura potrebbero ricadere sia in classe IV (P1 e P2), sia in classe III (P3 e P4).

Per il punto di misura P1, ubicato ad una distanza di circa 30 m dalla SS280, è stata cautelativamente ipotizzata l'appartenenza ad una classe IV in quanto ipoteticamente ricadente nella fascia "B" di pertinenza della SS 208 "Strada dei Due Mari", inquadrabile, ai sensi del codice della strada, come di tipo "B – extraurbana principale", per la quale il D.P.R. 142/2004 detta valori limite di immissione uguali a quelli della classe IV – "Aree di Intensa Attività Umana". L'ipotesi di appartenenza del ricettore alla fascia "B" piuttosto che alla "A" (per la quale il D.P.R. 142/2004 prevede un'ampiezza di 100 m e quindi teoricamente indicata per tale zona), è stata effettuata sulla base del fatto che il ricettore si

trova ad una quota di circa 10 m maggiore rispetto all'infrastruttura e pertanto le emissioni del traffico passante vengono attenuate sensibilmente da detta discontinuità morfologica.

Per il punto di misura P2 è stata ipotizzata una classe IV in quanto ubicato ai margini di una zona commerciale-artigianale di notevoli dimensioni interamente classificabile come "Aree di Intensa Attività Umana".

Per i punti di misura P3 e P4 è stata ipotizzata una classe III – "Aree di tipo misto" in quanto ubicati in prossimità di insediamenti abitativi, lontani dalle arterie stradali principali (il punto di misura P3 è ubicato a circa 3 m dalla SS delle Calabrie di raccordo tra la SP87 e la SS280 e caratterizzata comunque da flussi modesti) e piuttosto isolati. Tali aree possono essere considerate aree rurali con presenza di insediamenti residenziali e macchine operatrici nell'ambito dell'attività agricola e pertanto inserite all'interno della tipologia di zona definita "area di tipo misto".

I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per le classi acustiche ipotizzate sono riportati nelle precedenti *Tabella 4.2.6.2a* e *4.2.6.2b*.

Si specifica infine che i livelli sonori monitorati descritti di seguito, così come i livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio della Centrale Termoelettrica in progetto discussi al successivo *Paragrafo 4.3.6*, verranno confrontati con i valori limite previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per ciascuna classe di appartenenza. Tale approccio è cautelativo in quanto i limiti di accettabilità previsti dal DPCM 1/03/1991 per "tutto il territorio nazionale" risultano maggiori rispetto a quelli previsti dal DPCM 14/11/1997 per le classi acustiche ipotizzate.

4.2.6.4 Campagna di Monitoraggio del Clima Acustico e Risultati

Nei giorni 18-19/05/2011 sono state effettuate misure fonometriche diurne e notturne presso i ricettori sopra individuati al fine caratterizzare il clima acustico dell'area attorno al sito individuato per la realizzazione del progetto e poter valutare il rispetto dei limiti normativi durante la fase di realizzazione ed esercizio della Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Pianopoli.

Modalità e Strumentazione

Le misure sono state eseguite dal Dott. Lorenzo Magni residente in Via Valdera P. n. 109 a Ponsacco (PI) iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi *dell'articolo 2, comma 6 della Legge n. 447/95, Determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26/06/2008*. In *Allegato 4.2.6A* è riportato l'attestato di tecnico competente in materia di acustica ambientale.

Le misure fonometriche sono state eseguite con le modalità e la strumentazione conforme alle richieste del *D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

Le misurazioni infatti sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve e con velocità del vento sempre al di sotto di 5 m/s ed il microfono è sempre stato munito di cuffia antivento.

Prima delle misure è stata eseguita la calibrazione dello strumento con calibro interno ed esterno per la determinazione del fattore correttivo che è risultato lo stesso anche al termine delle misure.

Nelle postazioni P1, P2, P3 e P4 sono state eseguite tre misure durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e due misure durante quello notturno (22:00 – 06:00), tutte con un tempo di integrazione di circa 15 minuti. Tutti i rilievi effettuati sono stati eseguiti a 1,5 m di altezza nell'ipotesi in cui i ricettori considerati si trovino in tale posizione, in accordo a quanto previsto dal *D.M. del 16/03/1998* per le misure in esterno.

In particolare si è cercato di distribuire uniformemente i rilievi fonometrici durante l'intero arco temporale in maniera tale da ottenere dei livelli di rumore ambientale che fossero rappresentativi delle varie ore della giornata considerando in questo modo sia le ore di punta (ad es. del traffico) che le ore di magra e facendo sì che la loro media possa essere ritenuta rappresentativa del clima acustico presente in entrambi i periodi di riferimento.

In alcuni casi, i rilievi fonometrici sono stati "depurati" da fenomeni considerati anomali dal punto di vista acustico. Questo è stato reso possibile tramite il "mascheramento" della time-history nell'intervallo di tempo influenzato ed il successivo ricalcolo dei parametri acustici sopra menzionati. Infatti nel corso di alcune misure diurne e notturne si sono verificati eventi sonori particolari che avrebbero potuto inficiare il risultato dei rilievi fonometrici effettuati influenzando il clima acustico monitorato e tali da poter essere ritenuti non rappresentativi dell'area in esame come ad esempio l'abbaiare dei cani, le chiacchiere nelle vicinanze della postazione, il passaggio di un aereo, il suono delle campane o dei clacson. Pertanto, come mostrato nelle schede di misura riportate in *Allegato 4.2.6C*, nei casi in cui durante i rilievi fonometrici si sono verificati eventi sonori anomali si è provveduto, in fase di post-processing dei dati, ad eliminare il loro contributo al livello di rumore totale.

Le misure sono state eseguite con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione Larson Davis 824 conforme alle normative IEC651 tipo 1 e IEC 804 Tipo 1;
- microfono da 1/2" a campo libero tipo 2541;
- calibratore di livello sonoro CAL 2000 conforme IEC 942 classe 1;
- software N&V Works per LD824;
- contenitore a tenuta stagna completo di 2 accumulatori e carica batterie;
- cavalletto per supporto della sonda microfonica tipo WME 950.

Il fonometro ed il calibratore sono stati tarati in data 12 aprile 2010 da L.C.E. S.r.l. con sede in Via dei Platani, 7/9 ad Opera (MI), centro di taratura SIT n. 68/E, che ha rilasciato regolare certificato di taratura per il fonometro (certificato n. 26108-

A), per il calibratore (certificato n. 26107-A) e per i filtri di 1/3 ottava (certificato n. 26109-A). I certificati di taratura sono riportati in *Allegato 4.2.6B*.

Risultati delle Misure

Di seguito si riportano i risultati ottenuti durante la campagna di misura effettuata presso i ricettori più prossimi alla Centrale Termoelettrica di Pianopoli.

In *Allegato 4.2.6C* sono riportate le schede di misura con le fotografie delle postazioni.

Per ogni postazione la scheda contiene, per ciascuno dei rilievi effettuati, il codice della misura, la data e l'ora di inizio misura, la time-history del livello di pressione sonora ponderato A con il relativo livello equivalente di pressione sonora ponderato A ($L_{Aeq, TM}$), i livelli percentili L_{01} , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} e L_{99} in dB(A).

I livelli percentili L_n (corrispondenti ai valori del livello superato per n% del tempo di misura) sono parametri statistici che servono per meglio definire il campo di variabilità del livello sonoro e sono utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico. Infatti, ad esempio, il valore L_{10} rappresenta un valido indicatore della presenza di eventi sonori di elevata energia ma di breve durata, per esempio passaggio di veicoli sulla strada, L_{90} viene considerato come parametro rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo e L_{50} , il cosiddetto "livello mediano", rappresenta statisticamente una situazione media.

Nelle schede di misura sono riportati anche gli spettri, per la individuazione di eventuali componenti tonali: negli spettri acustici dei rilievi fonometrici diurni e notturni non sono presenti componenti tonali.

Inoltre durante i rilievi fonometrici non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive. Per quanto sopra detto non sono stati applicati i fattori correttivi previsti dal *Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di Rilevamento e di Misurazione dell'Inquinamento Acustico"* da considerare in caso di presenza di componenti tonali e/o impulsive.

I livelli sonori equivalenti (L_{Aeq}) e i livelli statistici L_{A01} , L_{A10} , L_{A50} ed L_{A90} che rappresentano i valori superati rispettivamente per l'1%, il 10%, 50% e 90% del tempo di misura sono riportati nelle successive *Tablelle 4.2.6.4a* e *4.2.6.4b* rispettivamente per il periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

Le misure effettuate ai quattro ricettori considerati durante il periodo diurno e notturno sono identificate da un codice avente la seguente forma Px_ylz dove la x indica la postazione di misura ed assume i valori da 1 a 4, la y indica se il rilievo fonometrico è stato effettuato nel periodo diurno "D" oppure in quello notturno "N" e la z indica il numero progressivo dei rilievi effettuati ed assume i valori da 1 a 3 per il periodo diurno, 1 e 2 per quello notturno.

Tabella 4.2.6.4a Risultati dei Rilievi Fonometrici Diurni (06:00-22:00) ai Ricettori

Ricettore	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura [s]	L _{A01} [dB(A)]	L _{A10} [dB(A)]	L _{A50} [dB(A)]	L _{A90} [dB(A)]	Leq Misurato [dB(A)]	Limite di Immissione [dB(A)]
P1_D1	18/05/2011	13:25	900	72,3	64,2	60,3	55,4	62,5	65
P1_D2	18/05/2011	16:53	899	71,8	64,1	59,5	53,2	61,9	65
P1_D3	18/05/2011	18:38	1015	66,7	63,6	59,8	53,9	60,8	65
P2_D1	18/05/2011	13:47	899	57,0	46,7	43,9	42,4	47,6	65
P2_D2	18/05/2011	17:13	1139	64,1	50,8	47,1	44,7	51,2	65
P2_D3	18/05/2011	19:02	948	67,6	53,5	43,7	41,0	54,0	65
P3_D1	19/05/2011	08:25	899	73,2	53,1	42,5	40,8	59,1	60
P3_D2	18/05/2011	15:59	857	74,3	58,2	41,0	38,9	59,7	60
P3_D3	18/05/2011	17:54	899	71,7	45,8	39,7	38,0	57,0	60
P4_D1	19/05/2011	08:44	899	54,2	43,9	39,4	37,5	43,2	60
P4_D2	18/05/2011	16:22	1218	50,4	44,4	41,0	39,6	42,6	60
P4_D3	18/05/2011	18:13	906	48,2	40,4	36,4	35,3	38,6	60

Tabella 4.2.6.4b Risultati dei Rilievi Fonometrici Notturmi (22:00-06:00) ai Ricettori

Ricettore	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura [s]	L _{A01} [dB(A)]	L _{A10} [dB(A)]	L _{A50} [dB(A)]	L _{A90} [dB(A)]	Leq Misurato [dB(A)]	Limite di Immissione [dB(A)]
P1_N1	18/05/2011	22:58	975	62,3	57,5	48,2	39,1	53,3	55
P1_N2	19/05/2011	00:28	910	63,3	57,1	44,8	38,6	52,7	55
P2_N1	18/05/2011	23:21	907	45,8	42,8	39,5	36,9	40,4	55
P2_N2	19/05/2011	00:58	820	46,3	41,5	36,8	35,2	38,9	55
P3_N1	18/05/2011	22:12	1058	42,0	40,1	36,9	35,5	37,9	50
P3_N2	18/05/2011	23:44	929	54,5	51,1	39,9	34,7	46,4	50
P4_N1	18/05/2011	22:34	900	46,0	43,0	37,9	35,3	39,7	50
P4_N2	19/05/2011	00:03	939	41,1	38,0	35,0	33,9	36,0	50

Nella successiva *Tabella 4.2.6.4c* sono indicati i livelli sonori medi diurni e notturni nei punti indicati calcolati dalla media logaritmica delle misurazioni fatte e ritenuti rappresentativi dei tempi di riferimento diurno e notturno. Si specifica che per il calcolo del livello medio notturno relativo al punto di misura P3 sono stati utilizzati il L_{Aeq} del rilievo P3_N1 e l'L₉₀ del rilievo P3_N2; la scelta dell'L₉₀ come rappresentativo del livello di rumore ambientale della misura P3_N2 consente di escludere il contributo apportato dal frinire dei grilli (come evidente dalla *time history* riportata in *Allegato 4.2.6C*) che, essendo una sorgente casuale e non caratteristica del clima acustico locale, ha condizionato notevolmente il livello sonoro. A conferma di ciò si sottolinea che il valore di L_{Aeq} del rilievo P3_N1, durante il quale, a parità di tutte le altre condizioni ambientali, non erano presenti i grilli, è significativamente inferiore rispetto al valore di L_{Aeq} del rilievo P3_N2.

In accordo al D.M. 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", il valore di livello equivalente relativo al tempo di riferimento (06:00-22:00, 22:00-06:00) è stato arrotondato a 0,5 dB(A).

Tabella 4.2.6.4c Livelli Sonori Medi Diurni e Notturni (Corretti) ai Ricettori

Punto di misura	Leq(A) diurno	Limite di Immissione Diurno dB(A)	Leq(A) notturno	Limite di Immissione Notturno dB(A)
P1	62,0	65	53,0	55
P2	51,5	65	39,0	55
P3	58,5	60	36,5	50
P4	42,0	60	38,0	50

Osservando le tabelle soprastanti si può notare che, relativamente ad entrambi i periodi di riferimento, i livelli sonori medi misurati ai ricettori P1, P2, P3 e P4 risultano ampiamente entro i limiti di immissione imposti dal *DPCM 14/11/97* relativi alla loro classe acustica di appartenenza.

Dalla *Tabella 4.2.6.4c* si nota che presso il ricettore P1 è stato registrato il valore massimo medio tra le misure durante il periodo di riferimento diurno e notturno, pari a 62,0 dB(A) e a 53,0 dB(A) rispettivamente. Tale ricettore è ubicato in prossimità della SS208 "Strada dei Due Mari" e pertanto il clima acustico ivi presente è influenzato fortemente dal traffico passante sulla stessa, come dimostra l'andamento delle *time history* (riportato in Allegato 3) e dall'elevato valore dell' L_{01} e dal basso valore dell' L_{90} rispettivamente di 63,3 dB(A) e di 38,6 dB(A) rilevati nel corso della misura di circa 15 minuti iniziata alle 00:28 (P1_N2). Il livello sonoro medio relativo al periodo di riferimento notturno risulta di 8,0 dB(A) inferiore rispetto a quello diurno, segno evidente che i flussi di traffico transitati durante le misure notturne sono notevolmente diminuiti.

Dalla *Tabella 4.2.6.4c* si nota che presso il ricettore P2 sono stati registrati livelli sonori ampiamente inferiori ai limiti di immissione previsti per la Classe IV di appartenenza. Tali livelli sono rappresentativi delle emissioni indotte dall'esercizio del "Centro commerciale dei Due Mari" compreso il traffico ad esso afferente. Si nota infatti una differenza di 12,5 dB(A) tra i livelli medi diurni e notturni da attribuire proprio alla presenza/assenza delle attività del Centro Commerciale (oltre alla diminuzione dei flussi di traffico sulla SS 280 che dista circa 380 m dal punto di misura).


Anche nei punti di misura P3 e P4 risultano ampiamente rispettati i limiti di immissione previsti per la classe III in entrambi i periodi di riferimento. Nel punto di misura P3, ubicato a circa 3 m dalla SS delle Calabrie, il livello medio diurno è determinato dal traffico presente sull'infrastruttura che diviene pressoché nullo durante il periodo notturno determinando una notevole diminuzione dei livelli sonori (58,5 dB(A) del periodo diurno contro 36,5 dB(A) del periodo notturno). Il punto di misura P4 è caratterizzato da una sostanziale omogeneità dei livelli sonori misurati che differiscono soltanto di 4 dB(A) tra il periodo di riferimento diurno e notturno.

Come si può intendere dai risultati dei rilievi fonometrici ottenuti presso i ricettori indagati, durante le misure, ad eccezione del traffico presente sulla SS208 e sulla

SS delle Calabrie, non erano presenti particolari sorgenti sonore in grado di condizionare i livelli monitorati.

Si riporta di seguito la firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale che ha eseguito i rilievi fonometrici e la presente Relazione di monitoraggio acustico.

Dott. Lorenzo Magni



4.2.7 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia e quindi sull'organismo umano sono diversi. Se infatti le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti di esposizione diversificati per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente l'indagine sullo stato di fatto della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, le uniche che possono essere emesse dalla Centrale a Ciclo Combinato e dall'Elettrodotto connesso.

4.2.7.1 Considerazioni Generali

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, i campi elettrico ed induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore ecc.) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza. Nel caso infine di elettrodotti in cavo interrato, dato che i cavi sono tutti dotati di schermi connessi a terra, il campo elettrico è nullo già nell'area immediatamente circostante l'elettrodotto.

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche di Centrale. Secondo numerosi riferimenti bibliografici, riassunti e riportati dall'IROE (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche, CNR, Firenze), l'esposizione media temporale (TWA) di tali soggetti è di soli 3,61 μT (la Standard Deviation associata a tale misura è di 10,92 μT).

4.2.7.2 Normativa di Riferimento

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

In particolare la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n° 36 del 22 Febbraio 2001, che definisce:

- *esposizione*: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- *limite di esposizione*: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...*omissis*...];
- *valore di attenzione*: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...*omissis*...];
- *obiettivi di qualità*: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...*omissis*...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I valori limite sono individuati dal DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti":

- 100 μT come *limite di esposizione*, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;

- 10 μT come *valore di attenzione*, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3 μT come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel “*caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio*”.

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

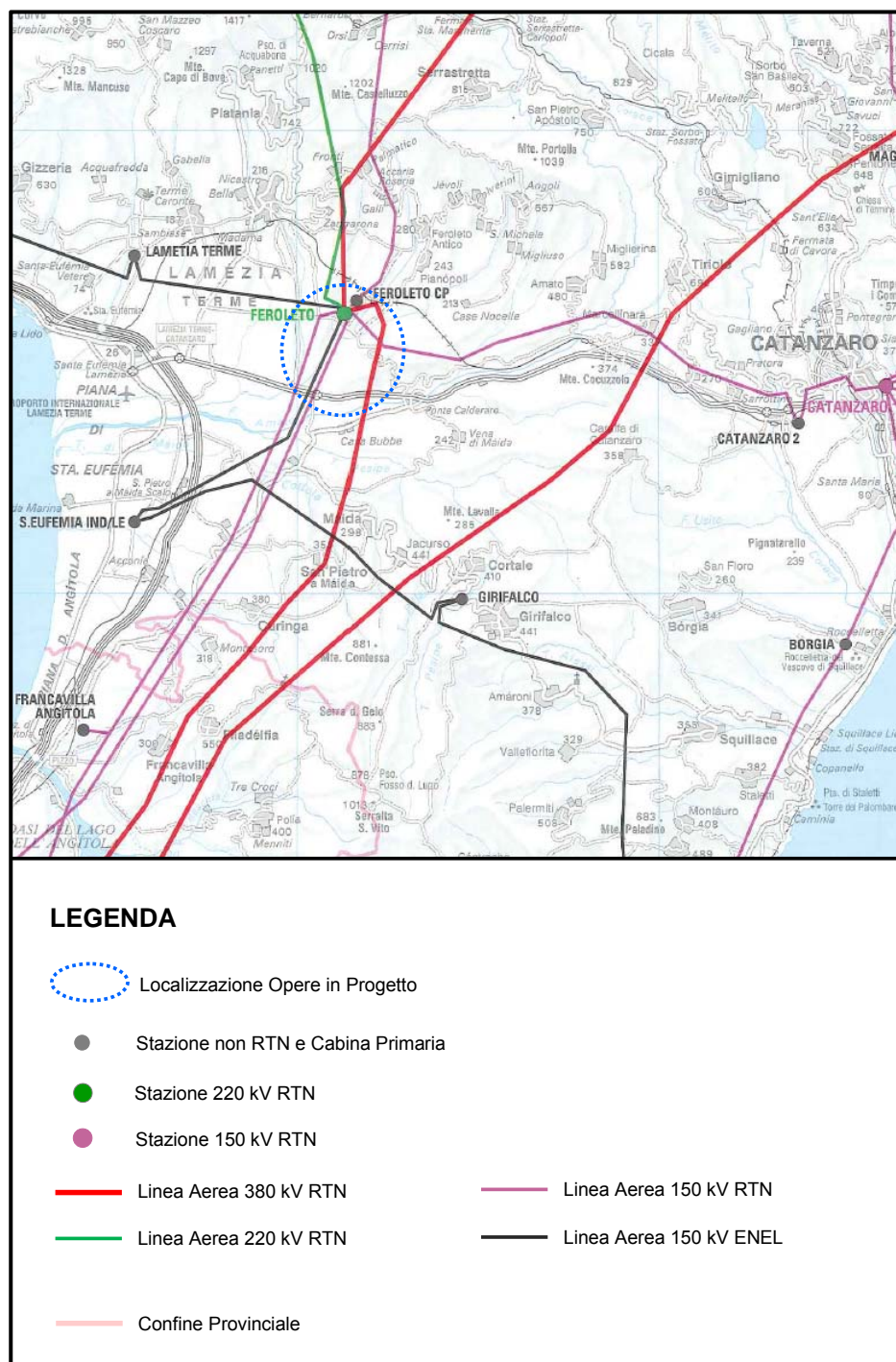
La Regione Calabria non dispone di una normativa tecnica in materia di campi elettromagnetici per linee elettriche superiori a 150 kV.

Relativamente ai limiti normativi previsti per la protezione dei lavoratori nel 2007 è stato emanato il D.Lgs. 257/07 relativo all'esposizione degli stessi ai campi elettromagnetici, che definisce valori limite di azione per campi elettrici e campi magnetici in funzione delle relative frequenze. Il D.Lgs. 81/08, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, riprende gli stessi valori limite del D.Lgs. 257/07.

4.2.7.3 Stato di Fatto della Componente

Sulla base della precedenti considerazioni, lo stato della componente è stato analizzato mediante ricerca cartografica (*Figura 4.2.7.3a*) delle linee di trasmissione e delle stazioni elettriche ad alta tensione (380, 220 e 150 kV). Non sono state considerate le linee o le stazioni a tensione inferiore, in quanto il loro effetto è di tipo estremamente localizzato ed i campi da loro indotti divengono trascurabili già a pochi metri di distanza dall'asse linea.

Figura 4.2.7.3a Linee e Stazioni Elettriche Presenti nell'Area di Studio



Il nodo elettrico più importante nell'area vasta è la stazione elettrica di Feroleto, presso la quale verrà allacciato il cavidotto 380 kV in progetto. La Stazione, originariamente a 220/150 kV è stata potenziata con la realizzazione di una nuova sezione a 380 kV.

Dalla stazione elettrica di Feroleto si dipartono alcune linee a 150 kV che escono dalla stazione una in direzione est verso la stazione elettrica di Catanzaro, una verso nord (Feroleto – Savuto), una verso ovest (Feroleto – Lamezia) e tre verso sud.

Come si evince dalla *Figura 4.2.7.3a* all'interno dell'area di studio si sviluppa in direzione nord sud la linea a 380 kV Rizziconi – Feroletto – Laino e, nel territorio comunale di Maida, l'Elettrodotto a 380 kV Rossano-Rizziconi, ubicato a circa 7,2 km a sud est dal sito di progetto.

Nell'area di studio è presente anche la linea a 220 kV “Rotonda – Mucone – Feroletto” che alimenta in antenna la stazione di Feroletto, provenendo da nord.

4.2.8 *Paesaggio*

L'Area di Studio considera il territorio dell'Area Vasta presentata nella precedente *Figura 1.4a*.

Lo studio dello stato attuale della componente è stato articolato secondo la seguente metodologia:

- Analisi del contesto paesaggistico, in cui sono stati analizzati gli elementi di identità e i caratteri paesaggistici dei luoghi.
- Rilievo della presenza ambiti vincolati.
- Stima del valore paesaggistico dell'area di studio, secondo la metodologia descritta nel seguente sottoparagrafo.

4.2.8.1 **Metodologia di Indagine**

La metodologia proposta prevede che la sensibilità e le caratteristiche di un paesaggio vengano valutate in base a tre componenti:

- *Componente Morfologico Strutturale*, in considerazione dell'appartenenza dell'area a “sistemi” che strutturano l'organizzazione del territorio. La stima della sensibilità paesaggistica di questa componente viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti aspetti paesaggistici elementari: Morfologia, Naturalità, Tutela, Valori Storico Testimoniali;
- *Componente Vedutistica*, in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti. Per tale componente, di tipo antropico, l'elemento caratterizzante è la Panoramicità;
- *Componente Simbolica*, in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali e sovralocali. L'elemento caratterizzante di questa componente è la Singolarità Paesaggistica.

Nella seguente Tabella sono riportate le diverse chiavi di lettura riferite alle singole componenti paesaggistiche analizzate.

Tabella 4.2.8.1a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Chiavi di Lettura
Morfologico Strutturale	Morfologia	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Naturalità	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza di reti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)
	Tutela	Grado di tutela e numero di vincoli paesaggistici e culturali presenti
	Valori Storico Testimoniali	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico - insediativo Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale
Vedutistica	Panoramicità	Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche
Simbolica	Singolarità Paesaggistica	Rarietà degli elementi paesaggistici Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico)

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica del sito rispetto ai diversi modi di valutazione e alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione:

- Sensibilità paesaggistica molto bassa;
- Sensibilità paesaggistica bassa;
- Sensibilità paesaggistica media;
- Sensibilità paesaggistica alta;
- Sensibilità paesaggistica molto alta.

4.2.8.2 **Analisi del Contesto Paesaggistico e Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio**

L'area di studio interessa la piana di Lamezia Terme e in particolare la valle del fiume Amato, a valle del ponte Calderaro.

La valle dell'Amato è delimitata, a nord e a sud, da rilievi collinari a prevalente copertura boscosa e con significativa presenza di appezzamenti a oliveto e agrumeto, mentre nella piana si rileva la compresenza le funzioni infrastrutturali, commerciali e industriali hanno sottratto spazio alle originarie funzioni agricole.

L'elemento che caratterizza il tratto di interesse della valle dell'Amato è costituito dalla SS280 che corre alla base del versante nord e che costituisce l'asse di urbanizzazione della piana. Lungo il suo tracciato infatti si insediano le funzioni industriali e commerciali che hanno recentemente modificato i caratteri paesaggistici dell'area di studio. La trasformazione ha riguardato in particolare la parte di piana posta in destra idrografica, mentre la parte in sinistra idrografica presenta i caratteri tipici della piana, con diffusi impianti di oliveti e agrumeti.

Figura 4.3.8.2a *Versante Meridionale della Valle dell'Amato*



L'elevata antropizzazione ha determinato in buona misura la scomparsa di tutti gli aspetti complessi della vegetazione spontanea, presente più significativamente solo nella vegetazione ripariale del Fiume Amato, dove si sono sviluppate alcune associazioni floristiche rigogliose, anche se non di grande pregio, ma che comunque possono diventare un'importante area di rifugio per la fauna. Non è raro infatti trovare in tali formazioni specie pregiate, da un punto di vista naturalistico.

La porzione inferiore dei versanti, sia in destra che in sinistra, è caratterizzata da colture arboree, intervallate da lingue boschive che scendono dalla quote superiori. Molto diffusi sono i boschi misti a sclerofille, in genere inframmezzati a colture specializzate e seminativo.

Questa porzioni di territorio hanno un buon grado di naturalità e sono in genere in buone condizioni strutturali e contribuiscono ad elevare il valore paesaggistico dell'unità.

