

TELENERGIA
ALESSANDRIA  TELERISCALDAMENTO

PROVINCIA DI
ALESSANDRIA
COMUNE DI
ALESSANDRIA

COMPLETAMENTO DEL SISTEMA DI TELERISCALDAMENTO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
Titolo III, Parte Seconda, D.Lgs 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA



Codifica elaborato: S SIA
Versione: A – Emissione: Aprile 2020
File: S_SIA_500.A





SINTESI NON TECNICA

INDICE

1	RIFERIMENTI PRELIMINARI.....	3
2	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI.....	3
3	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	4
4	MOTIVAZIONI DELL'IMPIANTO.....	7
5	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	8
	5.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	8
	5.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE.....	8
6	RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE.....	9
7	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO.....	9
8	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	11
	8.1 PREMESSA.....	11
	8.2 ATMOSFERA.....	11
	8.2.1 Caratteristiche meteorologiche dell'area.....	12
	8.2.2 Emissioni in atmosfera.....	12
	8.2.3 Stato di qualità attuale della componente.....	16
	8.2.4 Stato di qualità previsto della componente.....	17
	8.3 AMBIENTE IDRICO.....	19
	8.3.1 Acque superficiali.....	19

8.3.2	Sicurezza idraulica delle aree delle due Centrali	20
8.3.3	Acque di falda	22
8.3.4	Rischi di inquinamento delle acque di falda.....	23
8.3.5	Prelievi idrici e scarichi	23
8.3.6	Utilizzo delle acque di falda a scopo energetico	24
8.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	25
8.4.1	Usi del suolo in atto e capacità d'uso dei suoli.....	25
8.4.2	Geologia locale e sismicità	27
8.4.3	Scavi e riutilizzi.....	28
8.4.4	Potenziati impatti e interventi di mitigazione	28
8.5	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA - ECOSISTEMI	29
8.5.1	Inquadramento territoriale	29
8.5.2	Presenza di aree protette	29
8.5.3	Usi del suolo in atto e vegetazione naturale	30
8.5.4	Interesse faunistico delle aree d'intervento.....	31
8.5.5	Rete ecologica	31
8.5.6	Prevenzione degli impatti sulle alberature stradali e interventi di inserimento ambientale delle centrali	31
8.6	RUMORE	33
8.6.1	Individuazione e caratterizzazione dei ricettori	33
8.6.2	Caratterizzazione del clima acustico attuale.....	33
8.6.3	Stima previsionale di impatto acustico – Fase di esercizio	34
8.6.4	Potenziati impatti relativi alla fase di costruzione	36
8.6.5	Misure ed opere di mitigazione.....	36
8.6.6	Attività di monitoraggio	37
8.7	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	37
8.8	SALUTE PUBBLICA.....	39
8.8.1	Articolazione dell'analisi	39
8.8.2	Risultati dell'analisi di rischio	40
8.8.3	Analisi della mortalità' e impatti del progetto sulla salute	41
8.9	PAESAGGIO	42
8.9.1	Localizzazione delle Centrali – Caratteristiche del paesaggio locale ..	43
8.9.2	Lineamenti storici del paesaggio urbano	45
8.9.3	I viali alberati	46
8.9.4	Centrali di cogenerazione – Impatti previsti e opere di mitigazione.....	47
8.9.5	Rete di teleriscaldamento – Impatti previsti e opere di mitigazione.....	49

1 RIFERIMENTI PRELIMINARI

Il presente elaborato costituisce la sintesi dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di completamento del sistema di teleriscaldamento a servizio della Città di Alessandria. Come indicato nei precedenti capitoli del S.I.A., una parte del progetto complessivo è già stata autorizzata e risulta attualmente in fase di costruzione, consistente nell'edificio ed in una parte degli impianti della Centrale Sud e della rete di teleriscaldamento per i quartieri Europa e Pista, come riportato nei paragrafi seguenti.

Nell'elaborazione si è tenuto conto di quanto indicato nelle recenti "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale", emanate dalla Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Tali Linee guida hanno lo scopo di rendere la Sintesi Non Tecnica quanto più possibile leggibile e comprensibile.

La struttura del documento proposta dalla Linee guida, e qui adottata, è la seguente:

- Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi
- Localizzazione e caratteristiche del progetto
- Motivazione dell'opera
- Alternative valutate e soluzione progettuale proposta
- Rapporto del progetto con la pianificazione e programmazione
- Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto
- Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale.

2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI

Di seguito si riporta un breve dizionario dei termini tecnici utilizzati nel documento.

TERMINE	DESCRIZIONE
Rete di teleriscaldamen	Rete di trasporto dell'acqua calda, costituente un anello formato da due tubazioni in acciaio, preisolate, interrate prevalentemente al di sotto delle carreggiate stradali o comunque su suolo pubblico, che costituiscono un circuito chiuso (tubazione di mandata e tubazione di ritorno)
Centrali di cogenerazione	Siti dedicati alla produzione combinata di calore ed energia elettrica, con l'utilizzo di impianti di cogenerazione e caldaie a gas, integrate con la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (pompe di calore e solare termico).
Modello di simulazione	E' uno strumento matematico, sviluppato attraverso l'uso di potenti calcolatori, che permette di rappresentare e studiare fenomeni reali complessi mettendo in relazione i diversi elementi che generano i fenomeni stessi. Ad esempio, per lo studio dell'inquinamento atmosferico, si utilizzano modelli di simulazione che in base alle fonti dell'inquinamento, alle condizioni meteorologiche (vento, temperatura, ecc.) ed alle caratteristiche del territorio (città, pianure, ecc.) consentono di stimare sia la quantità di inquinanti nel tempo (concentrazioni orarie,

TERMINE	DESCRIZIONE
	giornaliere, annuali) che la loro distribuzione nello spazio (aree di ricaduta).
Monitoraggio Ambientale	Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.
Recettore	Bersaglio dei potenziali impatti ambientali

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il sistema di teleriscaldamento previsto per la Città di Alessandria si compone complessivamente di una rete di teleriscaldamento e due centrali di cogenerazione (Fig.3-1):

- Rete di teleriscaldamento, articolata in:
 - una rete di trasporto dell'acqua calda, formata da due tubazioni in acciaio, preisolate, interrate prevalentemente su suolo stradale o comunque pubblico, che costituiscono un circuito chiuso (tubazione di mandata e tubazione di ritorno);
 - reti di distribuzione del calore che, staccandosi dalla rete di trasporto, adducono l'acqua calda in prossimità degli edifici da servire. Sono sempre costituite da due tubazioni in acciaio, preisolate con le stesse caratteristiche della rete di trasporto;
 - allacciamenti alle utenze e relative sottostazioni di scambio termico fra la rete e il circuito di riscaldamento interno all'edificio.
- Centrali di cogenerazione: articolate in una centrale di cogenerazione principale (al margine sud dell'area urbana) ed in una centrale di integrazione e riserva (al margine nord dell'area urbana) per la produzione combinata di calore ed energia elettrica, con l'utilizzo di impianti di cogenerazione e caldaie a gas, integrate con la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (pompe di calore e solare termico).

A seguito di procedura di autorizzazione conclusasi con provvedimento rilasciato in data 20/11/2018 dalla Provincia di Alessandria (determinazione DDAP2-677-2018), Telenergia S.r.l. ha dato inizio ai lavori per la realizzazione del primo lotto funzionale e avviato il servizio di teleriscaldamento con la stagione invernale 2019/2020.

Opere già autorizzate e in via di realizzazione:

- Edificio centrale sud
- i seguenti impianti all'interno della centrale sud:
 - n.1 cogeneratore di potenzialità pari a ca. 1.200 kWe e ca. 1.200 kWt
 - n.1 cogeneratore di potenzialità pari a ca. 4.400 kWe e ca. 4.300 kWt
 - n.2 caldaie di potenzialità ciascuna pari a ca. 8.000 kWt
 - n.1 caldaia di potenzialità pari a ca. 18.000 kWt
 - n. 3 pompe di calore per recupero termico di potenzialità pari a ca. 600 kWt
 - 530 m² di solare termico di potenzialità pari a ca. 400 kW
 - n.2 stoccaggi termici da ca. 500 m³
- parte della rete di teleriscaldamento, relativa ai quartieri Europa e Pista.

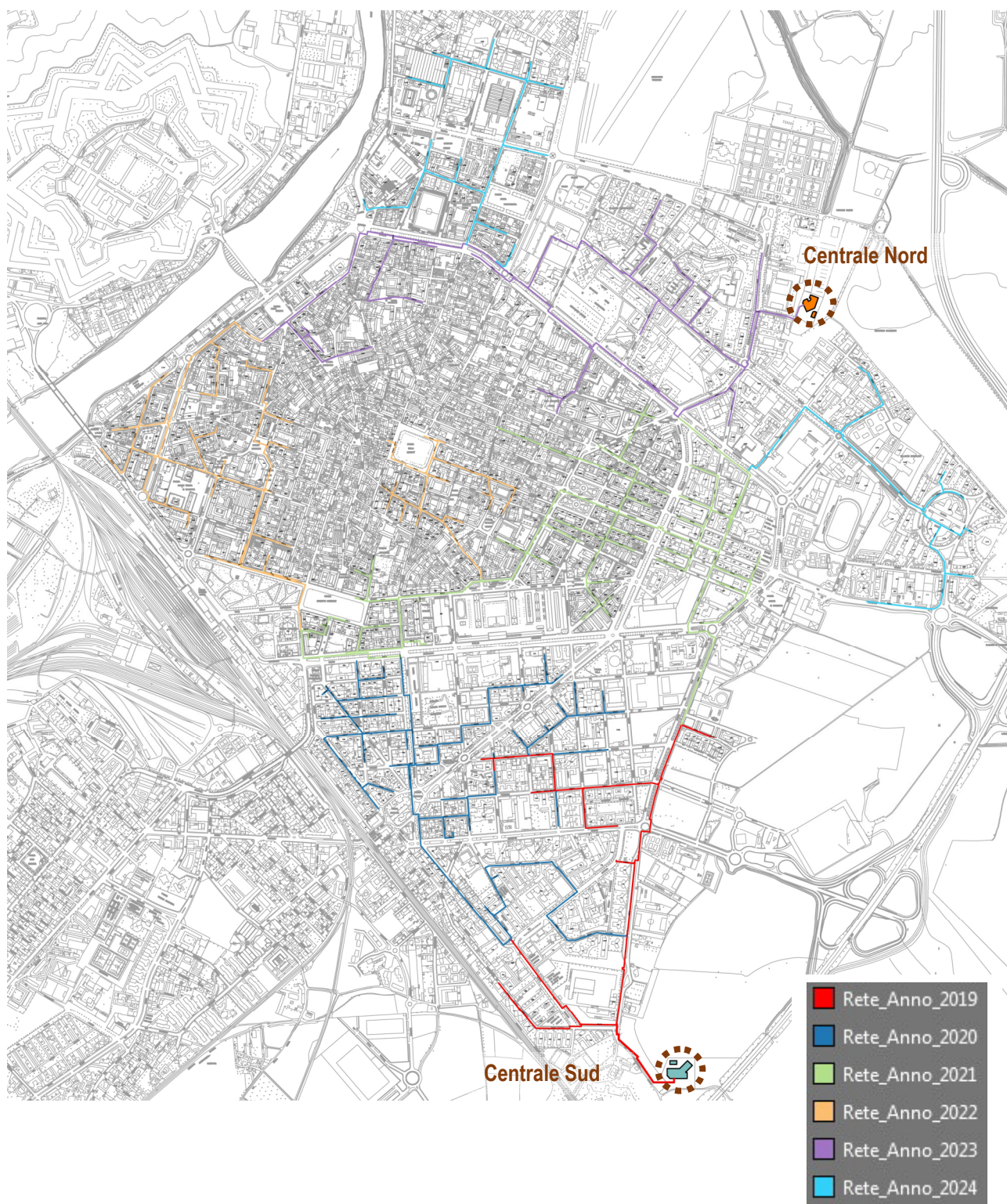
Nell'assetto complessivo finale di progetto sono previste inoltre le seguenti *opere ancora da autorizzare per il completamento del sistema di teleriscaldamento*:

- i seguenti impianti all'interno della centrale sud:
 - ulteriore n.1 cogeneratore di potenzialità pari a ca. 4.400 kWe e ca. 4.300 kWt
 - ulteriori n.3 caldaie di potenzialità ciascuna pari a ca. 18.000 kWt (di cui una in sostituzione di una delle caldaie da 8.000 kWt già autorizzate)

- ulteriori n. 5 pompe di calore per recupero termici di potenzialità pari a ca. 600 kWt
- ulteriori n. 2 pompe
- di calore ad acqua di falda di potenzialità pari a ca. 1.150 kWt
- Edificio centrale nord
- i seguenti impianti all'interno della centrale nord:
 - n.1 cogeneratore di potenzialità pari a ca. 9.500 kWe e ca. 8.900 kWt
 - n.2 caldaie di potenzialità pari a ca. 20.000 kWt
 - n.1 stoccaggio termico da ca. 500 m³
 - n.1 solare fotovoltaico di potenzialità pari a ca. 32 kWp.
- completamento della rete di teleriscaldamento.

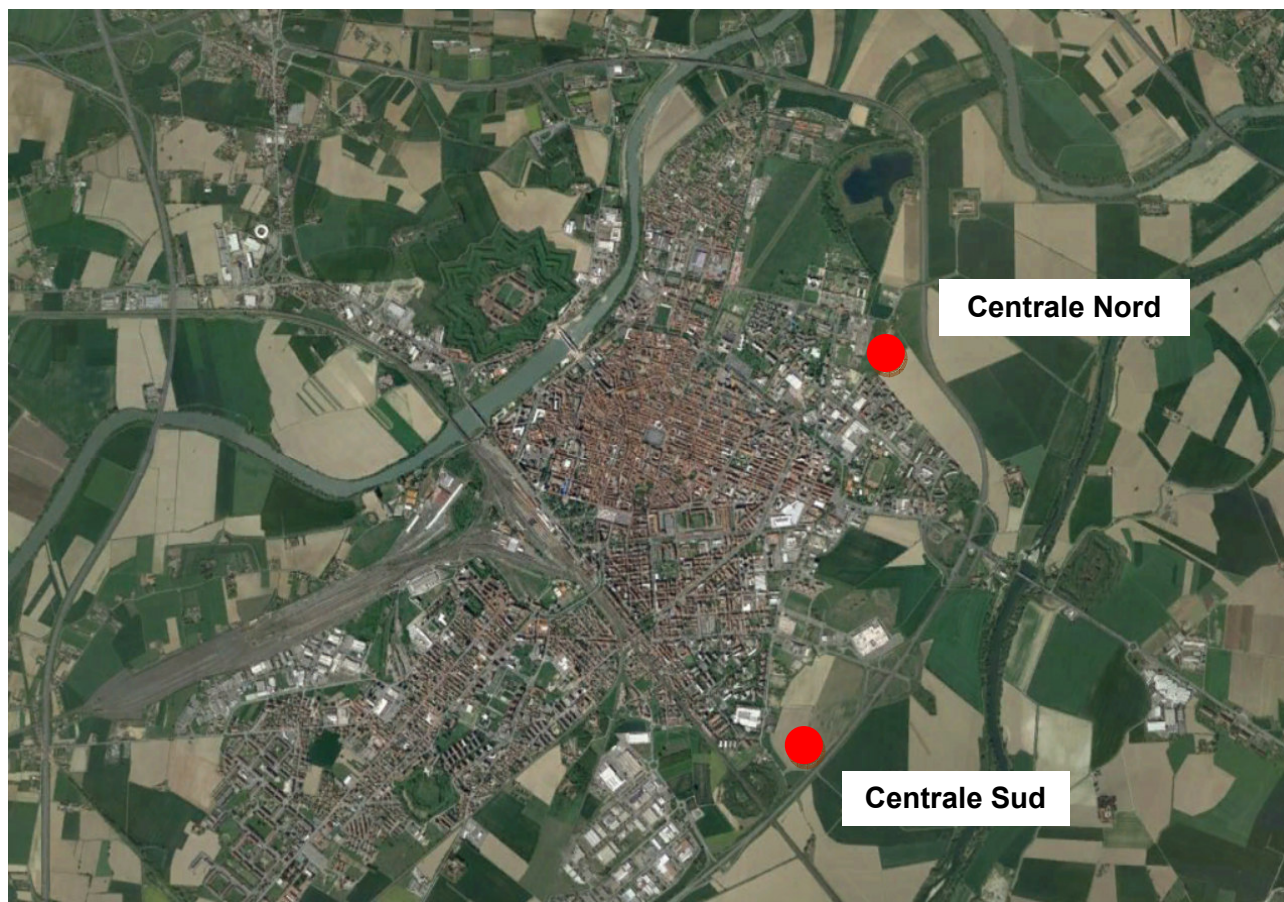
Gli impianti già autorizzati possiedono complessivamente una potenza termica in ingresso pari a circa 46 MW_{fuel}, mentre nell'assetto a regime la potenza complessivamente installata risulterà pari a circa 166 MW_{fuel}. La rete di teleriscaldamento per la distribuzione del calore agli edifici allacciati presenterà una estensione di circa 60 km.

Figura 3-1 Impianto di teleriscaldamento a servizio della Città di Alessandria – Rete di teleriscaldamento e centrali di cogenerazione



Ai fini di fornire un quadro complessivo delle opere e dei loro potenziali impatti, nel S.I.A. sono state analizzate le caratteristiche progettuali nell'assetto finale, includente sia le parti già autorizzate ed in via di realizzazione, sia quelle ancora da autorizzare per il completamento del sistema di teleriscaldamento in oggetto.

Figura 3-2 Vista aerea della localizzazione delle due centrali in progetto



La configurazione del sistema di teleriscaldamento di Alessandria ha tenuto conto delle necessarie garanzie di continuità di fornitura per soddisfare tutte le esigenze anche in occasioni di manutenzioni e/o malfunzionamenti di qualche impianto.

Questa configurazione con le due centrali sopra indicate mantiene adeguati margini di sicurezza anche grazie agli stoccaggi termici che verranno realizzati e tenuto conto del fatto che alcune delle macchine avranno preminente funzione di backup.

4 MOTIVAZIONI DELL'IMPIANTO

Le motivazioni dell'opera risiedono nel confronto tra le situazioni senza e con il completamento del sistema di teleriscaldamento. Anticipando i risultati delle analisi condotte nel nello Studio di Impatto Ambientale (al quale si rimanda), si può affermare che l'intervento di completamento del sistema di teleriscaldamento a cogenerazione permetterà di migliorare l'attuale stato di qualità dell'aria sia a livello globale, sia nell'area urbana del capoluogo.

Ciò avviene in quanto, in seguito all'entrata in esercizio degli impianti, verranno spente le sorgenti emmissive rappresentate dalle singole caldaie adibite al riscaldamento. Le caldaie attualmente in uso sono localizzate in corrispondenza dell'utenza e le emissioni da esse generate condizionano negativamente la qualità dell'aria proprio dove nelle aree a maggior densità abitativa. Inoltre, le emissioni di inquinanti prodotti dagli impianti domestici non sono controllate.

La localizzazione periferica delle centrali previste dal progetto permetterà di migliorare la qualità dell'aria proprio nelle zone a maggior densità abitativa. Inoltre, sia i motori che le caldaie saranno dotati di sistemi di abbattimento dei fumi che garantiranno emissioni

contenute nei dintorni dei siti.

A livello globale, inoltre, è possibile evitare che la quota di energia elettrica che le centrali di teleriscaldamento possono fornire alle utenze venga prodotta nelle centrali elettriche nazionali: questo comporta, da una parte un minor consumo di combustibili fossili, dall'altra una riduzione delle emissioni globali di CO₂.

Quanto detto, quindi, sostiene l'ipotesi secondo cui l'opzione di intervento è preferibile a quella di non intervento.

