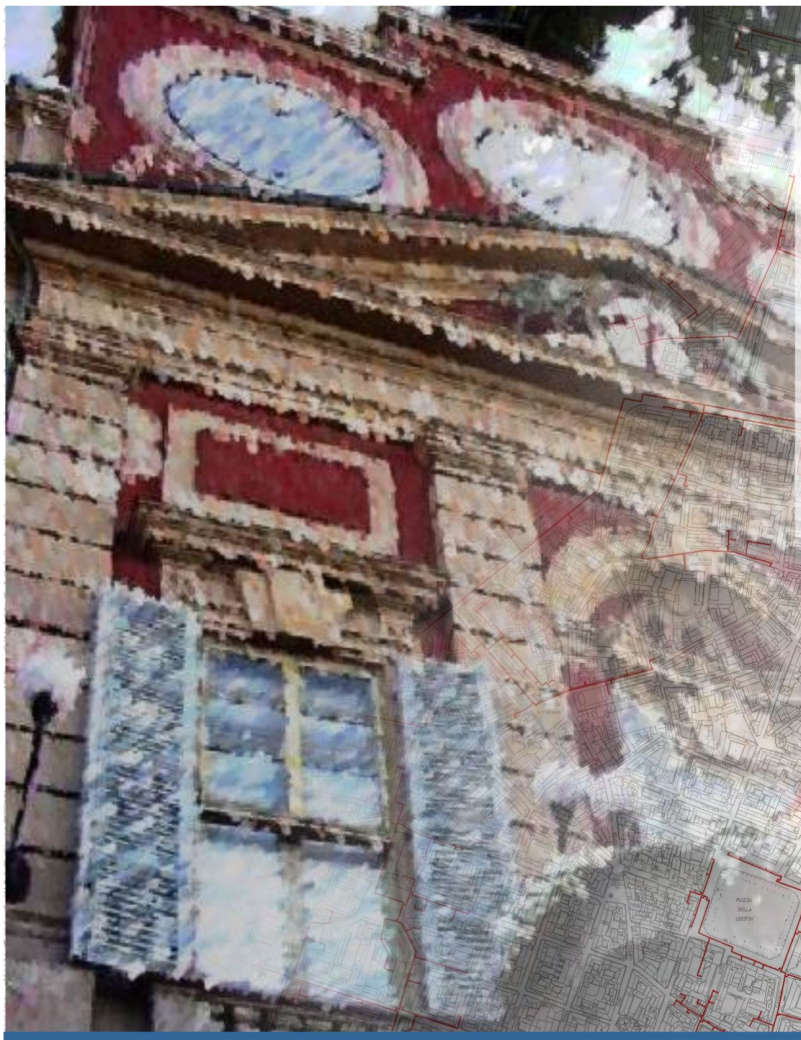


COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

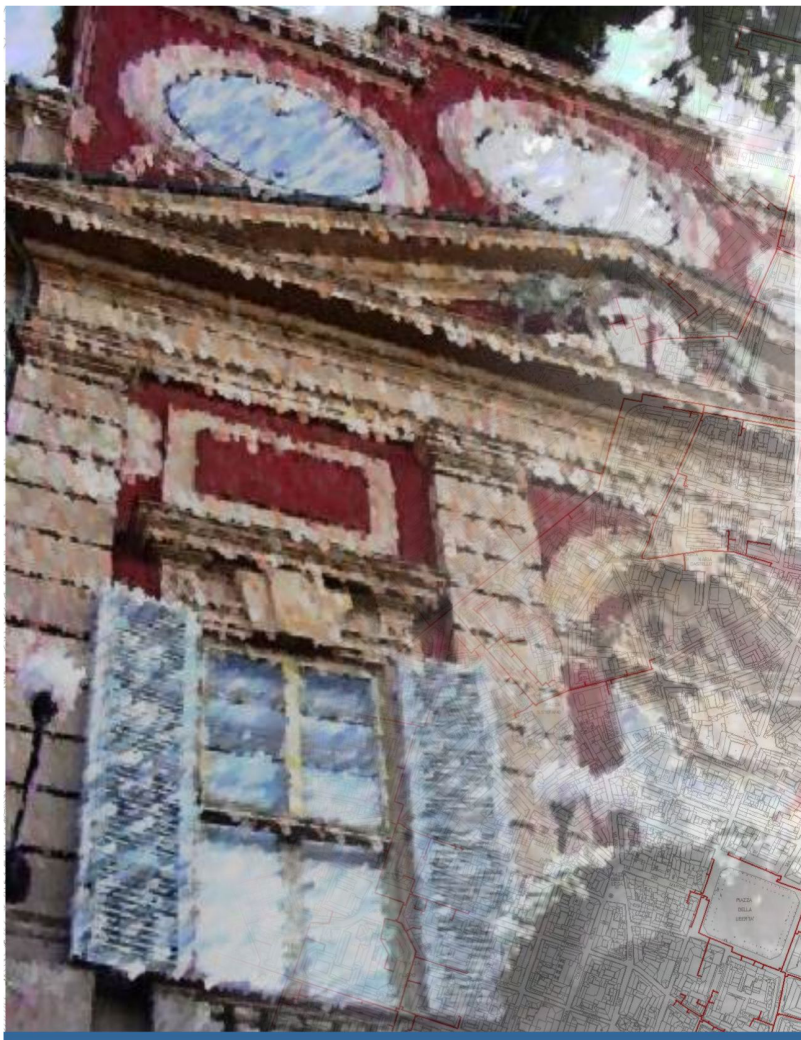
AMAG

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

DICEMBRE 2015

STUDIO AMBIENTALE

Redatto: *Mauro Montrucchio*	Proponente: EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO; AMAG
Controllato: *Federico Mollo*	Consulente: RAMS&E
Approvato: *Gianluca Riu*	RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60 Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia www.ramse.it - email: ramse@ramse.it tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629



COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

DICEMBRE 2015

STUDIO AMBIENTALE

Redatto: *Mauro Montrucchio*	Proponente: EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO – AMAG
Controllato: *Federico Mollo*	Consulente: RAMS&E