Figura 4.3.8.2b *Vista della Piana e del Versante Settentrionale*



Tale ambito è caratterizzato da presenze di ruralità di eccellenza, in particolare per quanto riguarda l'olivicoltura, la vitivinicoltura e infine per la pastorizia più tradizionalmente legata alla produzione delle tipicità, mentre nella sua parte più alto-collinare e montana si riscontrano alcune tra le più significative riserve forestali di pregio e che rappresentano il cuore della dorsale interna, sottosistema costituente un paesaggio locale di grandissima valenza paesaggistica. Geomorfologicamente è costituita da alcune formazioni sedimentate del pliocene di conglomerati arenari e marne, delimitato a nord dal complesso montagnoso silano e a sud dalle dorsali granitiche delle Serre.

La valle dell'Amato si allarga poco a valle del sito nella piana di S.Eufemia dove si colloca il forte polo di attrazione di Lamezia Terme, frutto delle recente

conurbazione di tre centri (Sant'Eufemia – ex sede feudale, Nicastro – di epoca bizantine, Sambiasse – la più recente risalente al X secolo) e fondamentale anche a carattere logistico su due assi, quello sud nord congiungente le due provincie di Vibo e Cosenza, quello est ovest che si propone come congiungente dell'area urbana di Catanzaro.

Idrograficamente l'ambito è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua, quali il fiume Amato con i suoi affluenti, che segna i limiti della piana di Sant'Eufemia, un tempo palustre, poi bonificata.

Nonostante tale conurbazione abbia influenzato notevolmente l'assetto dell'ambito, con lo sviluppo del polo industriale e poi con la direttrice infrastrutturale, industriale e commerciale verso Catanzaro, il settore primario presenta alcune eccezionalità nell'olivicoltura, nel settore vitivinicolo e nell'agrumicoltura, a scapito delle tradizionali colture estensive di frumento, avena e granturco che sono state marginalizzate.

4.2.8.3 Vincoli Ambientali e Culturali Dedotti dalla Pianificazione Territoriale

L'area di studio è collocata dal quadro conoscitivo Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTR) nel paesaggio regionale denominato "Istmo Catanzarese", in particolare il Paesaggio d'Area Vasta "Piana di Lamezia Terme". Tale paesaggio, storicamente caratterizzato dallo sviluppo del settore primario, oggi, con il declino del settore primario e la pervasiva espansione degli insediamenti, risulta di lettura complessa e confusa: campagna urbanizzata e conurbazioni nel lametino; versanti ecopaesaggisticamente importanti anche se ormai scarsamente produttivi; sul fondovalle, striscia di insediamenti per lo più produttivi e di attrezzature anche di rango superiore (superstrada, aeroporto, uffici regionali, università) che interessano tutta l'area e anche l'esterno.

In *Figura 2.3.1.1a*, che riporta un estratto della Tavola 5.1 del QTR, sono rappresentate le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.: in particolare, sono individuati i fiumi, torrenti e corsi d'acqua (e relativa fascia di rispetto di 150 m), tutelati ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera c) e le aree boschive soggette a tutela ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera g).

L'analisi di tale figura evidenzia che la Centrale risulta esterna alle aree soggette a vincolo paesaggistico presenti; in particolare il layout è stato definito mantenendosi esternamente alla fascia di rispetto soggetta a tutela paesaggistica apposta al Fiume Amato, che si sviluppa in direzione sud.

La figura mostra inoltre che il tracciato del cavidotto di collegamento dalla Centrale alla Stazione Elettrica a 380 kV sita nel Comune di Feroletto interessa alcune aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., in particolare la fascia di rispetto apposta al Fiume di San Ippolito, alla Fiumara Nicastro ed al Fiume Cardolo.

È stata dunque predisposta la *Relazione Paesaggistica* per richiedere la relativa autorizzazione in accordo al D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.: in particolare è stata

elaborata la *Relazione Paesaggistica Semplificata* seguendo lo Schema del DPCM 12/12/2005 in quanto l'intervento in oggetto è assimilabile a "intervento di lieve entità" come definito dal DPR 09/07/2010 n.139 (attività assimilabile a quella prevista al Punto 18 "Interventi di allaccio alle infrastrutture a rete, ove comportanti la realizzazione di opere in soprasuolo").

Va altresì rilevato che il PTC della Provincia di Catanzaro, non ancora approvato, individua un ulteriore corso d'acqua vincolato, privo di denominazione, che discende dalla valle Maruca, la valle antistante al sito sul versante nord della valle, che dovrebbe proseguire lungo il confine est del sito di Centrale e confluire infine nell'Amato. Tuttavia tale corso d'acqua non risulta esistente, probabilmente intercettato dalle opere idrauliche della SS280. Il sopralluogo in sito infatti ha permesso di evidenziare l'assenza in tal luogo di corsi d'acqua, come evidenziato dalla seguente immagine fotografica. D'altra parte nemmeno la recente cartografia tecnica regionale (CTR) alla scala 1:10.000 riporta tale corso d'acqua in prossimità dell'area di sito..

Figura4.2.8.3a *Vista del Confine Est del Sito di Centrale*



4.2.8.4 **Descrizione dello Stato Attuale della Componente Paesaggio**

Nel presente paragrafo sono analizzati, sulla base dei criteri metodologici descritti, i caratteri costituenti il paesaggio interessato.

Componente Morfologico Strutturale

L'area di studio comprende la valle dell'Amato, caratterizzata da appezzamenti di terreno agricolo, a maglia prevalentemente larga, con elevata incidenza di urbanizzazioni aventi carattere lineare attestata sull'asse della SS280, delimitata da versanti localmente acclivi, specie a nord del sito, interessati da colture anche pregiate (oliveti, vigneti e agrumeti). Poco più a valle del sito la valle si allarga nella piana di Sant'Eufemia, interessata dalla vasta conurbazione di Lamezia Terme.

Pur nell'ampliarsi dell'urbanizzazione, l'area di studio mantiene alcuni caratteri di tipicità paesaggistica, dati dalla matrice agricola, che pure ha subito negli anni recenti una forte trasformazione dagli originali caratteri estensivi (colture a

seminativo e pascoli) a colture legnose agrarie sicuramente più pregiate e qualificati il paesaggio.

Di conseguenza sono ridotti gli elementi di naturalità, che rimangono confinati lungo alcuni tratti del fiume Amato e dei suoi affluenti e nelle boscaglie che interessano le zone più acclivi dei versanti collinari.

Il grado di tutela del territorio è basso, limitandosi ai vincoli sui corsi d'acqua e su alcuni appezzamenti boschivi.

Il valore della componente morfologico strutturale è dunque stimato *medio*.

Componente Vedutistica

Sebbene la conformazione morfologica consenta la presenza di visuali panoramiche sulla valle dell'Amato, va rilevato che i versanti non offrono particolari visuali panoramiche.

Il versante nord, più acclive e boscato, non presenta punti di vista significativi sulla valle, mentre il versante sud, più aperto e coltivato, è percorso a mezza quota dalla SP87, che permette di cogliere scorci sulla valle, tuttavia spesso ostacolati dalla vegetazione dalle colture. Sono tuttavia assenti punti di vista qualificati (are di sosta, centri abitati) che permettano la visione della valle, dunque le visioni attingibili sono visioni fugaci in movimento percorrendo al strada.

Le visioni della valle sono inoltre ampiamente caratterizzate dalle presenze infrastrutturali e insediative, che costituiscono detrattori antropici del paesaggio-

Il valore della componente vedutistica è dunque stimato *medio-basso*.

Componente Simbolica

L'ampia trasformazione ha interessato l'area di studio, sia dal punto di vista insediativo – infrastrutturale, che agricolo, con l'ampia sostituzione delle colture tradizionali a vantaggio di colture più pregiate, ha ridotto il valore simbolico del paesaggio dell'area di studio. L'assenza di elementi di qualificazione e di singolarità paesaggistica rende il valore della componente simbolica del paesaggio *basso*.

Sintesi della Valutazione

Nella *Tabella 4.2.8.4a* è riportata la sintesi della valutazione della sensibilità paesaggistica dello stato attuale del territorio analizzato, effettuata sulla base delle considerazioni e delle componenti sopra analizzate.

Dalle analisi effettuate emerge come la sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio sia da ritenersi, complessivamente ***medio bassa***.

L'attribuzione di tale valore è motivata dalla bassa peculiarità paesaggistica dell'area, dall'assenza di elementi paesaggistici rari e di particolarità artistiche o storiche.

L'elemento da tenere monitorato è certamente l'intervisibilità, in quanto il Sito è privo di morfologie, elementi naturali o strutture che la ostacolano.

Nella seguente tabella si sintetizzano le attribuzioni di valore.

Tabella 4.2.8.4a Stima della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Attribuzione del Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	Medio
	Naturalità	
	Tutela	
	Valori Storico Testimoniali	
Vedutistica	Panoramicità	Medio - Basso
Simbolica	Singolarità Paesaggistica	Basso

4.3 *STIMA DEGLI IMPATTI*

4.3.1 *Atmosfera e Qualità dell'Aria*

Gli impatti sulla componente sono legati a:

- in *fase di cantiere*: alla produzione di polveri generata dagli scavi necessari per la costruzione dell'impianto;
- in *fase di esercizio*: alle emissioni di inquinanti dai camini della Centrale, che comunque si ridurranno rispetto alla situazione attuale, per effetto della realizzazione del progetto.

4.3.1.1 **Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere l'emissione di polveri è principalmente dovuta a:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici, causate da mezzi in movimento durante la movimentazione di terra e materiali;
- trascinarsi delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, ecc.);
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di bulldozer, escavatori, ecc.;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri.

Il programma di intervento prevede una durata totale del cantiere civile di circa 12 mesi.

Attraverso la metodologia successivamente descritta è stata condotta una valutazione indicativa di tali impatti considerando che l'area interessata dalle attività di cantiere sarà circa 76.410 m² e che il volume di terra scavato è pari a circa 78.420 m³ che di seguito viene rinterrato ridistribuendolo nel sito.

La stima della produzione di polveri totali legate alle suddette attività viene effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni fattori di emissione proposti dall'US EPA (*Environmental Protection Agency*) per le attività di cantiere.

Considerando un valore medio di peso specifico del terreno pari a 1,8 t/m³, dai volumi sopra citati si ricava una massa di materiale asportato pari a 282.312 t. Nelle seguenti tabelle 4.3.1.1a e 4.3.1.1b è valutata la stima delle emissioni totali di polveri (attività del cantiere e risospensione per l'azione erosiva del vento).

Tabella 4.3.1.1a Emissioni Totali di Polveri in Cantiere

Operazione	Fattore di Emissione [kg/t]	Quantità di Materiale [t]	Emissioni di Polveri [t]
Scavo	0,02	141.156	2,82
Rinterro	0,02	141.156	2,82
Totale			5,64

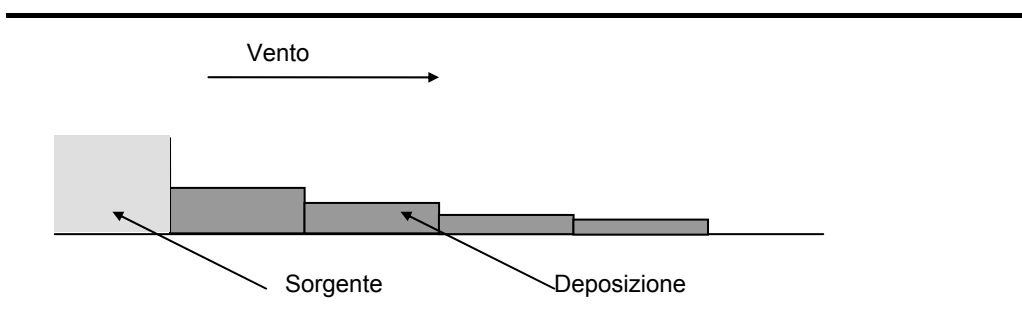
Tabella 4.3.1.1b Emissioni di Polveri Dovute alla Risospensione da Parte del Vento

Operazione	Fattore di Emissione (t/ha*anno)	Superficie Esposta (ha)	Tempo di Esposizione (anni)	Emissioni (t)
Erosione del vento	0,85	7,6	1	6,46

Dalle tabelle sopra riportate si ricava un'emissione di polveri complessiva pari a 12,11 t nei 12 mesi di attività del cantiere, pari a 37 kg/giorno, considerando 6 giorni di attività alla settimana.

Valutazione del Rateo di Deposizione delle Polveri Presso i Ricettori

Sebbene non sia possibile effettuare una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere, possono comunque essere svolti dei calcoli parametrici volti ad individuare l'ordine di grandezza della deposizione attesa di polveri. A tal fine è stato impostato un modello di calcolo che permette di stimare la frazione di particelle che si deposita a diverse distanze dalla sorgente (Figura 4.3.1.1a).

Figura 4.3.1.1a Modello di Deposizione delle Polveri

Il modello calcola un *fattore di deposizione* sottovento alla sorgente, attraverso:

- il valore di emissione giornaliero pari a 37 kg/giorno;
- la sorgente, rappresentata mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie verticale rettangolare di base 1 metro e di altezza variabile parametricamente;

Si ammette che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti qui proposto fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nei calcoli si assume che la velocità del vento sia sempre uguale a 2 m/s. Si osservi che il fattore di emissione specifico, valutato precedentemente, è indipendente dalla velocità del vento, e costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie.

Variazioni della velocità del vento possono quindi modificare la sola modalità di dispersione: velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione è correlato alle dimensioni del cantiere: in questa sede si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie del cantiere.

Riguardo al fronte di emissione occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale del cantiere e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza. Poiché tale dimensione è sostanzialmente ignota, anche a causa delle diverse forme che essa assume durante le varie fasi di vita del cantiere stesso, si preferisce un approccio riproducibile in tutti i cantieri. Questo ha il vantaggio di fornire un'indicazione diretta e certa della relativa criticità di ogni singolo cantiere.

Si noti che a parità di altre condizioni, un'area minore comporta un rateo di deposizione più elevato (dovuto ad una maggiore emissione per unità di superficie).

Si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra. I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, che può essere nota solo con analisi di laboratorio da effettuarsi dopo che il cantiere stesso sia già stato aperto. Le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30 μm si depositano nelle immediate prossimità del cantiere. La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico.

Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nel range 1-100 μm la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10 µm;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20 µm;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30 µm;
- rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 0,6 e 3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/m³ e diametro di 10 e 30 µm).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- particelle da 10 µm: 800 metri sottovento;
- particelle da 20 µm: 550 metri sottovento;
- particelle da 30 µm: 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$$D_{<100\ m} = \text{rilevante}$$

$$D_{100 - 300} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{300} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{550} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{800}$$

$$D_{300 - 550} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{550} + \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{800}$$

$$D_{550 - 800} = \frac{0,10 \cdot F \cdot E \cdot L}{800}$$

dove:

- D_{xx} è la deposizione (in g/m²giorno) all'interno delle fasce di distanza indicate dal pedice "xx";
- L è la lunghezza del cantiere e viene posta uguale a 200 (metri) per i cantieri mobili e ad $A^{0,5}$, per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), dove A è la superficie del cantiere in m²;
- $F.E.$ è l'emissione totale di polvere (in g/giorno)

Una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere è al momento difficilmente elaborabile. In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella *Tabella 4.3.1.1c*.

Tabella 4.3.1.1c Classi di Polverosità in Funzione del Tasso di Deposizione

Classe di Polverosità	Polvere Totale Sedimentabile (mg/m ² giorno)	Indice Polverosità
I	< 100	Praticamente Assente
II	100 – 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio – Alta
V	> 600	Elevata

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati in *Tabella 4.3.1.1d*.

Tabella 4.3.1.1d Impatto Prodotto dalle Attività di Cantiere

Tipologia	Area (m ²)	Distanza dal Cantiere (m)	Deposizione (mg/m ² .giorno)	Impatto
Cantiere	76.410	< 100	Rilevante	Rilevante
		100 - 300	89,6	Praticamente assente
		300 – 550	43,0	Praticamente assente
		550 – 800	17,5	Praticamente assente

Come si può osservare dai dati riportati nella *Tabella 4.3.1.1d*, sulla base delle ipotesi fatte, l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso è praticamente assente per distanze dal cantiere superiori a 100 m.

Dato che tutti i recettori più vicini distano più di 100 m dalla Centrale si ritiene che l'interferenza indotta dalle attività di cantiere possa essere ritenuta "Praticamente assente".

Va comunque sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato.

4.3.1.2 Fase di Esercizio

Per stimare le variazioni delle concentrazioni in aria al livello del suolo di NO_x indotte dalle modifiche da apportare al progetto di Centrale termoelettrica di Pianopoli di proprietà di Edison S.p.A., sono stati simulati 2 scenari emissivi:

- *Scenario Autorizzato*: rappresentativo delle emissioni della Centrale nell'assetto impiantistico oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003;
- *Scenario Futuro*: rappresentativo delle emissioni della Centrale nell'assetto impiantistico futuro, a valle delle modifiche proposte.

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi dalla Centrale sono state simulate mediante il sistema di modelli a puff denominato *CALPUFF (CALPUFF - EPA-Approved Version, V 5.8)*, che comprende il pre-processore meteorologico *CALMET*, il processore *CALPUFF* ed il post-processore *CALPOST*.

Di seguito si espone la metodologia adottata nella simulazione della dispersione degli NO_x ed i risultati ottenuti.

La stima dell'impatto è stata raggiunta attraverso le seguenti fasi di lavoro:

- Ricostruzione dello scenario emissivo: sono state prese in considerazione le sorgenti emissive della Centrale nella configurazione autorizzata (con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003) ed in quella futura a valle delle modifiche impiantistiche in progetto;
- Dispersione di inquinanti in atmosfera: lo studio della dispersione di inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST):
 - *CALMET*: il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti per l'intero anno 2007 (8.760 ore) attraverso il modello CALMET, considerando un dominio di calcolo di dimensione 40 km x 40 km con passo cella pari a 500 m;
 - *CALPUFF*: le emissioni allo stato autorizzato e futuro della Centrale sono state utilizzate, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. L'approccio allo studio ha visto l'applicazione del codice ad un dominio di calcolo coincidente con quello meteorologico. È stata effettuata così un'analisi di tipo "long term" sull'intero periodo di riferimento, restituendo come output i valori di concentrazione degli inquinanti simulati, ora per ora per tutti i punti del dominio di calcolo;
 - *CALPOST*: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere mappe di concentrazione che sono state successivamente confrontate con gli standard di qualità dell'aria.
- Valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto all'esercizio della Centrale Edison di Pianopoli a valle delle modifiche impiantistiche in progetto è stato valutato, secondo gli standard di qualità dell'aria del D. Lgs. 155/2010, confrontando i livelli di concentrazione di NO_x (assimilati cautelativamente all'NO₂) indotti nella configurazione di progetto con quelli previsti nell'assetto impiantistico autorizzato, tenendo conto dello stato attuale di qualità dell'aria.

Caratteristiche del Sistema di Modelli CALPUFF

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da *Sigma Research Corporation*, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di *California Air Resources Board (CARB)*.

Per le simulazioni si è utilizzata la versione 5.8 delle varie componenti del sistema di modelli come raccomandato dall'US-EPA a partire dal 29/06/2007 (http://www.epa.gov/ttn/scram/dispersion_prefrec.htm#calpuff).

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale, viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato, infine, di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera e pertanto è in grado di caratterizzare i fenomeni di inversione termica.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (*building downwash*) o allo stesso camino di emissione (*stack-tip downwash*);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto *Thermal Internal Boundary Layer* (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni diffuse, localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è, ad esempio, quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

In questo modo si è definito lo scenario emissivo, input del modello, che ha poi fornito i risultati sulla dispersione e sulla concentrazione a terra degli inquinanti emessi in forma convogliata dalla Centrale.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di isoconcentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruiti in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di isoconcentrazione come quelle presentate.

Condizioni di Simulazione

Scenari Emissivi

Le simulazioni delle dispersioni di NO_x in atmosfera sono state effettuate considerando gli scenari emissivi *Autorizzato* e *Futuro*, che descrivono rispettivamente le emissioni della Centrale nell'assetto impiantistico oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003 ed in quello futuro, a valle delle modifiche proposte.

Conservativamente è stato assunto che le emissioni di NO_2 fossero equivalenti a quelle degli NO_x : si ricorda che all'uscita del camino la maggior parte degli NO_x è composta da NO che, in seguito, in atmosfera viene parzialmente trasformato in NO_2 attraverso reazioni fotochimiche. Inoltre nelle simulazioni non si è tenuto conto ne' delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera ne' dell'effetto di impoverimento del pennacchio dovuto alle

deposizioni, risultando essere in entrambi i casi conservativi rispetto alla stima delle concentrazioni a terra.

Per quanto riguarda lo scenario *Autorizzato*, le simulazioni delle dispersioni di inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando due sorgenti puntuali posizionate nel centro dei due camini della Centrale nella configurazione autorizzata.

Per la caratterizzazione delle ricadute degli inquinanti emessi nello scenario *Autorizzato* è stato considerato un funzionamento della Centrale al carico massimo autorizzato per la totalità delle ore (8.760) presenti nel 2007, anno preso a riferimento per le simulazioni. Questo scenario è il solito utilizzato per lo studio modellistico riportato nello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di Centrale a Ciclo Combinato già oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive ed il flusso di massa di NO_x considerati per il suddetto scenario sono riportate in *Tabella 4.3.1.2a*.

Tabella 4.3.1.2a Caratteristiche Sorgenti Emissive e Flusso di Massa: Scenario Autorizzato (Dati per Singolo Camino)

Parametri	U.d.M.	Camino	
		1:	2:
Coordinate UTM - WGS84 - Fuso 33N	[m]	X: 618.162 Y: 4.306.952	X: 618.199 Y: 4.306.943
Altezza	[m]	50	
Diametro	[m]	6,5	
Temperatura Fumi	[°C]	100	
Velocità Fumi	[m/s]	20	
Ore di Funzionamento	[ore/anno]	8.760	
Flusso di massa di NO _x	[g/s]	28,5	

Per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria delle emissioni generate nello scenario *Futuro*, è stato considerato, cautelativamente, che la Centrale funzioni al carico massimo non per le effettive ore previste (8.170), ma per la totalità delle 8.760 ore presenti nell'anno 2007 (anno meteorologico modellato). Le simulazioni delle dispersioni in atmosfera delle emissioni generate dalla Centrale a valle delle modifiche impiantistiche proposte sono state effettuate utilizzando due sorgenti puntuali posizionate nel centro dei due camini previsti e considerando lo scenario emissivo caratteristico del funzionamento al carico nominale.

Le caratteristiche geometriche delle sorgenti emissive ed il flusso di massa di NO_x considerati per lo scenario *Futuro* sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.3.1.2b Caratteristiche Sorgenti Emissive e Flusso di Massa: Scenario Futuro (Dati per Singolo Camino)

Parametri	U.d.M.	Camino	
Coordinate UTM - WGS84 - Fuso 33N	[m]	1: X: 618.122 Y: 4.306.760	2: X: 618.164 Y: 4.306.750
Altezza	[m]	50	
Diametro	[m]	6,5	
Temperatura Fumi	[°C]	100	
Velocità Fumi	[m/s]	21	
Ore di Funzionamento	[ore/anno]	8.760	
Flusso di massa di NO _x	[g/s]	18,15	

Effetto Downwash

La dispersione degli inquinanti dai camini industriali può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di “*effetto edificio*” oppure “*downwash*”, è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio dei fumi emessi dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

I risultati di molti esperimenti in galleria del vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione abbia luogo in presenza di edifici.

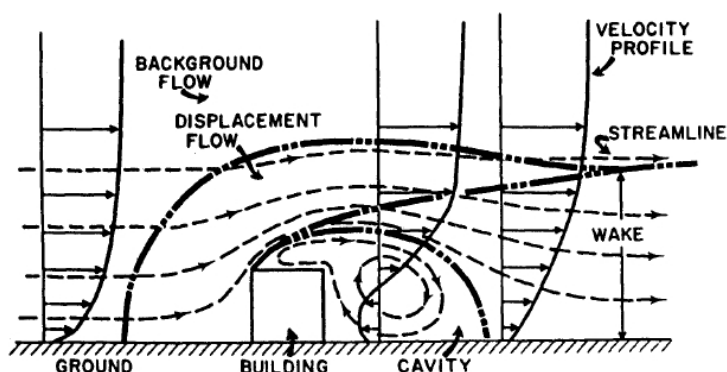
Se, per semplicità, si considera un edificio a forma di parallelepipedo, una visione complessiva di quello che si verifica è riassunta nella *Figura 4.3.1.2a*.

Per prima cosa si deve sottolineare che, sopravvento all'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento logaritmico in funzione della quota.

L'orientamento dell'edificio sia tale per cui due facce del parallelepipedo siano perpendicolari al vento medio, una sopravvento e l'altra sottovento. Quello che si viene a creare è (Hanna e al., 1982):

- una *zona di stagnazione* in corrispondenza della faccia sopravvento dell'edificio che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una *zona di ricircolazione* posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;
- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento che rappresenta una *cavità turbolenta* causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticoso in media stagnate;
- una *zona di scia turbolenta* dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso che però comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporre sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

Figura 4.3.1.2a *Perturbazione del Flusso delle Masse d'Aria in Presenza di un Edificio* (Fonte: APAT "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria")



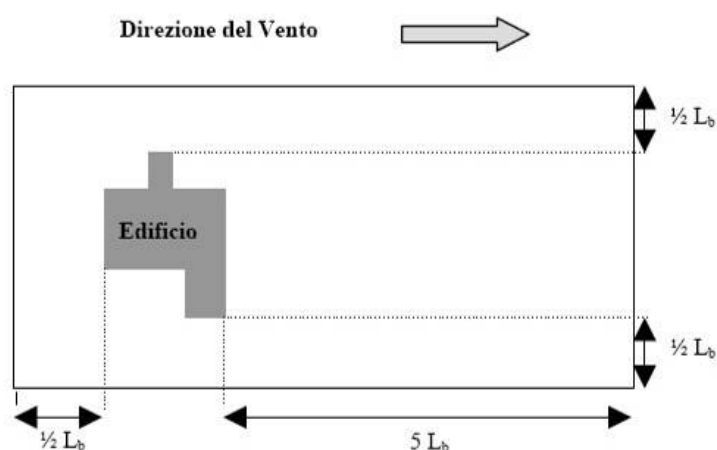
In pratica al fine di valutare se un edificio sia sufficientemente vicino ad una ciminiera tanto da generare *effetti di scia* si utilizza la relazione:

$$D \leq 5L_b \quad (4.3.1.2a)$$

dove D è la distanza che intercorre tra l'edificio e la ciminiera, mentre L_b è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva si può escludere che un edificio può generare effetto *building downwash* se la ciminiera non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto in *Figura 4.3.1.2b* attorno all'edificio (APAT 2003, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Atmosfera").

Figura 4.3.1.2b *Definizione del Rettangolo Critico di Influenza di un Edificio* (Fonte: APAT "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria")



Se la condizione sopra proposta alla (4.3.1.2a) non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili *effetti di scia*; per poterne quindi valutare l'influenza si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni a seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Una ciminiera posta all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzata dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la disequazione seguente:

$$H_e > H + 1,5L_b \quad (4.3.1.2b)$$

dove:

H_e = innalzamento del pennacchio all'equilibrio;

H = altezza dell'edificio;

L_b = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza idrodinamica dell'edificio che viene normalmente modellizzato, soprattutto nei modelli Gaussiani a Plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione e innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini di media grandezza l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore 2 volte la velocità del vento appare ragionevole (vedi *Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height - Technical Support Document for the Stack Height Regulation*).

Per la centrale di Pianopoli nella configurazione autorizzata, così come in quella futura (per la quale si effettua il presente Studio di Impatto Ambientale), si rileva la presenza di due camini, ognuno dell'altezza di 50 metri dal piano campagna.