5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

5.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI

La principale alternativa progettuale è costituita dall'ipotesi di realizzare una sola centrale anziché due.

Tale scelta tuttavia porterebbe a rinunciare ai seguenti vantaggi, garantiti, invece, dalla realizzazione di due centrali:

- significativo aumento dell'affidabilità dell'intero sistema: si ha la possibilità di mettere totalmente fuori servizio, ad eccezione del periodo invernale, uno dei due impianti per manutenzioni e/o implementazioni senza che questo comporti limitazioni al servizio;
- ottimizzazione della rete di trasporto e di distribuzione calore: riduzione del diametro delle tubazioni principali realizzando un anello di diametro pressoché costante, che racchiude praticamente tutta l'utenza, alimentato dai due impianti;
- possibilità di alimentare altre utenze ad oggi non previste o di ricevere calore da eventuali altri produttori che ne abbiano disponibilità in tutte le zone del Comune, grazie alla conformazione della rete di trasporto.

5.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Le ragioni che hanno portato alla scelta dei due siti di ubicazione delle centrali sono molteplici e riguardano sia motivazioni logistiche connesse alla distribuzione dell'acqua calda, sia ambientali e urbanistiche. Nella fattispecie i criteri di scelta delle aree sono stati i seguenti:

- vicinanza dell'utenza, per ottimizzare la gestione e i costi della rete di trasporto del calore;
- posizionamento in punti diametralmente opposti rispetto al baricentro dell'utenza, per ottimizzare la conformazione della rete del calore;
- compatibilità con il contesto urbano;
- agevole allacciamento alle reti di distribuzione di elettricità e gas;
- disposizione dei venti principali tale da disperdere le emissioni delle centrali verso aree non urbanizzate.

A questi criteri si aggiungono esigenze pratiche come le dimensioni dei lotti e la loro disponibilità.

Ciò considerato, le aree selezionate per le due centrali sono le uniche in grado di soddisfare le esigenze evidenziate, e per quanto concerne la Centrale Sud, come detto già autorizzata, risulta al momento della redazione del presente studio già in fase avanzata di costruzione.

6 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE

Lo studio di impatto ha preso in esame:

- i vincoli territoriali e ambientali che riguardano l'ambito considerato.
- i programmi sovranazionali e nazionali, con specifico riferimento al settore energetico;
- le previsioni dei piani territoriali e urbanistici relative alle aree di intervento, nonché dei piani di settore attinenti le opere in progetto.

Per quanto riguarda gli aspetti energetici si sono considerate le direttive europee nonché gli indirizzi di piano nazionale, regionale e locale.

Relativamente alla pianificazione generale del territorio si è fatto riferimento al Piano Territoriale Regionale, al Piano paesaggistico regionale e al Piano Territoriale Provinciale, mentre a livello comunale si sono riprese le indicazioni del Piano Regolatore Generale e del Piano di Classificazione Acustica.

Per la pianificazione di settore si sono esaminati:

- il Piano regionale per la qualità dell'aria,
- il Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria,
- il Piano di assetto idrogeologico,
- il Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po,
- il Piano di tutela delle acque.

Il progetto in esame:

- non presenta interferenze sia con aree soggette a vincoli ambientali e paesaggistici sia con beni culturali tutelati;
- costituisce un intervento coerente con gli obiettivi generali e specifici definiti dagli strumenti di pianificazione concernenti l'utilizzo delle risorse energetiche; in particolare risulta coerente con gli indirizzi del Piano regionale per la qualità dell'aria e del Piano d'azione provinciale per la qualità dell'aria.
- non presenta elementi di difformità con la pianificazione territoriale e settoriale di area vasta.

Le opere in progetto sono conformi alle previsioni di PRGC, così come modificate, relativamente alle aree di intervento, in particolare con la Variante urbanistica, predisposta ai sensi del comma 12 dell'art. 17 della L.R. 56/1977 e s.m.i., approvata nel mese di aprile 2017.

Sempre con riferimento alle previsioni urbanistiche, si evidenzia che nell'ambito dello studio di settore sulla vegetazione e gli ecosistemi vengono individuate le misure di prevenzione dei potenziali impatti sulle alberature urbane, che il PRGC individua come elementi da conservare e valorizzare, prescrivendo (art. 50 N.d.A.) che *"è fatto divieto di compiere interventi di abbattimento e indebolimento delle alberature individuate"*.

7 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

La struttura fondamentale degli impianti, di cui una parte già in fase di implementazione nella Centrale Sud, è quella consolidata per impianti di questa tipologia: **sezione di cogenerazione** realizzata con motori endotermici a gas metano e dotata di stoccaggi termici per ottimizzarne la gestione, e **integrazione con caldaie** sempre a gas metano. A questa base si aggiungeranno altri impianti per l'utilizzo delle fonti rinnovabili al fine di massimizzare

i recuperi termici dai cogeneratori.

Nella tabella seguente è riepilogata la configurazione complessiva degli impianti di prevista realizzazione nelle centrali Sud e Nord nell'assetto finale a regime.

Tabella 7-1 Componenti impiantistiche e caratteristiche tecniche principali nell'assetto complessivo finale a regime

IMPIANTO	TIPOLOGIA	POTENZIALITÀ	Q.TÀ
CENTRALE SUD	cogeneratore	ca. 1.200 kWe ca. 1.200 kWt	1
	cogeneratore	ca. 4.400 kWe ca. 4.300 kWt	2
	caldaia	ca. 8.000 kWt	1
	caldaia	ca. 18.000 kWt	4
	pompa di calore ad acqua di falda	ca. 1.150 kWt	2
	pompa di calore per recuperi termici	ca. 600 kWt	8
	solare termico	ca. 400 kW	530 m ²
	stoccaggio termico	ca. 500 m ³	2
CENTRALE NORD	cogeneratore	ca. 9.500 kWe ca. 8.900 kWt	1
	caldaia	ca.20.000 kWt	2
	stoccaggio termico	ca.500 m ³	2
	solare fotovoltaico	ca.32 kWp	1

Segue una descrizione preliminare delle principali apparecchiature previste per le centrali del teleriscaldamento di Alessandria, rimandando per i dettagli alle relazioni tecniche specialistiche dedicate alle singole centrali.

Gruppi termici (caldaie) Le caldaie sono state scelte in funzione delle caratteristiche termiche dell'acqua che circolerà nella rete del teleriscaldamento: nel caso di Alessandria la scelta dell'acqua calda tra i 90 °C della mandata e i 65 °C del ritorno, consente l'utilizzo di caldaie a tubi di fumo.

Parametro di altrettanta importanza per la scelta effettuata è rappresentato dal loro livello di emissioni in atmosfera. Nonostante la D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009 n. 46-11968 che, per questa tipologia di impianti, impone un limite pari a 80 mg/Nm³ (riferimento al 3 % di O₂ nei gas secchi, misura come NO₂ secondo EN676), nelle centrali saranno installate apparecchiature più performanti per minimizzare ulteriormente le emissioni: abbinando bruciatori a basse emissioni con sistemi ricircolo fumi (ARF) a camere di combustione opportunamente dimensionate è possibile ridurre le emissioni a valori prossimi ai 50 mg/Nm³.

Gruppi di cogeneratori (motori) La configurazione scelta nelle centrali di Alessandria consente di avere un'elevata modularità di installazione che, se da un lato consentirà, in condizioni di regime, di coprire al meglio i fabbisogni termici dell'utenza utilizzando solo i cogeneratori di taglia ottimale, dall'altro permette di seguire l'evoluzione del servizio. Nello specifico è prevista l'installazione di motori endotermici a combustione interna alimentati a gas metano.

Per garantire i limiti emissivi in atmosfera di NO_x e CO, ogni impianto sarà dotato di un sistema SCR; in tal modo si ritiene di poter scendere ai livelli proposti, che rappresentano

valori più restrittivi rispetto a quelli definiti dalla normativa regionale.

Peculiarità degli impianti di cogenerazione installati nelle centrali del teleriscaldamento di Alessandria è quella di lavorare in cogenerazione, massimizzando in tal modo il recupero termico.

Pompe di calore Le pompe di calore previste nella Centrale Sud consentiranno l'utilizzo delle fonti rinnovabili (geotermico e solare) e dei recuperi termici dei cogeneratori.

È stato effettuato uno studio idrogeologico per definire la disponibilità della risorsa idrica alla profondità di circa 30 metri dal piano campagna, senza perturbare in alcun modo i pozzi già presenti nell'area interessata dal progetto; in particolare l'emungimento e la restituzione dell'acqua non interesseranno la falda nella quale prelevano i pozzi acquedottistici.

Impianti solari Per la Centrale Sud si è prevista la realizzazione di un circuito a bassa temperatura per i recuperi termici abbinato ad una adeguata batteria di pompe di calore, che consente l'utilizzo di un impianto solare a servizio di una rete di teleriscaldamento.

Nella Centrale Nord, mancando le condizioni per implementare un impianto solare termico analogamente a quanto realizzato per la Centrale Sud, si sfrutterà la copertura dell'impianto per la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico. Tale impianto avrà potenzialità di picco pari a ca.32 kWp.

Allacciamenti Per l'alimentazione delle centrali del teleriscaldamento di Alessandria risultano fondamentali gli allacciamenti per l'approvvigionamento del **gas metano**.

E' prevista la realizzazione di un allacciamento in media pressione dal distributore locale (AMAG Reti Gas), sufficiente, sia in portata, sia in pressione, per soddisfare le esigenze impiantistiche.

Per quanto concerne **l'energia elettrica**, la realizzazione di due impianti di generazione con potenza elettrica installata non superiore ai 10 MWe ciascuno consente connessioni in Media Tensione con vantaggi legati al minor impatto ambientale e a minori necessità di spazi per la realizzazione di tali infrastrutture.

I punti di consegna e di interconnessione con la rete di Enel Distribuzione saranno realizzati in adiacenza alla sottostazione di Via San Giovanni Bosco.

Per entrambe le centrali saranno necessarie le connessioni alle **reti acquedottistiche e fognarie**, entrambe a gestione AMAG. Per la Centrale Sud sono state realizzate su via San Giovanni Bosco, mentre per la Centrale Nord, dai rilievi effettuati, potranno essere realizzate su Via Pasino.

8 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

8.1 PREMESSA

Di seguito è riportata sintesi degli studi di settore relativi ai diversi fattori e componenti ambientali potenzialmente influenzati dalle opere in progetto.

In relazione alla natura dell'opera in progetto ed alle caratteristiche dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto, le analisi sono state condotte con riferimento a:

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- vegetazione, flora e fauna – ecosistemi
- rumore
- radiazioni non ionizzanti
- salute pubblica
- paesaggio

8.2 ATMOSFERA

Il presente capitolo è finalizzato alla preliminare valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria determinati dalla realizzazione ed esercizio dell'impianti di teleriscaldamento della Città di Alessandria in progetto. Per fare ciò sono stati effettuati studi circa:

- la caratterizzazione dal punto di vista meteorologico dell'ambito,
- lo stato di qualità attuale dell'aria nel territorio di Alessandria,
- le emissioni di inquinanti sia durante la fase di esercizio delle Centrali, sia durante la realizzazione degli impianti e della rete di teleriscaldamento,
- la stima, tramite modelli e software previsionali, dello stato di qualità dell'aria in seguito all'entrata in esercizio delle centrali, sia durante un intero anno tipo nello scenario a regime, cioè nell'ipotesi in cui tutta la rete del teleriscaldamento sia stata completata e le utenze allacciate, sia durante un anno intermedio relativo ai soli impianti già autorizzati ed in fase di realizzazione, nel quale si è considerato uno sviluppo parziale della rete del teleriscaldamento.

Vista la natura degli impianti in progetto, che prevedono il funzionamento di motori per la cogenerazione e caldaie alimentati a gas naturale, i contaminanti più significativi emessi ai camini saranno gli ossidi di azoto NO_x e il monossido di carbonio CO.

La normativa nazionale prevede i seguenti limiti per i due inquinanti.

Tabella 8.2-1 Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto (NO₂)

	Periodo di mediazione	Valore limite
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ <i>da non superare più di 18 volte per anno civile</i>
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³

Tabella 8.2.1-2 Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il monossido di carbonio (CO)

	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³ (10'000 µg/m ³)

8.2.1 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE DELL'AREA

Le caratteristiche meteorologiche dell'ambito di studio sono state desunte dai dati elaborati da ARPA Piemonte e riferiti all'anno 2015.

I dati più importanti per le valutazioni in merito alla dispersione di inquinanti in atmosfera riguardano le velocità dei venti che a 10 metri di quota sono prevalentemente di bassa intensità che, infatti, si assestano intorno ad un valore medio di 1.2 m/s. La presenza di calme con frequenza significativa si assesta intorno al 17%, e la presenza complessiva di venti con velocità inferiore a 1 m/s risulta intorno al 51%. Maggiori velocità sono riscontrabili prevalentemente con i venti provenienti dal quadrante meridionale e nord-orientale, raggiungendo valori massimi intorno a 7.6 m/s. I venti a velocità inferiore sono distribuiti in tutte le stagioni dell'anno, mentre quelli ad intensità maggiore di 2 m/s si manifestano soprattutto in primavera.

8.2.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

In **fase di esercizio** le emissioni sono state valutate a partire dai dati progettuali delle Centrali. Ai fini della valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria sono stati effettuati i bilanci delle emissioni nei seguenti scenari, poi confrontati tra loro:

- **Scenario Ante operam:** sono state valutate le emissioni indotte dagli impianti per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria attualmente in uso e di prevista sostituzione via via che gli edifici si allacceranno alla rete del teleriscaldamento;
- **Scenario Post operam a regime:** sono calcolate le emissioni in atmosfera relative alle centrali in progetto in un anno medio della configurazione finale a regime a seguito del completamento delle opere in progetto;
- **Scenario già autorizzato:** sono state calcolate le emissioni generate dalla parte di impianti già autorizzata ed attualmente in via di costruzione presso la Centrale Sud, che rappresentano una fase intermedia della realizzazione del teleriscaldamento.

Per un maggior approfondimento i bilanci sono stati condotti a diverse scale:

- **scala globale:** considera tra le sorgenti attuali gli impianti termici civili (che verranno in futuro allacciati alla rete di teleriscaldamento) e la produzione di energia elettrica (considerata a livello nazionale); tra le sorgenti dello scenario di progetto sono presenti solo i camini delle caldaie e dei motori di entrambe le centrali in progetto. Il miglioramento a scala globale, sia per il CO che per l'NOx, come illustrato di seguito, è significativo.
- **scala locale – ambito urbano:** considera tra le sorgenti attuali gli impianti termici civili; tra le sorgenti dello scenario di progetto sono presenti i camini delle caldaie e dei motori delle centrali. Il miglioramento anche a questa scala è marcato.

Tabella 8.2.2-1 Bilancio emissivo annuale per i diversi inquinanti – Confronto scenario Ante operam – Post operam complessivo a regime

BILANCIO EMISSIONI		NOx	CO	CO2
SCENARIO ANTE OPERAM – SCENARIO POST OPERAM A REGIME <i>(Contributo complessivo energia termica ed elettrica)</i>				
Impianti per il riscaldamento civile degli edifici	t/anno	27.3	18.1	45841
Produzione energia elettrica rete nazionale	t/anno	65.5	23.8	39907
TOTALE SCENARIO ANTE OPERAM	t/anno	92.8	42.0	85749
Impianti in progetto per il TLR a regime:				
Centrale "Sud": MOTORE 1	t/anno	2.36	2.36	14229
Centrale "Sud": MOTORE 2	t/anno	1.69	1.69	10181
Centrale "Sud": MOTORE 4	t/anno	0.33	0.33	2018
Centrale "Sud": CALDAIA 1	t/anno	1.23	1.23	5019
Centrale "Sud": CALDAIA 2	t/anno	1.96	1.96	8001
Centrale "Sud": CALDAIA 3	t/anno	0.99	0.99	4028
Centrale "Sud": CALDAIA 4	t/anno	0.39	0.39	1599
Centrale "Sud": CALDAIA 6	t/anno	0.01	0.01	59
Centrale "Nord": MOTORE 3	t/anno	3.06	3.06	18477
Centrale "Nord": CALDAIA 5	t/anno	0.13	0.13	510
Centrale "Nord": CALDAIA 7	t/anno	0.00	0.00	0
TOTALE IMPIANTO IN PROGETTO A REGIME	t/anno	12.2	12.2	64120
DIFFERENZA (scala globale)	t/anno	-80.6	-29.8	-21628
	Variazione	-86.9%	-71.0%	-25.2%
DIFFERENZA (scala locale)	t/anno	-15.2	-6.0	
	Variazione	-55.5%	-33.0%	

Figura 8.2.2-1 Confronto tra le emissioni di ossidi di azoto negli scenari ante e post

operam a regime – scala globale e scala locale

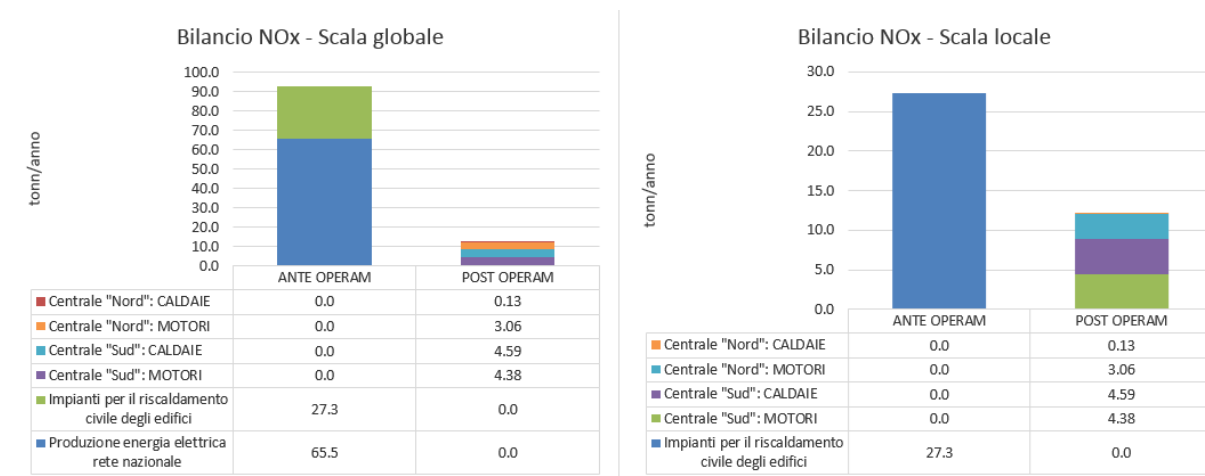


Figura 8.2.2-2 Confronto tra le emissioni di monossido di carbonio negli scenari ante e post operam a regime – scala globale e scala locale

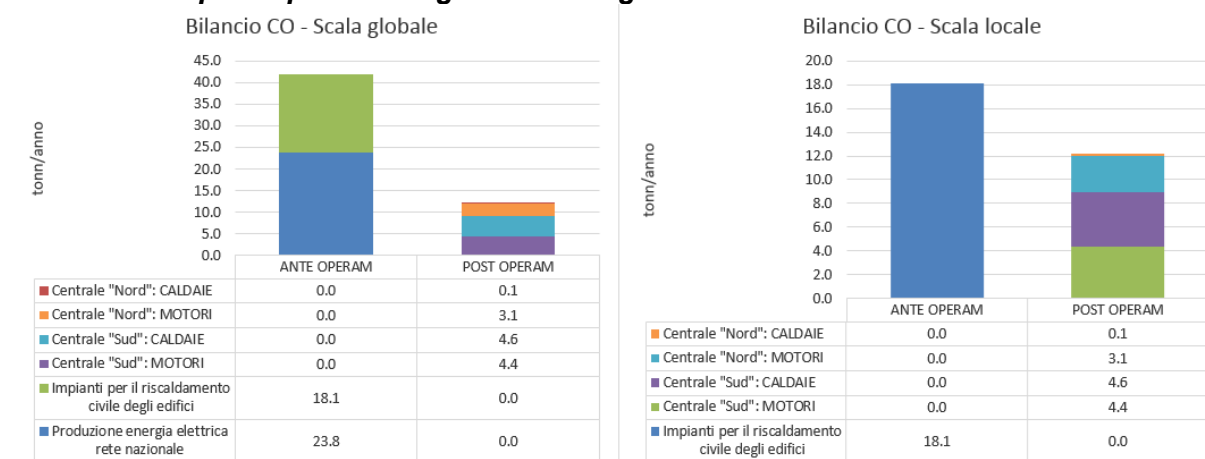
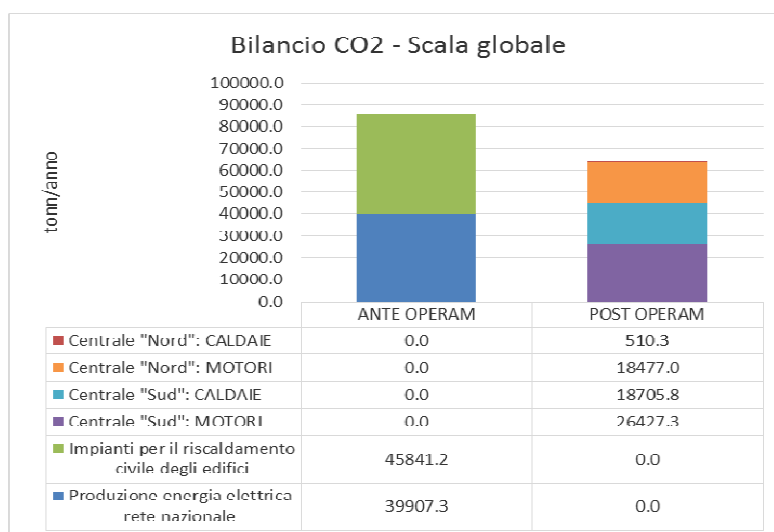


Figura 8.2.2-3 Confronto tra le emissioni di anidride carbonica negli scenari ante e post operam a regime – scala globale



Si riportano inoltre i dati relativi al bilancio a scala globale e locale per gli scenari post

operam intermedio (già autorizzato) e a regime (complessivo a seguito del completamento delle opere per il teleriscaldamento). Esso è volto a fornire una indicazione in merito all'ulteriore contributo al miglioramento delle condizioni emissive relativo alle sole opere di completamento in oggetto. Anche in questo caso il bilancio risulta infatti migliorativo, sia su scala globale, considerando quindi anche la produzione di energia elettrica, sia su scala locale, per la quale si tiene conto della sola produzione termica.