Approvato: *Gianluca Riu*	RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60 Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia www.ramse.it - email: ramse@ramse.it +39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

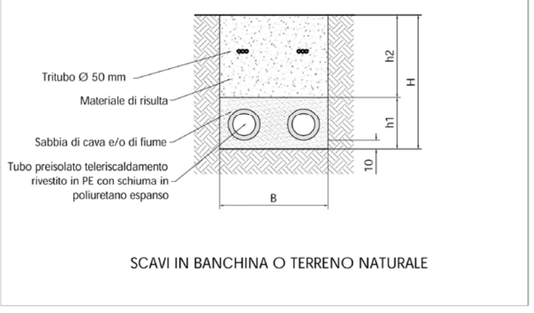
ORDINE INGEGNERI PROV. ASTI – INGEGNERE MAURO MONTRUCCHIO – LAUREA SPECIALISTICA – Sezione A – A 371 – Settore: ambientale, industriale, dell'informazione

INDICE GENERALE

1. **PREMESSA – SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO**
2. **RIFERIMENTI PROGRAMMATICI**
3. **RIFERIMENTI PROGETTUALI**
4. **RIFERIMENTI AMBIENTALI**
   - 4.1 Premessa
   - 4.2 Atmosfera
   - 4.3 Ambiente idrico
   - 4.4 Suolo e sottosuolo
   - 4.5 Vegetazione, Flora e Fauna – Rete ecologica
   - 4.6 Rumore
   - 4.7 Paesaggio
- **ELABORATI CARTOGRAFICI**