Per valutare la necessità di considerare l'effetto *downwash* nelle simulazioni di dispersione degli inquinanti, si sono determinati, mediante il software SCREEN3 (codice diffusionale certificato e suggerito dall'EPA, sviluppato sulla base del documento "Screening Procedures for Estimating The Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA 1995)) i valori dell'innalzamento del pennacchio (H_e), usando i parametri emissivi riportati in *Tabella 4.3.1.2a* (per lo scenario *Autorizzato*) ed in *Tabella 4.3.1.2b* (per lo scenario *Futuro*).

Al fine di ottenere la stima del minimo innalzamento del pennacchio (che rappresenta il caso limite per il verificarsi dell'effetto downwash) è stata utilizzata la modalità di calcolo che richiede, come dati di input, quelli di velocità del vento e di classe di stabilità atmosferica.

Nei casi in oggetto si ha che l'altezza effettiva del pennacchio (H_e), nella condizione atmosferica peggiore per il suo innalzamento (classe di stabilità D e velocità del vento pari a 20 m/s, che, tra l'altro, nel sito in esame ha una probabilità quasi nulla di verificarsi) risulta pari a 99,7 m nello scenario *Autorizzato* ed a 102,0 m in quello *Futuro*.

In base a quanto riportato nella (4.3.1.2b) e considerando i valori di H_e sopra riportati e le dimensioni dei fabbricati presenti all'interno del sito di Centrale, risulta possibile escludere a priori la presenza dell'effetto *building downwash* per entrambi gli scenari simulati: per tale motivo non è stata attivata nel modello di calcolo CALPUFF l'opzione per considerare tale effetto.

Domini di Calcolo

Dominio di Calcolo CALMET

Per il preprocessore meteorologico *CALMET* è stato utilizzato un dominio di calcolo di 40 km x 40 km con cella di forma quadrata e passo pari a 500 m centrato sull'impianto.

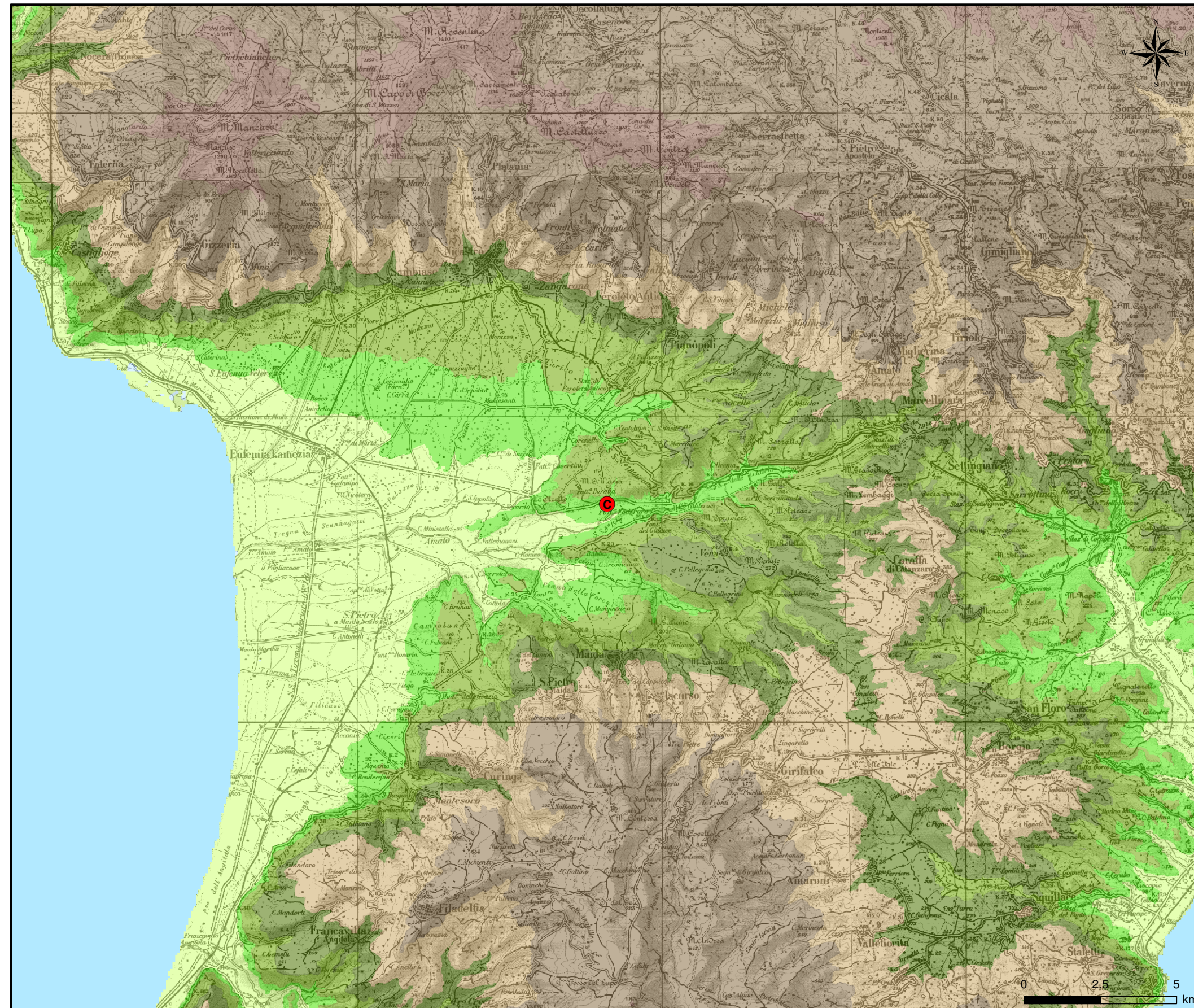
Per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

- *Orografia*: è stato appositamente realizzato un DEM (Digital Elevation Model) utilizzando i dati del servizio "Seamless Data Distribution System, Earth Resources Observation and Science (EROS)" scaricabili dal sito del US Geological Survey. In *Figura 4.3.1.2c* si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- *Uso del suolo*: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "Corine Landcover 2000", del quale l'Agenzia per la Protezione per l'Ambiente e i Servizi Tecnici (APAT) rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In *Figura 4.3.1.2d* si riporta l'uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un'estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna. In questo caso, al fine di meglio rappresentare la variabilità verticale del PBL (*Planetary Boundary Layer*) negli strati più prossimi al suolo, generata dall'interazione delle masse d'aria con quest'ultimo, la risoluzione risulta maggiore negli strati atmosferici più bassi di quota, come mostrato in *Figura 4.3.1.2e*.

Figura 4.3.1.2c

Orografia del Territorio



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

Orografia del Territorio [m]

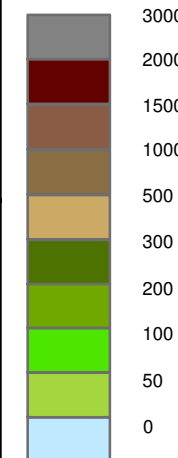
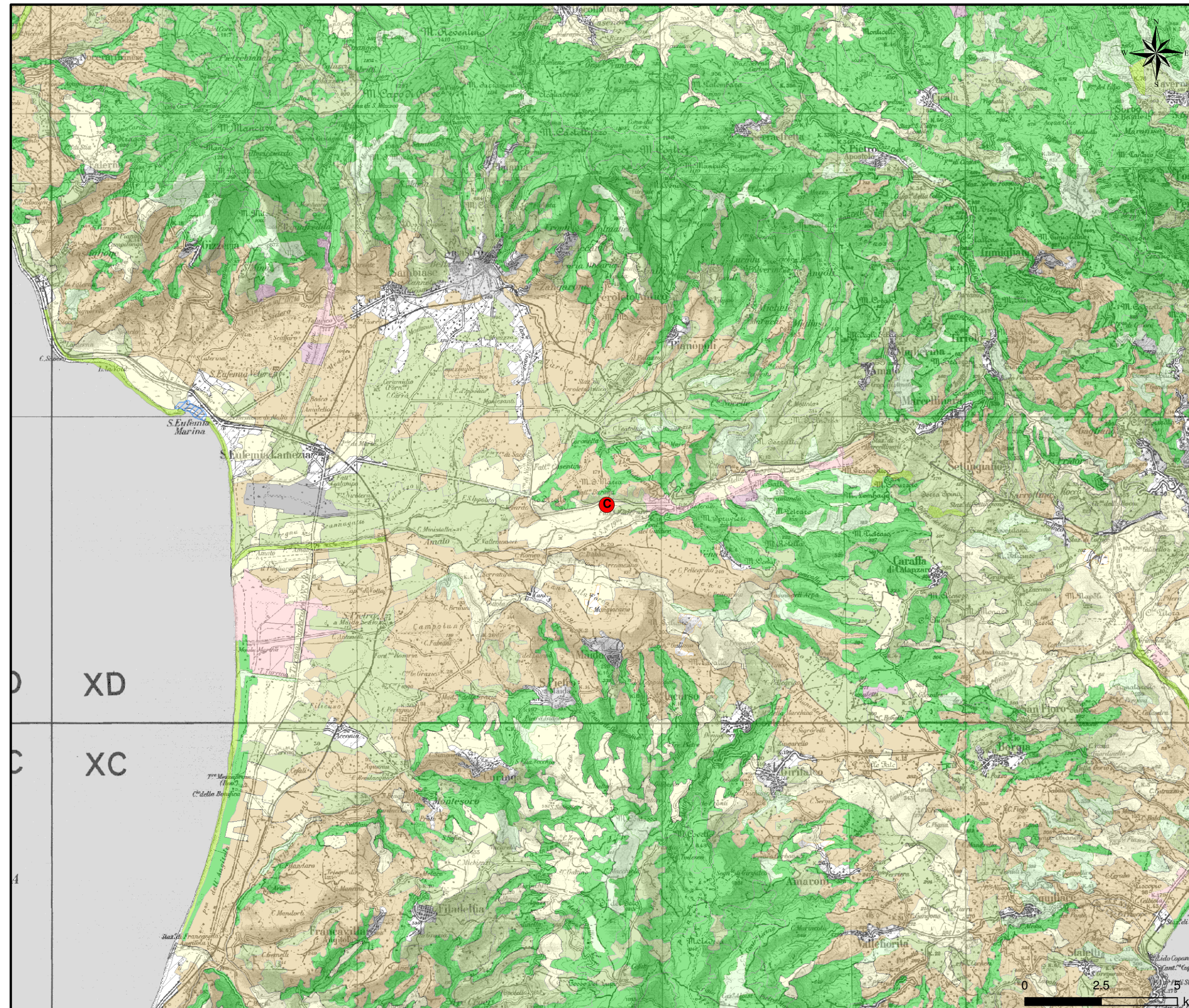


Figura 4.3.1.2d

Uso del Suolo CORINE Land Cover



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

USO DEL SUOLO

















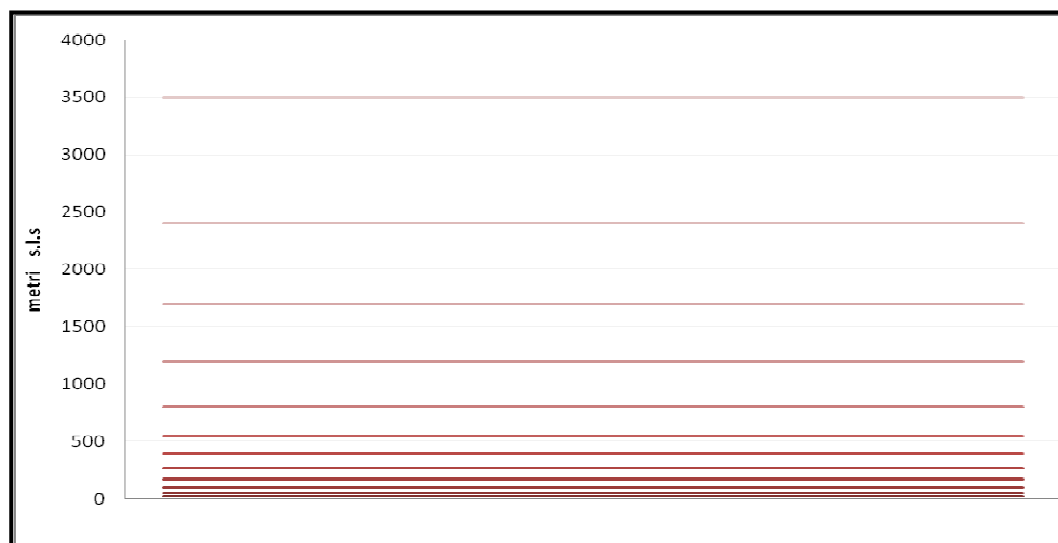
-  Tessuto Urbano Continuo
-  Tessuto Urbano Discontinuo
-  Aree Industriali o Commerciali
-  Reti Stradali, Ferroviarie e Infrastrutture Tecniche
-  Aeroporti
-  Aree Estrattive
-  Cantieri
-  Aree Sportive e Verdi Urbane
-  Seminativi
-  Colture Permanenti
-  Prati Stabili
-  Zone Agricole Eterogenee
-  Zone Boscate
-  Zone Caratterizzate da Vegetazione Arbustiva/Erbacea
-  Zone Aperte con Vegetazione Rada o Assente
-  Lagune

Figura 4.3.1.2e *Layers Verticali Impostati per la Simulazione con CALMET*



Dominio di Calcolo CALPUFF

Lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto sullo stesso dominio di 40 km x 40 km sul quale è stato applicato il codice CALMET, utilizzando una risoluzione di 0,5 km.

In *Figura 4.3.1.2f* si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione di CALMET e CALPUFF.

Dati Meteorologici

A partire dai parametri meteorologici rappresentativi dell'area di studio e dalle caratteristiche geofisiche del dominio di calcolo, è stato possibile ricostruire un campo di vento tridimensionale e valutare il regime dei venti presente nell'area di interesse.

L'analisi ha riguardato l'elaborazione e la ricostruzione del campo tridimensionale di vento nell'area oggetto di studio, attraverso l'utilizzo del modello meteorologico CALMET.

Al contrario dei modelli stazionari che simulano la dispersione a partire da dati meteo statistici, il modello tridimensionale CALMET necessita di una caratterizzazione dei dati atmosferici di superficie con cadenza oraria, e dati rilevati durante radio-sondaggi a diverse quote con cadenza almeno semi-giornaliera.

Parametri Atmosferici di Superficie

I dati necessari per l'utilizzo del modello CALMET sono:

- velocità del vento [m/s];

- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa [ottavi];
- temperatura dell'aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

La stazione meteorologica più vicina all'impianto, a cui è stato fatto riferimento per la caratterizzazione dell'atmosfera in superficie, è quella dell'aeroporto di Lamezia posizionato a circa 10 km dal sito di Centrale. L'anno a cui è stato fatto riferimento è il 2007 che è caratterizzato da un numero di dati validi superiore al limite di significatività indicato dal D. Lgs. 155/2010.

Parametri Atmosferici in Quota

La ricostruzione tridimensionale del campo di vento richiede la disponibilità di dati in quota per la caratterizzazione dei regimi anemologici e dei parametri diffusivi dell'atmosfera, quali:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];
- velocità del vento [m/s].

Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota acquistati da ARPA Emilia Romagna relativamente ad un punto, centrato sulla Centrale, estratto dal dataset denominato "LAMA" (Limited Area Meteorological Analysis) il quale è stato prodotto sfruttando le simulazioni operative del modello meteorologico COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS).

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie.

Risultati

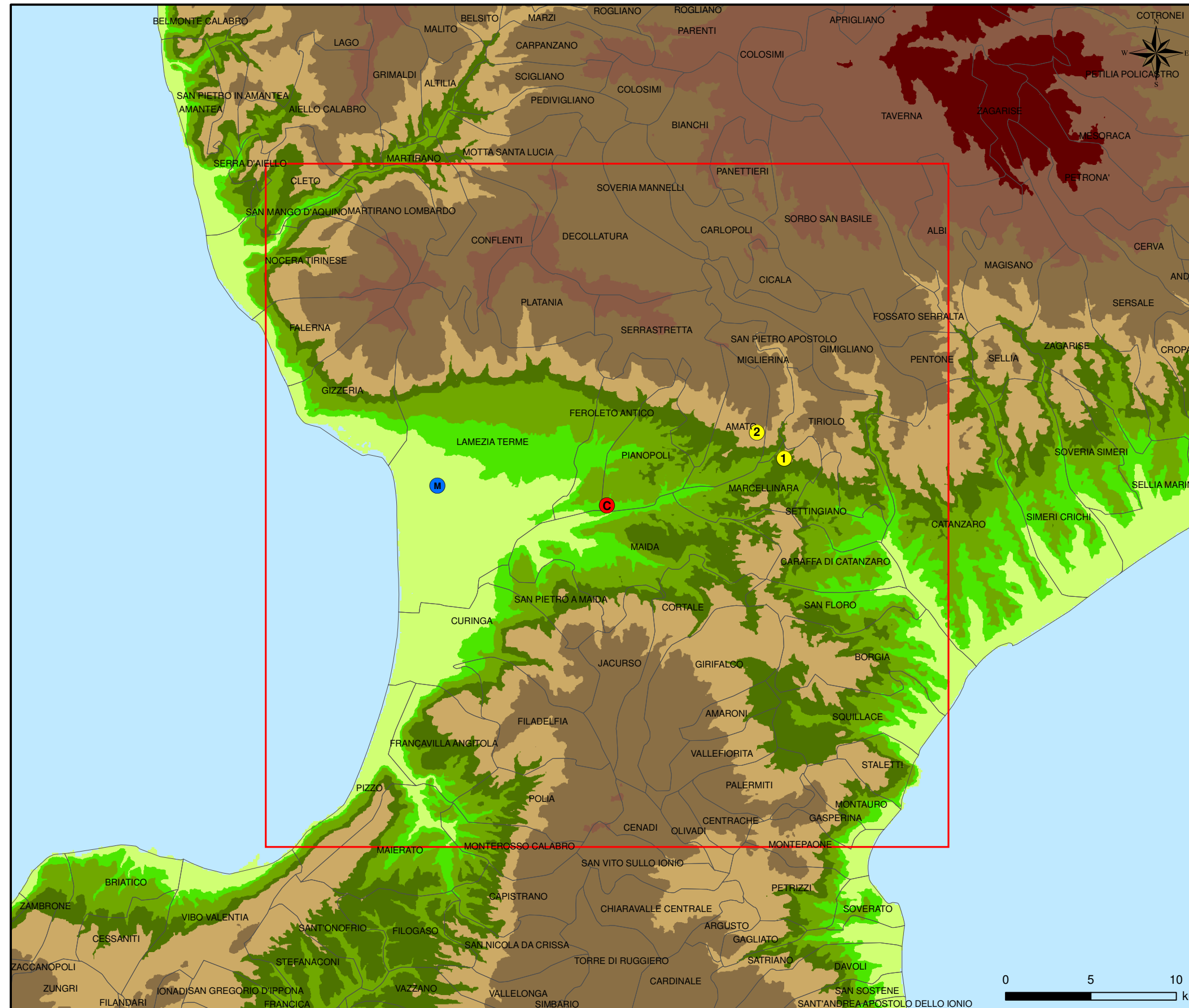
Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni climatologiche per l'anno 2007 eseguite per gli scenari emissivi riportati nelle tabelle 4.3.1.2a e 4.3.1.2b.

Le ricadute sono state stimate per gli ossidi di azoto (NO_x).

Si precisa che la scelta di simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal D. Lgs. 155 del 2010 per il biossido di azoto, sia conservativa poiché solo una parte degli NO_x emessi in atmosfera si ossidano ulteriormente in NO₂.

Figura 4.3.1.2f

Dominio di Calcolo e Ubicazione Centralina Meteorologica e Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (Scala 1:250.000)



LEGENDA

- Localizzazione CENTRALE
- DOMINIO METEOROLOGICO (CALMET) E DI CALCOLO (CALPUFF) 40 x 40 Km
- Centralina Meteorologica**
- Centralina Meteo Aeronautica Militare
- Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria con Mezzo Mobile**
- 1 Postazione P1
- 2 Postazione P2

I risultati delle simulazioni per lo scenario *Autorizzato* sono riportati nelle *Figure 4.3.1.2g* e *4.3.1.2h* che mostrano rispettivamente la concentrazione media annua ed il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore della concentrazione media annua di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 4,5 µg/m³ e si rileva in direzione Est, ad una distanza di circa 2,7 km dalla Centrale, in prossimità del Monte Spruvieri;
- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 108,83 µg/m³ e si verifica in direzione Est, ad una distanza di circa 8,7 km dalla Centrale, in prossimità del Monte Lembaggi;
- i valori più alti delle ricadute al suolo degli inquinanti per entrambi gli indici statistici calcolati si rilevano ad Est rispetto alla Centrale, a distanze di circa 5-10 km, in corrispondenza dei rilievi orografici della zona.

Si ricorda che gli impatti derivanti da questo scenario erano stati valutati anche nello studio modellistico riportato nello Studio di Impatto Ambientale presentato al M.A.T.T.M. e già oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003. Le differenze tra i valori delle ricadute stimate in detto studio e quelli riportati nel presente sono dovuti al diverso modello di calcolo utilizzato per simulare la dispersione degli inquinanti emessi dai camini della Centrale, ossia ISC3 nel primo caso e CALPUFF nel secondo. Tale modifica ha avuto come conseguenza quella di ottenere risultati più conservativi.

Di seguito, in *Tabella 4.3.1.2c*, si riportano le concentrazioni medie annue ed il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x in corrispondenza di alcuni centri abitati posti a diverse distanze dell'impianto.

Tabella 4.3.1.2c Concentrazioni Medie Annue e 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NO_x in Corrispondenza di Paesi Posti Vicino alla Centrale [µg/m³]

Paese	Distanza dalla Centrale	Conc. Media Annua	99,8° Perc. Conc. Medie Orarie
Pianopoli	6 km Nord- Nord Est	0,25	21,36
Curinga	9 km Sud- Ovest	0,17	29,87
Miglierina	11 km Est- Nord Est	0,42	34,44
Caraffa di Catanzaro	11 km Est- Sud Est	2,09	62,22
Amato	10 km Nord-Est	0,54	47,50
Sambiase	10 km Nord- Ovest	0,29	27,98
Nicastro	8 km Nord-Nord Ovest	0,13	11,25
Maida	5 km Sud	0,19	25,01
Marcellinara	11 km Est- Nord Est	1,18	65,23
Jacurso	6,4 km Sud-Sud-Est	0,25	34,04
Cortale	8,2 km Sud-Est	0,25	33,97
Girifalco	10,2 km Sud-Est	0,16	22,41
S. Pietro a Maida	6,4 km Ovest-Sud-Ovest	0,18	26,47

I risultati delle simulazioni per lo scenario *Futuro* sono riportati nelle *Figure 4.3.1.2i* e *4.3.1.2j* che mostrano rispettivamente la concentrazione media annua ed il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore della concentrazione media annua di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 2,60 µg/m³ e si rileva in direzione Est, ad una distanza di circa 2,7 km dalla Centrale, nella stessa cella di calcolo in cui si registra il massimo valore del medesimo indice statistico nello scenario *Autorizzato*. Tale valore risulta inferiore del 42% rispetto al valore massimo calcolato per lo scenario *Autorizzato* (-1,90 µg/m³). Dal confronto tra le *Figure 4.3.1.2g* e *4.3.1.2i* si nota una marcata diminuzione delle aree impattate rispetto allo scenario *Autorizzato*: ciò è dovuto al fatto che nello scenario *Futuro* le emissioni di NO_x si riducono del 36,3% (-20,7 g/s);
- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 63,25 µg/m³ e si verifica in direzione Est, ad una distanza di circa 8,7 km dalla Centrale, nella stessa cella di calcolo in cui si registra il massimo valore del medesimo indice statistico nello scenario *Autorizzato*. Tale valore risulta inferiore del 41,8% rispetto al valore massimo calcolato per lo scenario *Autorizzato*. Dal confronto tra le figure *4.3.1.2h* e *4.3.1.2j* si nota una diminuzione significativa delle aree interessate dalle ricadute rispetto allo scenario *Autorizzato*; tale risultato è in linea con la netta diminuzione delle emissioni di NO_x che passano da 57 g/s a 36,3 g/s;
- i valori più alti delle ricadute al suolo degli inquinanti per entrambi gli indici statistici calcolati si rilevano ad Est rispetto alla Centrale, a distanze di circa 5-10 km, in corrispondenza dei rilievi orografici della zona.

Analogamente a quanto fatto per lo scenario *Autorizzato*, nella tabella seguente si riportano le concentrazioni medie annue ed il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x in corrispondenza di alcuni centri abitati posti a diverse distanze dalla Centrale nello scenario *Futuro*.