Tabella 8.2.2-2 Bilancio emissivo annuale per i diversi inquinanti – Confronto scenario INTERMEDIO (Post operam già autorizzato + edifici NON allacciati a TLR + prod. en. elettr. NON sostituita da cogenerazione impianti TLR) e scenario Post operam A REGIME

BILANCIO EMISSIONI <i>(Contributo complessivo energia termica ed elettrica)</i>		NOx	CO	CO2
Produzione energia elettrica rete nazionale NON sostituita da cogenerazione impianti TLR	t/anno	45,48	16,5	27722
Impianti per il riscaldamento civile degli edifici NON allacciati al teleriscaldamento	t/anno	20,65	13,7	34649
Impianti in progetto per il TLR nello scenario intermedio:				
MOTORE 1	t/anno	0,57	0,6	3468
MOTORE 2	t/anno	1,62	1,6	9772
CALDAIA 1	t/anno	0,81	0,8	3302
CALDAIA 2	t/anno	0,14	0,1	578
CALDAIA 3	t/anno	0,00	0,0	0
TOTALE SCENARIO INTERMEDIO	t/anno	69,3	33,4	79491
Impianti in progetto per il TLR a regime:				
Centrale "Sud": MOTORE 1	t/anno	2,36	2,4	14229
Centrale "Sud": MOTORE 2	t/anno	1,69	1,7	10181
Centrale "Sud": MOTORE 4	t/anno	0,33	0,3	2018
Centrale "Sud": CALDAIA 1	t/anno	1,23	1,2	5019
Centrale "Sud": CALDAIA 2	t/anno	1,96	2,0	8001
Centrale "Sud": CALDAIA 3	t/anno	0,99	1,0	4028
Centrale "Sud": CALDAIA 4	t/anno	0,39	0,4	1599
Centrale "Sud": CALDAIA 6	t/anno	0,01	0,0	59
Centrale "Nord": MOTORE 3	t/anno	3,06	3,1	18477
Centrale "Nord": CALDAIA 5	t/anno	0,13	0,1	510
Centrale "Nord": CALDAIA 7	t/anno	0,00	0,0	0
TOTALE SCENARIO A REGIME	t/anno	12,2	12,2	64120,4
DIFFERENZA	t/anno	-57,1	-21,2	-15370,3
	Variazione	-82,5%	-63,6%	-19,3%
DIFFERENZA - solo termico	t/anno	-11,6	-4,7	
		-48,9%	-27,9%	

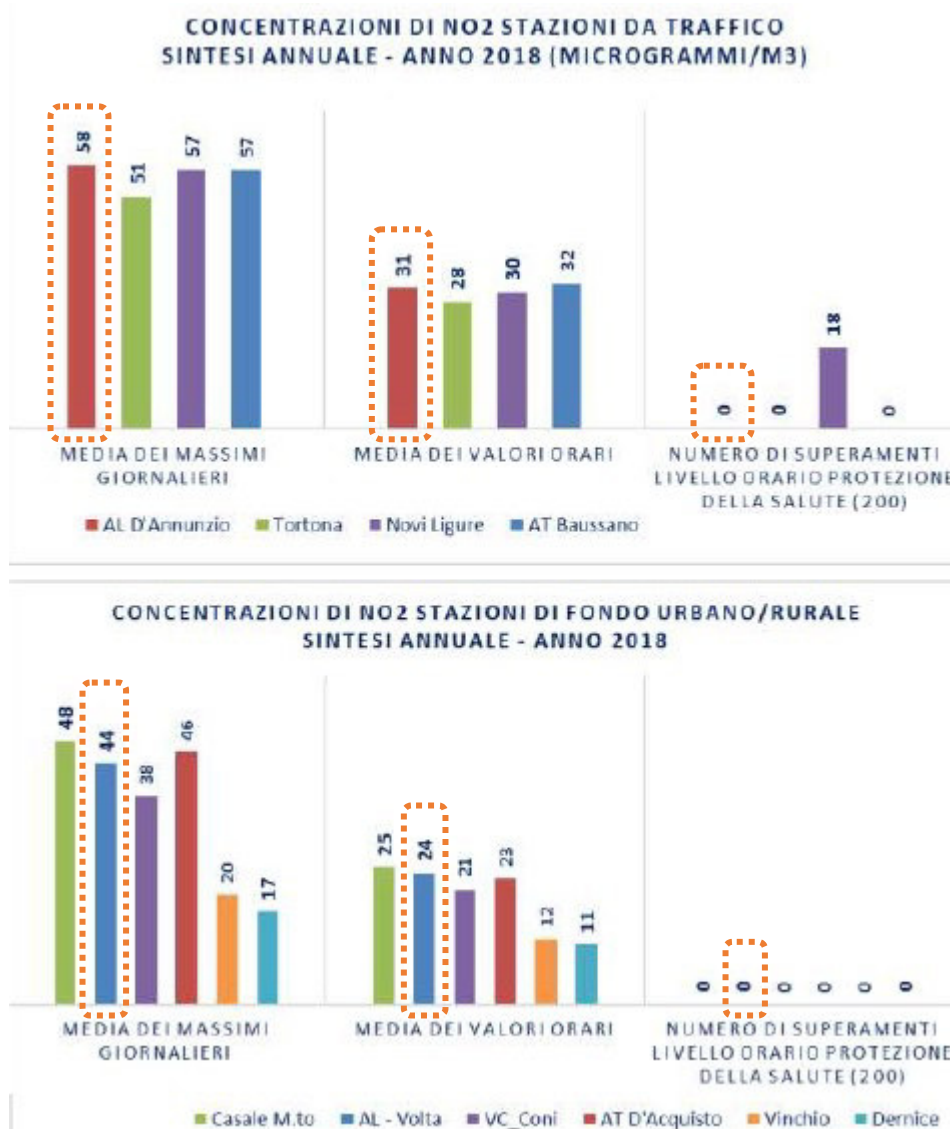
La **fase di costruzione** delle Centrali e della rete di teleriscaldamento determinerà un'emissione in atmosfera prevalentemente di polveri dovute alle operazioni di scavo, movimentazione di materiale, transito di mezzi su piste. La realizzazione delle Centrali (di cui quella Sud risulta al momento della redazione del presente Studio già in fase di ultimazione) e della rete tuttavia sono limitate nel tempo e le operazioni che determinano un'emissione significativa di polveri sono circoscritte alle prime fasi di cantiere, pertanto, si può ritenere

che la variazione della qualità dell'aria durante la fase di costruzione sia di entità non rilevante.

8.2.3 STATO DI QUALITÀ ATTUALE DELLA COMPONENTE

Nella città di Alessandria sono presenti due stazioni atte al monitoraggio della qualità dell'aria: la stazione Volta, di tipo Urbano di fondo, e D'Annunzio, di tipo Urbano da traffico.

Figura 8.2.3-1 Concentrazioni di NO₂ nelle stazioni da traffico e di fondo urbano della provincia di Alessandria (Anno 2018)



L'analisi dei dati misurati presso le due stazioni hanno evidenziato, per i due inquinanti di interesse, NO_x e CO, quanto segue:

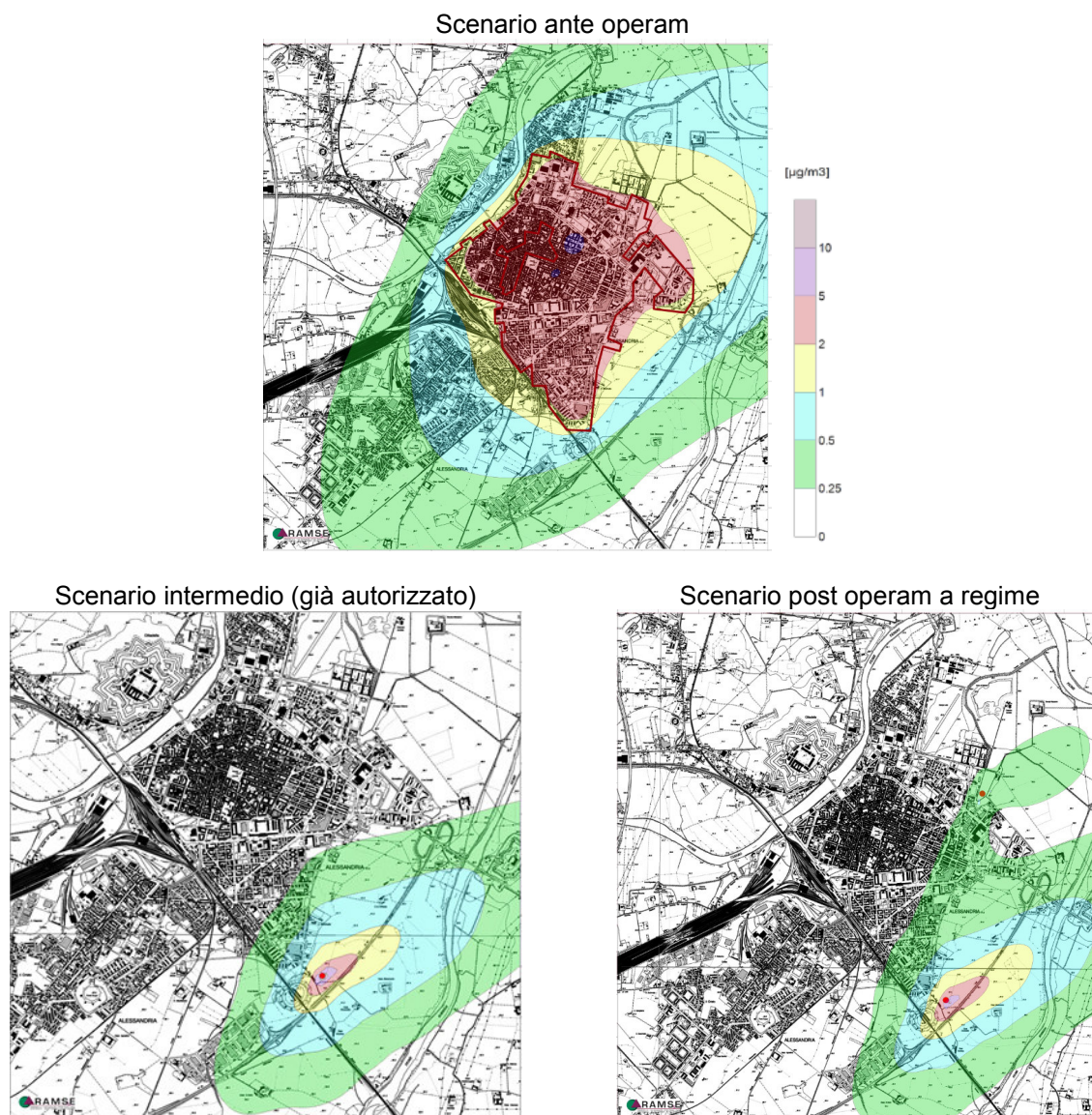
- il **biossido di azoto** ha fatto registrare negli ultimi anni un trend migliorativo costante nel tempo: già a partire dal 2013, infatti, sia le concentrazioni medie annuali di questo contaminante, che le concentrazioni massime orarie risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa.
- In relazione ai dati rilevati su tutta la rete regionale, si può ragionevolmente sostenere che

il **monossido di carbonio** in atmosfera non rappresenta più una criticità ambientale per il territorio in esame. In considerazione del fatto che il CO in contesti urbani è emesso per la maggior parte dal traffico veicolare, la stazione preposta alla misura di tale inquinante è stata fino al 2017 la stazione da traffico di Alessandria D'Annunzio. I valori misurati negli ultimi anni si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge di 10 mg/m^3 come massima media su 8 ore consecutive ($2,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ nel 2016 e $1,8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ nel 2017).

8.2.4 STATO DI QUALITÀ PREVISTO DELLA COMPONENTE

La valutazione della qualità dell'aria a seguito dell'entrata in esercizio delle Centrali è stata effettuata con l'ausilio di un modello di simulazione (AERMOD) che ha consentito di prevedere le concentrazioni di inquinanti al suolo sia allo stato ante operam che dopo la realizzazione dell'impianto, negli scenari intermedio (già autorizzato) e a regime.

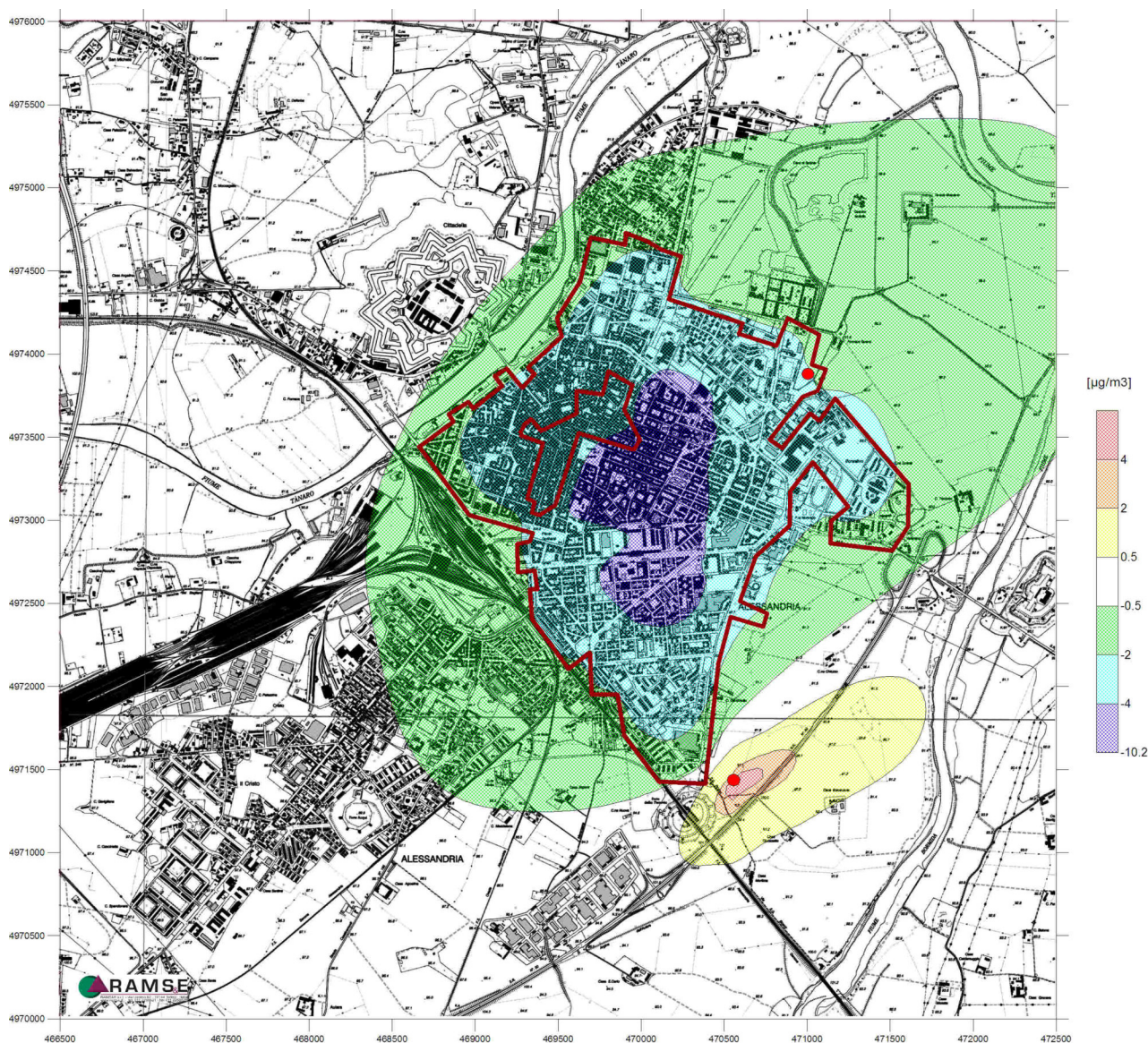
Figura 8.2.4-1 *Mappe delle concentrazioni medie annuali di NOx nella situazione ante e post operam intermedio (già autorizzato) ed a regime*



Per quanto concerne l'NO₂, le cui mappe di concentrazione medie annuali nei tre scenari

descritti sono qui riportate, si evidenzia che l'esercizio delle centrali determina una riduzione significativa delle concentrazioni nel centro abitato di Alessandria: questa riduzione si fa più importante man mano che la rete del teleriscaldamento si espande, come si evince dal confronto tra gli scenari intermedio e a regime. Una volta che le centrali saranno attive e funzionanti a pieno carico, la riduzione delle concentrazioni di NO₂ raggiungerà i -5,1 µg/m³, nelle aree del centro abitato. Nell'immediato intorno delle centrali è previsto un incremento delle concentrazioni al suolo: tale incremento tuttavia è limitato ad un'area circoscritta attorno ai camini. Le concentrazioni diminuiscono rapidamente già a 200-1000 m dalla centrale sud, che risulta quella più attiva. Le centrali inoltre saranno localizzate in area periferica rispetto al centro abitato e la direzione preferenziale del vento fa sì che i fumi vengano spinti lontano dalla città: questi due elementi fanno sì che si verifichi un miglioramento della qualità dell'aria per la popolazione residente.