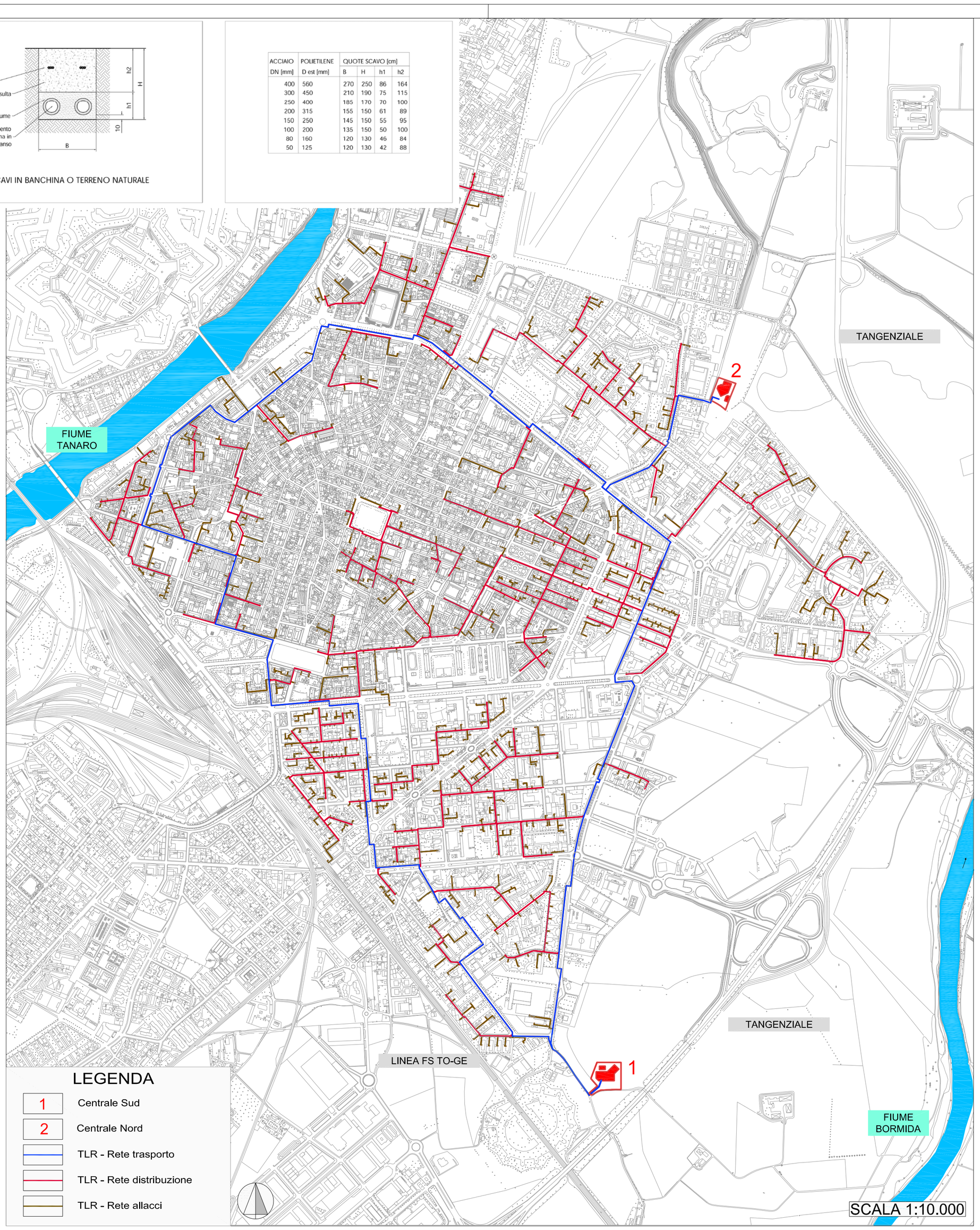
Alla redazione del presente studio hanno collaborato:

- Coordinamento generale: *ing. Mauro Montrucchio*
- Riferimenti progettuali: *ing. Mauro Montrucchio*
  ing. Elisa Carantoni
  gruppo progettazione EGEA PT e AMAG
- Riferimenti programmatici: *arch. Pier Augusto Donna Bianco*
- Riferimenti ambientali
  - Atmosfera: *ing. Mauro Montrucchio*
    ing. Elisa Carantoni
  - Ambiente idrico: *dott. geol. Guido Bruno*
  - Suolo e sottosuolo: *dott. geol. Guido Bruno*
  - Ecosistemi: *dott. Massimo Forneri*
  - Rumore: *ing. Mauro Montrucchio*
    ing. Elisa Carantoni
  - Paesaggio: *arch. Pier Augusto Donna Bianco*
    arch. Erwin Durbiano
- Elaborazioni cartografiche: *geom. Giorgio Casadidio*



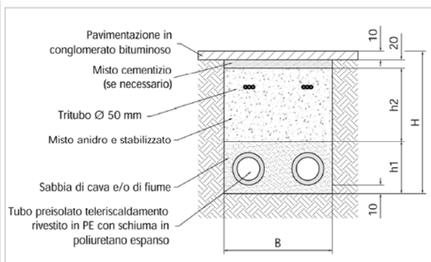
SCAVI IN BANCHINA O TERRENO NATURALE

ACCIAIO	POLIETILENE	QUOTE SCAVO [cm]			
DN [mm]	D est [mm]	B	H	h1	h2
400	560	270	250	86	164
300	450	210	190	75	115
250	400	185	170	70	100
200	315	155	150	61	89
150	250	145	150	55	95
100	200	135	150	50	100
80	160	120	130	46	84
50	125	120	130	42	88



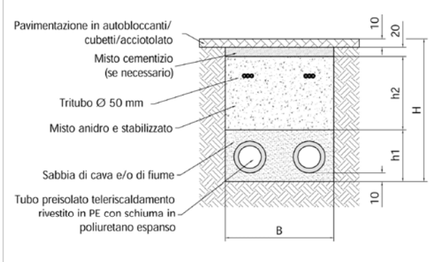
LEGENDA

- 1 — Centrale Sud
- 2 — Centrale Nord
- TLR - Rete trasporto
- TLR - Rete distribuzione
- TLR - Rete allacci



SCAVI SU STRADE CON PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO

ACCIAIO	POLIETILENE	QUOTE SCAVO [cm]			
DN [mm]	D est [mm]	B	H	h1	h2
400	560	270	250	86	134
300	450	210	190	75	85
250	400	185	170	70	70
200	315	155	150	61	59
150	250	145	150	55	65
100	200	135	150	50	70
80	160	120	130	46	54
50	125	120	130	42	58



SCAVI SU STRADE CON PAVIMENTAZIONE IN AUTOBLOCCANTI

ACCIAIO	POLIETILENE	QUOTE SCAVO [cm]			
DN [mm]	D est [mm]	B	H	h1	h2
400	560	270	250	86	134
300	450	210	190	75	85
250	400	185	170	70	70
200	315	155	150	61	59
150	250	145	150	55	65
100	200	135	150	50	70
80	160	120	130	46	54
50	125	120	130	42	58

COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Rete di teleriscaldamento e localizzazione Centrali di cogenerazione