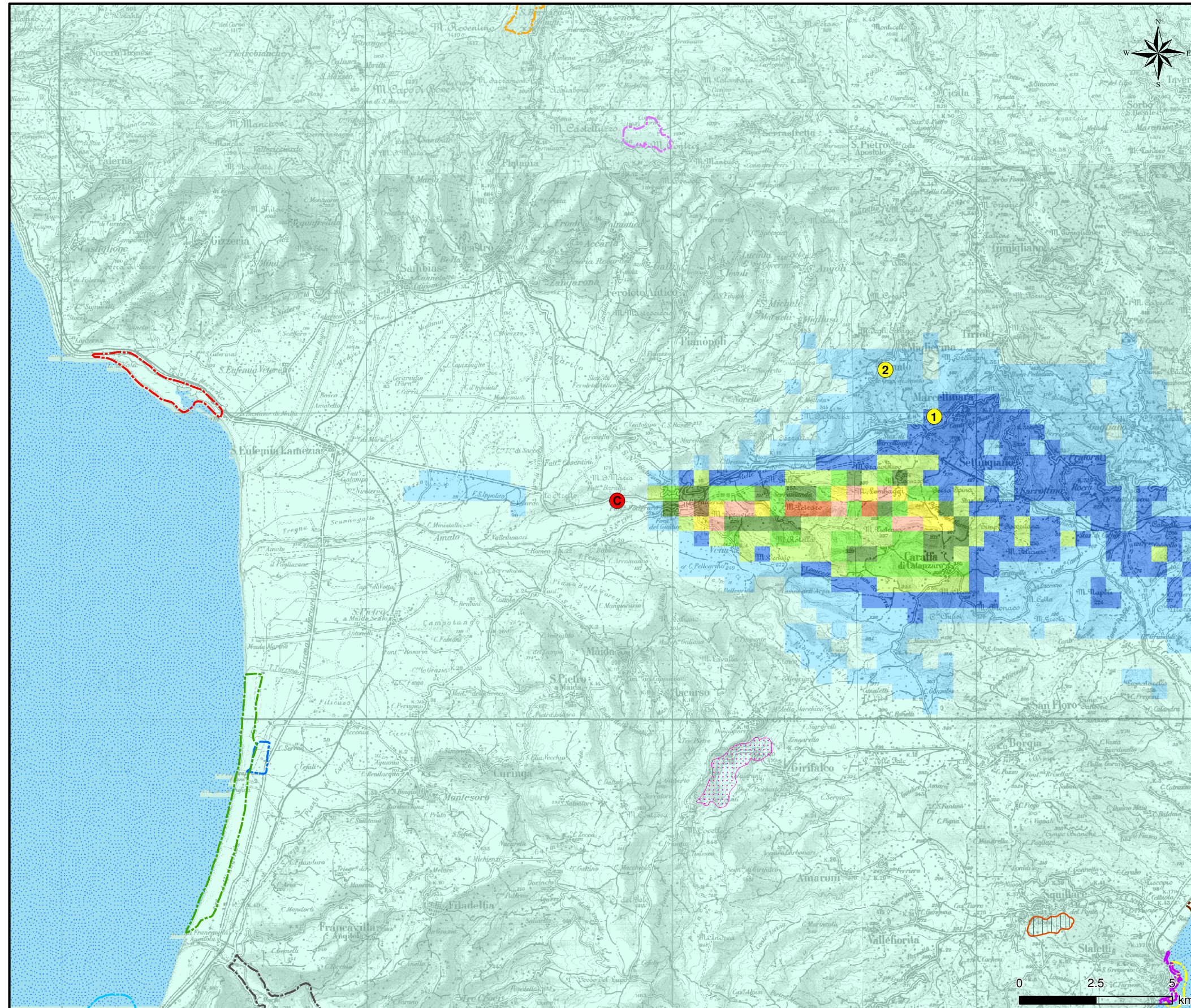
Tabella 4.3.1.2d Concentrazioni Medie Annue e 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NO_x in Corrispondenza di Paesi Posti Vicino alla Centrale [µg/m³]

Paese	Distanza dalla Centrale	Conc. Media Annua	99,8° Perc. Conc. Medie Orarie
Pianopoli	6 km Nord- Nord Est	0,16	14,90
Curinga	9 km Sud- Ovest	0,10	18,48
Miglierina	11 km Est- Nord Est	0,26	21,98
Caraffa di Catanzaro	11 km Est- Sud Est	1,25	36,85
Amato	10 km Nord-Est	0,33	32,11
Sambiase	10 km Nord- Ovest	0,18	19,14
Nicastro	8 km Nord-Nord Ovest	0,08	7,80
Maida	5 km Sud	0,11	14,20
Marcellinara	11 km Est- Nord Est	0,74	40,48
Jacurso	6,4 km Sud-Sud-Est	0,15	21,17
Cortale	8,2 km Sud-Est	0,15	18,22
Girifalco	10,2 km Sud-Est	0,10	14,98
S. Pietro a Maida	6,4 km Ovest-Sud-Ovest	0,11	16,62

Analogamente a quanto emerso dall'analisi delle mappe delle ricadute nei due scenari simulati, anche dal confronto della tabelle *4.3.1.2c* e *4.3.1.2d* si nota che presso tutti i principali centri abitati ubicati nelle vicinanze della Centrale Edison le ricadute di NO_x (sia in termini di media annua che di 99,8° percentile delle

Figura 4.3.1.2g

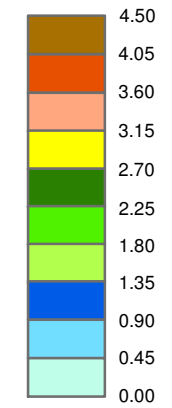
Scenario Autorizzato - Concentrazioni Medie Annue di NO_x



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 4.50 µg/m³



Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria con Mezzo Mobile

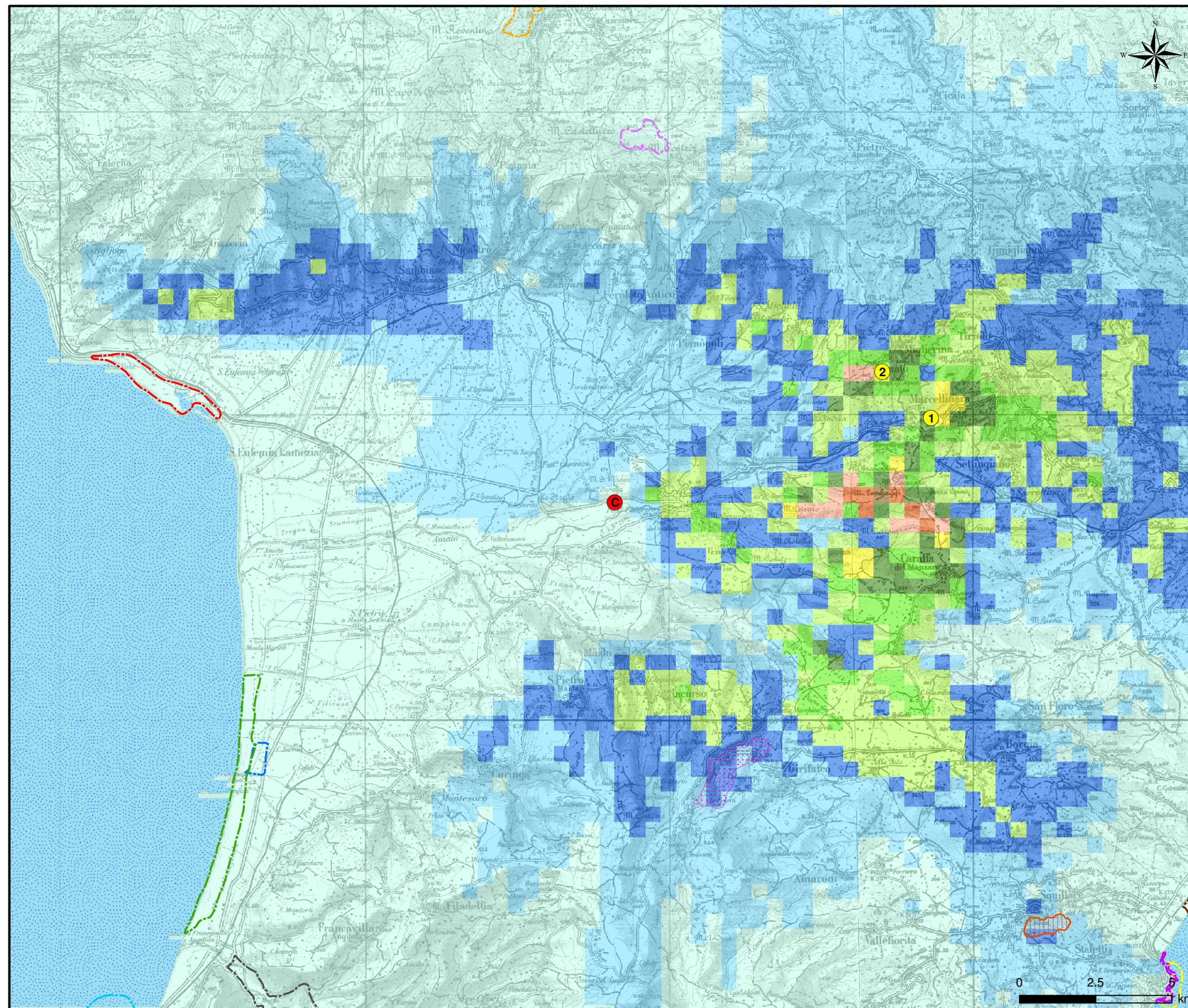
- 1** Postazione P1
- 2** Postazione P2

Aree Protette

- SIC IT9330087 - Lago la Vota
- SIC IT9330088 - Palude di Imbutillo
- SIC IT9330089 - Dune dell'Angitola
- SIC IT9330113 - Boschi di Decollatura
- SIC IT9340092 - Fondali di Pizzo Calabro
- SIC IT9320185 - Fondali di Staletti
- SIC IT9340086 - Lago dell'Angitola
- SIC IT9330124 - Monte Contrò
- SIC IT9330098 - Oasi di Scolacium
- SIC IT9330184 - Scogliera di Staletti
- SIN IT9300195 - Torrente Pesipe
- SIR IT9300196 - Sugherata di Squillace

Figura 4.3.1.2h

Scenario Autorizzato - 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NO_x



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 108.83 µg/m³



Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria con Mezzo Mobile

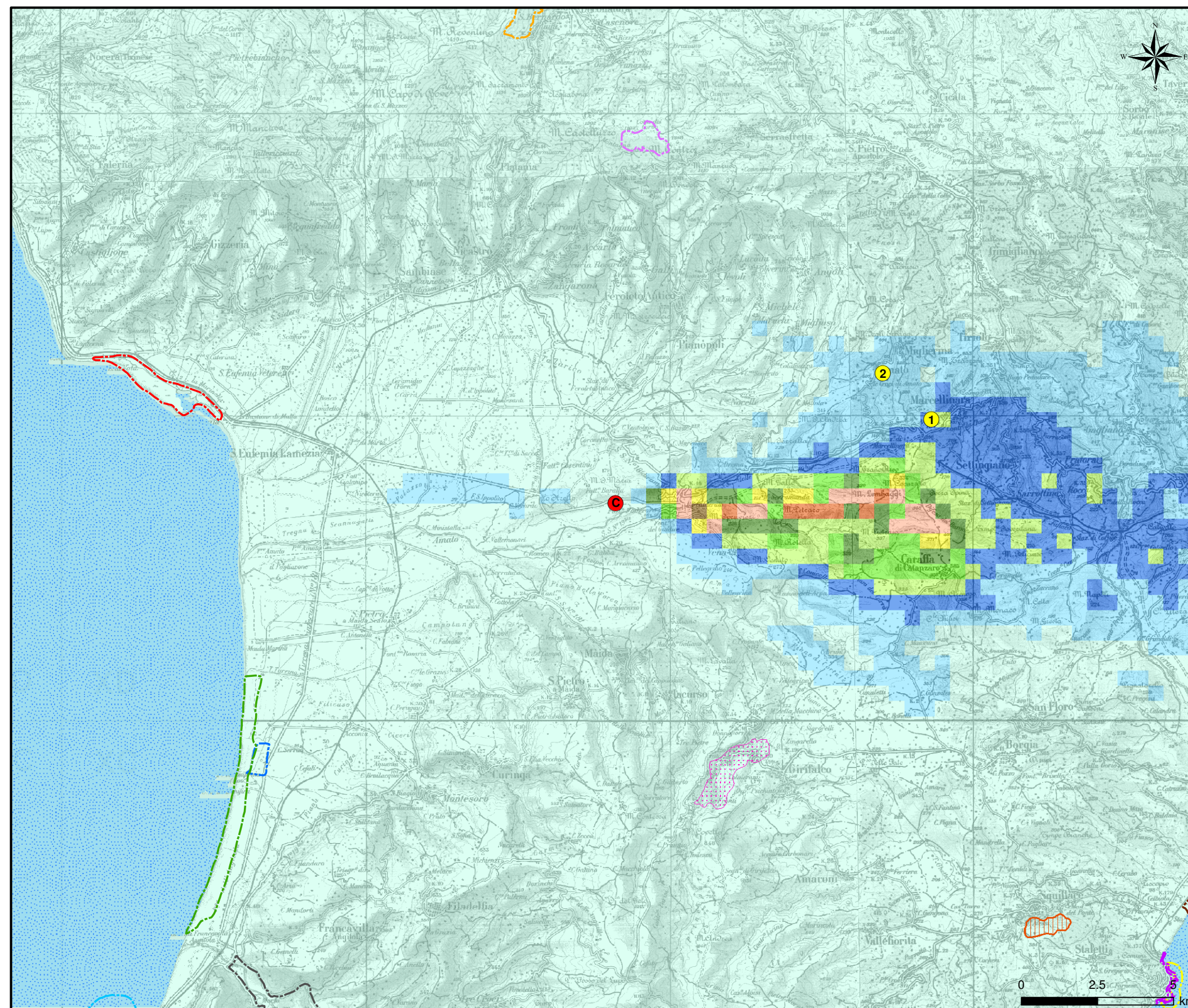
- 1** Postazione P1
- 2** Postazione P2

Aree Protette

- SIC IT9330087 - Lago la Vota
- SIC IT9330088 - Palude di Imbutillo
- SIC IT9330089 - Dune dell'Angitola
- SIC IT9330113 - Boschi di Decollatura
- SIC IT9340092 - Fondali di Pizzo Calabro
- SIC IT9320185 - Fondali di Staletti
- SIC IT9340086 - Lago dell'Angitola
- SIC IT9330124 - Monte Contrò
- SIC IT9330098 - Oasi di Scolacium
- SIC IT9330184 - Scogliera di Staletti
- SIN IT9300195 - Torrente Pesipe
- SIR IT9300196 - Sugherata di Squillace

Figura 4.3.1.2i

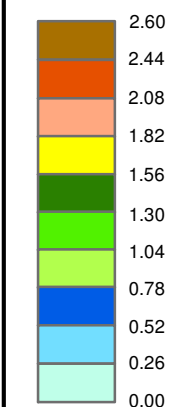
Scenario Futuro - Concentrazioni Medie Annue di NO_x



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 2.60 µg/m³



Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria con Mezzo Mobile

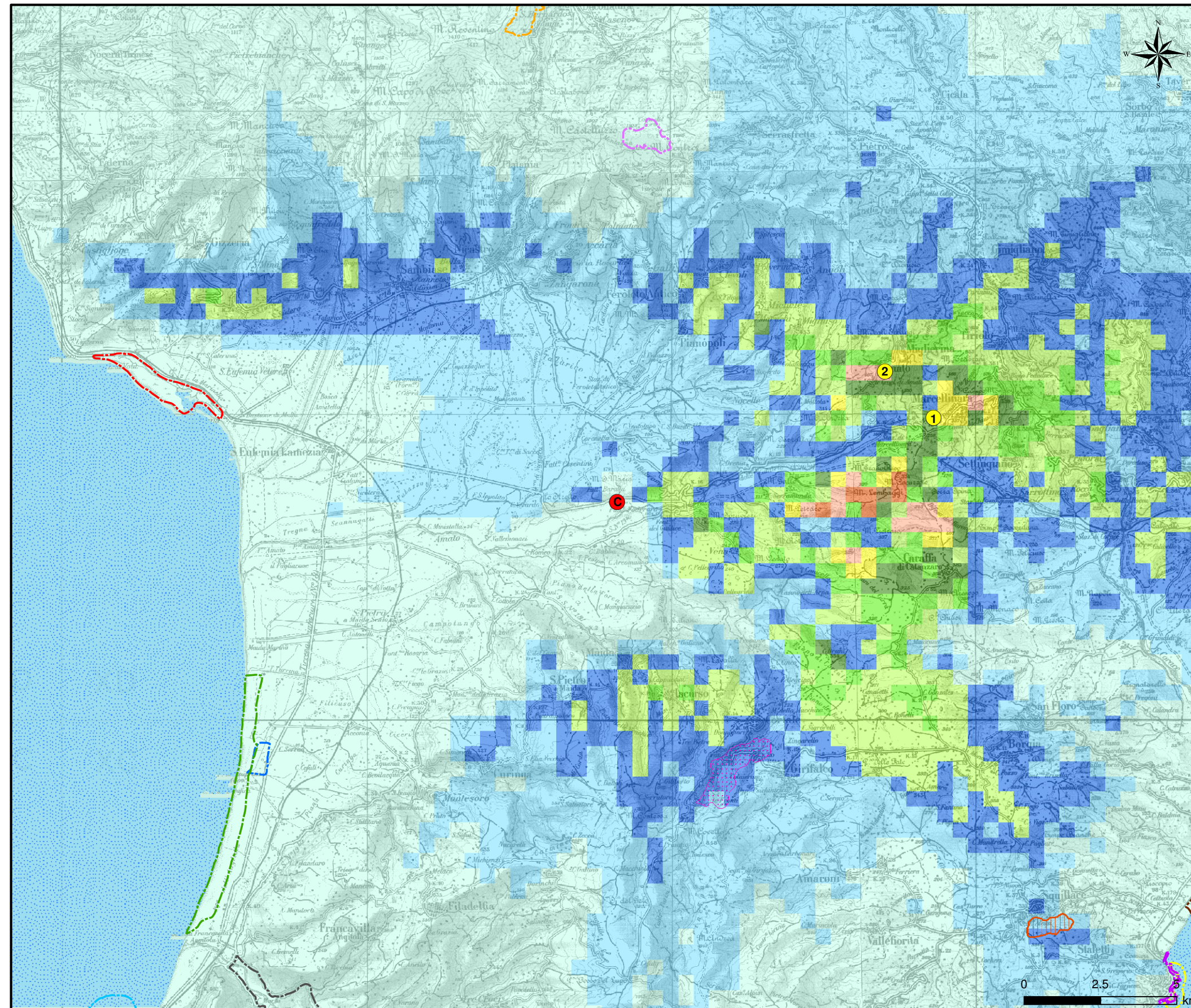
1 Postazione P1
2 Postazione P2

Aree Protette

- SIC IT9330087 - Lago la Vota
- SIC IT9330088 - Palude di Imbutillo
- SIC IT9330089 - Dune dell'Angitola
- SIC IT9330113 - Boschi di Decollatura
- SIC IT9340092 - Fondali di Pizzo Calabro
- SIC IT9320185 - Fondali di Staletti
- SIC IT9340086 - Lago dell'Angitola
- SIC IT9330124 - Monte Contrò
- SIC IT9330098 - Oasi di Scolacium
- SIC IT9330184 - Scogliera di Staletti
- SIN IT9300195 - Torrente Pesipe
- SIR IT9300196 - Sugherata di Squillace

Figura 4.3.1.2j

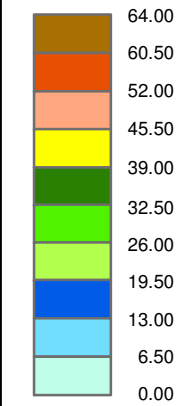
Scenario Futuro - 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NO_x



LEGENDA

C Localizzazione CENTRALE

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 63.25 µg/m³



Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria con Mezzo Mobile

- 1** Postazione P1
- 2** Postazione P2

Aree Protette

- SIC IT9330087 - Lago la Vota
- SIC IT9330088 - Palude di Imbutillo
- SIC IT9330089 - Dune dell'Angitola
- SIC IT9330113 - Boschi di Decollatura
- SIC IT9340092 - Fondali di Pizzo Calabro
- SIC IT9320185 - Fondali di Staletti
- SIC IT9340086 - Lago dell'Angitola
- SIC IT9330124 - Monte Contrò
- SIC IT9330098 - Oasi di Scolacium
- SIC IT9330184 - Scogliera di Staletti
- SIN IT9300195 - Torrente Pesipe
- SIR IT9300196 - Sugherata di Squillace

concentrazioni medie orarie) diminuirebbero notevolmente nello scenario *Futuro* rispetto a quello *Autorizzato*.

Infine, con lo scopo di prevedere quale sarebbe lo stato di qualità dell'aria nell'area di studio relativamente agli NO_x, negli scenari *Autorizzato* e *Futuro*, sono stati sommati i massimi valori delle ricadute nel dominio di calcolo, in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e di concentrazione media annua, al massimo valore medio di NO₂ (che rappresenta il valore più probabile e può essere considerato come background) rilevato nella campagna di monitoraggio mobile descritta nel §4.2.1.2 (pari a 4,3 µg/m³); in tal modo si ha che:

- nello scenario *Autorizzato*:
 - il limite della media oraria di 200 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+108,83 = 113,13$ µg/m³);
 - il limite della media annua di 40 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+4,50 = 8,8$ µg/m³);
- nello scenario *Futuro*:
 - il limite della media oraria di 200 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+63,25 = 67,55$ µg/m³);
 - il limite della media annua di 40 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+2,6 = 6,9$ µg/m³).

I valori delle concentrazioni di NO₂ *post operam* sopra riportati dimostrano che:

- sia nello scenario *Autorizzato* che in quello *Futuro* i limiti di qualità dell'aria indicati dal D. Lgs. 155/2010, valutati nei punti di massima ricaduta, sono sempre rispettati;
- il contributo della Centrale sulla qualità dell'aria è significativamente inferiore nello scenario di progetto (*Futuro*) rispetto a quello *Autorizzato*.

4.3.2 *Ambiente Idrico*

In questo capitolo è analizzato l'impatto della nuova Centrale sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, nelle fasi di cantiere e di esercizio.

4.3.2.1 **Fase di Cantiere**

Ambiente Idrico Superficiale

I quantitativi di acqua necessari alla fase di costruzione della centrale e delle opere connesse, corrispondenti a circa 30 m³/giorno nella situazione di picco, saranno forniti dalla rete della Zona Industriale di Maida o approvvigionati mediante autobotte. Non sono previsti prelievi diretti da corsi d'acqua superficiali.

I reflui saranno prevalentemente costituiti dagli scarichi civili provenienti dagli usi sanitari, stimabili in circa 10 m³/giorno nel periodo di massima occupazione presente in cantiere. Tali reflui saranno inviati ad un sistema di trattamento con una vasca Imhoff o smaltiti da aziende certificate.

Inoltre sono da escludere fenomeni di contaminazione delle acque superficiali per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali.

In fase di cantiere non è perciò previsto alcun impatto sull'ambiente idrico superficiale.

Infine, l'impatto connesso a potenziali alterazioni dei flussi idrici superficiali per messa in opera della linea elettrica in cavo, in considerazione delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative che verranno adottate e dello sviluppo del tracciato, per lo più su strade esistenti, può essere ritenuto trascurabile.

Ambiente Idrico Sotterraneo

In fase di cantiere non è previsto approvvigionamento idrico da falda, a differenza del progetto autorizzato, che prevedeva il prelievo dell'acqua necessaria in fase di cantiere da pozzo.

Durante la realizzazione degli scavi di fondazione della Centrale e delle opere connesse non si verificheranno interferenze con l'acquifero superficiale, dato che la profondità massima degli scavi per la realizzazione della Centrale sarà di circa 3 m, la profondità di posa del cavo AT e del gasdotto sarà di circa 1,4 m, mentre la profondità dalla falda dal piano campagna è maggiore di 20 m, come emerso dai sondaggi effettuati in sito e dalle caratteristiche idrogeologiche dell'area di studio.

Inoltre sono da escludere fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali.

Si può pertanto ritenere che l'impatto sull'ambiente idrico sotterraneo sarà di entità trascurabile.

4.3.2.2 Fase di Esercizio

Ambiente Idrico Superficiale

Il fabbisogno idrico medio di acqua industriale è stimato in 21,8 m³/h, con consumo orario di punta di 25 m³/h. Tale fabbisogno idrico è soddisfatto attraverso:

- prelievo dalla Rete Industriale di Maida, con consumi orari medi di 8 m³/h;
- recuperi idrici interni alla centrale per portate medie di 13,8 m³/h.

Il fabbisogno idrico medio di acqua industriale è pari a circa 21,8 m³/h, di cui 13,8 m³/h recuperati dal ciclo produttivo e circa 8 m³/h approvvigionati dalla rete della Zona Industriale di Maida. In ogni caso è esclusa l'alimentazione da corsi d'acqua superficiali.

Il fabbisogno di acqua potabile, per i servizi igienici verrà prelevata dall'acquedotto, per un quantitativo stimato pari a circa 0,5 m³/h.

Il sistema di raccolta e trattamento dei reflui prevede una rete di raccolta acque meteoriche, una rete di acque industriali ed una rete di raccolta acque nere.

La rete di raccolta acque meteoriche raccoglie le acque piovane provenienti dai pluviali delle zone coperte, dai piazzali e dalle strade e le confluisce nella vasca di separazione dell'acqua di prima pioggia che le suddivide tra acque di prima pioggia e di seconda pioggia. Le prime verranno sottoposte ad un trattamento di dissabbiatura e disoleatura e, dopo aver superato i controlli necessari, scaricate unitamente alle acque di seconda pioggia nella rete acque bianche della zona industriale di Maida. Nel caso in cui le acque di prima pioggia, in seguito al trattamento suddetto, non risultassero idonee ad essere scaricate nella rete acque bianche, saranno inviate tramite autobotte ad un impianto di trattamento esterno.

La rete di raccolta acque industriali, a seconda dei punti di scarico, delle pressioni in gioco e del percorso tubazioni, possono essere inviate direttamente al serbatoio di stoccaggio dell'acqua industriale oppure a una vasca di raccolta dei reflui "recuperabili" da cui saranno poi rinviati al suddetto serbatoio; per quanto riguarda invece le acque utilizzate per il lavaggio dei turbogas o gli eluati ad alta conducibilità dell'impianto di demineralizzazione, previa neutralizzazione, saranno stoccati in appositi serbatoi o vasche e successivamente inviati ad operatori specializzati tramite autobotte.

Alla rete di raccolta acque nere giungono gli scarichi idrici provenienti dai servizi igienico-sanitario, soggetti a trattamento in vasca Imhoff ed autospurgo.

Per quanto illustrato ed in considerazione delle caratteristiche dei reflui, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta si ritiene non possano essere indotti effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali.

Si ricorda inoltre che, come già specificato al *Paragrafo 2.6.2*, il sito di Centrale non è interessato da aree classificate pericolose e/o a rischio idrogeomorfologico.

Rispetto al progetto autorizzato è dunque previsto lo scarico delle acque in fognatura, soluzione che permette di non realizzare l'impianto *Zero Discharge*, e l'eliminazione dello scarico delle acque meteoriche eccedenti le capacità di stoccaggio della centrale nel fiume Amato e della produzione dei rifiuti salini dell'impianto *Zero Discharge* (120 t/anno).

In fase di esercizio della Centrale non è dunque previsto alcun impatto significativo sull'ambiente idrico superficiale.

Per quanto riguarda le opere complementari va rilevato che il gasdotto, data la brevissima estensione, non interesserà corsi d'acqua, mentre per l'elettrodotta è previsto di sottopassare i corpi idrici interessati (fiume Sant'Ippolito, fiumara Nicastro, torrente Cardolo). Il sottopassaggio sarà realizzato con la tecnica dello

spingitubo, che permette di escludere qualunque interferenza con il corpo idrico interessato.

Ambiente Idrico Profondo

Il fabbisogno idrico della centrale sarà soddisfatto mediante allaccio all'acquedotto industriale di Maida, dunque non è previsto alcun prelievo di acqua dalla falda freatica.

Le aree di stoccaggio di prodotti potenzialmente inquinanti saranno dotate di fognatura separata e adeguate vasche di contenimento, permettendo dunque di escludere qualsiasi contaminazione del suolo e della falda.

Rispetto al progetto autorizzato è dunque eliminato il pozzo da cui era previsto il prelievo idrico di emergenza.

Il nuovo progetto non determina dunque alcuna interferenza significativa sulla componente.

Per quanto riguarda le opere complementari, data la ridotta profondità di posa (circa 1,4 m), non si prevede alcuna interferenza con la falda.

4.3.3 Suolo e Sottosuolo

4.3.3.1 Fase di Cantiere

In fase di cantiere gli impatti sono legati ai movimenti terra previsti per il livellamento del terreno e il riempimento delle buche lasciate da precedenti utilizzi (escavazione di inerti).

Come riportato nel quadro progettuale si è definita una quota di progetto dell'impianto di 57,5 m slm, dunque, sulla base del rilievo topografico effettuato, le quantità di scavi e riporti necessari sono riportati in *Tabella 4.3.3.1a*.

Tabella 4.3.3.1a *Quantità di Terreno Movimentato*

Item	Attività	Quantità (m ³)
1	Scotico superficiale	19.714
2	Sbancamenti	58.706
3	Totale scavi	78.420
4	Livellamento zona di intervento ⁽¹⁾	57.000
5	Riempimento buca esterna ⁽²⁾	15.500
6	Modellamenti morfologici aree a verde	5.920
7	Totale materiale riutilizzato	78.420
8	Materiale residuo (3 – 6)	0
Nota: ⁽¹⁾ Compreso il riempimento della buca interna alla superficie di occupazione diretta. ⁽²⁾ Tale buca riguarda un vuoto di scavo esterno al perimetro di Centrale, ma compreso nell'area di proprietà del Proponente		

La valutazione effettuata permette le seguenti valutazioni:

- parte del sito presenta attualmente una quota superiore alla quota di progetto (57,5 m slm), ciò permette di ricavare la totalità del materiale necessario, in particolare per il riempimento delle buche presente nell'area di proprietà, all'interno del sito stesso, senza necessità di reperire ulteriore materiale all'esterno;
- l'esubero di materiale proveniente da tale sistemazione permetterà anche il ripristino della buca presente all'esterno del perimetro di centrale (punto 5 della *Tabella 4.3.3.1a*);
- al termine della sistemazione si prevede la disponibilità di ulteriore materiale, in gran parte proveniente dallo scotico superficiale e dunque costituito da terreno agrario (punto 6 della *Tabella 4.3.3.1a*). Tale terreno sarà riutilizzato per le sistemazioni paesaggistiche delle aree a verde interne ed esterne al sito.