Figura 8.2.4-2 Mappa di confronto delle concentrazioni medie annuali di NO_x nella situazione ante e post operam a regime



Per il monossido di carbonio si verifica un miglioramento paragonabile a quello dell'NO₂: la riduzione delle concentrazioni raggiunge circa i -30 µg/m³ di CO, nelle aree del centro urbano nelle quali sono attualmente localizzate le sorgenti emissive da riscaldamento più

significative per densità di edificato. Il confronto tra gli scenari ante e post operam a regime evidenzia un modesto incremento delle concentrazioni solo nelle immediate vicinanze dei camini della centrale Sud, in zona lontana dal centro abitato, che risulta inferiore a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ già a meno di 500 m da essa.

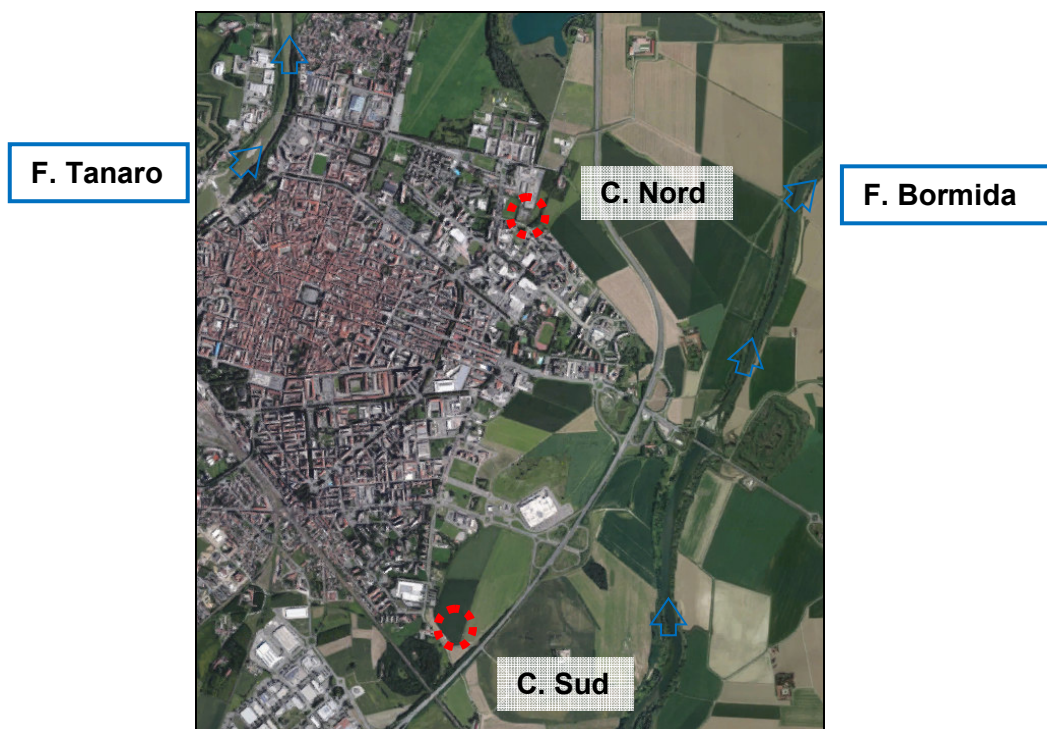
Sono state condotte anche simulazioni con CALPUFF, altro modello di simulazione che si basa su assunzioni matematiche e fisiche differenti rispetto ad AERMOD, per verificare la bontà di quanto simulato. Con una modesta differenza tra i risultati ottenuti derivanti dalle diverse formulazioni proprie dei due modelli di calcolo, le conclusioni risultano le medesime: a fronte di un trascurabile incremento dei livelli di concentrazione nelle immediate prossimità della centrale sud in area peraltro non insediata, l'entrata in esercizio del sistema di teleriscaldamento determinerà un apprezzabile miglioramento della qualità dell'aria nel centro urbano di Alessandria anche secondo le stime condotte con questo algoritmo.

8.3 AMBIENTE IDRICO

8.3.1 ACQUE SUPERFICIALI

La rete idrografica di riferimento è costituita solo dai corsi d'acqua maggiori, Tanaro e Bormida, in quanto non sono presenti nell'immediato intorno dei due siti di intervento corsi d'acqua minori. I due corsi d'acqua non sono interessati, direttamente o indirettamente, dalle opere in progetto.

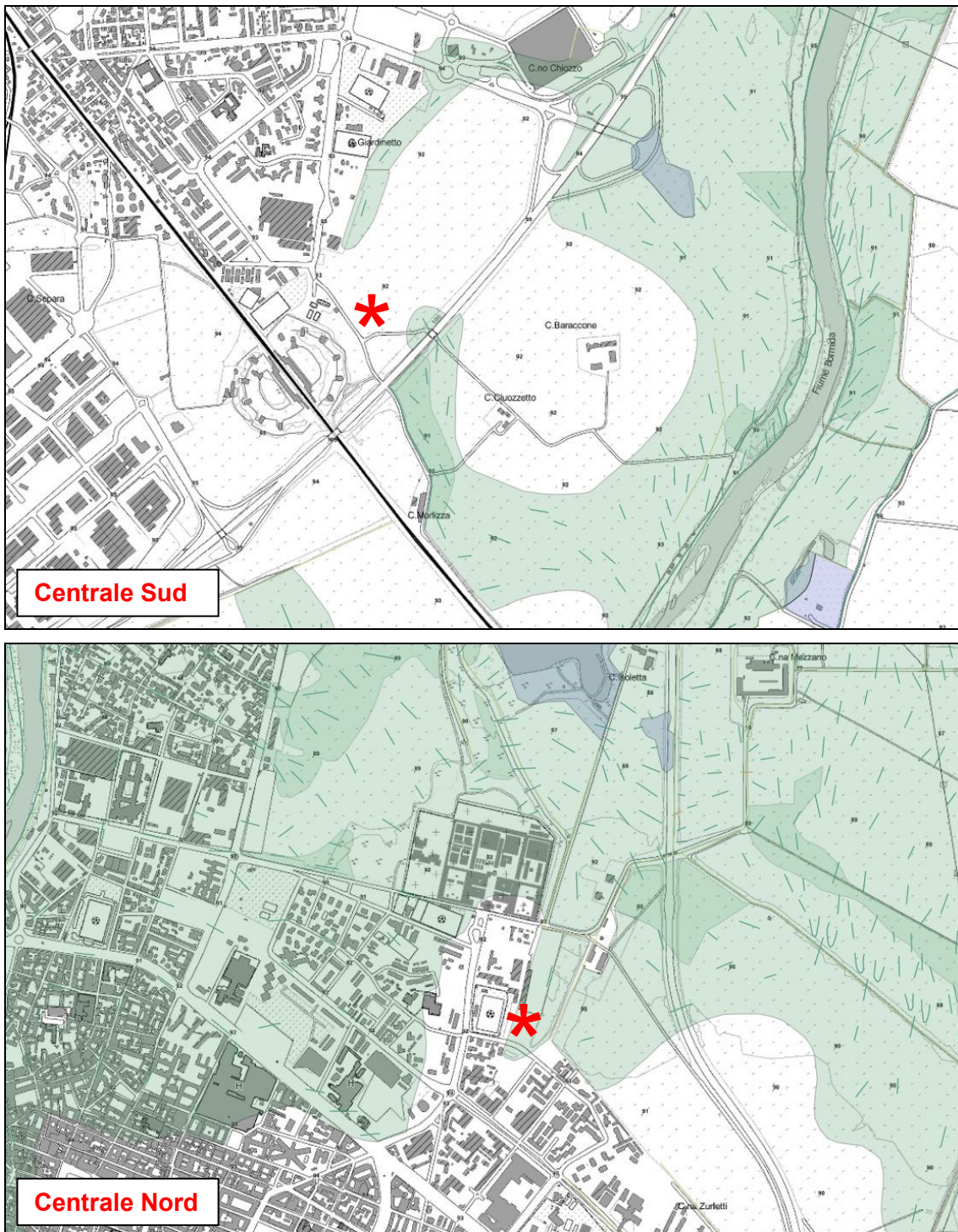
Figura 8.3.1-1 Idrografia principale: inquadramento territoriale



8.3.2 SICUREZZA IDRAULICA DELLE AREE DELLE DUE CENTRALI

La figura che segue rappresenta la localizzazione delle Centrali e, relativamente al loro intorno, l'estensione delle aree interessata dalla catastrofica esondazione del 1994.

Figura 8.3.2-1 Aree inondate durante l'evento alluvionale del novembre 1994 – Stralci cartografici di dettaglio - In rosso la localizzazione delle due Centrali



A seguito dell'alluvione sono stati realizzati estesi interventi di minimizzazione del rischio idraulico. Tra questi quelli di diretto interesse per le due aree sono da tempo conclusi:

- adeguamento in quota e completamento argine in destra Tanaro dall'ex ponte della Cittadella alla confluenza Bormida in Comune di Alessandria;
- completamento del sistema arginale in sx Bormida a monte confluenza dal rilevato ferroviario della linea TO-GE allo svincolo della ex SS 10.

La figura che segue riporta le indicazioni della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica della Città di Alessandria relativamente ai due siti di centrale.

Figura 8.3.2-2 PRGC - Carta della pericolosità geomorfologica – Stralcio relativo all'area delle due Centrali di cogenerazione



L'area della Centrale Nord ricade in area II α , ovvero area a pericolosità geomorfologica media, edificabile previo accertamento geotecnico della quota d'imposta delle fondazioni e/o valutazione della quota limite di abitabilità.

L'area della Centrale Sud ricade in area III b α , ovvero area a pericolosità geomorfologica alta, ricadente nella categoria delle "aree ubicate all'interno della Fascia C e/o a retro della Fascia B di Progetto".

L'edificabilità in queste aree è regolata dall'art. 51 delle NdA del PRGC.

La tabella di seguito riportata, ripresa dall'art. 51 "Prescrizioni geologiche" delle Norme di attuazione del PRGC, indica le quote minime di abitabilità nelle aree di pianura interessate dalle classi geomorfologiche di tipo II e III.

La quota di base delle due Centrali (quota del piazzale di Centrale), con gli interventi in progetto, rispetta il suddetto vincolo altimetrico.

Tabella 8.3.2-1 Norme di attuazione del PRGC, art. 51 – Tabella A - quote minime di abitabilità nelle aree di pianura interessate dalle classi geomorfologiche di tipo II e III

Posizione	Denominazione zona	Quota minima (m.s.l.m.)		
Sx Tanaro	Sponda sinistra del Tanaro fino alla ferrovia TO-AL	96,00		
	A nord della ferrovia TO-AL fino all'Autostrada dei Trafori	95,50		
	San Michele (tra l'Autostrada dei Trafori e la linea ferroviaria MI-AL)	94,50		
	Tra la linea ferroviaria MI-AL ed il sanatorio T. Borsalino	93,50		
	Tra sanatorio T. Borsalino e Ponte Tanaro / Autostrada dei Trafori	92,00		
Dx Tanaro	Casalbagliano – C.na Guazzati	97,00		
	C.na De Vercelli	95,50		
	C.na Martini / Chiapponi	95,00		
	Alessandria centro storico fino a v. Teresa Michel	94,00	Centrale nord	
	Quartiere Orti da v. Teresa Michel	93,00		
	Interfluvio Tanaro / Bormida (C.na Mezzano)	92,00		
Sx Bormida	C.na Clara / C.na Bona / Ponte della Maranzana	102,00		
	Dal Ponte della Maranzana al ponte della Ferrovia AL-GE	96,00		
	Dal Ponte della Ferrovia AL-GE al ponte della S.S. Padana Inferiore	93,50	Centrale sud	
	Area a nord della Tangenziale e centro urbano di Alessandria ("Alessandria 2000")	93,50		
Dx Bormida	Dal ponte della Ferrovia AL-GE alla C.na Granera	95,50		
	Dalla C.na Granera alla C.na Stortigliona (compresa)	94,00		
	Da nord della C.na Stortigliona alla S.S. Padana Inferiore (Area Zuccherificio)	92,50		
	A nord della S.S. Padana Inferiore fino a C.na Falamera / Barbotto (incluse)	92,00		
	Da C.na Barbotto fino all'Autostrada dei Trafori	91,00		
		Area C.na Garrone – Casalino	87,00	

8.3.3 ACQUE DI FALDA

In corrispondenza della Centrale Sud le quote di falda sono variabili in connessione con il livello idrometrico del Bormida, che in condizioni normali è di circa 85,5÷86,0 m slm, mentre nell'area di intervento della centrale il piano campagna attuale è compreso tra 91,5 e 93,0 m. La superficie libera della falda freatica, soggetta a sensibili escursioni stagionali in periodi caratterizzate da intense piogge, si colloca mediamente tra -8,00 e -10,00 metri dal piano campagna. Alla data del 10,11,12 novembre 2015 nei fori penetrometrici il livello della falda è stato riscontrato alla quota media di -9,00 m dal piano campagna.¹ Nell'indagine geognostica effettuata nei primi mesi del 2017 la superficie libera della falda freatica è stata misurata alla quota di -6,10 metri dal piano campagna.

La struttura di fondazione realizzata (inclusa nella parte di progetto già autorizzata ed in via di realizzazione) è costituita da fondazioni profonde realizzate con pali trivellati, collegati in testa da una platea in calcestruzzo armato. Le interferenze con le acque di falda sono limitate all'intorno del palo, senza conseguenze per il libero deflusso della falda freatica.

Nell'area in cui sorgerà la Centrale Nord le quote di piano campagna attuali risultano modificate dai precedenti interventi di pavimentazione e risultano pari a circa 92,5 m slm, ribassate di circa 1,2 m rispetto alla via Pasino. La falda in zona è risultata presente a partire solo da 7- 9 m di profondità.

La struttura di fondazione è prevista costituita da fondazioni profonde realizzate con pali trivellati, collegati in testa da una platea in calcestruzzo armato. Le interferenze con le acque di falda sono limitate all'intorno del palo, senza conseguenze per il libero deflusso della stessa.

Le trincee di alloggiamento delle tubazioni della rete di teleriscaldamento hanno profondità ridotte; in generale non si prevedono interferenze con la falda freatica, la cui profondità del piano campagna è mediamente dell'ordine di 10 m. Eventuali interferenze potrebbero verificarsi nel caso di esigenze locali di approfondimento in coincidenza con aree a ridotta soggiacenza.

8.3.4 RISCHI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE DI FALDA

Questa condizione di potenziale inquinamento è limitata alla fase di costruzione delle centrali. In questo senso nella fase di cantiere per la Centrale Sud sono già state adottate, ed in maniera analoga per la Centrale Nord verranno adottate le necessarie misure di prevenzione degli inquinamenti, quali l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di contenitori o fusti di sostanze inquinanti, collegate mediante sistema di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche alla vasca di raccolta delle acque di prima pioggia.

E' inoltre previsto un piano di intervento nel caso di sversamenti accidentali.

L'eventuale uso di fanghi bentonitici per la realizzazione dei pali di fondazione, dovrà avvenire previa verifica dell'assenza di sostanze additivanti inquinanti.

Un ulteriore elemento di attenzione è rappresentato dalla possibile concomitanza, in caso di precipitazioni eccezionali che non consentano l'immediato deflusso in rete, di ristagni temporanei e di innalzamento della falda.

8.3.5 PRELIEVI IDRICI E SCARICHI

¹ Si veda in merito lo studio "Caratterizzazione idrogeologica del sito inerente alla realizzazione di pozzi ad uso energetico" redatta per conto della Soc. EGEA (Ente Gestione Energia Ambiente s.a.s. - Alba - CN) dallo Studio di geologia Dott. Cavalli Andrea - Via Raffaello 9 - 15048 Valenza (AL).

In generale, per le due Centrali di cogenerazione, i fabbisogni idrici sono riferibili:

- alla rete di teleriscaldamento (riempimento e reintegri), con acque prelevate da acquedotto e sottoposte a demineralizzazione e additivazione
- all'acqua sanitaria, prelevata da acquedotto
- all'acqua per l'irrigazione delle aree verdi, prelevata da falda o acquedotto
- all'acqua antincendio, di riserva, prelevata da falda o acquedotto.

Gli scarichi, sempre per le due Centrali, sono in generale rappresentati da:

- scarichi di acque tecnologiche, previsti smaltiti in fognatura, previa verifica di ammissibilità; essi saranno suddivise nelle seguenti tipologie qualitative, ognuna costituita da una propria rete di raccolta:
 - a) acque acide, provenienti dai drenaggi dei camini e dai drenaggi del sistema analisi emissioni ;
 - b) acque provenienti dagli scarichi, drenaggi e sfiati delle apparecchiature e delle tubazioni installate sull'Impianto;
 - c) acque reflue provenienti dai colaticci a pavimento dei locali.
- scarichi di acque nere, previsti smaltiti in fognatura;
- scarichi di acque meteoriche, di prima e seconda pioggia, previsti smaltiti in fognatura.

Per la Centrale Sud si aggiungono prelievi e scarichi in falda per il sistema pompa di calore.

8.3.6 UTILIZZO DELLE ACQUE DI FALDA A SCOPO ENERGETICO

Nella Centrale Sud è prevista la realizzazione di un sistema a pompa di calore geotermica per la produzione di calore per l'impianto di teleriscaldamento.

I sistemi geotermici si basano sullo scambio termico con l'acqua di falda.

La restituzione delle acque utilizzate dal sistema, considerando che le loro caratteristiche qualitative non vengono alterate e la temperatura delle acque restituite viene controllata, può essere attuata in due modalità:

- senza restituzione in falda: a valle dell'utilizzo, l'acqua è immessa in canali, fiumi o utilizzata per altri scopi;
- con restituzione in falda, tramite pozzo o trincea.

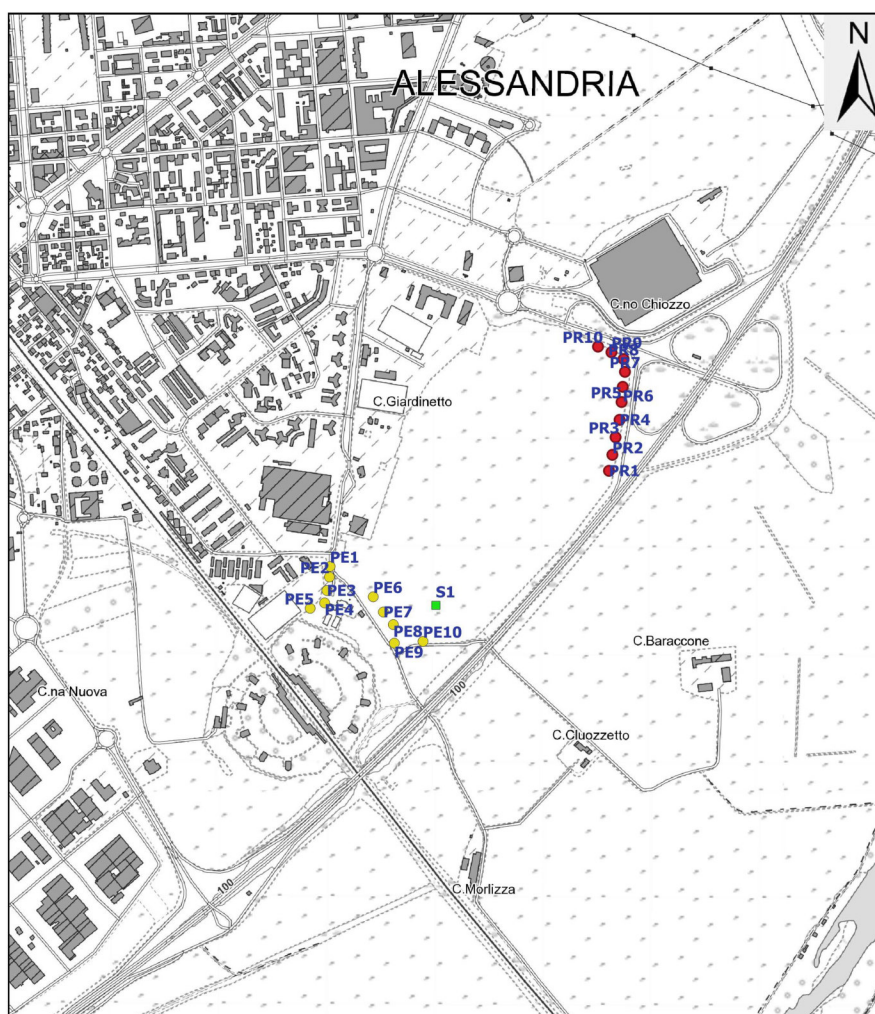
Nel caso in esame la scelta della seconda soluzione consente di non depauperare l'acquifero. E' pertanto previsto un sistema di pozzi di reiniezione posti a valle dei pozzi di prelievo.