Il base alle valutazioni effettuate il bilancio scavi e riporti risulta nullo, dunque non si prevede nessun apporto di materiale esterno né la necessità di esportarne. Il reimpiego del terreno ricavato dai movimenti terra nella sistemazione del sito sarà subordinato alla verifica del suo stato qualitativo e al rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa applicabile.

Rispetto al progetto autorizzato si evidenzia che le modifiche apportate al progetto permettono di azzerare l'esportazione del terreno di risulta dei movimenti terra, che era stato stimato pari a oltre 23.000 m³.

Per quanto riguarda la possibilità di contaminazione del suolo per effetto dello stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti si precisa che tali materiali saranno stoccati su aree pavimentate e i contenitori dotati di vasche di contenimento.

Per quanto riguarda le opere complementari i volumi di scavo sono ridotti e si prevede il massimo riutilizzo del terreno scavato per il rinterro delle linee. Il materiale eccedente sarà gestito nei modi previsti dalla normativa vigente.

In base alle considerazioni effettuate si ritiene che l'impatto sulla componente sia trascurabile.

4.3.3.2

Fase di Esercizio

Gli impatti sulla componente in fase di esercizio si limitano alla occupazione di spazio da parte degli impianti che compongono la centrale.

Va tuttavia evidenziato che il presente progetto ha significativamente ridotto sia le superfici occupate e impermeabilizzate che i volumi edilizi rispetto al progetto autorizzato, favorendo dunque un miglior inserimento della Centrale.

La seguente tabella confronta le superfici e i volumi previsti dal progetto autorizzato e da quello proposto.

Tabella 4.3.3.2a Confronto tra le Superfici e Volumi del Progetto Autorizzato e nel Nuovo Progetto

Parametro	UdM	Assetto Autorizzato	Assetto di Progetto
Superficie totale di proprietà	m ²	75.000	76.410
Superfici di Occupazione Diretta	m ²	55.000	44.320
Superfici Impermeabilizzate (asfaltate+coperte)	m ²	21.000	18.500
Superfici a verde (esterne ed interne)	m ²	20.000	32.090
Volumetrie Totali Edifici e Cabinati	m ³	142.190	136.404
Superfici Coperte (soli edifici)	m ²	8.165	6.051
Nota: l'incremento della superficie totale di proprietà è dovuto a un più accurato rilievo topografico nel frattempo eseguito.			

Come si può rilevare dall'esame della tabella, le superfici di occupazioni diretta, quelle impermeabilizzate e quelle coperte sono in riduzione, mentre sono incrementate quelle a verde, interne ed esterne al perimetro della centrale.

Per quanto riguarda gli stoccaggi dei chemicals, degli oli e dei rifiuti di Centrale saranno effettuati in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente: tutti i serbatoi saranno dotati di idoneo bacino di contenimento atto a contenere eventuali sversamenti e saranno previste idonee procedure per la manutenzione e controllo degli stoccaggi.

La piazzola di stoccaggio dei rifiuti sarà realizzata in cemento con fondo inclinato, con grata di scolo collegata alla fogna chimica di stabilimento e delimitata da cordolo in cemento e da rete metallica munita di cancello di accesso. All'interno dell'area i rifiuti saranno suddivisi per tipologia e per classe di pericolo ed identificati mediante etichettatura che riporta il codice CER del rifiuto.

Va infine ribadito che data l'elevata sismicità dell'area, la progettazione esecutiva si dovrà attenere alle prescrizioni normative vigenti per le costruzioni in zona sismica.

4.3.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Nel presente paragrafo viene effettuata la valutazione degli impatti sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi sia durante la fase di cantiere che durante quella di esercizio della Centrale Termoelettrica in progetto.

4.3.4.1 Fase di Cantiere

I potenziali impatti sulla componente nella fase di realizzazione della Centrale Termoelettrica e relative opere connesse, sono riconducibili principalmente ai seguenti aspetti:

- danneggiamento e/o perdita diretta di specie vegetazionali dovuta alle azioni di preparazione delle aree di cantiere;

- alterazione di habitat con conseguente disturbo delle specie faunistiche che vi abitano o che utilizzano tali ambienti;
- cambiamento di destinazione d'uso del suolo con conseguente allontanamento delle specie faunistiche presenti.

La localizzazione della Centrale Termoelettrica e delle relative opere connesse è tale da non coinvolgere aree caratterizzate da vegetazione di particolare interesse in quanto il sito è pianeggiante, attualmente incolto ed occupato da vegetazione sinantropica oltre ad essere ubicato ai margini di una zona industriale e nelle vicinanze di un centro commerciale di notevoli dimensioni. Il tracciato del cavidotto AT si sviluppa per la quasi totalità ai margini di infrastrutture stradali esistenti.

Inoltre una volta terminata la posa del Cavidotto 380 kV Pianopoli - Feroletto i luoghi verranno ripristinati alle condizioni precedenti oppure, laddove la vegetazione è costituita da specie infestanti, verrà lasciato il terreno libero da ingombri in maniera che queste ultime possano riconquistare il territorio, non determinando pertanto un cambiamento sostanziale nella composizione vegetazionale delle zone interessate dal tracciato.

Le azioni di cantierizzazione per la costruzione della Centrale Termoelettrica potranno comportare la redistribuzione nei territori limitrofi della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. La presenza dei veicoli di cantiere potrà causare una certa semplificazione delle comunità animali locali, tendente a favorire le specie ubiquitarie ed opportuniste a danno di quelle più esigenti.

Come per la vegetazione tale impatto risulta poco significativo in quanto il disturbo arrecato alle specie faunistiche è paragonabile a quello normalmente provocato dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi.

Per quanto sopra detto si ritiene che durante la fase di realizzazione della Centrale Termoelettrica, le interferenze con la componente siano non significative.

4.3.4.2 Fase di Esercizio

Come già specificato precedentemente, il sito individuato per la realizzazione della Centrale Termoelettrica di Pianopoli e delle relative opere connesse è costituita da terreno incolto occupato da vegetazione erbacea di tipo infestante che si sviluppa in continuità ad una zona industriale esistente e, quindi, caratterizzato dall'assenza di elementi particolarmente sensibili a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi. Pertanto l'impatto diretto sulla componente in esame indotto dalla realizzazione del progetto sulle componenti risulta poco significativo.

La configurazione della Centrale Termoelettrica, che prevede un interessamento circoscritto delle aree direttamente interessate dalla opere in progetto, consente

di mantenere inalterata la struttura del paesaggio agrario circostante e di rendere nulla la potenziale interferenza con i luoghi non direttamente interessati dallo stesso.

L'occupazione di suolo durante la fase di esercizio della Centrale Termoelettrica potrà comportare uno spostamento della fauna residente nell'area: si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove essa potrà esplicare le sue normali funzioni biologiche, senza che questo ne causi disagio o alterazioni, in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità e da una ridotta valenza ecosistemica.

4.3.5 **Salute Pubblica**

4.3.5.1 **Fase di Cantiere**

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente salute pubblica sono da ricondursi a:

- emissioni sonore, generate dalle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione della Centrale e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- emissione di polvere, derivante principalmente dalla polverizzazione ed abrasione delle superfici causate dai mezzi in movimento, durante la movimentazione di terra e materiali, nonché dall'azione meccanica su materiali incoerenti e scavi realizzati mediante l'utilizzo di escavatori, pale meccaniche, ecc.

L'analisi degli impatti della componente sonora in fase di cantiere è descritta al successivo *Paragrafo 4.3.6.1*, mentre l'analisi delle polveri emesse in fase di cantiere è trattata al precedente *Paragrafo 4.3.1.1*. Si rimanda pertanto ai suddetti paragrafi per la stima degli impatti.

4.3.5.2 **Fase di Esercizio**

I possibili impatti sulla salute pubblica dovuti agli interventi di progetto possono ricondursi esclusivamente a malattie e disagi correlati alle emissioni in atmosfera.

Gli aspetti inerenti rumore e vibrazioni e radiazioni non ionizzanti sono trattati rispettivamente nei §4.3.6 e §4.3.7.

Gli effetti delle sostanze inquinanti emesse in atmosfera dalle attività industriali sono riconducibili a due categorie principali: effetti non-oncogeni (che possono essere tossici, nocivi o irritanti) ed effetti oncogeni (teratogeni e mutageni) che non presentano necessariamente manifestazioni immediate, ma che possono indurre nel tempo modificazioni a livello di biologia cellulare.

Al gruppo degli inquinanti non-oncogeni appartengono la maggior parte dei composti inorganici, quali ossidi di zolfo e di azoto, la maggior parte dei metalli pesanti e non-metalli tossici (presenti nel particolato). Nel gruppo degli oncogeni,

fra gli inquinanti potenzialmente presenti, si trovano gli idrocarburi policiclici aromatici ed il nichel.

Le emissioni in atmosfera prodotte dalla Centrale sono rappresentate dai prodotti di combustione.

Dato che l'unico combustibile utilizzato dalla Centrale nella fase di esercizio è il gas naturale, le uniche emissioni che potrebbero avere un impatto potenziale sulla salute pubblica sono quelle relative agli ossidi di azoto (l'utilizzo di gas naturale come combustibile esclude la presenza di ossidi di zolfo e di quantità significative di polveri sottili nei fumi di scarico).

Gli effetti del biossido di azoto sull'uomo e sugli animali da esperimento non sono cancerogeni. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) considera tollerabili concentrazioni di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ protratte per una sola ora (WHO Air Quality Guidelines, 2005), mentre il massimo valore annuo accettabile dalla popolazione è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO Air Quality Guidelines, 2005). Tale limite è considerato cautelativo, con sufficiente margine di sicurezza, per la protezione di soggetti particolarmente a rischio, quali gli asmatici, ed è indicato anche nella Direttiva 2008/50/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010.

La *Tabella 4.3.5.2a* mostra il confronto tra le ricadute di NO_x stimate nell'area di studio mediante le modellazioni riportate al §4.3.1.2, ed i relativi limiti imposti dalla normativa nazionale e dal WHO.

Le simulazioni delle dispersioni di NO_x in atmosfera sono state effettuate considerando gli scenari emissivi *Autorizzato* e *Futuro*, che descrivono rispettivamente le emissioni della Centrale nell'assetto impiantistico oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DEC/VIA/2003/384 del 20/06/2003 ed in quello futuro, a valle delle modifiche proposte.

Tabella 4.3.5.2a Confronto tra i Valori Massimi Stimati all'Interno del Dominio di Calcolo e i Relativi Limiti Normativi

Parametro	Valori Massimi Stimati Scenario Autorizzato	Valori Massimi Stimati Scenario Futuro	Limite D.Lgs. 155/2010	Valore Guida WHO (Air Quality Guidelines, 2005)
Valore orario per la protezione della salute umana (99,8° percentile)	$108,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$63,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore annuale per la protezione della salute umana	$4,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$2,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Dall'analisi della tabella precedente si evidenzia che:

- il massimo valore della concentrazione media annua di NO_x stimato nel dominio di calcolo nello scenario *Futuro* si rileva nella stessa cella di calcolo in cui si registra il massimo valore del medesimo indice statistico nello scenario *Autorizzato* e risulta inferiore del 42% rispetto a quest'ultimo. Dal confronto delle *Figure 4.3.1.2g* e *4.3.1.2i* si nota una marcata diminuzione delle aree impattate nello scenario *Futuro* rispetto allo scenario *Autorizzato*:

ciò è dovuto al fatto che nello scenario *Futuro* le emissioni di NO_x si riducono del 36,3% (-20,7 g/s);

- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x stimato nel dominio di calcolo nello scenario *Futuro* si verifica nella stessa cella di calcolo in cui si registra il massimo valore del medesimo indice statistico nello scenario *Autorizzato* e risulta inferiore del 41,8% rispetto a quest'ultimo. Dal confronto delle *Figure 4.3.1.2h e 4.3.1.2j* si nota una diminuzione significativa delle aree interessate dalle ricadute nello scenario *Futuro* rispetto allo scenario *Autorizzato*: tale risultato è in linea con la netta diminuzione delle emissioni di NO_x che passano da 57 g/s a 36,3 g/s;

Inoltre come emerso dall'analisi delle mappe delle ricadute nei due scenari simulati (*Autorizzato e Futuro*) relativamente alla media annua ed al 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x, riportate rispettivamente nelle *Figure 4.3.1.2g, 4.3.1.2h, 4.3.1.2i e 4.3.1.2j*, oltre confronto effettuato nelle tabelle *4.3.1.2c e 4.3.1.2d*, si nota che presso tutti i principali centri abitati ubicati nelle vicinanze della Centrale Edison, le ricadute di NO_x (sia in termini di media annua che di 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie) diminuirebbero notevolmente nello scenario *Futuro* rispetto a quello *Autorizzato* e pertanto anche i possibili effetti sulla salute della popolazione si ridurrebbero sensibilmente.

Infine, con lo scopo di prevedere quale sarebbe lo stato di qualità dell'aria nell'area di studio relativamente agli NO_x, negli scenari *Autorizzato e Futuro*, sono stati sommati i massimi valori delle ricadute nel dominio di calcolo, in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e di concentrazione media annua, al massimo valore medio di NO₂ (che rappresenta il valore più probabile e può essere considerato come background) rilevato nella campagna di monitoraggio mobile descritta nel §4.2.1.2 (pari a 4,3 µg/m³); in tal modo si ha che:

- nello scenario *Autorizzato*:
 - il limite della media oraria di 200 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+108,83= 113,13$ µg/m³);
 - il limite della media annua di 40 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+4,50= 8,80$ µg/m³);
- nello scenario *Futuro*:
 - il limite della media oraria di 200 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+63,25= 67,55$ µg/m³);
 - il limite della media annua di 40 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($4,3+2,60= 6,90$ µg/m³).

I valori delle concentrazioni di NO₂ *post operam* sopra riportati dimostrano che:

- sia nello scenario *Autorizzato* che in quello *Futuro* i limiti di qualità dell'aria indicati dal D. Lgs. 155/2010, valutati nei punti di massima ricaduta, sono sempre rispettati;
- il contributo della Centrale sulla qualità dell'aria è significativamente inferiore nello scenario di progetto (*Futuro*) rispetto a quello *Autorizzato*.

Sulla base dei risultati sopra discussi si ritiene che la realizzazione della nuova Centrale Termoelettrica di Pianopoli non generi impatti ambientali significativi sulla salute pubblica e sia assolutamente compatibile con lo stato di qualità dell'aria presente nei luoghi interessati.

4.3.6 *Rumore e Vibrazioni*

4.3.6.1 **Modello Acustico Previsionale**

La propagazione del rumore è stata valutata con il codice di calcolo *Sound Plan versione 7.0* della SoundPLAN LLC 80 East Aspley Lane Shelton, WA 98584 USA.

Questo codice di calcolo è stato sviluppato appositamente per fornire i valori del livello di pressione sonora nei diversi punti del territorio in esame e/o all'interno di ambienti, in funzione della tipologia e potenza sonora delle sorgenti acustiche fisse e/o mobili, delle caratteristiche dei fabbricati oltre che delle condizioni meteorologiche e della morfologia del terreno.

Per la valutazione del rumore industriale utilizza la normativa *ISO 9613.2*. Il valore di pressione sonora ottenuto presso i diversi ricettori tiene conto di tutte le attenuazioni dovute alla distanza, alla direttività, alle barriere acustiche, al vento, alla temperatura, all'umidità dell'aria e al tipo di terreno.

4.3.6.2 **Fase di Costruzione**

Durante la fase di realizzazione della centrale i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per le demolizioni e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Dal punto di vista legislativo, il *D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002*, recante "*Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto*", impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I - Parte B. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Si precisa che la Direttiva *2000/14/CE* è stata modificata dal provvedimento europeo *2005/88/CE*, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il *D.Lgs. 262/2002* a tali modifiche è stato emanato il *DM 24 luglio 2006*, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del *D.Lgs. 262/2002*, come riportato in *Tabella 4.3.6.2a*

Tabella 4.3.6.2a Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW ⁽¹⁾ Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW ⁽²⁾
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocostipatori)	P ≤ 8	105 ⁽³⁾
	8 < P ≤ 70	106 ⁽³⁾
	P > 70	86 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	103 ⁽³⁾
	P > 55	84 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	P ≤ 55	101 ⁽³⁾⁽⁴⁾
	P > 55	82 + 11 log ₁₀ P ⁽³⁾⁽⁴⁾
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	93
	P > 15	80 + 11 log ₁₀ P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	105
	15 < m < 30	92 + 11 log ₁₀ m ⁽²⁾
	m ≥ 30	94 + 11 log ₁₀ m
Gru a torre		96 + log ₁₀ P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	95 + log ₁₀ P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	96 + log ₁₀ P _{el}
	P _{el} > 10	95 + log ₁₀ P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	97
	P > 15	95 + 2 log ₁₀ P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	94 ⁽²⁾
	50 < L ≤ 70	98
	70 < L ≤ 120	98 ⁽²⁾
	L > 120	103 ⁽²⁾
⁽¹⁾ P _{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.		
⁽²⁾ Livelli previsti per la fase II, da applicarsi a partire dal 3 gennaio 2006		
⁽³⁾ I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti (P > 3kW); vibrocostipatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 > m 30); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici (L ≤ 50, L > 70). I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.		
⁽⁴⁾ Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II. Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.		

Nella *Tabella 4.3.6.2b* si riportano valori tipici di potenza delle macchine coinvolte nelle attività di cantiere per la costruzione della centrale termoelettrica ubicata in località Pianopoli, con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa. Si ipotizza che tutte le macchine operino contemporaneamente per otto ore al giorno.

Le potenze del macchinario considerate sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule presenti in *Tabella 4.3.6.2b* risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora della betoniera, non inclusa nella citata normativa, è ricavata da studi di settore.

Tabella 4.3.6.2b Tipologia di Macchine Generalmente Utilizzate in fase di Cantiere e Relative Potenze Sonore

Tipologia Macchina	Potenza [kW]	Potenza Sonora [dB(A)]
Escavatore Gommato	120	107
Pala Gommata	150	105
Gru a torre	230	98
Gruppo Elettrogeno	50	97
Betoniera	-	105

Con il modello di calcolo SoundPlan 7.0 sono state calcolate le emissioni sonore del cantiere ai ricettori limitrofi.

Il cantiere è stato simulato con una sorgente areale di potenza acustica 111 dBA, pari alla potenza totale delle sorgenti sonore indicate nella *Tabella 4.3.6.2b*, che funziona per otto ore al giorno.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto, indicati con le sigle da 1 a 8. Per ogni piano di ciascuna abitazione è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore della futura centrale.

Nella *Tabella 4.3.6.2c* viene indicato il valore delle emissioni relative alla fase di cantiere, calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0*, ed il limite dell'emissione acustica relativa alla zonizzazione ipotizzata. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella 4.3.6.2c Livello Equivalente Valutato ai Ricettori Limitrofi nella Fase di Cantiere

Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Cantiere dBA	Classe zoniz dBA	Limite emissione zone acustiche dBA
Edificio civile 1	1. Piano	E	34,9	IV	60,0
Edificio civile 1	2. Piano	E	36,4	IV	60,0
Edificio civile 1	3. Piano	E	36,5	IV	60,0
Edificio civile 1	4. Piano	E	36,4	IV	60,0
Edificio civile 2	1. Piano	E	17,5	III	60,0
Edificio civile 2	2. Piano	E	23,7	III	60,0
Edificio civile 3	1. Piano	N	33,9	III	55,0
Edificio civile 3	2. Piano	N	34,7	III	55,0
Edificio civile 4	1. Piano	O	35,9	III	55,0
Edificio civile 5	1. Piano	O	35,2	III	55,0
Edificio civile 6	1. Piano	NO	35,8	III	55,0
Edificio civile 6	2. Piano	NO	36,1	III	55,0
Edificio civile 7	1. Piano	N	32,1	III	55,0
Edificio civile 7	2. Piano	N	32,6	III	55,0
Edificio civile 8	1. Piano	N	34,2	III	55,0
Edificio civile 8	2. Piano	N	34,8	III	55,0

Nella *Figura 4.3.6.2a* è indicato il livello equivalente valutato agli edifici limitrofi nella fase di cantiere.

Dall'esame dei dati indicati nella *Tabella 4.3.6.2c* si evince che i valori delle emissioni sonore relative all'esercizio del cantiere calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0*, variano da un Leq minimo di 17,5 dB(A), relativo al piano primo dell'edificio civile 2, fino ad un Leq massimo pari a 36,5 dB(A), relativo al piano primo dell'edificio civile 1.

I valori del livello equivalente valutati agli edifici limitrofi, sono sempre inferiori ai limiti di emissione della zonizzazione acustica.

4.3.6.3 Fase di Esercizio

Valutazione delle Sorgenti Sonore Previste

Le più importanti sorgenti sonore che sono state previste nella centrale termoelettrica alimentata a gas naturale ubicata nel Comune di Pianopoli (CZ) sono quelle indicate nella *Tabella 4.3.6.3a*

Figura 4.3.6.2a

Livello Equivalente dB(A) Valutato per Ricettori Limitrofi in Fase di Cantiere (Scala 1:10.000)

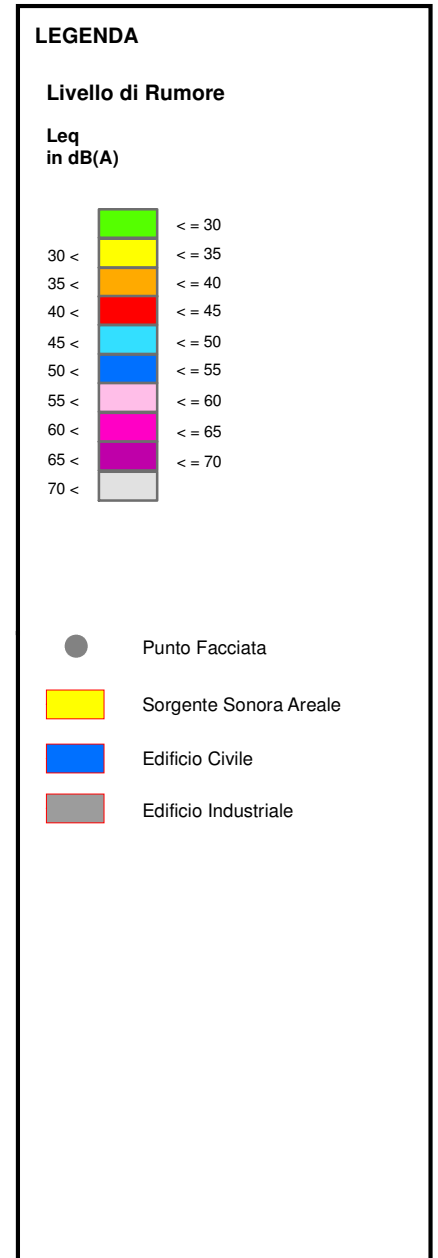
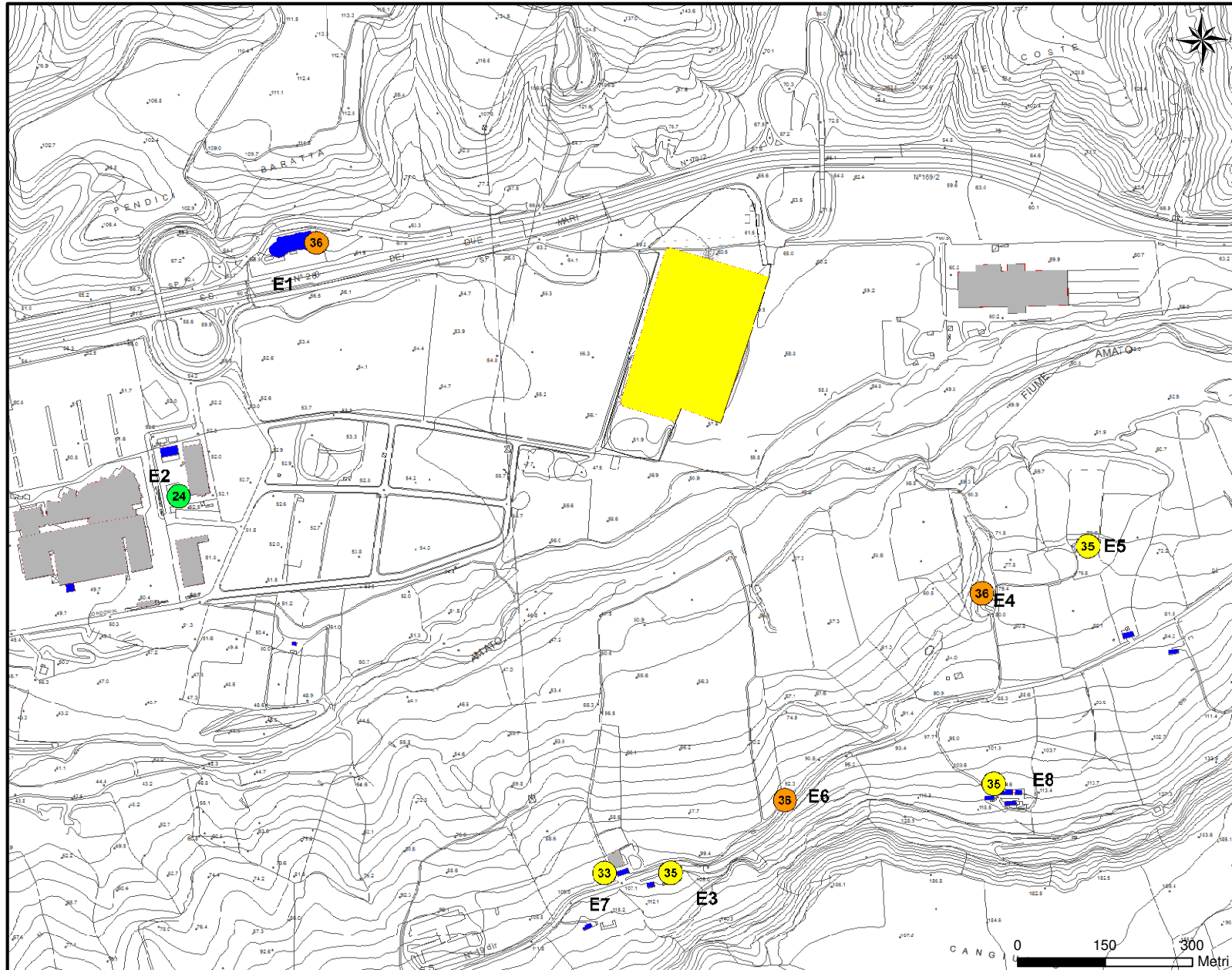


Tabella 4.3.6.3a Principali Sorgenti Sonore Presenti nella Centrale

Numero Progres	Descrizione Sorgente	Numero sorgenti
N1	Turbina a gas TG1	1
N2	Estrattori aria cabinato TG1	2
N3	Turbina a gas TG2	1
N4	Estrattori aria cabinato TG2	2
N5	Turbina a vapore TV1	1
N6	Estrattori aria cabinato TV1	2
N7	Filtri ingresso aria TG1	1
N8	Filtri ingresso aria TG2	1
N9	Estrattori aria fabbricato macchine 1	6
N10	Estrattori aria fabbricato macchine 2	3
N11	Caldaia GVR1	1
N12	Caldaia GVR2	1
N13	Camino GVR1	1
N14	Camino GVR2	1
N15	Condensatore	1
N16	Aeroterma	1
N17	Gruppo Vuoto	1
N18	Pompe estrazione condensato	2
N19	Pompa alimento GVR1	2
N20	Pompa alimento GVR2	2
N21	Pompe acqua industriale	2
N22	Pompe acqua demi	1
N23	Pompe acqua raffreddamento	2
N24	Trasformatori servizi ausiliari	10
N25	Trasformatori elevatori	3
N26	Cabina riduzione metano	1

In questa centrale le due turbine a gas e la turbina a vapore sono inserite all'interno dei rispettivi fabbricati macchine.

La valutazione delle potenze sonore dei diversi componenti sopra descritti è stata eseguita in analogia alle specifiche tecniche di acquisto delle diverse apparecchiature, in base alle indicazioni dei progettisti ed in funzione delle misurazioni eseguite presso altre centrali simili.

Sono state considerate sorgenti di tipo areale e sorgenti di tipo puntiforme.

In funzione delle dimensioni delle sorgenti e del valore di potenza sonora complessiva dichiarata dal costruttore si è valutato, per le sorgenti areali, la potenza riferita all'unità di superficie dB(A)/m², la potenza sonora di ogni parete e la potenza sonora del soffitto, e, per le sorgenti puntiformi, la potenza totale.

Turbina a gas

La turbina a gas è ubicata all'interno di un cabinato fonoassorbente. In base alle specifiche tecniche, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora ad un metro di distanza da ogni parete del cabinato è pari ad 80 dBA.

In funzione delle dimensioni del cabinato si è valutato una potenza sonora complessiva della turbina pari a 106 dBA.

Per raffreddare la turbina vi sono due estrattori che determinano una circolazione dell'aria all'interno del cabinato, della potenza unitaria pari a 99 dBA.

Nella centrale vi sono due turbine a gas e sono ubicate all'interno di due fabbricati macchine.

Turbina a vapore

La turbina a vapore è ubicata all'interno di un cabinato fonoassorbente. In base alle specifiche tecniche, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora ad un metro di distanza da ogni parete del cabinato è pari ad 80 dBA.

In funzione delle dimensioni del cabinato si è valutata una potenza sonora complessiva della turbina pari a 112 dBA.

Per raffreddare la turbina vi sono due estrattori che determinano una circolazione dell'aria all'interno del cabinato, della potenza unitaria pari a 87 dBA.

Nella centrale vi è una turbina a vapore ubicata all'interno di un fabbricato macchine.

Fabbricati Macchine

Nella centrale vi sono due fabbricati macchine che hanno le pareti costruite con un pannello fonoassorbente.

Per valutare la potenza del fabbricato macchine, si è assunto che le pareti appartengano alla classe di trasmissione sonora STC (Rw) pari a 36 dB.

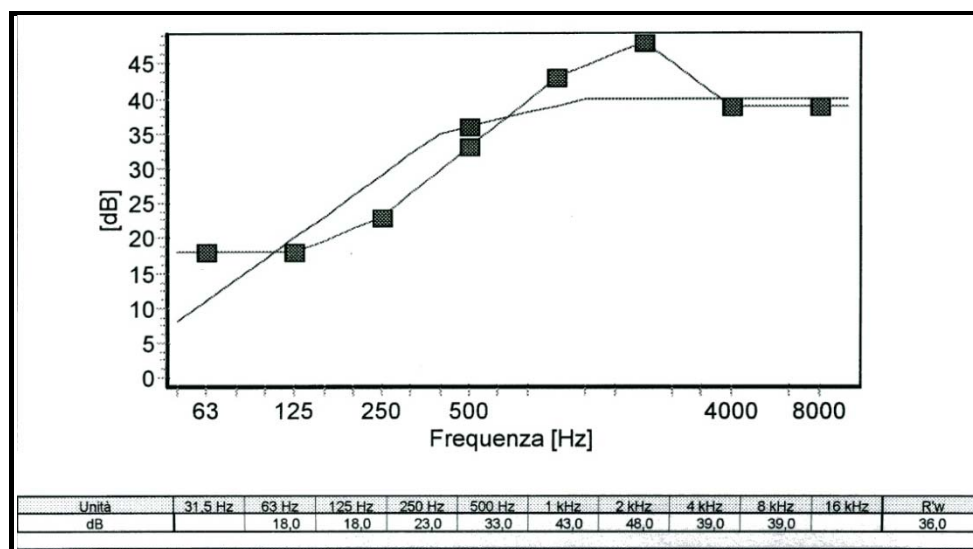
Nella *Tabella 4.3.6.3b* e nella *Figura 4.3.6.3a* sono indicati il valore della perdita di trasmissione sonora ed il coefficiente di assorbimento delle pareti determinati in base a dati reperiti in letteratura, (1) *Manuale operativo modello Sound Plan 6.3* (2) *M. Harris, Manuale di controllo del rumore*.

Tabella 4.3.6.3b Perdita di Trasmissione Sonora e Coefficiente di Assorbimento delle Pareti del Fabbricato Macchine

Descrizione	Frequenza							
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz
Perdita trasmissione sonora delle pareti (dB)	18	18	22	33	43	48	39	39
Coefficiente di assorbimento delle pareti	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05

In funzione della potenza sonora delle sorgenti ubicate all'interno di ogni fabbricato macchine e con i dati della perdita di trasmissione sonora e del coefficiente di assorbimento della parete si è calcolato, con il modello di simulazione *Sound Plan 7.0* la potenza sonora del primo fabbricato macchine che risulta pari a 86 dBA e del secondo fabbricato macchine che risulta pari a 94,0 dBA.

Figura 4.3.6.3a Perdita di Trasmissione Sonora del Pannello del Fabbricato



Filtri per Aspirazione dell'Aria nella Turbina a Gas

L'aria viene aspirata dalla turbina a gas attraverso un filtro ubicato su ogni fabbricato macchine. In base alle specifiche tecniche, il filtro è stato considerato una sorgente areale con una pressione sonora ad un metro di distanza pari ad 80 dBA. In funzione delle dimensioni, con il modello di calcolo SoundPlan 7.0 si è calcolata potenza sonora di ogni filtro pari a 96 dBA.

Nella centrale vi sono due filtri per aspirazione dell'aria nella turbina a gas, uno per ogni fabbricato macchine.

Caldaia a Recupero per la Produzione di Vapore

In base alle specifiche tecniche, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora ad un metro di distanza da ogni parete della caldaia è pari ad 70 dBA. In base alle dimensioni della caldaia con il modello di calcolo SoundPlan 7.0 si è valutata la potenza complessiva della caldaia pari a 95 dBA. Nella centrale vi sono due caldaie a recupero.

Camino

Il camino è stato simulato con una sorgente sonora puntiforme ubicata in prossimità della bocca di uscita dei fumi ad un'altezza da terra pari a 50 metri, con una pressione sonora ad un metro di distanza pari ad 85 dBA. In funzione delle dimensioni con il modello di calcolo SoundPlan 7.0 si è calcolata una potenza sonora del camino pari a 100 dBA.

Condensatore ad Aria

Il condensatore ad aria ha un'altezza media di 34 metri. Le pareti, da quota 24 a da 34 metri da terra, ed il tetto del condensatore sono stati considerati come sorgenti di tipo areale.

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora, misurata ad un metro di distanza dal condensatore e ad una quota da terra pari a 1,5 metri, sia pari a 62 dB(A).

Con queste assunzioni, il modello di simulazione Sound Plan fornisce, in funzione delle dimensioni del condensatore, una potenza complessiva pari a 103 dB(A).

Aeroterma ad Aria degli Ausiliari

L'aeroterma ad aria ha un'altezza media di 7,5 metri. Le pareti, da quota da 4,5 a quota 7,5 metri da terra, ed il tetto dell'aeroterma sono stati considerati come sorgenti di tipo areale .

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora, misurata ad un metro di distanza dall'aeroterma e ad una quota da terra pari a 1,5 metri, sia pari a 65 dB(A).

Con questa assunzione il modello di simulazione Sound Plan fornisce, in funzione delle dimensioni dell'aeroterma, una potenza complessiva pari a 98 dB(A).

Gruppo del Vuoto

Il gruppo del vuoto è stato simulato come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 95 dBA.

Pompa Estrazione Condensato

La pompa per estrazione del condensato è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 95 dBA. Nella centrale vi sono due pompe per l'estrazione del condensato.

Pompa Alimento Caldaia

La pompa per alimentare la caldaia è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 95 dBA. Nella centrale vi sono due pompe per alimentare le caldaie.

Pompa Acqua di Raffreddamento

La pompa per l'acqua di raffreddamento è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 95 dBA. Nella centrale vi sono due pompe per l'acqua di raffreddamento.

Pompa Acqua Industriale

La pompa per l'acqua industriale è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 75 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 90 dBA. Nella centrale vi sono due pompe per acqua industriale.

Pompa Acqua Demineralizzata

La pompa per l'acqua demineralizzata è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 75 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 90 dBA.

Trasformatore Servizi Ausiliari

Il trasformatore servizi ausiliari è stato simulato come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 65 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 85 dBA. Nella centrale vi sono dieci trasformatori servizi ausiliari.

Trasformatore Elevatore

Il trasformatore elevatore è stato simulato come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 100 dBA.

Nella centrale vi sono tre trasformatori elevatori.

Stazione di Misura e Riduzione del Metano

La stazione di misure e riduzione del metano è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme che, in base alle specifiche tecniche, determina una pressione sonora di 80 dBA ad un metro di distanza ed è caratterizzata da una potenza sonora pari a 95 dBA.

Nella *Tabella 4.3.6.3c* è indicata la potenza sonore e l'ubicazione delle principali sorgenti sonore che hanno un funzionamento di 24 ore al giorno.

Tabella 4.3.6.3c Potenza Sonora delle Principali Sorgenti Sonore Ubicate nella Centrale

Numero Progres	Descrizione Sorgente	Numero sorgenti	Lp 1 metro dBA	Potenza Sonora dBA	Ubicazione Sorgente
N1	Turbina a gas TG1	1	80	106	dentro fabbricato macchine
N2	Estrattori aria cabinato TG1	2	80	99	dentro fabbricato macchine
N3	Turbina a gas TG2	1	80	106	dentro fabbricato macchine
N4	Estrattori aria cabinato TG2	2	80	99	dentro fabbricato macchine
N5	Turbina a vapore TV1	1	80	112	dentro fabbricato macchine
N6	Estrattori aria cabinato TV1	2	70	87	dentro fabbricato macchine
N7	Filtri ingresso aria TG1	1	80	96	esterno
N8	Filtri ingresso aria TG2	1	80	96	esterno
N9	Estrattori aria fabbricato macchine 1	6	70	81	sul tetto fabbricato macchine
N10	Estrattori aria fabbricato macchine 2	3	70	81	sul tetto fabbricato macchine
N11	Caldaia GVR1	1	70	95	esterno
N12	Caldaia GVR2	1	70	95	esterno
N13	Camino GVR1	1	85	100	esterno
N14	Camino GVR2	1	85	100	esterno
N15	Condensatore	1	62	103	esterno
N16	Aeroterma	1	65	98	esterno
N17	Gruppo Vuoto	1	80	95	esterno
N18	Pompe estrazione condensato	2	80	95	esterno
N19	Pompa alimento GVR1	1	80	95	esterno
N20	Pompa alimento GVR2	1	80	95	esterno
N21	Pompe acqua industriale	2	75	90	esterno
N22	Pompe acqua demi	1	75	90	esterno
N23	Pompe acqua raffreddamento	2	80	95	esterno
N24	Trasformatori servizi ausiliari	10	65	85	esterno
N25	Trasformatori elevatori	3	80	100	esterno
N26	Cabina riduzione metano	1	80	95	esterno

Nella *Figura 4.3.6.3b* è indicata l'ubicazione delle diverse sorgenti sonore.

Considerando le sorgenti puntiformi, le sorgenti lineari e le singole sorgenti areali, la centrale è stata schematizzata con ottantadue sorgenti la cui potenza e lo spettro di emissione in banda d'ottava è indicato nella *Tabella 4.3.6.3d*.

Figura 4.3.6.3b

Ubicazione delle Sorgenti Sonore della Centrale



LEGENDA

- Sorgente Sonora Puntiforme Esterna
- Sorgente Sonora Puntiforme Interna
- Sorgente Sonora Areale
- Edificio Industriale

Tabella 4.3.6.3d Potenza Sonora e Spettro delle Sorgenti Previste nella Centrale

N°	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot Sup dBA/mq	Pot dBA
N1	Base condensatore	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	98,6
N2	Condensatore nord	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	88,0
N3	Condensatore ovest	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	91,6
N4	Condensatore sud	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	88,0
N5	Condensatore est	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	91,6
N6	Condensatore tetto	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,1	55,0	52,9	61,0	98,6
N7	Aerotermino base	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	93,9
N8	Aerotermino est	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	80,9
N9	Aerotermino nord	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	87,5
N10	Aerotermino ovest	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	80,9
N11	Aerotermino sud	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	87,5
N12	Aerotermino tetto	Area	36,8	46,9	49,4	54,8	58,0	59,1	59,0	56,9	65,0	93,9
N13	Fabbricato 1 est	Area	35,8	45,7	44,1	38,4	31,2	26,9	34,8	30,1	49,0	78,8
N14	Fabbricato 1Tetto	Area	35,8	45,7	44,1	38,4	31,2	26,9	34,8	30,1	49,0	78,6
N15	Fabbricato 1 nord	Area	35,8	45,7	44,1	38,4	31,2	26,9	34,8	30,1	49,0	79,4
N16	Fabbricato 1 ovest	Area	35,8	45,7	44,1	38,4	31,2	26,9	34,8	30,1	49,0	78,8
N17	Fabbricato 1 sud	Area	35,8	45,7	44,1	38,4	31,2	26,9	34,8	30,1	49,0	79,4
N18	Fabbricato 2 est	Area	41,0	50,9	49,3	43,5	36,3	31,9	39,6	34,8	54,2	84,0
N19	Fabbricato 2 Tetto	Area	41,0	50,9	49,3	43,5	36,3	31,9	39,6	34,8	54,2	87,5
N20	Fabbricato 2 nord	Area	41,0	50,9	49,3	43,5	36,3	31,9	39,6	34,8	54,2	88,4
N21	Fabbricato 2 ovest	Area	41,0	50,9	49,3	43,5	36,3	31,9	39,6	34,8	54,2	83,9
N22	Fabbricato 2 sud	Area	41,0	50,9	49,3	43,5	36,3	31,9	39,6	34,8	54,2	88,4
N23	Aspirazione aria TG1	Area	45,8	55,9	58,4	63,8	67,0	68,1	68,0	65,9	74,0	95,5
N24	Aspirazione aria TG2	Area	45,8	55,9	58,4	63,8	67,0	68,1	68,0	65,9	74,0	95,5
N25	Aspirazione caldaia 1 ovest	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N26	Aspirazione caldaia 1 Tetto	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	81,8
N27	Aspirazione caldaia 1 sud	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N28	Aspirazione caldaia 1 est	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N29	Aspirazione caldaia 1 nord	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	81,9
N30	Caldaia 1 ovest	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	89,9
N31	Caldaia 1 Tetto	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,2
N32	Caldaia 1 sud	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,2
N33	Caldaia 1 est	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	89,9
N34	Caldaia 1 nord	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,3
N35	Sbocco Camino 1	Area	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	100,0
N36	Aspirazione caldaia 2 ovest	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N37	Aspirazione caldaia 2 Tetto	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	81,8
N38	Aspirazione caldaia 2 sud	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N39	Aspirazione caldaia 2 est	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	83,8
N40	Aspirazione caldaia 2 nord	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	81,9
N41	Caldaia 2 ovest	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	89,9
N42	Caldaia 2 Tetto	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,2
N43	Caldaia 2 sud	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,2
N44	Caldaia 2 est	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	89,9

N°	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot Sup dBA/mq	Pot dBA
N45	Caldaia 2 nord	Area	33,8	43,9	46,4	51,8	55,0	56,1	56,0	53,9	62,0	86,3
N46	Sbocco Camino 2	Area	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	100,0
N47	Gruppo Vuoto	Punto	68,8	78,9	81,4	86,8	90,0	91,1	91,0	88,9	97,0	97,0
N48	Pompa 1 condensato	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N49	Pompa 2 condensato	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N50	Pompa 1 alimento GVR1	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N51	Pompa 2 alimento GVR2	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N52	Pompa 1 acqua industriale	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	84,0	81,9	90,0	90,0
N53	Pompa 2 acqua industriale	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	84,0	81,9	90,0	90,0
N54	Pompa acqua demi	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	84,0	81,9	90,0	90,0
N55	1 pompa acqua raffreddamento	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N56	2 pompa acqua raffreddamento	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N57	1 trasformatore ausiliario	Punto	71,8	81,9	84,4	89,8	93,0	94,1	94,0	91,9	100,0	100,0
N58	2 trasformatore ausiliario	Punto	71,8	81,9	84,4	89,8	93,0	94,1	94,0	91,9	100,0	100,0
N59	3 trasformatore ausiliario	Punto	71,8	81,9	84,4	89,8	93,0	94,1	94,0	91,9	100,0	100,0
N60	1 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N61	2 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N62	3 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N63	4 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N64	5 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N65	6 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N66	7 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N67	8 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N68	9 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N69	10 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N70	11 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N71	12 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N72	13 trasformatore ausiliario	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	79,0	76,9	85,0	85,0
N73	Cabina Metano	Punto	66,8	76,9	79,4	84,8	88,0	89,1	89,0	86,9	95,0	95,0
N74	1 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N75	2 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N76	3 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0

N°	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot Sup dBA/mq	Pot dBA
N77	4 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N78	5 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N79	6 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N80	7 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N81	8 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0
N82	9 estrattore aria fabbricato	Punto	52,8	62,9	65,4	70,8	74,0	75,1	75,0	72,9	81,0	81,0

Valutazione delle emissioni sonore durante l'esercizio della centrale

La stima delle emissioni sonore ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore della centrale alimentata a metano, è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7*. È stata presa in esame un'area di dimensioni (1.500 x 1.500) metri, con la centrale ubicata nel centro.

I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613.2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G = 0,5$.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale, indicati con le sigle da uno ad otto. Per ogni piano di ciascuna abitazione è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore della futura centrale.

Nella *Tabella 4.3.6.3e* sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani delle facciate delle abitazioni limitrofe alla centrale, relativi all'esercizio nel periodo diurno e notturno della centrale.

Tabella 4.3.6.3e Leq Calcolato agli Edifici Limitrofi alla Centrale

Nome Edificio	Piano	Orient	Leq Diurno Notturmo dBA	Limite Emissione Diurna dBA	Limite Emissione Notturna dBA
Edificio civile 1	1. Piano	E	35,1	60,0	50,0
Edificio civile 1	2. Piano	E	36,5	60,0	50,0
Edificio civile 1	3. Piano	E	36,9	60,0	50,0
Edificio civile 1	4. Piano	E	37,2	60,0	50,0
Edificio civile 2	1. Piano	E	22,8	60,0	50,0
Edificio civile 2	2. Piano	E	26,8	60,0	50,0
Edificio civile 3	1. Piano	N	34,2	55,0	45,0
Edificio civile 3	2. Piano	N	35,0	55,0	45,0
Edificio civile 4	1. Piano	O	35,7	55,0	45,0
Edificio civile 5	1. Piano	O	33,6	55,0	45,0
Edificio civile 6	1. Piano	NO	36,0	55,0	45,0
Edificio civile 6	2. Piano	NO	36,5	55,0	45,0
Edificio civile 7	1. Piano	N	33,6	55,0	45,0
Edificio civile 7	2. Piano	N	34,2	55,0	45,0
Edificio civile 8	1. Piano	N	33,0	55,0	45,0
Edificio civile 8	2. Piano	N	33,7	55,0	45,0

Nella *Figura 4.3.6.3c* è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi, durante il funzionamento della centrale.

Nella *Figura 4.3.6.3d* sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa alla centrale durante il funzionamento della centrale.

Valutazione del Livello Differenziale

La valutazione del livello differenziale futuro, ai ricettori più prossimi al sito della centrale, è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente *Paragrafo 4.2.6.4* con le emissioni sonore determinate dall'esercizio della centrale di cui alla precedente *Tabella 4.3.6.3e*.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto indicati con le sigle da uno a otto, per i quali si assumono i limiti della zonizzazione acustica, indicati nel precedente *Paragrafo 4.2.6.3*.

Ad ogni ricettore è stato attribuito un livello residuo pari a quello misurato nella postazione di misura limitrofa all'abitazione stessa.

Nella *Tabella 4.3.6.3f* viene indicato il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0* relative all'esercizio della centrale, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Figura 4.3.6.3c

Livello Equivalente dB(A) Valutato per Ricettori Limitrofi alla Centrale in Fase di Esercizio (Scala 1:10.000)

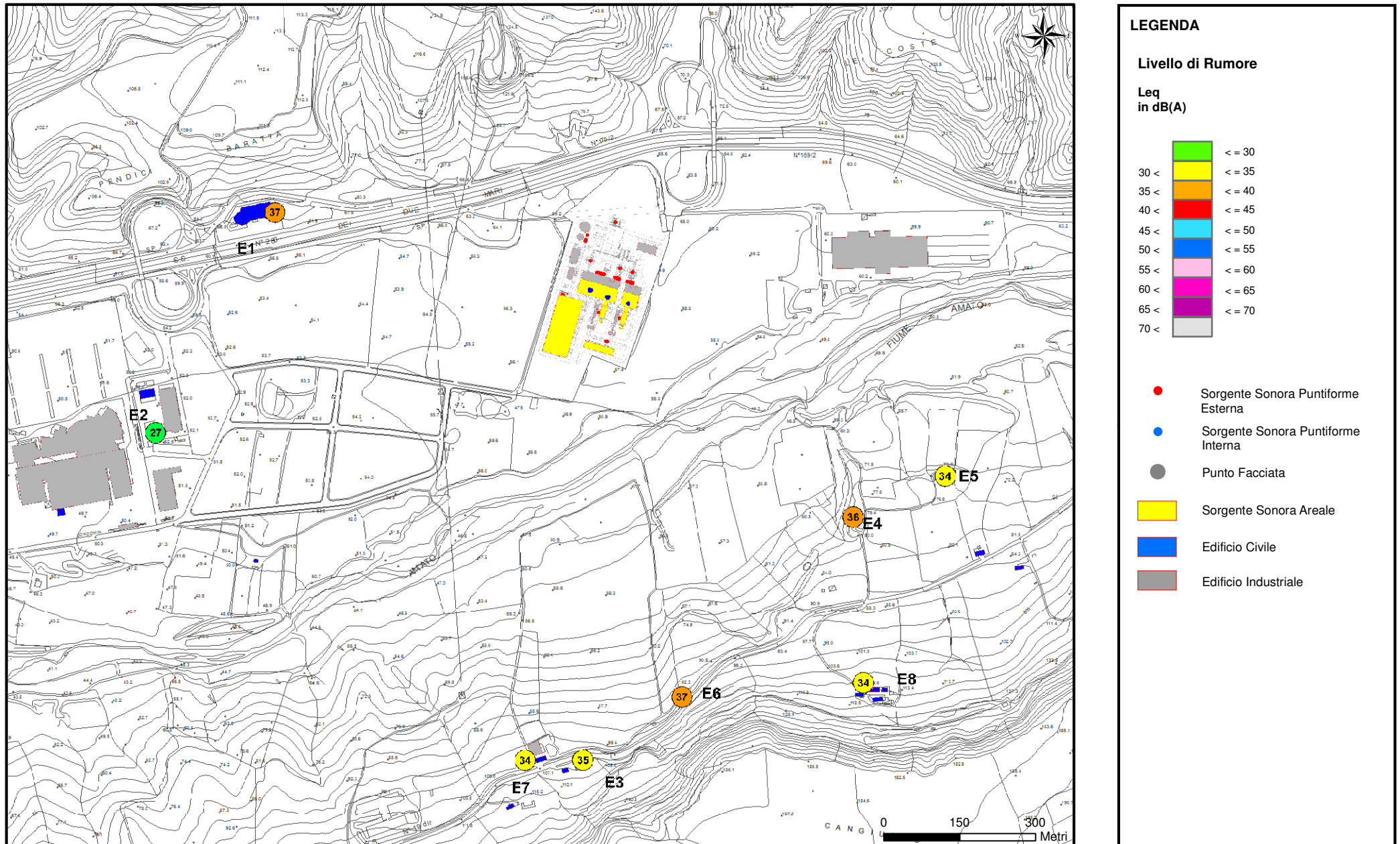
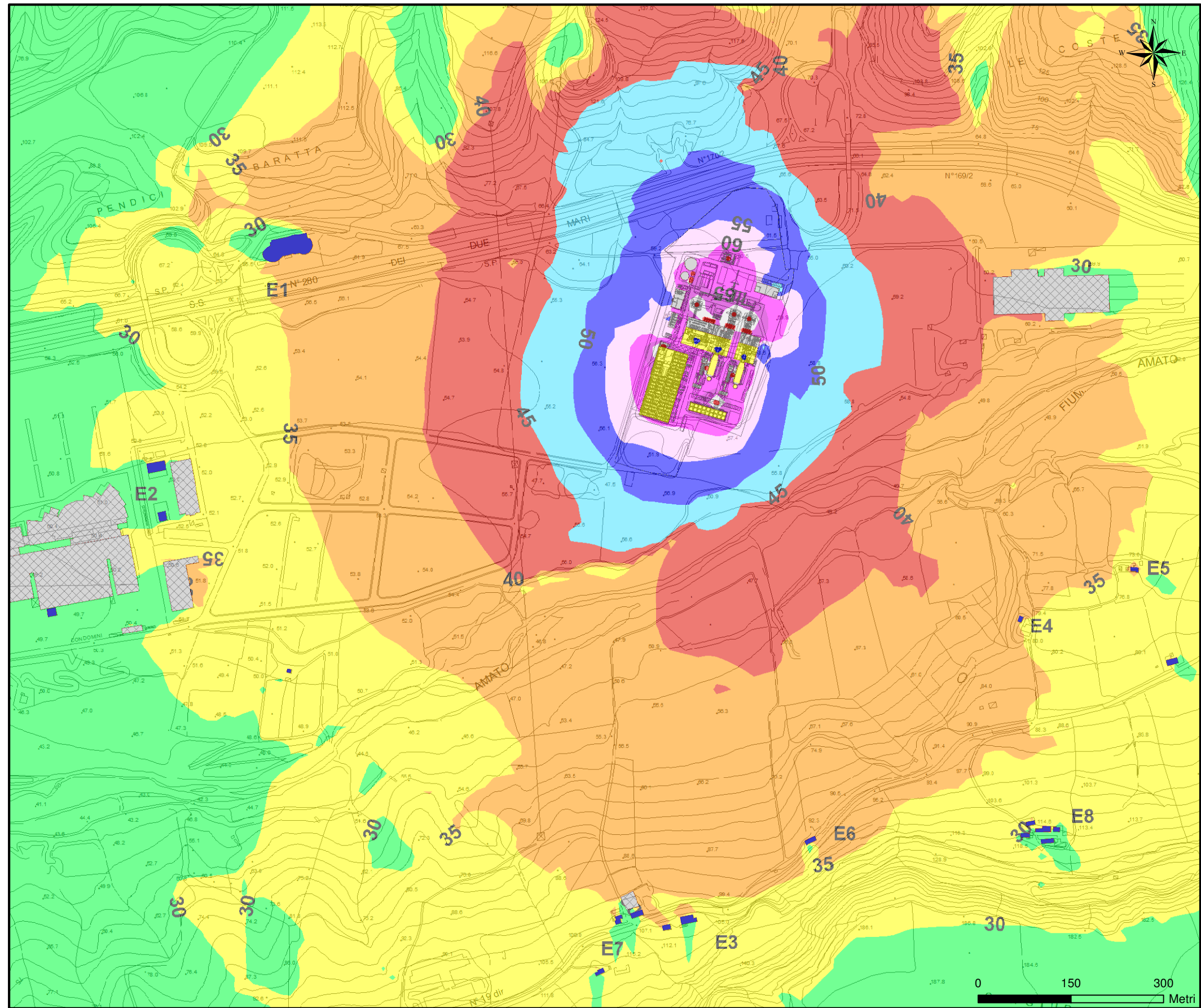