L'area che ospita la centrale termica presenta una dimensione molto contenuta; per tale motivo e per evitare (e/o contenere al massimo) l'effetto di corto-circuitazione termica, si sono utilizzate per l'ubicazione delle opere di prelievo e di restituzione delle aree di proprietà Telenergia e delle aree di proprietà comunale esterne all'area di edificazione.

Per dettagli sulla quantificazione dei prelievi e degli scarichi previsti e le relative modalità di attuazione e gestione si rimanda alla specifica relazione di progetto e al correlato studio idrogeologico. Si riporta che è previsto un regime di pompaggio con alternanza di una stagione invernale ("stagione termica") in cui si ha una portata media per ogni pozzo, di $\pm 7,3$ l/s, e di una stagione estiva in cui si ha una portata media, per ogni pozzo, di $\pm 1,0$ l/s.

La figura che segue illustra la localizzazione dei pozzi di estrazione e dei pozzi di restituzione.

Figura 8.3.6-1 Sistema a pompa di calore della Centrale Sud - Pozzi di estrazione (in giallo) e pozzi di restituzione (in rosso)



Il sistema previsto è finalizzato a minimizzare le alterazioni quantitative dell'assetto locale delle acque di prima falda. Nel suo assetto operativo il sistema consente di evitare:

- alterazioni della qualità delle acque,
- interferenze con i pozzi di prelievo idropotabile, che attingono a falde profonde, idraulicamente separate dalle acque prelevate e restituite per scopo energetico;
- alterazioni dell'assetto areale della falda interessata.

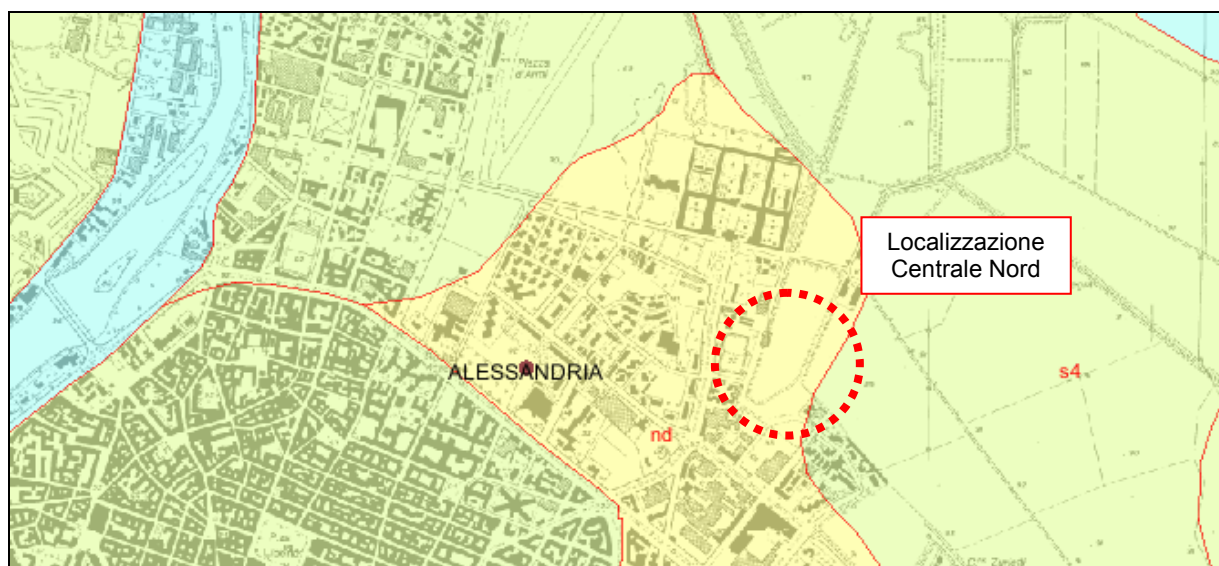
8.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

8.4.1 USI DEL SUOLO IN ATTO E CAOACITÀ D'USO DEI SUOLI

La Centrale Sud è localizzata in una zona precedentemente ad uso agricolo, alla periferia sud-est della città, in un sito posto a lato della via S. Giovanni Bosco, nelle prossimità della Tangenziale.

La Centrale Nord è prevista localizzata in un sito ubicato lungo via Pasino, già oggi pavimentato ed utilizzato come area di deposito, contigua agli impianti AMAG AMBIENTE.

Figura 8.4.1-1 Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali



CLASSE

1 ^a	Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie
2 ^a	Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie
3 ^a	Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie
4 ^a	Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche
5 ^a	Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario
6 ^a	Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco
7 ^a	Suoli con limitazioni severe; il loro uso è ristretto al pascolo poco produttivo e al bosco di protezione
8 ^a	Suoli con limitazioni molto severe, tali da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo

SOTTOCLASSE

s	Limitazioni di suolo	1 Profondità utile per le radici 2 Lavorabilità 3 Pietrosità 4 Fertilità 5 Salinità
w	Limitazioni idriche	1 Disponibilità di ossigeno 2 Rischio di inondazione 3 Rischio di deficit idrico
e	Limitazioni stagionali	1 Pendenza 2 Erosione

L'area d'intervento in cui si colloca la Centrale Sud appartiene alla II classe di capacità d'uso. La seconda classe identifica i "suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo."

L'area d'intervento in cui si colloca la Centrale Nord appartiene, teoricamente, alla I classe di

capacità d'uso, che identifica i "suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie". Si tratta chiaramente di un'assegnazione del tutto teorica, stanti le attuali condizioni di utilizzo e pavimentazione del sito.

La rete di teleriscaldamento verrà posizionata lungo la viabilità della Città di Alessandria, senza mutamenti di destinazioni d'uso in quanto al termine della posa delle tubazioni viene ripristinata la condizione preesistente.

8.4.2 GEOLOGIA LOCALE E SISMICITÀ

Sulla base delle indagini effettuate nell'area della Centrale Sud si individuano le seguenti unità litotecniche del sottosuolo, sottostanti al suolo agrario ed a una coltre superficiale argillosa avente uno spessore medio di 0,80 metri:

- Unità litotecnica 1. Fino ad una profondità variabile da 2,80 a 3,40 m dal p.c. sono presenti limi sabbiosi ed argillosi poco compatti, aventi un valore medio di coesione non drenata di 0,39 Kg/cm², un valore medio di angolo di attrito interno di 27°, un valore medio di peso di volume pari a 1,7 t/mc.
- Unità litotecnica 2. Al di sotto dell'unità 1 e fino ad una profondità variabile da 6,40 a 7,60 m dal p.c. sono state rinvenute successioni di sabbie e ghiaie fini, mediamente addensate, a matrice limoso argillosa, con un valore medio di coesione non drenata pari a 0,84 Kg/cm², un valore medio di angolo di attrito interno pari a 32°, un valore di densità relativa pari al 35%, un valore medio di peso di volume pari a 1,7 t/mc.
- Unità litotecnica 3. Fino ad una profondità variabile da 8,80 a 12,60 m dal p.c. sono presenti ghiaie e sabbie mediamente addensate con intercalazioni di limi sabbiosi poco compatti, con un valore medio di coesione non drenata di 0,76 Kg/cm², un valore medio di angolo di attrito interno pari a 30°, un valore di densità relativa pari al 35%, un valore medio di peso di volume di 1,7 t/mc.
- Unità litotecnica 4. Fino alla massima profondità d'investigazione, pari a 14,00 m dal p.c. si rinvencono successioni di sabbie e ghiaie addensate con rifiuto all'avanzamento delle aste del penetrometro ed intercalazioni di limi argillosi, dotate di un valore medio di angolo di attrito interno di 31°, di un valore di densità relativa pari al 34%, un valore medio di peso di volume pari a 1,8 t/mc.

Nell'area della Centrale Nord, sottostante al terreno di riporto e rimaneggiato con spessore variabile da 0,60 a 2,40 metri circa, è presente il substrato della formazione geologica conosciuta con il nome di "Alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale a Sud del Po, attribuibili in parte alle Alluvioni postglaciali ed in parte al Fluviale Recente".

La successione litostratigrafica locale, sulla base delle indagini geognostiche, è caratterizzabile come segue:

- Unità litotecnica 1 Fino ad una profondità variabile da 0,60 a 2,40 m dal p.c. si hanno riporti, sottofondo di piazzale e terreno rimaneggiato eterogeneo, dotati di un valore medio di coesione non drenata pari a 1,05 Kg/cm², un valore medio di angolo di attrito interno pari a 37°, un valore medio di peso di volume pari a 1,6 t/mc.
- Unità litotecnica 2 Sotto i riporti e fino ad una profondità variabile da 5,60 a 6,00 m dal p.c. sono presenti limi sabbiosi ed argillosi poco compatti con un valore medio di coesione non drenata pari a 0,60 Kg/cm², un valore medio di angolo di attrito interno pari a 27-28° ed un valore medio di peso di volume pari a 1,7 t/mc.
- Unità litotecniche 3 e 4 Fino alla massima profondità d'investigazione pari a 14,00 m dal p.c. si rinvencono successioni di sabbie e ghiaie addensate e resistenti o molto resistenti con valori di angolo di attrito interno di 30-34°, densità relativa compreso tra 37% e 57% e un valore medio di peso di volume pari a 1,82-1,83 t/mc. Sono talora presenti intercalazioni di limi sabbiosi meno compatte con un valore medio di coesione non

drenata di 1,15 Kg/cmq.

Per quanto riguarda la sismicità il Comune di Alessandria è classificato in zona sismica 3, a cui corrisponde un grado di pericolosità sismica MEDIO-BASSO.

8.4.3 SCAVI E RIUTILIZZI

La tabella che segue riporta i quantitativi complessivi di relativi alle opere di completamento del sistema di teleriscaldamento.

Tabella 8.4.3-1 Quadro complessivo scavi

PROVENIENZA MATERIALE	QUANTITÀ COMPUTATA IN SEZIONE (m ³)
Scavi rete frazione di asfalto frantumato a conferimento e/o a smaltimento (i primi 10 cm ÷ 15 cm)	10.000
Scavi rete frazione di anidro o riciclato recuperato nell'ambito del cantiere (45 cm in media)	36.000
Scavi rete frazione terrosa a conferimento	84.000
Splateamento per fondazioni centrale Nord	4.000
Perforazione pozzi	180/200
Totale materiale gestito	Circa 134.200

Come evidenziato nel "Piano di gestione delle terre e rocce da scavo" si evidenzia che:

- Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo, a seguito di riscontro negativo delle analisi chimiche (assenza di inquinanti), verrà riutilizzato o diversamente si prevede la gestione del materiale attraverso il conferimento presso siti autorizzati allo smaltimento in funzione della stratigrafia
- Sono stati individuati diversi siti di conferimento presso i quali verranno stoccati i materiali di risulta provenienti dalle operazioni di scavo
- È stata individuata anche un'azienda per l'eventuale smaltimento oltre allo stoccaggio.

L'elaborato citato prevede anche un "Piano di trasporto e movimentazione del materiale scavato", a cui si rimanda per dettagli in merito.

8.4.4 POTENZIALI IMPATTI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

I potenziali impatti sulla componente in esame riguardano il consumo della risorsa suolo.

La costruzione degli edifici e delle aree pavimentate della **Centrale Nord** interessa aree attualmente sedi di depositi a cielo aperto, con terreno superficiale costituito per spessori variabili da riporti e terreni rimaneggiati poco o mediamente compattati.

Non si evidenziano condizioni di impatto significativo sulla risorsa suolo.

Come detto, nel sito della Centrale potrà essere riutilizzata, per gli interventi di sistemazione a verde delle aree mantenute permeabili, una parte del terreno agrario di scotico asportato nel sito della Centrale sud e temporaneamente accantonato.

La **rete di teleriscaldamento** si sviluppa lungo la viabilità urbana, pressoché totalmente su strade asfaltate, senza interferenze o impatti potenziali con suolo agrario.

8.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA - ECOSISTEMI

8.5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La localizzazione della Centrale Sud è inserita in una zona attualmente ad uso agricolo, alla periferia sud-est della città, in un sito posto a lato della via S. Giovanni Bosco, nelle prossimità della Tangenziale.

La Centrale Nord verrà realizzata in un sito ubicato lungo via Pasino, già oggi pavimentato ed utilizzato come area di deposito, contigua agli impianti AMAG AMBIENTE.

La rete di teleriscaldamento verrà posizionata lungo la viabilità della Città di Alessandria.

Figura 8.5.1-1 Area localizzazione della Centrale Sud (stato ante-operam)



Figura 8.5.1-2 Area di prevista localizzazione della Centrale Nord



3.2.1 PRESENZA DI AREE PROTETTE

Non si segnala la presenza di aree protette o siti tutelati facenti parte della rete “Natura 2000” nazionale in corrispondenza o in prossimità delle aree di intervento.

I siti di maggiormente prossimi sono rappresentati da:

- **SIC IT1180032 “Bric Montariolo”:** circa 7 km in direzione nord;
- **SIC e ZPS IT1180002 “Garzaia del Torrente Orba”:** circa 7 km in direzione sud;
- **Il SIR “Confluenza Bormida – Tanaro”:** circa 3,5 km in direzione nord-est.

3.2.2 USI DEL SUOLO IN ATTO E VEGETAZIONE NATURALE

Aree di insediamento delle centrali

Il contesto territoriale in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione delle centrali (di cui quella Sud già autorizzata ed in fase avanzata di costruzione) comprende le seguenti categorie omogenee di uso del suolo:

- Aree residenziali;
- Aree sportive;
- Aree per la raccolta dei rifiuti;
- Ferrovie;
- Strade extra-urbane principali;
- Strade urbane e sub-urbane;
- Verde di pertinenza della viabilità;
- Incolti;
- Seminativi;
- Robinieto (in corrispondenza e nell'intorno del Forte della "Ferrovìa" presso cui sarà realizzata la Centrale Sud).

Come già esposto la Centrale Sud è stata realizzata su terreni precedentemente adibiti a seminativo, mentre la Centrale Nord verrà realizzata in aree attualmente pavimentate di pertinenza AMAG AMBIENTE adibite a raccolta rifiuti.

Aree di realizzazione della rete di teleriscaldamento

La realizzazione delle trincee per il posizionamento delle tubazioni avverrà, come detto precedentemente, in corrispondenza della rete stradale della Città di Alessandria, riguardando aree attualmente asfaltate o altrimenti pavimentate e comporterà, ove presenti, l'avvicinamento alle alberature stradali a lato della viabilità interessata.

Il Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Alessandria indica, a proposito delle alberature cittadine, quanto segue (allegato A "Schede normative degli ambiti territoriali a vocazione omogenea", scheda n° 5 "Alessandria, città dei grandi servizi"):

- *Titolo 1, parte IV, art. 19.2, "Elementi caratterizzanti il paesaggio":*
 - *Platano di Napoleone;*
 - *Viali alberati sugli Spalti.*

Per quanto riguarda il "Platano di Napoleone", posizionato lungo la viabilità di collegamento con Spinetta Marengo, all'interno dello svincolo della tangenziale di Alessandria, si segnala che il progetto non comporterà interferenze in quanto non sono previsti interventi in prossimità dell'albero, siano per quanto riguarda il posizionamento delle tubazioni sia per la predisposizione di eventuali aree di cantiere-deponia, non previste.

Per quanto riguarda le alberature degli Spalti, il progetto della rete TLR prevede il posizionamento di tubazioni lungo lo Spalto Marengo, Rovereto e Gamondio.

Figura 4.1.2-1 Platani lungo lo Spalto Gamondio



Figura 3.2.2-2 Filari di Olmo di rilevanti dimensioni lungo un tratto di Via San Giovanni Bosco



I potenziali impatti nei confronti delle alberature saranno prevenuti mettendo in pratica le norme di conduzione dei cantieri riportate nel prossimo paragrafo “Misure di prevenzione degli impatti”.

3.2.3 INTERESSE FAUNISTICO DELLE AREE D'INTERVENTO

La Centrale Nord e la rete di teleriscaldamento verranno realizzati in contesti fortemente antropizzati nei quali è prevedibile unicamente la presenza delle specie animali maggiormente adattabili alla presenza antropica.

Nel caso dell'area di realizzazione della Centrale Sud, la prossimità con il Forte della “Ferrovia” e con il robinieto che lo ha colonizzato negli anni, determina un interesse faunistico relativamente maggiore, in quanto l'area boscata del forte svolge, come specificato nel paragrafo successivo, la funzione di elemento discontinuo di connessione della rete ecologica locale e dunque di attrattore faunistico.

3.2.4 RETE ECOLOGICA

La realizzazione della rete TLR e della Centrale Nord non interessa e non risulta prossima a elementi significativi della rete ecologica.

La Centrale Sud è stata realizzata in area agricola non facente parte degli elementi significativi della rete ecologica; tale area è limitrofa alla vegetazione presente all'interno del vicino Forte della “Ferrovia”, la quale fa parte dell'insieme dei corridoi ecologici, continui e discontinui, individuati dal modello.

3.2.5 PREVENZIONE DEGLI IMPATTI SULLE ALBERATURE STRADALI E INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE DELLE CENTRALI

Alberature stradali – Prevenzione degli impatti

Per quanto riguarda le alberature urbane avvicinate durante le operazioni di realizzazione della rete di teleriscaldamento, la prevenzione degli impatti farà riferimento alle seguenti norme di salvaguardia:

- per gli scavi presso alberature costituite da specie di prima e seconda grandezza, la luce netta degli scavi per il posizionamento delle tubazioni (salvo oggettiva impossibilità di procedere in tal senso) manterrà una distanza dal filo del tronco non inferiore a 3 m;
- per gli scavi presso alberature costituite da specie di terza grandezza ed arbusti, la luce netta degli scavi per il posizionamento delle tubazioni (salvo oggettiva impossibilità di procedere in tal senso) manterrà una distanza dal filo del tronco non inferiore a 1,5 m.

Nel caso di comprovata necessità di scavo a distanze inferiori rispetto a quelle sopra indicate, saranno applicate le seguenti cautele:

- scavo manuale;
- impiego di spingi-tubo in prossimità delle piante e dell'apparato radicale delle stesse;
- rispetto delle radici portanti evitando tagli e ogni altro danneggiamento;
- qualora non sia possibile evitare la rimozione di radici, previo assenso dei Settori competenti in materia dell'Amministrazione Comunale, queste dovranno essere asportate con taglio netto (non strappate) con motosega o cesoie, provvedendo alla tempestiva disinfezione delle superfici da taglio per mezzo di anticrittogamici da distribuirsi ripetutamente sulle superfici interessate dai tagli e lasciate asciugare il tempo necessario (3 ore circa).