Figura 4.3.6.3d

Isofoniche Valutate nell'Area Limitrofa alla Centrale in Fase di Esercizio



LEGENDA

Livello di Rumore
Leq in dB(A)

	<= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70

- Sorgente Sonora Puntiforme Esterna
- Sorgente Sonora Puntiforme Interna
- Sorgente Sonora Areale
- Edificio Civile
- Edificio Industriale

Tabella 4.3.6.3f Valutazione del Livello Differenziale nel Periodo Diurno

Post..	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Ambientale dBA	Diff dBA.	Classe Zoniz.	Limite Zona dBA
P1	62,0	Edificio civile 1	1. Piano	E	35,1	62,0	0,0	IV	65,0
P1	62,0	Edificio civile 1	2. Piano	E	36,5	62,0	0,0	IV	65,0
P1	62,0	Edificio civile 1	3. Piano	E	36,9	62,0	0,0	IV	65,0
P1	62,0	Edificio civile 1	4. Piano	E	37,2	62,0	0,0	IV	65,0
P2	51,5	Edificio civile 2	1. Piano	E	22,8	51,5	0,0	IV	65,0
P2	51,5	Edificio civile 2	2. Piano	E	26,8	51,5	0,0	IV	65,0
P3	58,5	Edificio civile 3	1. Piano	N	34,2	58,5	0,0	III	60,0
P3	58,5	Edificio civile 3	2. Piano	N	35,0	58,5	0,0	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 4	1. Piano	O	35,7	42,9	0,9	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 5	1. Piano	O	33,6	42,6	0,6	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 6	1. Piano	NO	36,0	43,0	1,0	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 6	2. Piano	NO	36,5	43,1	1,1	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 7	1. Piano	N	33,6	42,6	0,6	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 7	2. Piano	N	34,2	42,7	0,7	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 8	1. Piano	N	33,0	42,5	0,5	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 8	2. Piano	N	33,7	42,6	0,6	III	60,0

Nella *Tabella 4.3.6.3g* viene indicato il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo notturno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0* relative all'esercizio della centrale, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella 4.3.6.3g Valutazione del Livello Differenziale nel Periodo Notturno

Post.	Livello Residuo dBA	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dBA	Livello Ambientale dBA	Diff dBA.	Classe Zoniz.	Limite Zona dBA
P1	53,0	Edificio civile 1	1. Piano	E	35,1	53,1	0,1	IV	55,0
P1	53,0	Edificio civile 1	2. Piano	E	36,5	53,1	0,1	IV	55,0
P1	53,0	Edificio civile 1	3. Piano	E	36,9	53,1	0,1	IV	55,0
P1	53,0	Edificio civile 1	4. Piano	E	37,2	53,1	0,1	IV	55,0
P2	39,0	Edificio civile 2	1. Piano	E	22,8	39,1	0,1	IV	55,0
P2	39,0	Edificio civile 2	2. Piano	E	26,8	39,3	0,3	IV	55,0
P3	36,5	Edificio civile 3	1. Piano	N	34,2	38,5	2,0	III	50,0
P3	36,5	Edificio civile 3	2. Piano	N	35,0	38,8	2,3	III	50,0
P4	38,0	Edificio civile 4	1. Piano	O	35,7	40,0	2,0	III	50,0
P4	38,0	Edificio civile 5	1. Piano	O	33,6	39,3	1,3	III	50,0
P4	38,0	Edificio civile 6	1. Piano	NO	36,0	40,1	2,1	III	50,0
P4	38,0	Edificio civile 6	2. Piano	NO	36,5	40,3	2,3	III	50,0
P4	38,0	Edificio civile 7	1. Piano	N	33,6	39,3	1,3	III	50,0
P4	42,0	Edificio civile 7	2. Piano	N	34,2	42,7	0,7	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 8	1. Piano	N	33,0	42,5	0,5	III	60,0
P4	42,0	Edificio civile 8	2. Piano	N	33,7	42,6	0,6	III	60,0

• conduttore	rame;
• isolamento	XLPE;
• tensione nominale U_0/U	220/380 kV;
• corrente in regime permanente	1448 A;
• $\cos\phi$ nominale	0.85
• potenza attiva nominale	810 MW
• potenza apparente nominale	953 MVA
• sezione e formazione cavi	3x(1x2500) mm ² ;
• profondità minima di interramento	1400 mm;
• disposizione normale (trincea normale e sotto strada)	in piano, interasse 350 mm;
• disposizione negli attraversamenti speciali a triangolo	interasse 250 mm;
• disposizione nei giunti	in piano, interasse 800 mm.

La relazione in oggetto calcola il valore dell'induzione magnetica nell'intorno del cavidotto, allo scopo di definire le Distanze di Prima Approssimazione (DPA) e le Fasce di Rispetto (FdR) al livello del piano di campagna, all'esterno delle quali l'induzione magnetica risulta inferiore dell'obiettivo di qualità (3 μ T) definito dal D.P.C.M. 08.07.2003; i calcoli sono sviluppati in accordo al D.M. 29/05/2008.

Il valore di corrente utilizzato per i calcoli è il massimo erogabile dalla centrale elettrica da 810 MW che, considerando un fattore di potenza $\cos\phi = 0.85$ e quindi una potenza apparente pari a 953 MVA, risulta di 1448 A.

4.3.7.1 Leggi e Norme di Riferimento

Le leggi e le norme di riferimento per l'esecuzione dei calcoli sono:

- Legge 36/2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- DPCM 08/07/03: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione dei campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
 - Decreto 29/5/2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- Guida CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo".

Si precisa che si è proceduto esclusivamente al calcolo dell'induzione magnetica, in quanto il calcolo del campo elettrico non è invece necessario, in quanto i cavi sono tutti dotati di schermi connessi a terra, rendono di fatto trascurabile o nullo il campo già nell'area immediatamente circostante l'elettrodotto.

4.3.7.2

Modello di Calcolo

La metodologia di calcolo qui utilizzata è basata sull'algoritmo bidimensionale normalizzato nella CEI 211-4, considerato idoneo per le situazioni pratiche riscontrabili per le linee in cavo interrato.

Tale metodo, descritto nella guida CEI 106-11, alla quale si rimanda per i dettagli, è anche citato come utilizzabile nel Decreto 29/5/2008 per condizioni analoghe a quelle allo studio.

Si tratta di un modello bidimensionale che applica la legge di Biot e Savart per determinare l'induzione magnetica dovuta a ciascun conduttore percorso da corrente e quindi la legge di sovrapposizione degli effetti per determinare l'induzione magnetica totale, tenendo ovviamente conto delle fasi delle correnti, supposte simmetriche ed equilibrate.

Le formule di calcolo del campo magnetico nel generico punto P sono pertanto le seguenti, con riferimento alla *Figura 4.3.7.2a* estrapolata dalla Norma CEI 106-11 e di seguito riportata:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

dove:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[\frac{y_i - y_p}{(x_p - x_i)^2 + (y_p - y_i)^2} \right]$$

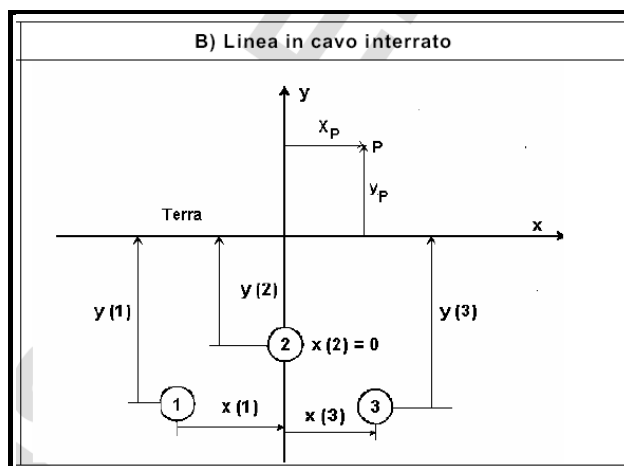
$$B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[\frac{x_i - x_p}{(x_p - x_i)^2 + (y_p - y_i)^2} \right]$$

$$B_z = 0$$

con:

- i numero di conduttori
- μ_0 permeabilità magnetica del vuoto = $4\pi \cdot 10^{-7}$ [H/m]
- I_i fasore della corrente [A_{eff}]

Figura 4.3.7.2a *Dati per il Calcolo dell'Induzione Magnetica*



I calcoli sono stati sviluppati utilizzando le espressioni riportate nella Guida CEI 106-11, le curve di isocampo sono state ricavate tramite un software di calcolo commerciale, i risultati, riepilogati nel capitolo 6, combaciano perfettamente.

4.3.7.3 Dati Geometrici

Le tipologie di posa considerate sono le seguenti:

- Trincea piana in terreno normale e coltivato,
- Trincea piana sotto strada,
- Tubazione con disposizione dei cavi a triangolo posta in opera mediante spingitubo,
- Camera giunti.

Nelle pagine seguenti vengono riportati i dati geometrici caratteristici per ogni tipologia di posa sopra menzionata ed i risultati dei calcoli dei CEM.

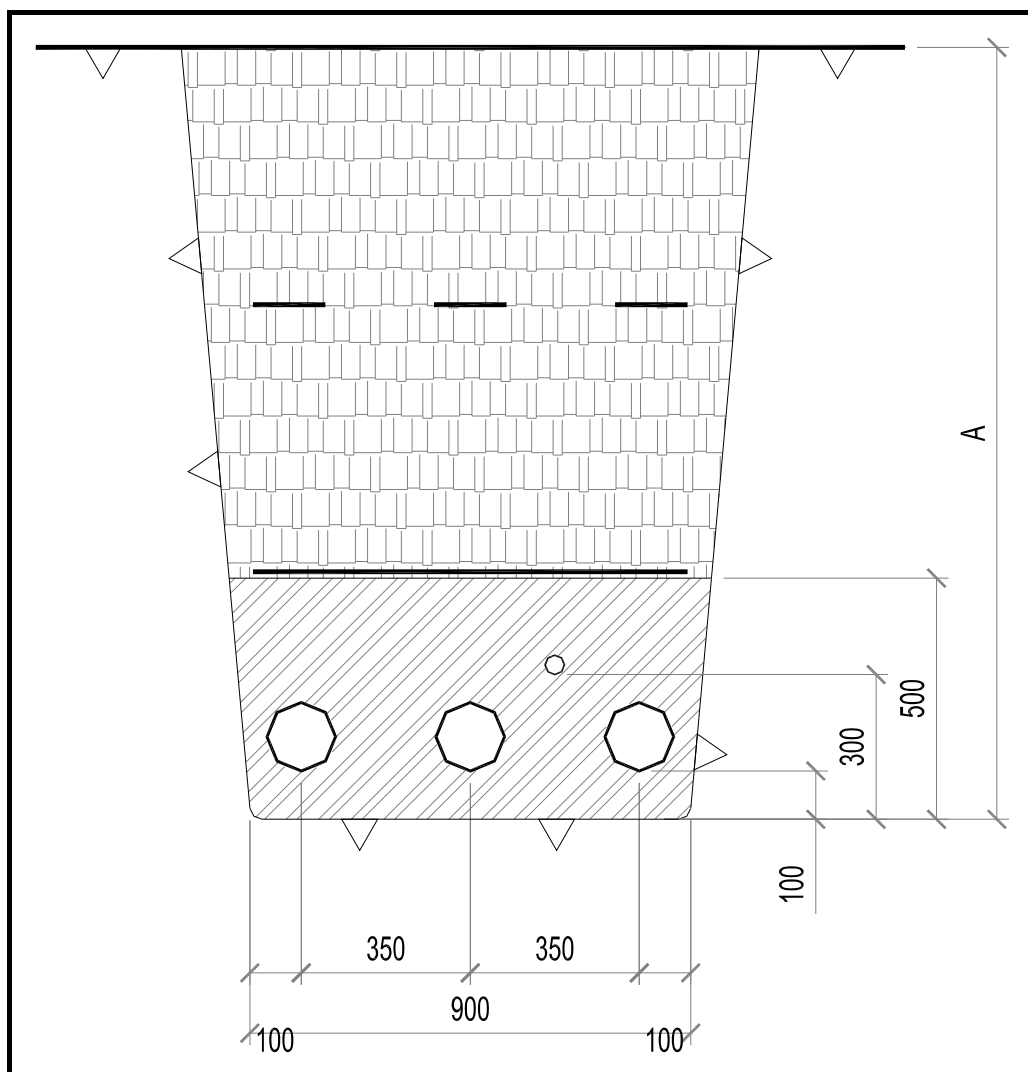
Tutte le valutazioni relative alle dimensioni delle Fasce di Rispetto a livello del suolo, sono state eseguite considerando la profondità minima prevista dell'asse dei cavi a 1,4 m da detto livello.

4.3.7.4 Risultati di Calcolo

Posa in Trincea Piana in Terreno Normale e Coltivato

Di seguito sono riportati il tipico di posa, la curva equilivello di campo magnetico a 3 μT , con l'indicazione della DPA e della Fascia di Rispetto a livello del piano di campagna.

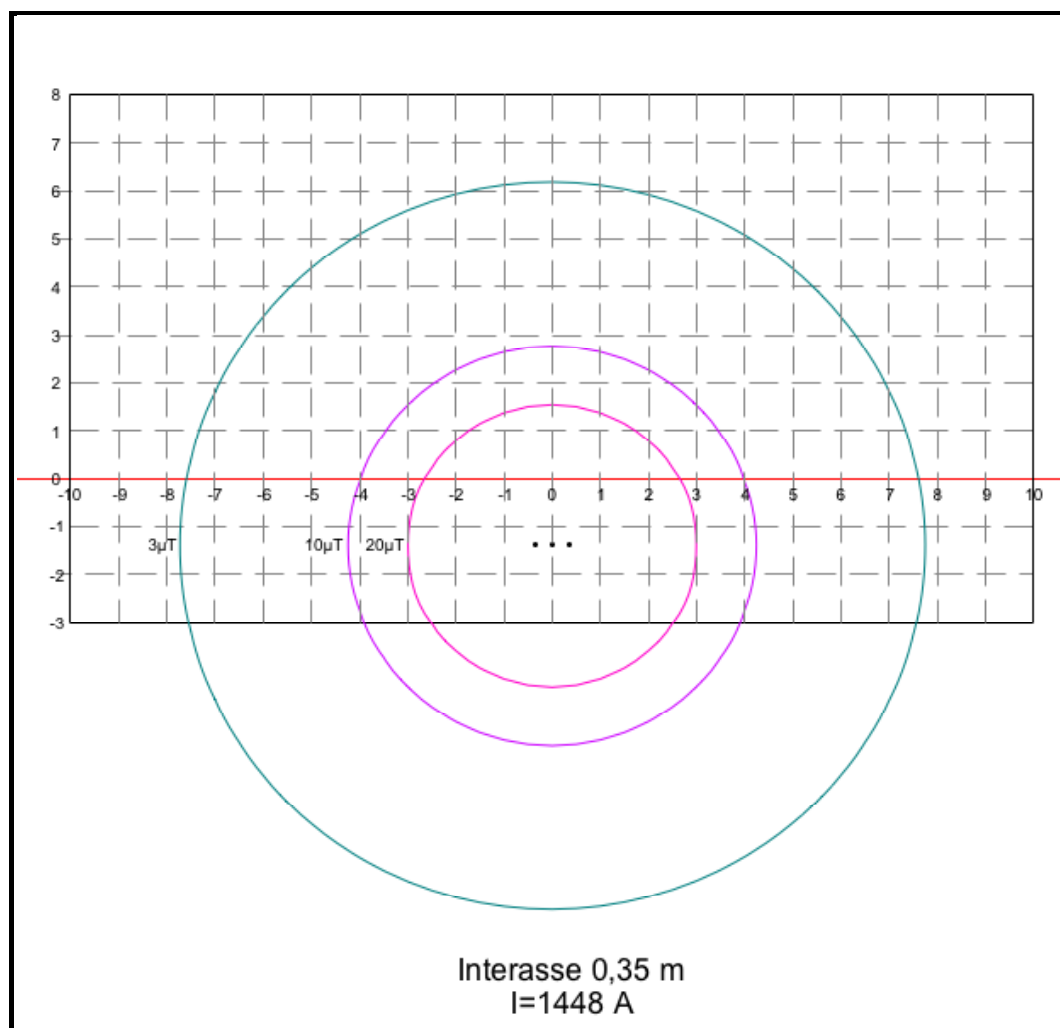
Figura 4.3.7.4a Tipico di Posa in Trincea Piana in Terreno Normale e Coltivato



Per il calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e della Fascia di Rispetto (FdR) al livello del suolo, dalla CEI 106-11 art. 6.2.3 a): Cavi unipolari posati in piano, si sono considerati $I = 1448 \text{ A}$; $d = 1,4 \text{ m}$ ed $S = 0,35 \text{ m}$.

La DPA, calcolata mediante la formula $R' = 0,34 \cdot \sqrt{(S \cdot I)}$, è risultata pari a $7,65 \text{ m}$, da arrotondarsi a 8 m , mentre la FdR al livello del suolo, calcolata mediante la formula $R_0 = \sqrt{(R'^2 - d^2)}$, è risultata pari a $7,53 \text{ m}$, da arrotondarsi a $8,00 \text{ m}$.

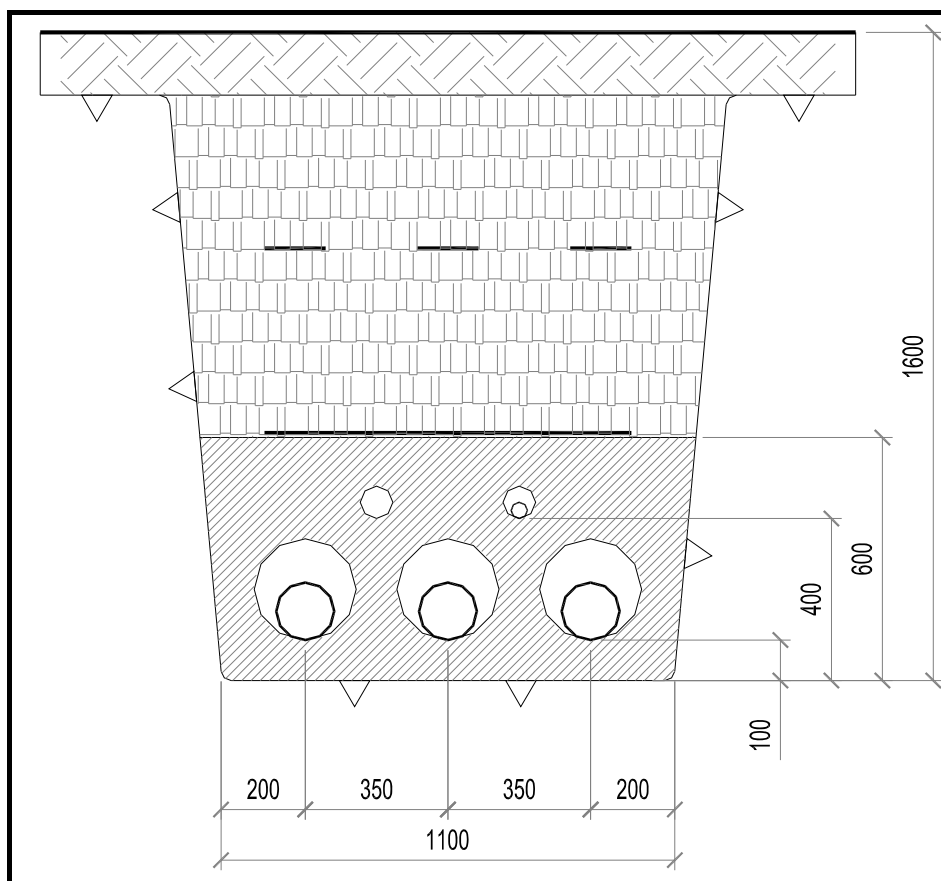
Figura 4.3.7.4b *Distanza di Prima Approssimazione in Trincea Piana in Terreno Normale e Coltivato*



Posa in Trincea Piana Sotto Strada

Di seguito sono riportati il tipico di posa, la curva equilivello di campo magnetico a $3 \mu\text{T}$, con l'indicazione della DPA e della Fascia di Rispetto a livello del piano di campagna.

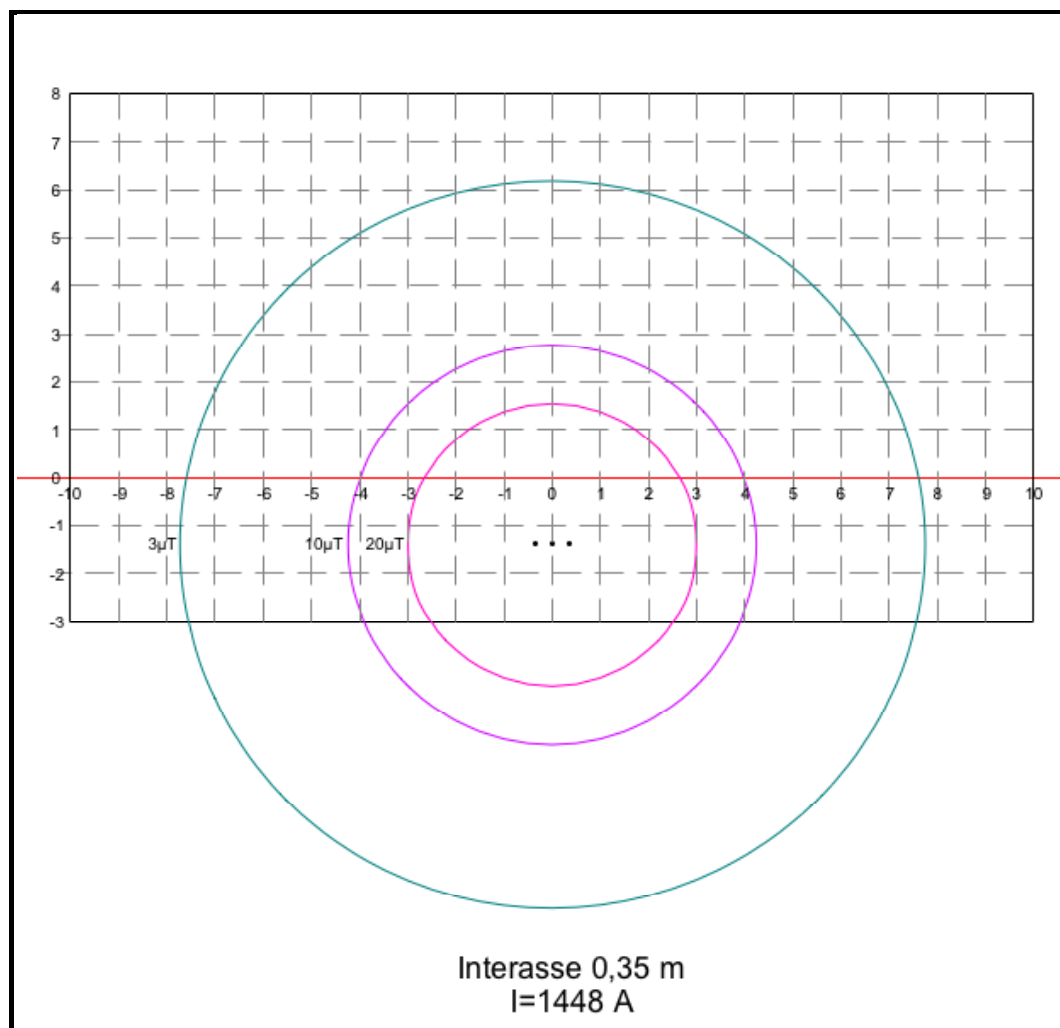
Figura 4.3.7.4c *Tipico di Posa in Trincea Piana in Trincea Piana Sotto Strada*



Per il calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e della Fascia di Rispetto (FdR) al livello del suolo, dalla CEI 106-11 art. 6.2.3 a): Cavi unipolari posati in piano, si sono considerati $I = 1448$ A; $d = 1,4$ m ed $S = 0,35$ m.

La DPA, calcolata mediante la formula $R' = 0,34 \cdot \sqrt{(S \cdot I)}$, è risultata pari a 7,65 m, da arrotondarsi a 8 m, mentre la FdR al livello del suolo, calcolata mediante la formula $R_0 = \sqrt{(R'^2 - d^2)}$, è risultata pari a 7,53 m, da arrotondarsi a 8,00 m.

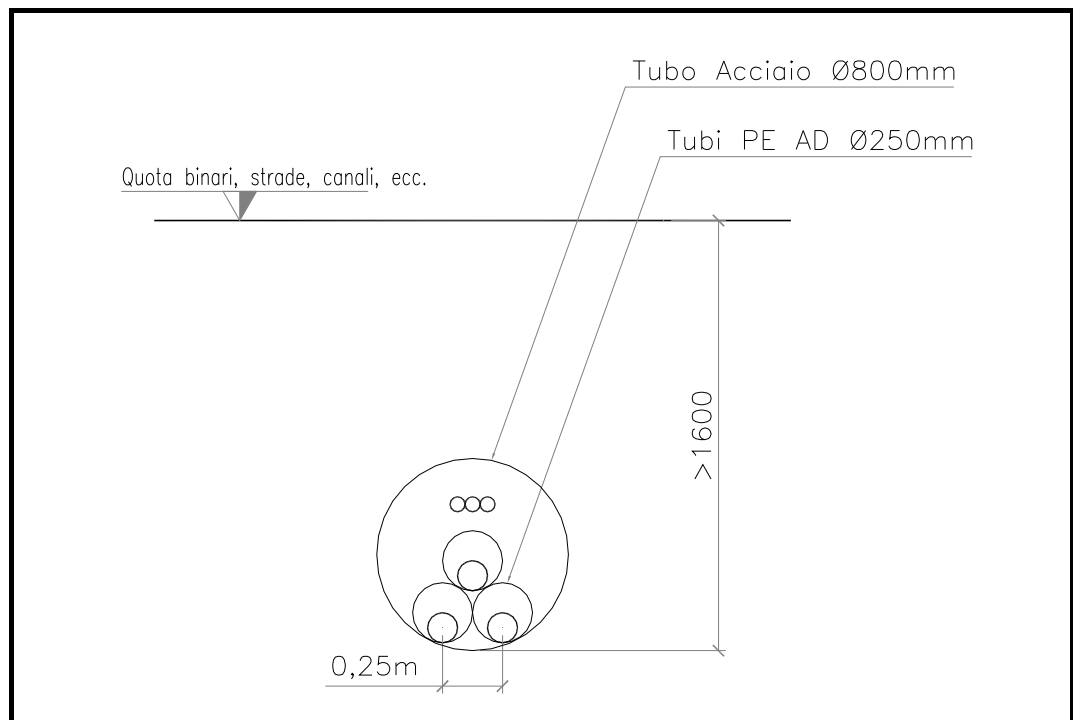
Figura 4.3.7.4d Distanza di Prima Approssimazione in Trincea Piana Sotto Strada



Posa mediante Spingitubo

Di seguito sono riportati il tipico di posa, la curva equilivello di campo magnetico a $3 \mu\text{T}$, con l'indicazione della DPA e della Fascia di Rispetto a livello del piano di campagna.

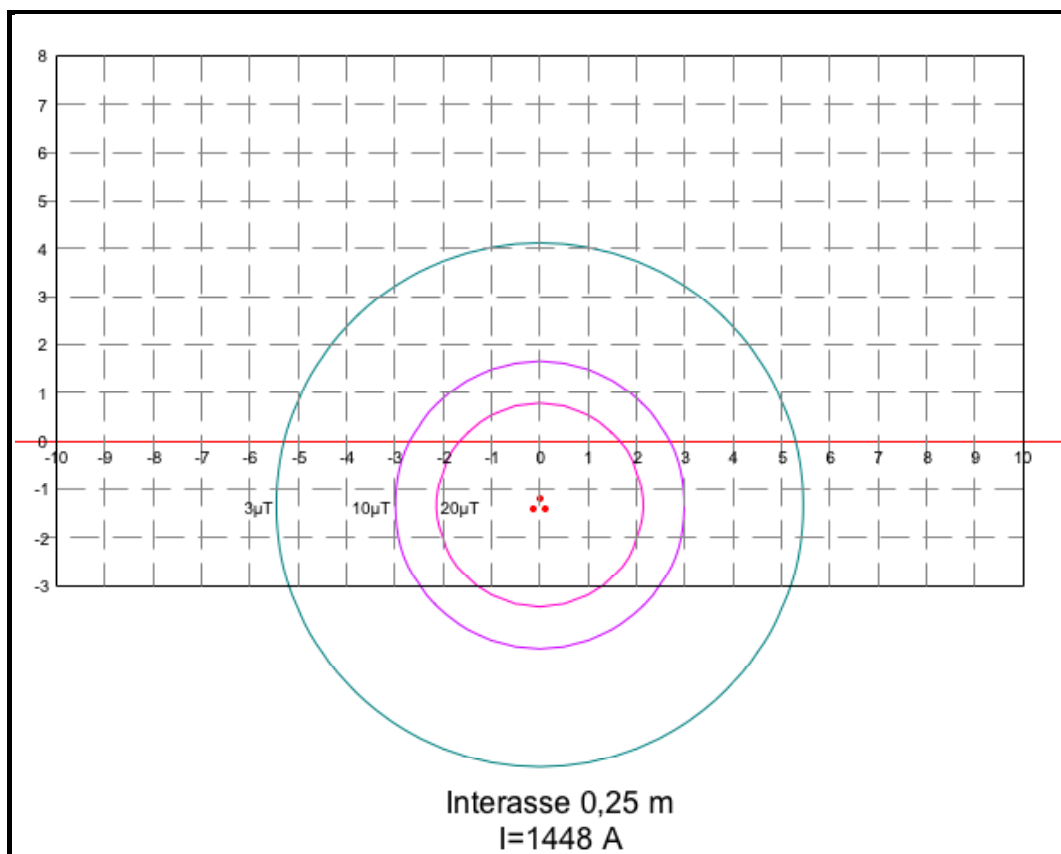
Figura 4.3.7.4e *Tipico di Posa mediante Spingitubo*



Per il calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e della Fascia di Rispetto (FdR) al livello del suolo, dalla CEI 106-11 art. 6.2.3 a): Cavi unipolari posati a trifoglio, si sono considerati $I = 1448 \text{ A}$, $d = 1,4 \text{ m}$ ed $S = 0,25 \text{ m}$.

La DPA, calcolata mediante la formula $R' = 0,286 \cdot \sqrt{(S \cdot I)}$, è risultata pari a 5,44 m, da arrotondarsi a 6 m, mentre la FdR al livello del suolo, calcolata mediante la formula $R_0 = \sqrt{(0,082 \cdot S \cdot I - d^2)}$, è risultata pari a 5,27 m, da arrotondarsi a 6 m.

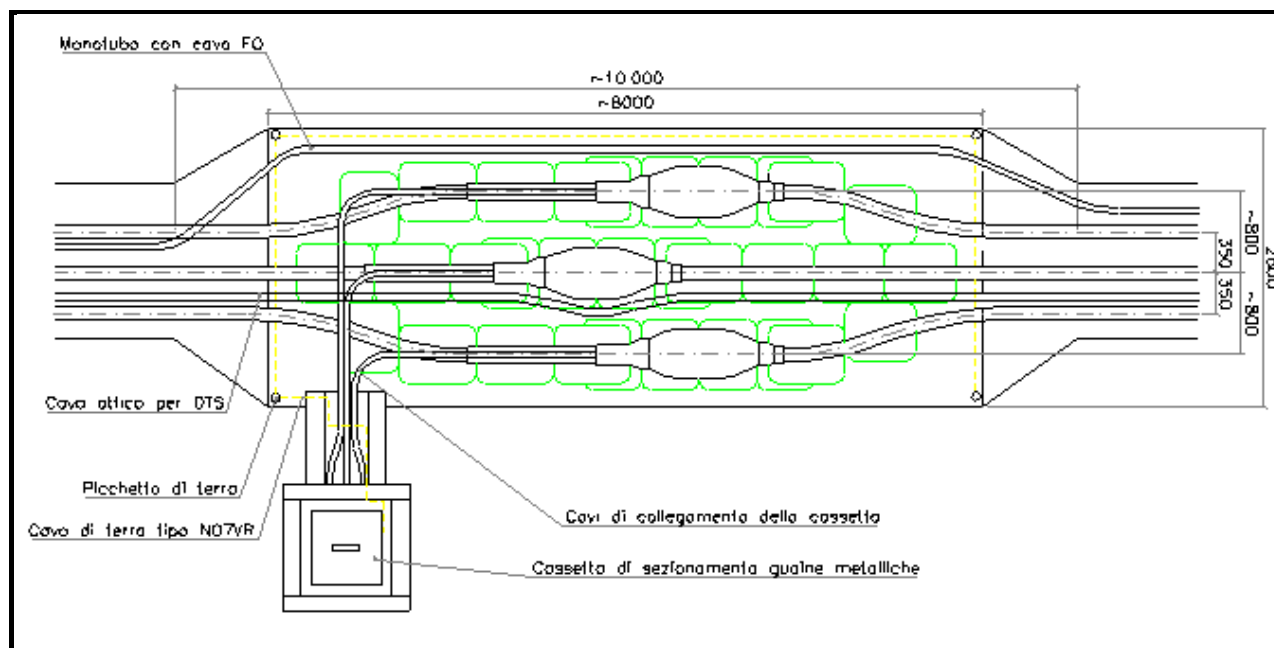
Figura 4.3.7.4f Distanza di Prima Approssimazione Posa mediante Spingitubo



Camera Giunti

Di seguito sono riportati il tipico di posa, la curva equilivello di campo magnetico a $3 \mu\text{T}$, con l'indicazione della DPA e della Fascia di Rispetto a livello del piano di campagna.

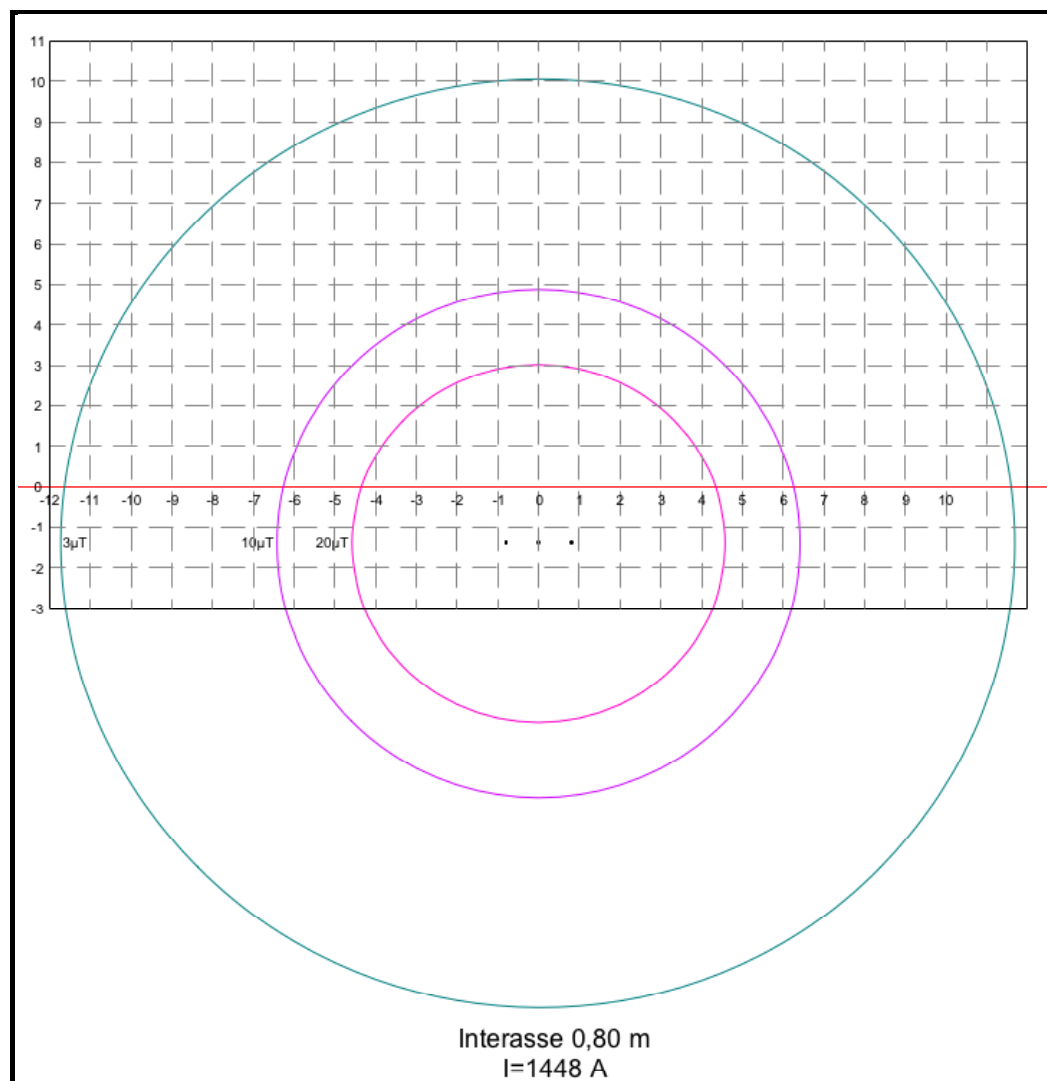
Figura 4.3.7.4g Tipico di Posa Camera Giunti



Per il calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e della Fascia di Rispetto (FdR) al livello del suolo, dalla CEI 106-11 art. 6.2.3 a): Cavi unipolari posati in piano, si sono considerati $I = 1448$ A, $d = 1,4$ m ed $S = 0,8$ m.

La DPA, calcolata mediante la formula $R' = 0,34 \cdot \sqrt{(S \cdot I)}$, è risultata pari a 11,57 m, da arrotondarsi a 12 m, mentre la FdR al livello del suolo, calcolata mediante la formula $R_0 = \sqrt{(R'^2 - d^2)}$ è risultata pari a 11,49 m, da arrotondarsi a 12 m.

Figura 4.3.7.4h *Distanza di Prima Approssimazione Camera Giunti*



4.3.7.5

Conclusioni

Come precedentemente detto il valore di campo elettrico all'esterno dei cavi è nullo in quanto completamente contenuto dallo schermo del cavo stesso.

Nei paragrafi precedenti è stata calcolata la fascia di rispetto dell'elettrodotto, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, considerando la portata in corrente in regime permanente e la configurazione dei conduttori nelle diverse tipologie di posa.

Proiettando al suolo verticalmente tale fascia e con riferimento alla proiezione al suolo del centro del cavidotto (asse linea), è stata individuata la distanza di prima approssimazione DPA all'esterno della quale il valore dell'induzione magnetica è uguale o inferiore all'obiettivo di qualità (3 μT).

Nel seguito sono riportate le DPA individuate per ciascuna delle modalità di posa dei cavi:

- Trincea piana in terreno normale e coltivato: 8 m per lato rispetto all'asse linea;
- Trincea piana sotto strada: 8 m per lato rispetto all'asse linea;
- Posa mediante spingitubo: 6 m per lato rispetto all'asse linea;
- Camera giunti: 12 m per lato rispetto all'asse linea.

Nell'elaborato P310PLEC111 relativo al progetto dell'opera sono stati riportati i valori calcolati lungo tutto lo sviluppo dell'elettrodotto. Da tale elaborato si evince che nessun recettore sensibile ricade all'interno della DPA.

4.3.8 *Paesaggio*

Nel presente paragrafo sono analizzati gli impatti paesaggistici derivanti dalla modifica del progetto della Centrale Termoelettrica di Pianopoli.

Nel seguito del presente paragrafo è presentato il progetto architettonico elaborato e quindi analizzato l'impatto paesaggistico sulla base della metodologia adottata.

Si precisa che la presente valutazione riguarda esclusivamente la Centrale Termoelettrica, in quanto le opere complementari previste, elettrodotto e gasdotto, sono interamente interrate e dunque prive di impatto paesaggistico.

4.3.8.1 **Metodologia di Analisi dell'Impatto Paesaggistico**

L'impatto paesaggistico indotto dalla presenza delle opere oggetto di Studio è stimato aggregando il valore della sensibilità paesaggistica individuato nella fase di caratterizzazione dello stato attuale con il *Grado di Incidenza* paesaggistica delle opere.

I criteri considerati per la determinazione del *Grado di Incidenza Paesaggistica* dell'intervento in oggetto sono riportati in *Tabella 4.3.8.2a* e descritti nel *Paragrafo* seguente.

Tabella 4.3.8.1a Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza Paesaggistica del Progetto

Criterio di Valutazione	Parametri di Valutazione
Incidenza morfologica e tipologica	<ul style="list-style-type: none"> conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici
Incidenza visiva	<ul style="list-style-type: none"> ingombro visivo occultamento di visuali rilevanti prospetto su spazi pubblici
Incidenza simbolica	<ul style="list-style-type: none"> capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)

In particolar modo l'analisi dell'*Incidenza Visiva* è sviluppata studiando la visibilità delle opere da punti selezionati del territorio. Tali punti sono stati individuati attraverso la sovrapposizione dei luoghi da cui il progetto risulta visibile con il sistema vincolistico e i luoghi di maggiore fruizione.

4.3.8.2 Caratteristiche dell'Opera

La centrale è formata principalmente dai seguenti volumi:

- Sale macchine, dell'altezza in parte di 33 m e in parte di 14,5 m;
- caldaia a recupero, con camino alto 50 m;
- condensatore ad aria, alto 34 m;
- l'edificio Uffici, alto 10,5 m;
- l'edificio produzione acqua demi, alto 9,5 m.

Rispetto al progetto autorizzato, nel presente progetto sono state significativamente ridotte sia le superfici coperte e direttamente utilizzate dall'impianto e ampliate quelle destinate a verde, sia interno che esterno alla centrale.

Va rilevato che la riduzione dei volumi costruiti, sia assoluti che in termini di superficie occupata, ha comportato un aumento delle altezze delle sale macchine e dell'aeroterma rispetto al progetto autorizzato.

La seguente tabella riepiloga i miglioramenti introdotti dal nuovo progetto.

Tabella 4.3.8.2a Miglioramenti Introdotti al Progetto Autorizzato

Parametro	UdM	Assetto Autorizzato	Assetto di Progetto
Superficie totale di proprietà	m ²	75.000	76.410
Superfici di Occupazione Diretta	m ²	55.000	44.320
Superfici Impermeabilizzate (asfaltate+coperte)	m ²	21.000	18.500
Superfici a verde (esterne ed interne)	m ²	20.000	32.090
Volumetrie Totali Edifici e Cabinati	m ³	142.190	136.404
Superfici Coperte (soli edifici)	m ²	8.165	6.051
Nota: l'incremento della superficie totale di proprietà è dovuto a un più accurato rilievo topografico nel frattempo eseguito.			

La tabella premette di evidenziare consistenti riduzioni in tutti i parametri di utilizzo del suolo e di volumetria realizzata e un significativo incremento delle superfici a verde, che permetteranno una miglior realizzazione del progetto di inserimento paesaggistico della centrale.

Si conferma, come previsto dal progetto autorizzato, che il proponente il progetto ha intenzione di realizzare lungo la SS280 la quinta verde a suo tempo prevista, estendendo il boschetto di lecci già presente.

Il progetto di inserimento paesaggistico prevede, come illustrato nella planimetria dell'impianto (*Figura 4.3.8.2a*), la creazione di due ampie area vegetate a nord e a sud dell'impianto, oltre alla sistemazione di due fasce alberate e cespugliate lungo i lati est e ovest dell'impianto.

L'area a nord completa il bosco di lecci esistente e costituisce la quinta alberata verso la SS280 sopra richiamata, mentre a sud, verso il fiume Amato, un nuovo bosco occuperà il vuoto di cava che verrà colmato e riprofilato nel corso dei lavori di sistemazione del sito. Tale bosco si potrà collegare funzionalmente con l'ambito del fiume Amato, che costituisce l'area di maggior pregio naturalistico della piana. Dunque tutto l'intervento di inserimento paesaggistico permetterà di espandere la rete ecologica della piana permettendo anche la valorizzazione in chiave naturalistica delle opere di inserimento paesaggistico della Centrale.

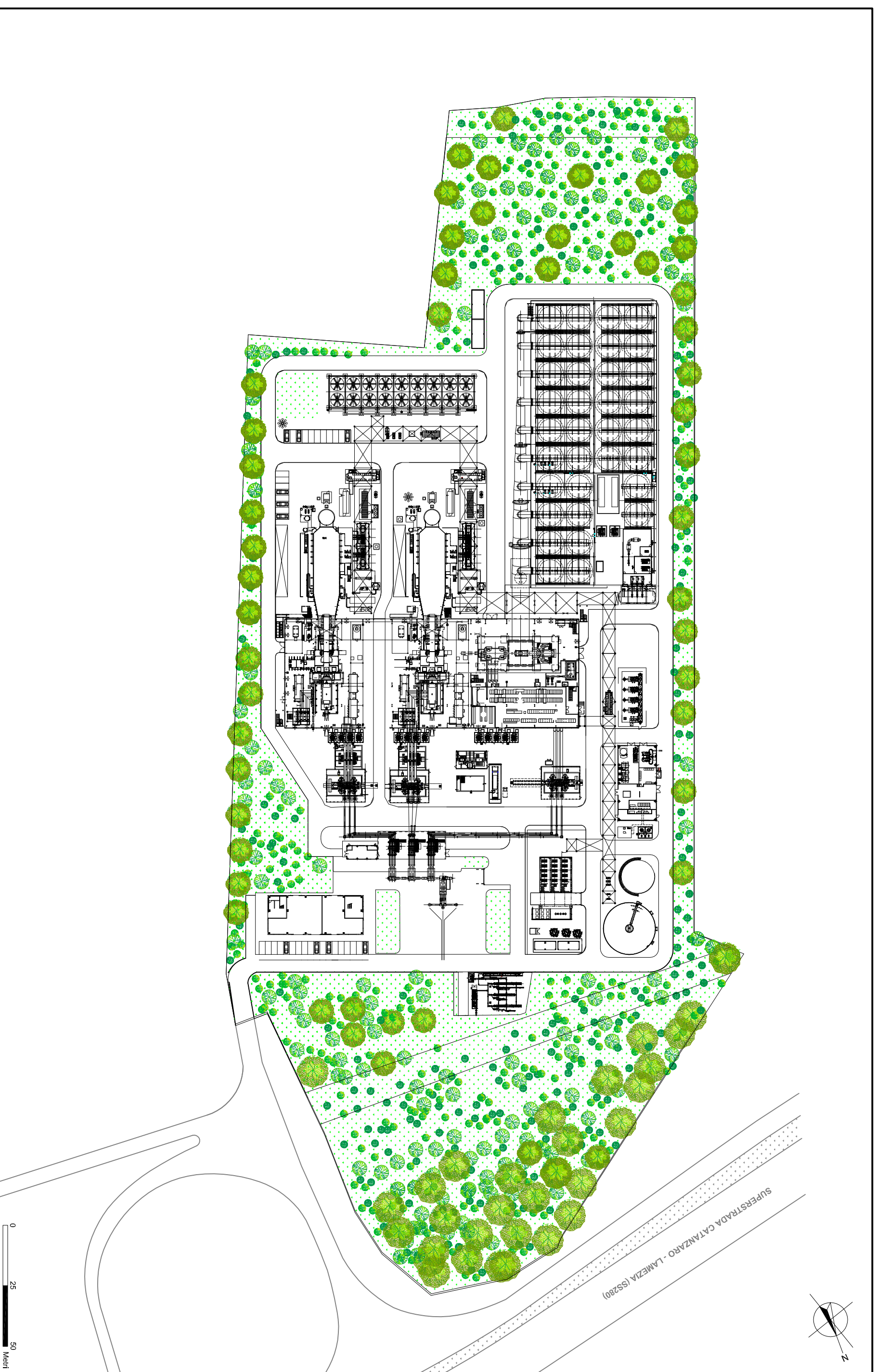
Va anche evidenziata la colorazione adottata per le pareti esterne degli edifici e degli impianti della centrale. L'utilizzo di tonalità gialle e verdi permette di recuperare i cromatismi tipici della valle e dei suoi versanti favorendo l'integrazione visiva della centrale

4.3.8.3 Incidenza Paesaggistica dell'Opera

Incidenza Morfologica e Tipologica

Come riportato nei *Paragrafi* precedenti il progetto si sviluppa su aree libere industriali libere nella piana del fiume Amato.

Il progetto prevede la riprofilatura del sito di intervento, oggi caratterizzato da ampi vuoti lasciati da precedenti attività di escavazione che ne hanno alterato la morfologia.



Il progetto prevede la concentrazione degli edifici e il contenimento delle volumetrie, che comunque comporteranno la realizzazione di volumi di considerevole altezza che altereranno le caratteristiche tipologiche dei luoghi. Tali alterazioni saranno tuttavia contenute data la presenza, soprattutto nel versante nord, della valle di rilievi collinare di altezza superiore che permetteranno di mitigare l'alterazione tipologica.

Per tali ragioni l'incidenza morfologica e tipologica complessiva è valutata *medio bassa*.

Incidenza Visiva

La centrale si localizza all'interno di una valle fluviale caratterizzata da versanti dai quali sono possibili visioni anche ampie della valle stessa. Va tuttavia rilevato che tali punti di vista non sono qualificati da particolari elementi di valorizzazione e che spesso le visuali di insieme sono occluse da vegetazione e colture.

Tali aspetti sono particolarmente presenti lungo il versante sud della valle, di pendenza più dolce e percorso da una strada in affaccio.

Nelle visioni attingibili tuttavia la centrale si staglierà contro il versante nord, più acclive e boscato: l'adozione di colorazioni cromaticamente affini alla vegetazione del versante e le ampie aree vegetate previste lungo il perimetro favoriscono l'inserimento della centrale negli elementi paesaggistici della valle e ne riducono l'incidenza visuale.

Per tale ragione l'incidenza visiva complessiva è valutata *medio*.

Incidenza Simbolica

Nel sito di realizzazione della centrale sono assenti vincoli o valori simbolici pregressi. Lo sviluppo infrastrutturale e urbanistico del fondovalle ha introdotto numerosi detrattori antropici (infrastrutture stradali ed elettriche, centri commerciali, insediamenti produttivi, aree di cava e lavorazione inerti) che hanno grandemente trasformato e ridotto la valenza simbolica del paesaggio interessato. Anche la trasformazione dell'agricoltura, con lo sviluppo di colture legnose (ulivi e agrumi soprattutto), ha determinato una forte modificazione del paesaggio tradizionale, caratterizzato da seminativi e pascoli.

La centrale si andrà ad inserire in un ambito già trasformato dalle recenti urbanizzazioni, in assenza di valori simbolici pregressi.

Per tale ragione l'incidenza simbolica complessiva è valutata *bassa*.

4.3.8.4 Conclusioni

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato il grado di *Impatto Paesaggistico* dell'opera.

Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica dei manufatti, come riportato in *Tabella 4.3.8.4a*.

Tabella 4.3.8.4a Impatto Paesaggistico dell'Intervento

Componenti	Sensibilità Paesaggistica	Grado di Incidenza	Impatto Paesaggistico
Morfologica e Tipologica	Medio	Medio Basso	Medio
Visiva	Molto Basso	Medio	Medio
Simbolica	Basso	Basso	Basso

In sintesi per la natura e la collocazione dell'intervento si ritiene che non vengano determinati impatti paesaggistici significativi e la modificazione indotta dalla realizzazione della nuova centrale non arrecherà modificazioni significative ai caratteri dei luoghi in punti ove la fruizione paesaggistica risulta limitata e il paesaggio già trasformato da altri interventi edilizi e infrastrutturali.

Inoltre si ritiene che le modificazioni introdotte al progetto autorizzato dal nuovo progetto presentato incrementino in modo significativo l'inserimento della centrale e ne riducano l'impatto paesaggistico.

Va in particolare segnalata la sostituzione dell'elettrodotto aereo previsto dal progetto autorizzato con un cavidotto interrato, fatto che elimina in modo sostanziale un fattore di impatto paesaggistico del progetto autorizzato.

4.3.8.5 Fotoinserimenti

Per approfondire la valutazione dell'impatto paesaggistico sono stati realizzati alcuni fotoinserimenti della Centrale da punti di vista collocati nelle sue vicinanze.

Nella successiva *Figura 4.3.8.5a* sono localizzati i punti di vista utilizzati.

Figura 4.3.8.5a Punti di Vista dei Fotoinserimenti

Il primo fotoinserimento (*Figura 4.3.8.5b*) è stato realizzato dal punto di vista PV1, collocato sul cavalcavia dello svincolo della SS280, dunque in posizione leggermente dominante il sito.

Il fotoinserimento permette di apprezzare l'efficacia delle misure di inserimento paesaggistico della centrale nel lato nord dell'impianto, verso la SS280. L'espansione del boschetto di lecci e l'ampia fascia di vegetazione collocata sul lato est della centrale premettono di mascherare gran parte dei nuovi volumi, che presentano altezze sostanzialmente contenute dalla mitigazione.

Gli unici elementi che spiccano sono i camini, le sale macchine e il condensatore ad aria, elementi di ragguardevole altezza, che tuttavia sono collocati in secondo piano, il più lontano possibile dall'asse stradale, che costituisce un punto di vista molto frequentato, anche se consente visioni della centrale dinamiche e quindi fugaci.

Il secondo fotoinserimento (*Figura 4.3.8.5c*) è stato realizzato dal punto di vista PV2, collocato lungo il perimetro del Centro Commerciale dei Due Mari, posto a ovest della Centrale termoelettrica.

In questo caso la centrale si colloca in una posizione di secondo piano, data la distanza, circa 750 m, tra il punto di vista e l'impianto. Va anche tenuto presente che tra lo stesso punto di vista e la centrale è in corso di sviluppo l'area

commerciale e produttiva prevista dal comune di Maida, di cui alcuni capannoni sono già realizzati e visibili nell'immagine fotografica.

Da questo punto di vista l'elemento più evidente è il condensatore ad aria, dietro il quale spuntano i due camini della centrale. Gran parte del volume costruito si staglia contro il versante della valle, circostanza che ne mitiga lo sviluppo verticale e ne permette una parziale mimetizzazione sullo sfondo.

Il terzo fotoinserimento (*Figura 4.3.8.5d*) è stato realizzato dal punto di vista PV3, collocato lungo la SP87 che percorre il versante meridionale della valle del fiume Amato e ne permette una visione di insieme nei, peraltro rari, tratti in cui si presenta libera da vegetazione e colture ai lati. Il punto di vista sovrasta di circa 55 m in quota il sito di realizzazione della Centrale.

Tale fotoinserimento permette di apprezzare come le colorazioni adottate per gli edifici e gli impianti favoriscano la mimetizzazione della centrale sullo sfondo costituito dal versante nord della valle. La presenza della centrale è infatti completamente contenuta sullo sfondo del versante e nessun elemento dell'impianto si staglia contro cielo.

Si può inoltre cogliere l'ampiezza dell'area a verde realizzate nella parte sud della centrale, in parziale collegamento con la fascia di vegetazione ripariale del fiume.

Tali fotoinserimenti confermano il contenuto impatto paesaggistico dell'intervento.

Figura 4.3.8.5b Fotoinserimento Punto di Vista PV1

Stato Attuale



Stato di Progetto



Figura 4.3.8.5c Fotoinserimento Punto di Vista PV2

Stato Attuale



Stato di Progetto



Stato Attuale



Stato di Progetto



5

PIANO DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda il Piano di Monitoraggio dell'impianto si rimanda all'Allegato E4 della istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale allegata alla documentazione presentata.