Per diminuire ulteriormente i danni a carico delle alberate, le diverse fasi di cantiere si atterranno anche alle seguenti modalità di esecuzione:

- al fine di evitare eventuali lesioni, terreno di scavo e materiale d'opera non saranno addossati alle piante presenti nei pressi nel cantiere; tale accorgimento impedirà eventuali lesioni corticali che possono rappresentare un ingresso per organismi patogeni. Per la stessa ragione sarà usata la massima cura nell'utilizzo dei mezzi d'opera in modo da evitare traumi meccanici a fusto e rami;
- attorno al tronco dovrà essere legato del tavolame di protezione (spessore minimo 2 cm). Non sarà ammessa, in nessun caso, l'infissione di chiodi, l'installazione di corpi illuminanti, di cavi elettrici, ecc. sulle piante;
- la trincea per le condotte, il terreno di scavo e quello nei pressi delle alberate saranno protetti da eventuali elementi inquinanti derivanti da acque di lavaggio e dai residui liquidi e solidi di cantiere;
- gli scavi in prossimità degli alberi non resteranno aperti per più di una settimana (nel caso di interruzioni dei lavori gli scavi saranno colmati provvisoriamente o si proteggeranno le radici tramite stuoia). Le radici saranno, in ogni caso, mantenute umide;
- quando sussistano pericoli di gelata le pareti dello scavo, nella zona delle radici, saranno coperte con materiale isolante;
- nella zona dell'impronta delle radici non saranno depositati, in nessun caso, materiali da costruzione e macchine operatrici. I mezzi, inoltre, non transiteranno sull'area radicale (a meno che questa non sia pavimentata mediante pavimentazione impermeabile) per evitare compattamenti e parziale impermeabilizzazione della zolla.

Centrale Sud – Interventi di inserimento ambientale

Al fine di integrare l'edificio al contesto garantendo contemporaneamente un buon grado di permeabilità del suolo sono state definite delle aree verdi interne al confine pertinenziale dell'area di progetto.

Queste porzioni di verde costituiranno il graduale passaggio tra i terreni coltivati e gli spazi esterni della centrale.

Definite lungo il perimetro di confine, queste aree saranno coperte da un manto erboso e verranno piantumate con arbusti.

Le specie di previsto impiego verranno individuate tra quelle già presenti nell'area, ricercando un'integrazione organica tra l'intervento e l'ecosistema all'interno del quale si inserisce.

Le specie di previsto impiego comprenderanno: *Crataegus monogyna*, *Ostrya carpinifolia*, *Sambucus nigra*, *Convallaria japonica*, *Convallaria majalis*.

Centrale Nord – Interventi di inserimento ambientale

Le aree esterne di prevista sistemazione a verde di pertinenza della Centrale Nord costituiscono una fascia laterale che si interpone tra il lotto di progetto e la struttura sportiva esistente, e uno spazio antistante l'ingresso al complesso.

Sono previste ulteriori aree verdi all'interno del lotto di progetto con l'obiettivo di introdurre il parco circostante all'interno del "recinto" perimetrale rafforzando l'interazione tra i due elementi.

Al fine di limitare la superficie impermeabile si prevede, inoltre, la realizzazione dei posti auto e l'allestimento delle superfici non destinate alla manovra di mezzi pesanti, attraverso una struttura a prato armato permeabile.

Le due aree esterne al lotto ospitante l'impianto, prevedono la realizzazione di un parco ad uso pubblico.

Le specie arboree di previsto impianto comprenderanno *Acer campestre*, *Aesculus hippocastanus* e *Ostrya carpinifolia*.

Le specie arbustive ed erbacee che verranno messe a dimora comprenderanno: *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Sambucus nigra* e *Convallaria majalis*.

8.6 RUMORE

Nello studio sono state esaminate le problematiche acustiche conseguenti alla costruzione ed all'esercizio delle due centrali di cogenerazione, previste una nell'area settentrionale, ed una in quella meridionale della città, con particolare riferimento ai ricettori in prossimità.

I livelli di rumore previsti, a partire dalle caratteristiche di emissione sonora delle diverse parti in cui si articolano le nuove centrali e dalle loro modalità di funzionamento, sono stati stimati attraverso l'utilizzo di un opportuno codice di calcolo, SoundPlan 6.3 ®.

Detti livelli sono quindi stati comparati con i livelli oggi presenti e con gli standard normativi al fine di verificare la compatibilità ambientale dell'opera.

Per quanto riguarda la fase di costruzione, le analisi sono riferite, sia alla realizzazione degli impianti delle centrali, sia alla realizzazione della rete di teleriscaldamento.

8.6.1 INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEI RICETTORI

- **Centrale Sud**

L'area sulla quale è realizzata Centrale Sud è inserita in una zona ad uso agricolo. I ricettori ad essa più prossimi sono localizzati ad ovest dell'area di intervento e costituiti da due fabbricati ad un solo piano fuori terra, entrambi utilizzati quali circoli:

- quello più a sud, denominato Moto Club Madonna dei Centauri,
- quello più a nord, denominato Circolo Culturale Sportivo Ricreativo Europa-La Casetta.

In direzione nord ovest rispetto all'area della Centrale è presente un gruppo di condomini posti lungo Via A. Tonso, angolo Via S. Giovanni Bosco, mentre ai lati del tratto di Via S. Giovanni Bosco che prosegue verso nord, sono presenti edifici a diversa destinazione: residenziale, artigianale ed anche utilizzati quali uffici comunali.

Tutti i ricettori individuati sono assegnati alla Classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Alessandria.

- **Centrale Nord**

Il sito nel quale è prevista la realizzazione della Centrale Nord è ubicato al margine nord della città ed attualmente è utilizzato quale deposito dei cassonetti rifiuti. A nord sorge area a servizio della Azienda Multiservizi Igiene AMAG AMBIENTE, a ovest il campo sportivo "Renato Cattaneo". I ricettori a destinazione residenziale sono rappresentati dalle abitazioni lungo via Pasino (a sud-ovest dell'area della Centrale, in area utilizzata in parte da attività artigianali/produktive) e all'angolo tra Via Pasino e la traversa di Via Galimberti (a sud-est dell'area della centrale).

Tutti i ricettori individuati sono assegnati alla Classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Alessandria, ad esclusione del Campo sportivo "Renato Cattaneo" e dell'area utilizzata dall'Azienda Multiservizi Igiene AMAG AMBIENTE, che ricadono in classe IV, nonché di una scuola collocata in classe I.

8.6.2 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Allo stato attuale il clima acustico presso i ricettori posti nell'intorno delle aree ove è prevista la realizzazione delle Centrali di cogenerazione a servizio della rete di teleriscaldamento è determinato dalle seguenti sorgenti di rumore principali:

- traffico veicolare, distinguendo, nello specifico tra:
 - traffico di scorrimento lungo la tangenziale,
 - traffico sulla viabilità urbana e locale,
- sorgenti diverse che concorrono al livello di fondo nelle aree urbane/periurbane.

L'incidenza delle suddette sorgenti nel determinare i livelli attuali è ovviamente variabile in relazione al punto al quale sono riferiti, in funzione della distanza e posizione reciproca tra

sorgente-ricettore.

Per una caratterizzazione del clima acustico ante operam, in data 4-5 dicembre 2015, 18-19 gennaio 2017 e 3-4 aprile 2017, sono stati condotti specifici rilievi fonometrici, con misure in n.4 postazioni, delle quali 2 localizzate nell'intorno dell'area della Centrale Sud e 2 presso i ricettori più prossimi alla Centrale Nord. Presso ciascuna postazione di misura sono stati effettuati sia un rilievo in continuo di 24 ore, sia misure con tecnica campionaria.

I risultati di tutti i rilievi effettuati sono riportati nell'Allegato 4.6.A.

8.6.3 STIMA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO

La metodologia di analisi è stata in questo caso finalizzata a determinare le condizioni di emissione di rumore che caratterizzano le centrali nel loro insieme, in modo che siano rispettati i limiti normativi stabiliti dall'applicazione delle normative a tutela della popolazione dall'inquinamento acustico e, nello specifico, dal piano di classificazione acustico della Città di Alessandria. Le condizioni emissive così determinate sono state quindi recepite quali requisiti di capitolato e pertanto fissati ai potenziali fornitori degli impianti e delle strutture civili delle centrali. Si è verificato che le condizioni di funzionamento più gravose sono quelle che si possono determinare nel periodo più freddo della stagione invernale per entrambe le centrali. Pur trattandosi di condizioni che si presentano per un periodo relativamente limitato dell'anno, si è proceduto a determinare le caratteristiche emissive affinché siano rispettati i limiti presso tutti i punti di calcolo/ricettori durante tali condizioni gravose di funzionamento.

Per la centrale Sud le condizioni potenzialmente più critiche per i ricettori esposti sono risultate essere le seguenti:

- configurazione in periodo diurno: tutti gli impianti attivi;
- configurazione in periodo notturno: 2 caldaie da 18MW + 1 caldaia da 8MW + 1 cogeneratore da 4.4MW + pompe calore attivi.

Per la centrale Nord le condizioni potenzialmente più critiche per i ricettori esposti sono risultate essere le seguenti:

- configurazione in periodo diurno: tutti gli impianti attivi;
- configurazione in periodo notturno: 1 caldaia da 20MW + 1 cogeneratore da 9.5MW attivi.

Per il rispetto di quanto stabilito dalla normativa in materia di tutela dall'inquinamento acustico è necessario siano congiuntamente verificati:

- il limite di immissione specifica,
- il limite assoluto di immissione,
- il limite differenziale di immissione.

Le figure seguenti riportano le mappe dei livelli di pressione sonora generati dall'impianto nelle condizioni di funzionamento più gravose in periodo notturno.

I requisiti dei macchinari e degli edifici nel loro insieme che compongono le centrali così definiti sono condizione poste nel capitolato ai potenziali fornitori.

Le valutazioni modellistiche sono state reiterate fino a determinare i suddetti requisiti, ottenendo i valori illustrati in dettaglio per ciascun macchinario nello studio.

Si può pertanto affermare che, con le condizioni poste, si ottiene:

- il rispetto dei limiti di emissione e di immissione presso tutti i ricettori presenti nell'intorno delle centrali;
- una situazione di non aggravio dei livelli sonori oggi presenti.

Figura 8.6.3-1 Livelli di pressione sonora generati dall'impianto a 4.5 metri dal piano campagna in periodo notturno –Centrale SUD

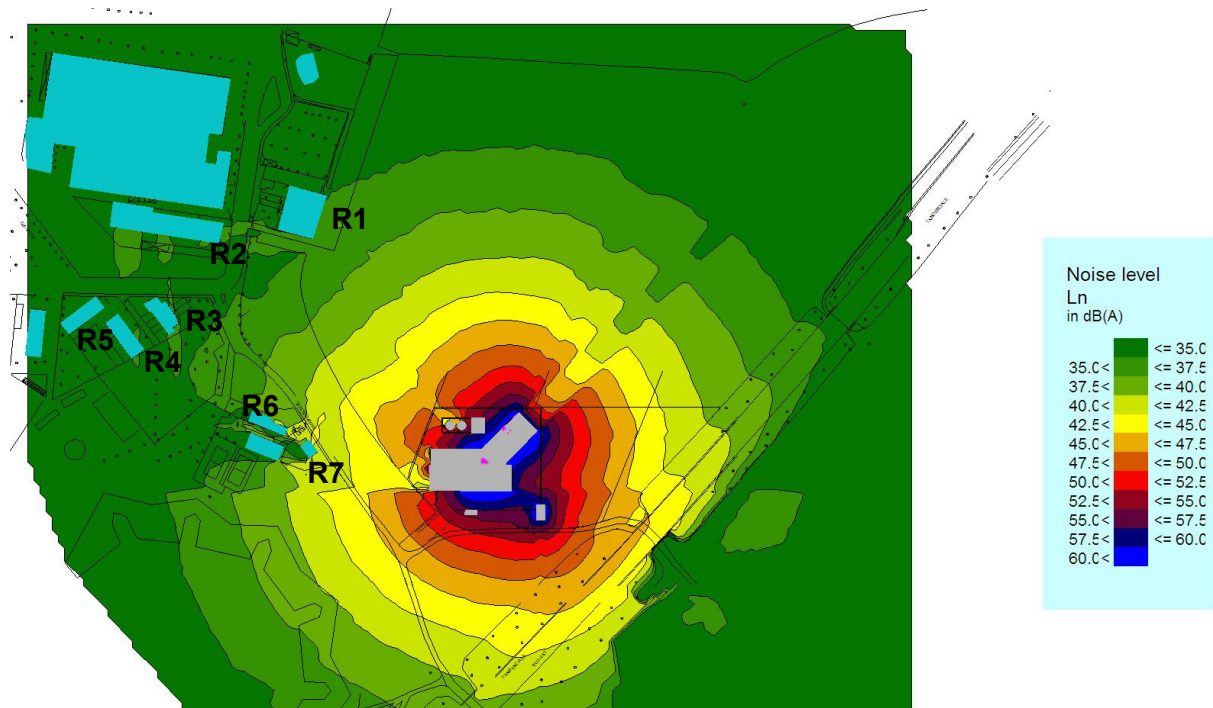
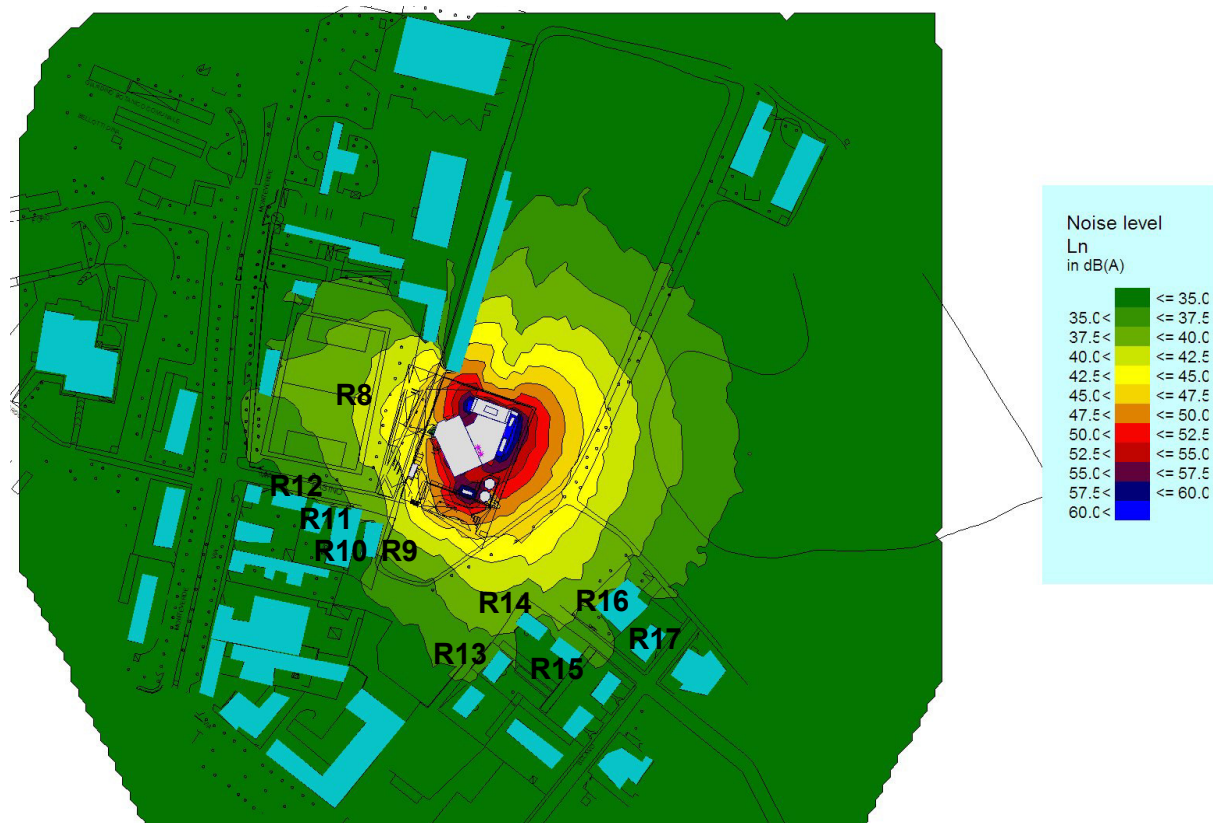


Figura 8.6.3-2 -a-b-c Livelli di pressione sonora generati dall'impianto a 4.5 metri dal piano campagna in periodo notturno –Centrale NORD



8.6.4 POTENZIALI IMPATTI RELATIVI ALLA FASE DI COSTRUZIONE

Aree delle due centrali

La realizzazione delle centrali (di cui quella Sud, come detto, già autorizzata ed in fase avanzata di costruzione) prevede interventi di tipo civile, meccanico ed elettrico della durata complessiva di 18 mesi per singola centrale. Le principali attività previste, che si susseguiranno sovrapponendosi parzialmente sono le seguenti:

- preparazione dell'area – palificate
- fondazioni (scavi, trivellazioni per pali, rullatura, getto calcestruzzi)
- posa prefabbricati
- movimenti terra reinterri – viabilità
- installazione impianti
- sistemazione finale dell'area

Le operazioni coinvolgeranno diverse tipologie di mezzi di cantiere che saranno definite puntualmente dall'appaltatore.

I valori emissivi dei macchinari previsti per i cantieri sono stati tratti da banche dati (si veda Allegato 4.6.B) a cura di INAIL e C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale) Torino per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia. A partire da questi dati emissivi, sono stati calcolati i livelli emissivi medi nel periodo di riferimento diurno per questa tipologia di cantiere. La giornata lavorativa è stata considerata di durata pari a 10 ore. Per ciascun mezzo è stato considerato un relativo coefficiente di utilizzo.

Come previsto dalla L 447/95, art. 6, c. 1 lett. H, della LR 52/2000, art. 9 e dalla DGR 24-4049 del 27/06/2012, se le ipotesi adottate venissero confermate dall'impresa che eseguirà i lavori, si dovrà presentare Domanda di autorizzazione in deroga ai limiti acustici per attività rumorosa temporanea. In particolare, per la fase più gravosa di costruzione si potrà presentare Istanza semplificata per cantieri presso la Città di Alessandria - Direzione Pianificazione Attuativa, Edilizia Privata, Tutela dell'Ambiente, Patrimonio, Sport e Tempo Libero - Servizio Ambiente.

Aree interessate dalla realizzazione della rete di teleriscaldamento

La rete di teleriscaldamento è composta da una trama principale di tubazioni di grande diametro, interrata generalmente lungo la viabilità di maggiore ampiezza, e da diramazioni con tubazioni di piccolo diametro in corrispondenza delle utenze.

Sono stati stimati i livelli di pressione sonora indotti con i macchinari solitamente utilizzati per questa tipologia di cantieri stradali. In via preliminare sono inoltre state richiamate situazioni nelle quali il tracciato della rete di teleriscaldamento interessa viabilità ai margini di aree attribuite alla classe I dal Piano di classificazione acustica del Comune di Alessandria.

La caratteristica principale della tipologia di cantiere stradale è quella della continuità di spostamento: sebbene per brevi periodi il livello sonoro emesso verso l'esterno può essere significativo (es. uso tagliasfalto, ovvero rullo compressore, cui sono associabili livelli di potenza sonora emessa anche superiori a 90 dB(A)) e quindi superare il pur elevato livello sonoro residuo. Ancorché il disturbo verso i ricettori interessati risulti temporaneo, ove necessario verrà presentata istanza semplificata per cantieri presso la Città di Alessandria - Direzione Pianificazione Attuativa, Edilizia Privata, Tutela dell'Ambiente, Patrimonio, Sport e Tempo Libero - Servizio Ambiente.

8.6.5 MISURE ED OPERE DI MITIGAZIONE

Come visto per quanto riguarda la fase di esercizio, è richiesta esplicitamente dal capitolato l'adozione dei sistemi di abbattimento del rumore che consentano il rispetto dei limiti normativi stabiliti per i ricettori secondo la loro classe acustica di assegnazione.

Per quanto riguarda la fase di costruzione, nonostante il carattere temporaneo di queste attività, sono state individuate alcune misure ed opere di mitigazione degli impatti.

8.6.6 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio si propone:

- l'effettuazione di una campagna di monitoraggio con caratteristiche analoghe a quelle utilizzate per la determinazione del clima acustico ante operam da effettuarsi nel corso della prima stagione invernale nella quale saranno attive ciascuna delle centrali ed allacciata la volumetria prevista quale primo obiettivo di espansione della rete di teleriscaldamento (indicativamente entro un anno dall'entrata in esercizio di ciascuna singola centrale),
- l'effettuazione di una successiva campagna di monitoraggio con caratteristiche analoghe a quelle utilizzate per la determinazione dell'attuale clima acustico da effettuarsi in stagione invernale, al raggiungimento di una volumetria di edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento che rappresenti una percentuale significativa rispetto alle potenzialità consentite da ciascuna centrale.

La proposta indicata sarà concordata con gli Enti competenti per quanto riguarda le modalità ed i tempi di esecuzione.

Rilievi verranno inoltre condotti durante la costruzione degli impianti nelle fasi durante le quali maggiori sono le emissioni di rumore. In questo caso le misure forniranno la documentazione richiesta nell'ambito dell'autorizzazione comunale per lo svolgimento di attività temporanee (art.6, comma 1 lettera h, L.447/1995).

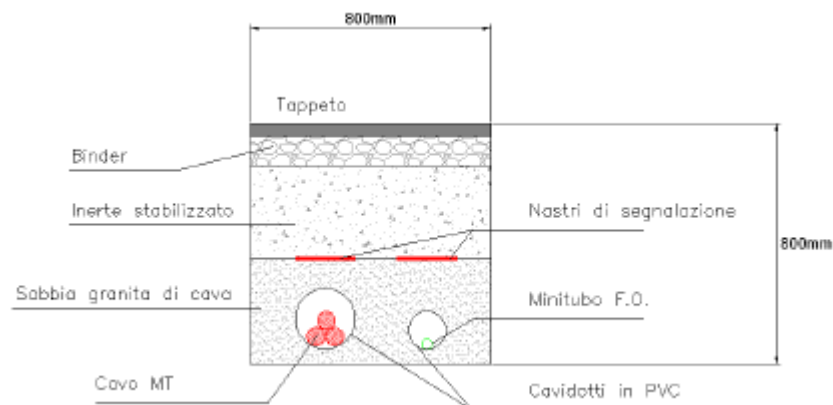
8.7 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

In termini di radiazioni non ionizzanti, l'obiettivo di qualità da rispettare è rappresentato dai 3 μ T. l'attività svolta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale ha riguardato quindi la valutazione della fascia di rispetto della linea elettrico MT (20 kV) in cavo elicordato.

Il cavidotto oggetto di valutazione di impatto magnetico ambientale è un cavidotto di nuova costruzione avente sezione rettangolare 0.8m x 0,8m con la base posta quindi a 0,8m dal piano di campagna. Il cavidotto porta accoglierà una linea MT della seguente tipologia:

- Cavo per media tensione tripolare ad elica visibile per posa interrata in Alluminio ARE4H5EX -12-20 kV 3x240mm²

Figura 8.7-1 Schema di progetto del cavidotto



Nella figura 8.7-3 seguente è riportato l'andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea MT al livello del piano di campagna. Come si può osservare il livello di induzione

magnetica massimo raggiunto al livello del piano di campagna risulta essere sopra la linea del cavidotto e pari a circa $2.7 \mu\text{T}$. Tale valore risulta quindi inferiore all'obiettivo di qualità e la fascia di rispetto risulta quindi nulla. Occorre inoltre sottolineare che le correnti reali che circoleranno nella linea MT risulteranno significativamente inferiori alla portata termica.

Figura 8.6.6-2 - Tracciato del cavo MT dalla centrale Nord e dalla centrale Sud alla cabina di consegna ENEL

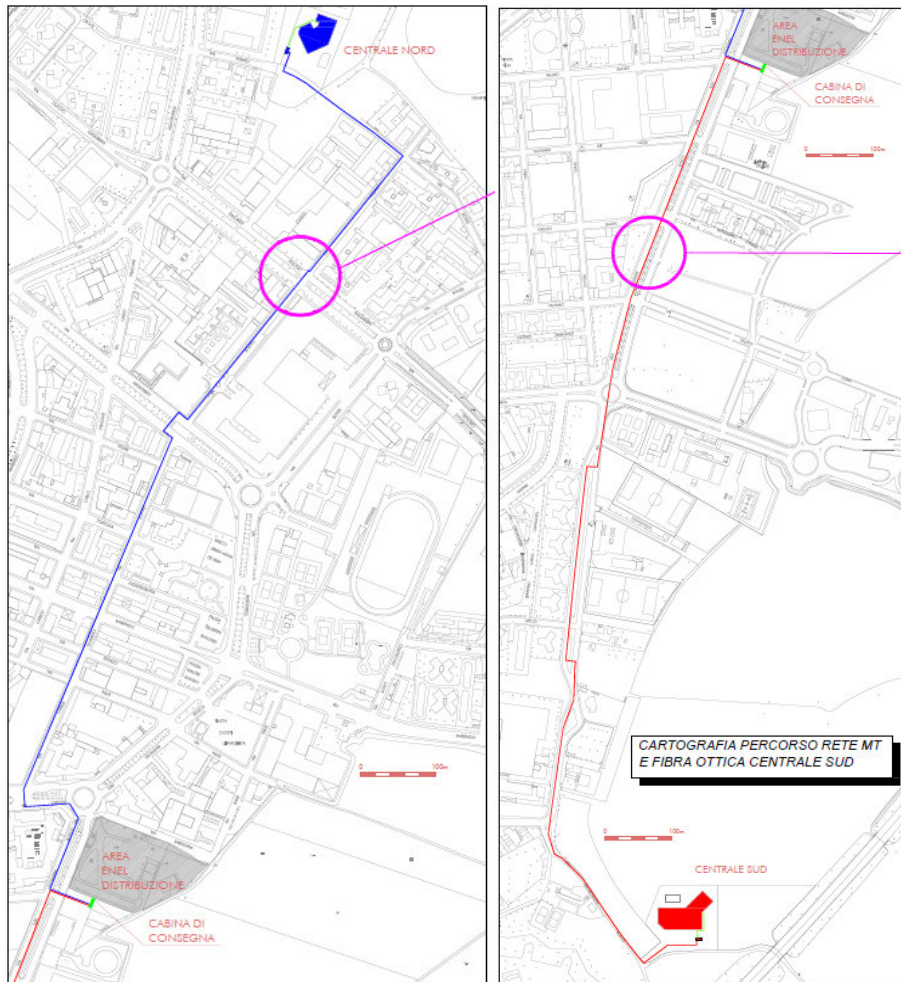
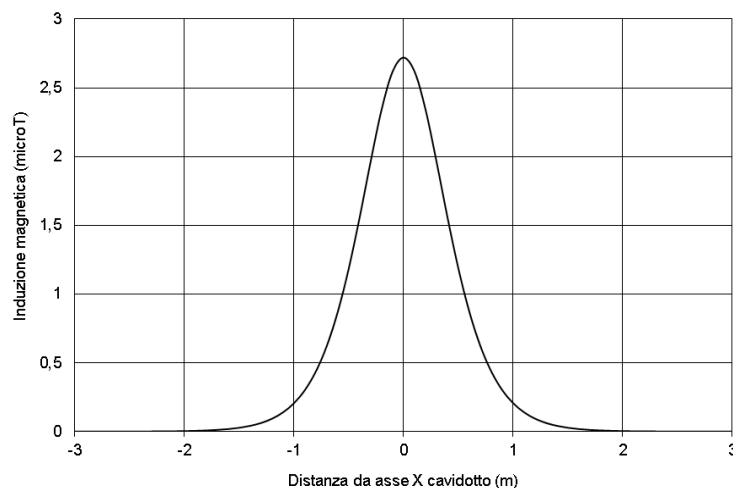


Figura 8.7-3 Andamento dell'induzione magnetica al livello del piano di campagna



8.8 SALUTE PUBBLICA

L'analisi di rischio prevede un esame dell'impianto di cogenerazione finalizzato ad evidenziare e valutare gli eventuali incidenti di processo che potrebbero accadere durante la vita dell'impianto con conseguenti danni alle persone che operano nel sito, alla popolazione circostante nonché all'ambiente. Questo tipo di analisi è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale in quanto completa gli studi realizzati con riferimento al normale funzionamento dell'impianto (impatto di routine), con l'analisi dell'impatto potenziale che si avrebbe in caso di malfunzionamento del sistema (incidente).

8.8.1 ARTICOLAZIONE DELL'ANALISI

L'analisi di rischio si compone di due parti principali, la prima orientata ad identificare i malfunzionamenti, errori operativi ed eventi esterni in grado di causare incidenti nell'impianto in esame, la seconda finalizzata a studiare nel dettaglio gli incidenti più critici per frequenza di accadimento o gravità delle conseguenze. L'identificazione dei pericoli prevede dapprima la modellazione dell'impianto in termini funzionali, che consente di evidenziare tutte le funzioni che dovranno essere assolve per gestire correttamente l'impianto, quindi la loro scomposizione in funzioni elementari. Sulla base di questo modello vengono identificate tutte le possibili anomalie che potrebbero verificarsi durante il loro assolvimento, gli effetti delle anomalie, eventuali contromisure o suggerimenti progettuali o gestionali da attuare al fine di prevenire o mitigare l'evento incidentale.

A seguito dell'analisi di ogni anomalia o malfunzionamento, si associa a ciascuna di esse un valore qualitativo di frequenza di accadimento ed uno di stima del danno provocato, utilizzando la classificazione delle tabelle qui riportate.

Tabella 8.8.1-1: Classificazione per frequenza

FREQUENZA		
F	Classificazione	Descrizione
1	Estremamente improbabile	L'evento non è ritenuto credibile, frequenza attesa minore di 10^{-6} occasioni/anno
2	Remoto	L'evento non dovrebbe accadere nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-4} e 10^{-6} occ./anno.
3	Improbabile	L'evento è atteso al più una volta nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-2} e 10^{-4} occ./anno
4	Probabile	L'evento è atteso poche volte nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-2} e 10^{-1} occ./anno.
5	Frequente	L'evento è atteso più volte nella vita del sistema, frequenza attesa inferiore a 10^{-1} occ./anno.

Tabella 8.8.1-2: Classificazione per danno

DANNO		
D	Classificazione	Descrizione
1	Trascurabile	Nessun danno alle persone, funzioni di sicurezza completamente disponibili, <i>eventuali fastidi rilevati solo all'interno del sito, nessuna protesta pubblica</i>
2	Minore	Danni lievi alle persone e/o perdita parziale delle funzioni di sicurezza. <i>Rilevabile o significative sensazioni di fastidio all'esterno. Numerose proteste pubbliche.</i>
3	Severo	Danni gravi alle persone e/o perdita completa delle funzioni di sicurezza. <i>Necessità di trattamenti ospedalieri. Allarme pubblico e attivazione piano di emergenza. Rilascio di sostanze pericolose in acqua.</i>
4	Critico	Decessi tra il personale di impianto e/o perdita completa delle funzioni di sicurezza. <i>Evacuazione della popolazione. Seri effetti tossici sulle specie viventi. Ampi ma non persistenti danni nell'intorno.</i>
5	Catastrofico	Elevato numero di decessi, anche tra la popolazione esterna e distruzione dell'impianto. <i>Rilascio esteso e serie conseguenze esterne. Chiusura del sito. Serio livello di contaminazione degli ecosistemi.</i>

Moltiplicando tra loro le stime di frequenza e danno individuate per ciascun evento, si può risalire al rischio associato, come indicato nella "Matrice di rischio" riportata di seguito. Su

questa base si sono evidenziati gli eventi critici per la sicurezza dell'impianto.

Figura 8.8.1-1: Matrice di rischio (criteri di accettabilità qualitativi del rischio)

Frequenza	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
		1	2	3	4	5
		Danno				

	Inaccettabile: si raccomandano modifiche progettuali e/o di gestione
	ALARA (As Low As Reasonably Achievable): quasi accettabile; si suggeriscono modifiche progettuali e/o di gestione
	Accettabile: il progetto e la gestione garantiscono già il controllo dei rischi

L'analisi storica è stata svolta come primo approccio all'analisi di rischio in quanto permette di verificare le problematiche di sicurezza relative ad una certa tipologia di sistema sulla base degli incidenti accaduti in passato per sistemi simili.

L'analisi è incentrata in particolare sul gas naturale e sul gasolio.

In merito al metano, su 645 eventi coinvolgenti metano o gas naturale, si sono potute distinguere 11 attività industriali. La maggior parte degli incidenti interessa il trasporto di metano e gas naturale tramite condotte (pipelines). Tra le cause generali degli incidenti, la più frequente è la rottura da impatto, seguita nell'ordine dalla frattura meccanica, dai fattori umani e dagli eventi esterni. Per quanto riguarda l'impianto in esame, non sono presenti stoccaggi di metano. Tale sostanza è presente esclusivamente in condotti eserciti a pressione compresa tra 0,3 e 5 barg.

In merito al gasolio, la ricerca sugli incidenti che hanno coinvolto del gasolio ha rilevato 85 casi incidentali, tra cui 4 relativi allo stoccaggio. La tipologia incidentale più frequente è il rilascio senza conseguenze (circa 23%) seguito dall'incendio. In genere la causa va ricercata tra le rotture da impatti, ma nel caso specifico dello stoccaggio gli incidenti sono provocati per lo più da fattori umani. Per il caso in esame, si attende un rilascio per perdita dal serbatoio di stoccaggio, che però risulta posizionato in un locale chiuso, pavimentato e isolato.

A seguito dell'analisi dell'impianto, si è realizzato un modello funzionale del sistema sulla base del quale organizzare l'identificazione dei pericoli.

Per ogni funzione sono state esaminate le possibili deviazioni, le cause che le determinano e quindi le conseguenze attese. Sono state inoltre fornite indicazioni sulle salvaguardie oggi già presenti, atte a prevenire o mitigare l'incidente; infine, sono stati valutati qualitativamente le frequenze di accadimento, l'entità dei danni ed il rischio associato.

8.8.2 RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO

Dall'analisi effettuata risulta che per tutte le deviazioni analizzate il rischio si situa nel campo di accettabilità.

Le conseguenze più gravose (livello 4) si possono avere in caso di rilasci di metano con conseguente incendio, problematiche elettriche quali il corto circuito o il tranciamento di cavi, l'indisponibilità dei sistemi di protezione.

Vengono discussi di seguito gli scenari di incendio che potrebbero idealmente dare luogo ad effetti domino all'interno dell'impianto.

Relativamente agli incendi di metano (jet fire) si sottolinea come non sia trascurabile la possibilità che il getto colpisca direttamente bersagli limitrofi al punto di rilascio. In tal caso però, non si identificano situazioni particolarmente gravose, per lo più si presuppone il coinvolgimento di strutture ed edifici in muratura ma, considerando la presenza dei sistemi di blocco e sistema antincendio presente all'interno allo stabilimento, è ragionevole escludere l'insorgere di effetti domino. Situazioni diverse potrebbero scaturire nel caso di coinvolgimento del serbatoio di gasolio, si evidenzia tuttavia che esso è dislocato in ambiente chiuso lontano dai possibili punti di rilascio di gas naturale.

In caso di incendio da pozza conseguente allo sversamento di gasolio del gruppo elettrogeno, grazie alle misure preventive e mitigative adottate (doppia parete, impianto antincendio automatico) in grado di confinare ed estinguere l'eventuale incendio, è ragionevole escludere il coinvolgimento di altre unità e quindi l'insorgere di effetti domino.

Per le considerazioni su esposte non sono ritenuti credibili effetti domino interni alle Centrali.

Per quanto riguarda gli effetti domino esterni si evidenzia che in prossimità delle Centrali non risultano insediati stabilimenti a rischio di incidente rilevante ai sensi del D.Lgs. 105/15 o altre attività produttive soggette a rischio di incidente rilevante.

Le aree limitrofe alle centrali sono costituite da una strada che permettono l'accesso alle Centrali stesse, dove non è atteso un traffico di merci pericolose.

8.8.3 ANALISI DELLA MORTALITA' E IMPATTI DEL PROGETTO SULLA SALUTE

I dati ISTAT relativi all'ultimo anno disponibile (2017) indicano che le più frequenti cause di mortalità nel territorio della provincia di Alessandria sono:

- Malattie del sistema circolatorio (37,4%)
- Tumori (25,8%)
- Malattie del sistema respiratorio (7,4).

Studi condotti da ARPA Piemonte a livello comunale in particolare presso la frazione Frassetto hanno evidenziato che non emergono per lo più patologie in eccesso con indicazione di esposizione pregressa a determinanti ambientali. Le uniche cause che rispondono al requisito di eccesso di rischio in entrambi i sessi per patologie con rischio ambientale noto sono:

- i mesoteliomi (legati ad esposizione pregressa ad amianto)
- il diabete mellito (riportato in eccesso in vari studi condotti in siti contaminati).

Gli eccessi significativi riscontrati per alcune malattie, sono indicativi di esposizioni voluttuarie tipiche del sesso maschile (tumore del polmone, legato all'abitudine tabagica, e cirrosi epatica, legata nel nord Italia a consumo di alcool) od occupazionali (malattie della pelle, negli agricoltori) o da predisposizione ereditaria (Morbo di Parkinson).

Data la tipologia di progetto in esame, le componenti che potenzialmente concorrono alla definizione del quadro sanitario sono:

- il rumore,
- le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera durante la fase di esercizio,
- i campi elettromagnetici.

Circa gli aspetti messi in evidenza nei relativi capitoli dello studio, si riportano le seguenti considerazioni:

- Rumore:
come evidenziato dagli studi condotti sulla componente, sono stati definiti i requisiti acustici dei macchinari e degli edifici che nel loro insieme compongono le centrali, posti come condizione nel capitolato ai potenziali fornitori, tali da ottenere:

- il rispetto dei limiti di emissione e di immissione presso tutti i ricettori presenti nell'intorno delle centrali;
- una situazione di non significativo aggravio dei livelli sonori oggi presenti.

Con le condizioni poste, pertanto, non si prevede alcun impatto negativo sul benessere e sulla salute pubblica.

- Qualità dell'aria:

come ampiamente argomentato nel capitolo dedicato alla componente atmosfera, tenendo conto dei livelli di concentrazione di NO₂ e di CO registrati presso le stazioni di monitoraggio di Alessandria e dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche, si può ritenere che l'esercizio delle Centrali in progetto contribuisca al miglioramento della qualità dell'aria, soprattutto nelle aree cittadine maggiormente abitate, nelle quali sarà maggiore la penetrazione del servizio di teleriscaldamento.

Con riferimento alla salute pubblica, in particolare alle patologie potenzialmente connesse con gli inquinanti esaminati, quali quelle relative all'apparato respiratorio, si prevedono pertanto potenziali ricadute positive dovute al previsto miglioramento della qualità dell'aria, in particolare nelle aree maggiormente abitate. Nelle altre aree, anche a distanza maggiore, si esclude qualunque ricaduta sulla componente salute, in quanto le potenziali variazioni alla qualità dell'aria sono del tutto trascurabili.

- Campi elettromagnetici:

come evidenziato nel capitolo dedicato, l'induzione magnetica prodotta dalla linea MT al livello del piano di campagna risulta essere massimo sopra la linea del cavidotto e pari a circa 2.7 μ T, valore inferiore all'obiettivo di qualità e la fascia di rispetto risulta quindi nulla. Considerando inoltre che:

- le correnti reali che circoleranno nella linea MT risulteranno significativamente inferiori alla portata termica,
- i collegamenti in cavo interrato dalla Centrale Sud e dalla Centrale Nord sono previsti con tracciato posto al di sotto della sede stradale, lontano da ricettori o da aree dove può esserci permanenza delle persone per lungo periodo,

l'esposizione effettiva della popolazione all'induzione magnetica risulta ampiamente inferiore agli obiettivi di qualità fissati dalla normativa. La soluzione tecnica scelta che prevede il collegamento realizzato mediante cavo interrato non dà luogo inoltre a campo elettrico. Per quanto detto si può pertanto concludere che non siano attesi impatti con riferimento all'esposizione della popolazione al campo elettrico e all'induzione magnetica generati dai collegamenti elettrici delle centrali alla rete elettrica nazionale.

8.9 PAESAGGIO

In questo capitolo si esaminano le problematiche riguardanti l'inserimento paesaggistico degli edifici delle centrali Nord e Sud (quest'ultimo già autorizzato ed in fase avanzata di costruzione), nonché le potenziali interferenze della rete di teleriscaldamento con beni storico – culturali, delineando in merito l'area che comprende le situazioni di maggiore potenziale rischio archeologico.

Per quanto riguarda le potenziali interferenze con le alberature della viabilità urbana connesse alla realizzazione delle condotte del teleriscaldamento, aspetto rilevante anche dal punto di vista paesaggistico, si rimanda al precedente capitolo riguardante la vegetazione.

8.9.1 LOCALIZZAZIONE DELLE CENTRALI – CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO LOCALE

Le due centrali sono localizzate in zone periferiche, rispettivamente nel settore nord-est e sud-est della città.

La Centrale Sud è localizzata nel settore sud della Città, in una zona di transizione dal paesaggio urbano proprio delle zone di più recente espansione, al paesaggio agrario della piana fluviale del Bormida.

Figura 8.9.1-1 Localizzazione della Centrale Sud



In questa zona la morfologia pianeggiante e l'uso del suolo a seminativo offrono ampie visuali, delimitate dagli interventi edificatori che si sono succeduti nel tempo:

- a sud il rilevato, di ridotta altezza, dell'ottocentesco forte ferroviario, una struttura militare realizzata a cavallo dell'originario tracciato ferroviario, attualmente in stato di abbandono e che oggi si presenta come un rudere colonizzato da vegetazione spontanea, marginalmente utilizzato con attrezzature per il tempo libero;
- a est la linea netta del rilevato della tangenziale, bordato di vegetazione spontanea;
- a ovest e a nord l'allineamento degli edifici residenziali, terziari e di servizio, con il recente inserimento del centro commerciale Panorama oltre corso Romita, la direttrice di ingresso in città che si dirama dallo svincolo della tangenziale.

Oltre la tangenziale si afferma con forza il paesaggio agricolo che, ancorché segnato dall'asse ferroviario e delimitato a est dall'ambito fluviale del fiume Bormida, si articola in ampie coltivazioni scandite dalle strade bianche e da una diffusa presenza di cascinali.

La Centrale Nord è prevista localizzata nel settore nord – est della città, ai margini di un

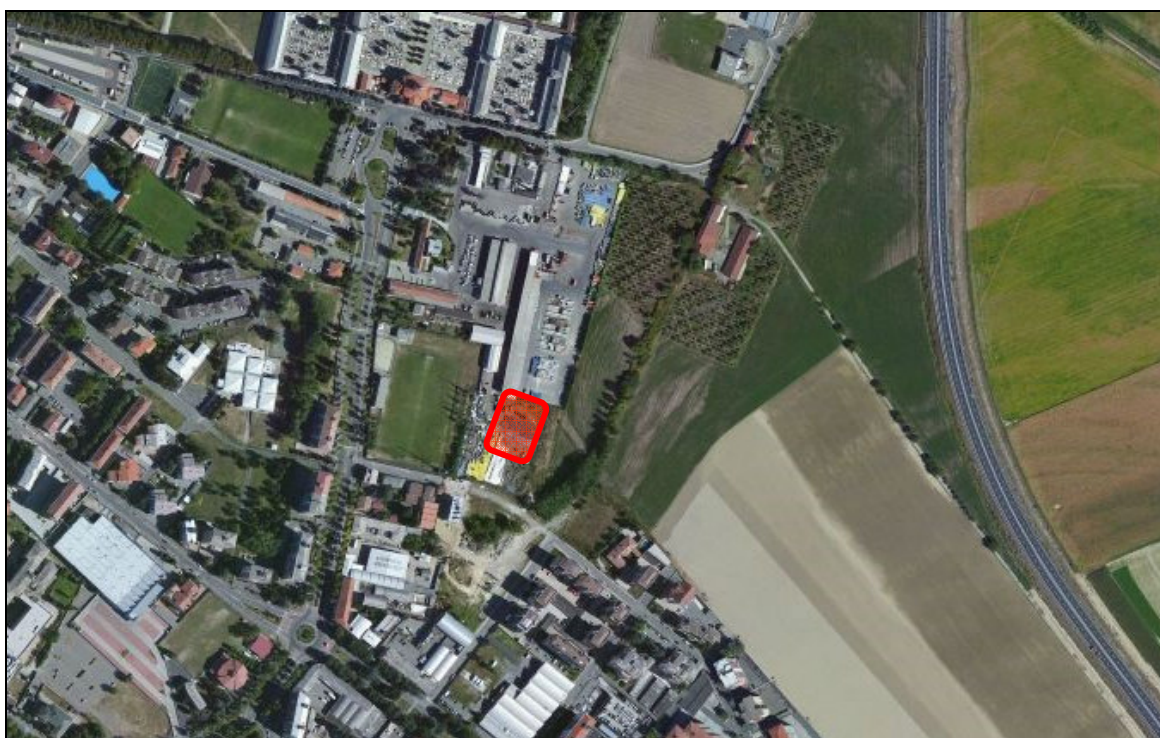
contesto completamente insediato, lungo la viabilità (via Pasino) che segna la linea di cerniera tra l'area degli insediamenti di servizio pubblico a nord e le zone residenziali a sud.

Queste ultime, ancorché a breve distanza dal limite della città ottocentesca (Spalto Marengo), sono tuttora in via di completamento.

Il sito di intervento, pavimentato, è un'appendice del complesso AMAG AMBIENTE e presenta oggi un utilizzo (deposito di contenitori per la raccolta rifiuti) incongruo con i vicini insediamenti residenziali, esistenti e previsti.

La componente agricola del paesaggio locale, che caratterizza le zone a ridosso della vicina tangenziale, lambisce marginalmente il sito di intervento, interrotta da un lembo di vegetazione naturale che rappresenta forse l'elemento residuale di un antico fosso oggi interrato.

Figura 8.9.1-2 Localizzazione della Centrale Nord



8.9.2 LINEAMENTI STORICI DEL PAESAGGIO URBANO

Preceduta da testimonianze di insediamenti che risalgono all'epoca romana, il nucleo storico dell'attuale Alessandria si forma nella seconda metà del XII secolo con il convergere nel sito di popolazione proveniente da diverse zone esterne, il riconoscimento della condizione di città, la costituzione della diocesi e la concessione papale al clero della città di eleggere il proprio vescovo. Il consolidamento di questo insediamento avvenne in più direzioni, seguendo percorsi di natura spiccatamente commerciale (controllo delle vie di transito), coniugati con esigenze di controllo di luoghi fortificati o di comunità rurali o semiurbane.

Nei secoli successivi lo sviluppo di Alessandria interessò sia le zone dell'originario impianto sia le prospicienti aree in sinistra idrografica Tanaro (quartiere Bergoglio).

Con il trattato di Utrecht del 1713 Alessandria entrò a far parte del Ducato dei Savoia, a cui restò legata fino all'Unità d'Italia. Tra le principali trasformazioni di questo periodo si evidenzia l'edificazione della Cittadella, avvenuta nel 1728 quando Vittorio Amedeo II ordinò la demolizione del quartiere di Bergoglio e decretò che sulle sue macerie dovesse sorgere l'imponente fortificazione (figura che segue).

Figura 8.9.2-1 Pianta di Alessandria (1453)²

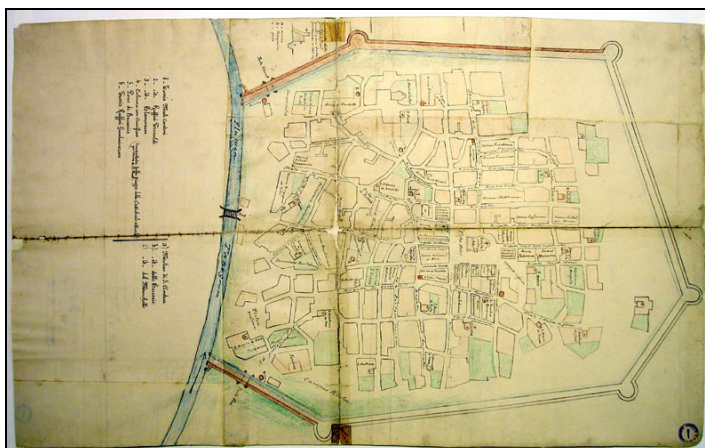


Figura 8.9.2-2 Pianta della città e cittadella d'Alessandria, Firmato "Quaglia" (XVIII) (Archivio di Stato Torino)

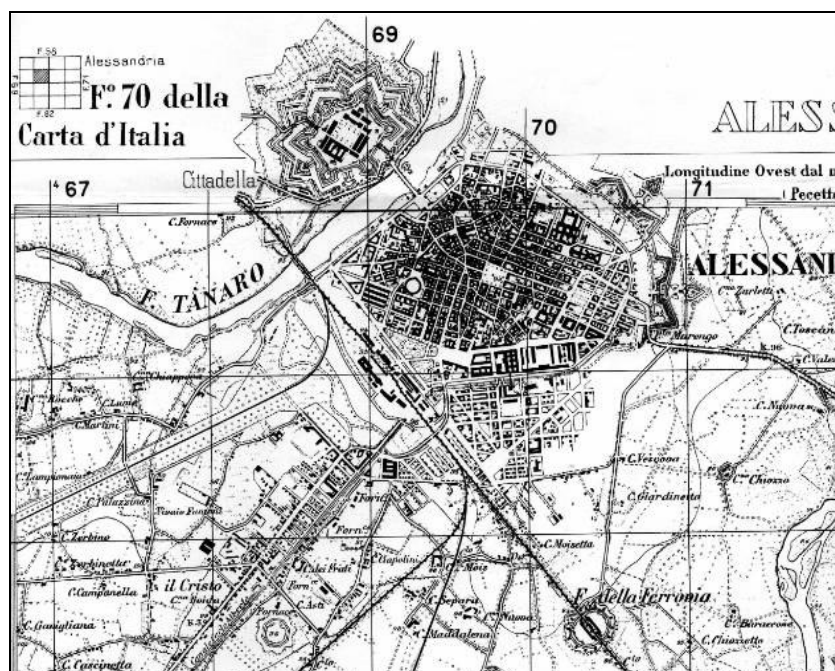


² Fonte: www.urbanlogin.cultural.it

La figura seguente illustra il perimetro della città raggiunto nel XIX secolo, contenente tutte le trasformazioni precedenti, con l'avvio delle trasformazioni della città moderna. Si evidenzia l'espansione verso sud-ovest con la stazione e i suoi giardini, il tracciamento dello spazio dell'odierna piazza Garibaldi e a seguire l'isolato della fabbrica Borsalino e il vasto complesso della caserma Valfrè. Tale espansione determinerà lo spianamento dell'ultima cinta di bastioni con lo sviluppo del "Cristo" e la nascita del quartiere "Pista". Sempre a sud è ben visibile il canale Carlo Alberto spostato lungo quello che oggi è c.so T. Borsalino. A sud-est la vecchia Piazza d'Armi, in parte oggi piazza Matteotti.

Per la prossimità con l'area della Centrale Sud merita di essere evidenziato il Forte Ferrovia, una struttura militare del cosiddetto "campo trincerato", realizzata nella seconda metà dell'800 per completare, con i Forti Bormida e Acqui, la difesa del fronte sud ed est della piazzaforte di Alessandria. Il Forte Ferrovia è una costruzione a forma circolare che si espande su una superficie di circa 240.000 m² e presenta due distinte unità a cavallo della ferrovia Genova-Torino, il cui tracciato attuale corrisponde a quello originario.

Figura 8.9.2-3 Estratto della tavoletta "Alessandria" – I.G.M. Foglio 70 IV.S.E. della Carta d'Italia in scala 1:25.000 – Ed. 1933, rilievi originali a partire dal 1857



8.9.3 I VIALI ALBERATI

I viali alberati oltre a svolgere una funzione di qualificazione del tessuto urbano rappresentano in un contesto densamente abitato uno degli elementi di maggiore rilevanza in termini ambientali.

Elementi qualificanti del paesaggio locale, i viali alberati della città di Alessandria segnano il perimetro della città ottocentesca e sono presenti lungo le principali arterie stradali delle recenti espansioni urbane. Essi assumono quindi anche rilevanza storica e sono identificati come parte del patrimonio da salvaguardare. Nello specifico sono oggetto di vincolo le alberature indicate dal Piano Paesaggistico Regionale e dal Piano Territoriale Provinciale. La rilevanza della presenza delle alberature lungo i principali viali della città è ribadita dalle forme di tutela promosse dal Comune di Alessandria attraverso una specifica norma del Piano Regolatore Generale.

Figura 8.9.3-1 Platani lungo Spalto Marengo



8.9.4 CENTRALI DI COGENERAZIONE – IMPATTI PREVISTI E OPERE DI MITIGAZIONE

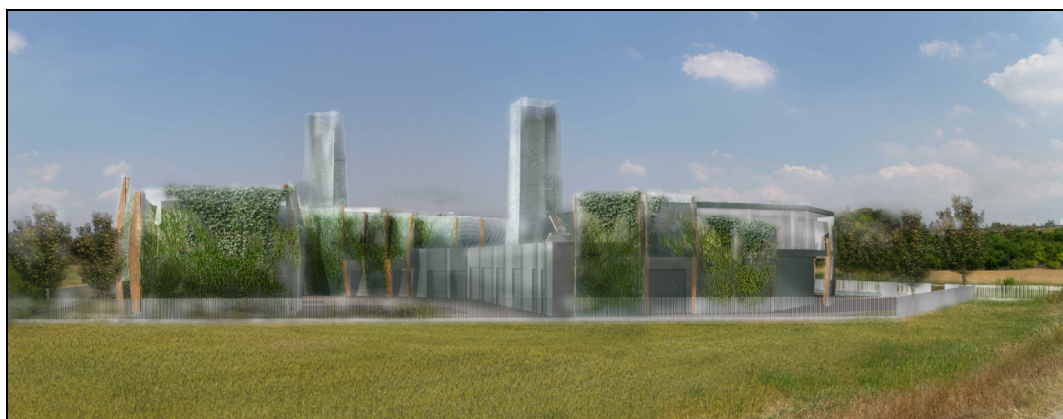
- **Centrale Sud**

L'assenza di vegetazione nell'area agricola in cui si colloca la Centrale determina condizioni di visibilità ad ampio raggio che riguardano in primo luogo:

- il corridoio della Tangenziale sud – est;
- gli insediamenti residenziali e commerciali di bordo urbano e la via San Giovanni Bosco; nel tratto esterno all'abitato, dove costeggia l'area della Centrale, questa strada è caratterizzata anche per un significativo livello di frequentazione come percorso per il tempo libero.

Considerando queste condizioni di percezione visiva, l'elemento fondamentale di inserimento paesaggistico non può che essere dato dalla caratterizzazione architettonica degli edifici e delle componenti più evidenti, come i camini. Il complesso tecnologico della Centrale viene pertanto proposto come un fulcro visivo rispetto alle aree circostanti ed al corridoio di traffico costituito dalla tangenziale, con gli interventi di sistemazione a verde ad esso connessi che diventano un elemento complementare di raccordo con il paesaggio locale.

Figura 8.9.4-1 Fotoinserimento della Centrale Sud nella visuale da Via S. Giovanni Bosco



Le opere in verde, basate sull'utilizzo di specie appartenenti alla vegetazione locale, riguardano aree interne al confine pertinenziale dell'area di progetto, ed in particolare i fronti rivolti verso le zone insediate di margine urbano e verso via San Giovanni Bosco.

Sempre in considerazione delle condizioni locali di ampia visibilità, particolare attenzione verrà data al progetto di illuminazione esterna di parti dell'edificio, sfruttando il gioco delle trasparenze, dei vuoti e dei pieni, creando effetti luminosi e di riverbero mediante le luci radenti, coerentemente con quanto previsto dalla vigente normativa regionale sul contenimento dell'inquinamento luminoso.

- **Centrale Nord**

Il sito di prevista localizzazione della Centrale Nord è oggi utilizzato come deposito e area di raccolta rifiuti ingombranti. L'attuale destinazione d'uso lo rende un elemento detrattore del paesaggio urbano percepito dagli insediamenti residenziali pluripiano localizzati nelle zone circostanti. Da questi edifici la visibilità della Centrale risulterà ravvicinata, e le diverse componenti della stessa verranno direttamente colte nella loro articolazione volumetrica. Un ulteriore elemento che attualmente compromette la qualità del paesaggio di questo settore della periferia cittadina è il suo assetto urbanistico incompleto, che si esprime nelle condizioni della stessa via Pasino, frammentata e interrotta dal punto di vista della continuità viaria e sterrata nel tratto di fronte al sito di Centrale.

Figura 8.9.4-2 Vista del sito della Centrale Nord nella visuale da via Pasino



Figura 8.9.4-3 Fotoinserimento della Centrale Nord nella visuale da Via Pasino



Dalle zone urbane al di là della prima fascia di insediamenti la percezione visiva della Centrale diventa frammentaria, come nel caso delle visuali da via Monteverde, la via alberata che porta al Cimitero cittadino e che rappresenta l'asse viario principale di questo settore della città. A distanza ancora maggiore il corridoio di visibilità più importante è costituito dalla Tangenziale, da cui i nuovi impianti risulteranno visibili solo nelle parti di maggiore

elevazione, per l'interposizione di una zona a coltivazioni arboree e di una residua fascia di vegetazione naturale.

Nelle condizioni descritte, la realizzazione della Centrale Nord, curata nella componente architettonica, diventa un elemento di completamento e di riqualificazione dell'area di localizzazione. In questa direzione assume particolare importanza il fatto che l'attuazione della Centrale sia accompagnata da un insieme di interventi di sistemazione ambientale e paesaggistica, riguardanti in particolare la fascia laterale di cerniera rispetto al campo sportivo e una zona di oltre 600 mq sul fronte lungo via Pasino.

8.9.5 RETE DI TELERISCALDAMENTO – IMPATTI PREVISTI E OPERE DI MITIGAZIONE

La costruzione della rete di teleriscaldamento avviene interessando esclusivamente la viabilità e per tratti di lunghezza programmata per minimizzare gli impatti sulla circolazione veicolare e pedonale, ovvero con cantieri di breve durata, con immediato successivo ripristino delle condizioni preesistenti. Ne consegue che non si determinano condizioni di potenziale alterazione del contesto paesaggistico interessato e dell'intorno dei beni storico culturali presenti nelle zone attraversate dalla rete.

La realizzazione della rete interessa aree del centro storico comprendendo estesi settori che ricadono all'interno del perimetro storico della città. Per evitare potenziali impatti con le alberature urbane, che costituiscono un elemento tutelato nel paesaggio urbano, viene definito un insieme di misure di prevenzione a cui attenersi in fase di costruzione, nella realizzazione degli scavi, nei conseguenti movimenti terra e nei successivi interventi di posa delle tubazioni, riempimenti e ripristini della pavimentazione.

La trincea di scavo prevista è normalmente profonda 1,3 metri, ma in alcuni tratti probabilmente raggiungerà profondità superiori per le interferenze con sottoservizi o canalizzazioni. L'attuazione di estesi scavi all'interno di settori urbani compresi nel perimetro del centro storico, nonché in altri settori della città di interesse archeologico, può pertanto dare luogo a potenziali ritrovamenti di reperti con conseguente rischio di interferenza. Anche in questo senso sono previsti gli opportuni accorgimenti, con l'assistenza da parte di archeologi accreditati nelle zone a rischio.