Tavola A

File: R0934-SA5A-Sistema TLR-151230.dwg

Redatto: *Erwin Durbiano*

Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*

Approvato: *Mauro Montrucchio*

Proponente: EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO — AMAG

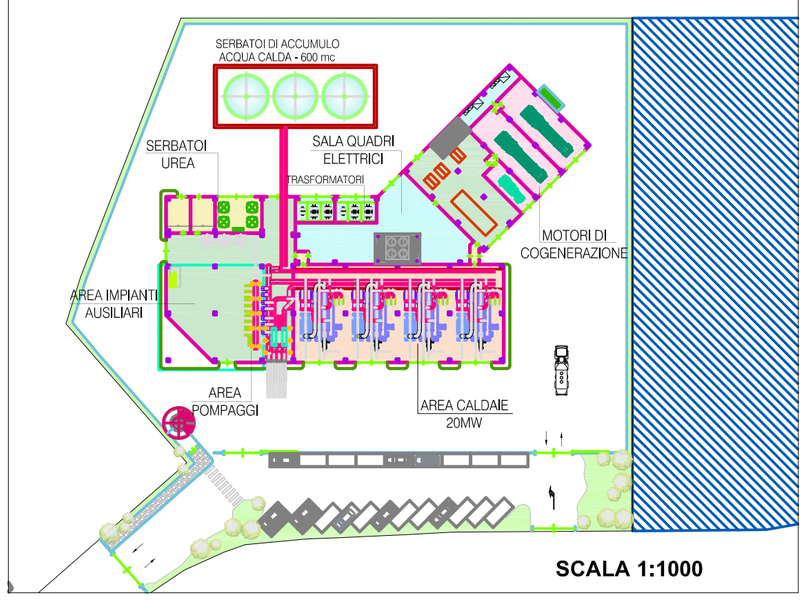
Consulente: RAMS&E

RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60
Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia
www.ramse.it - email: ramse@ramse.it
tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

PIANTA QUOTA 10.00

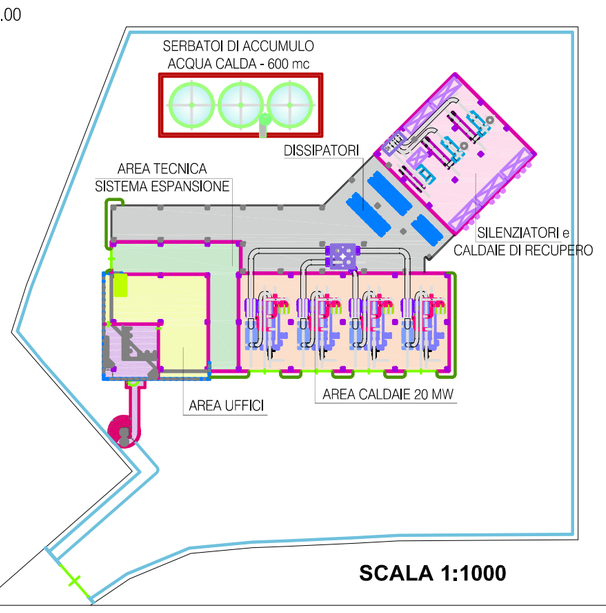
SCALA 1:500

PIANTA QUOTA 0.00



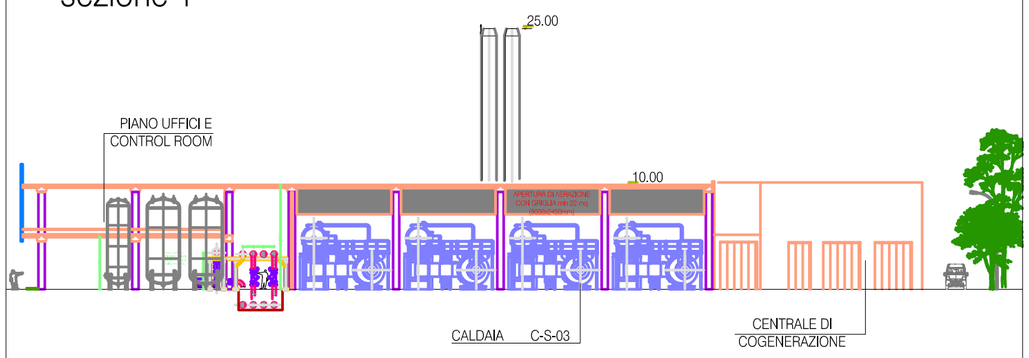
SCALA 1:1000

PIANTA QUOTA 5.00



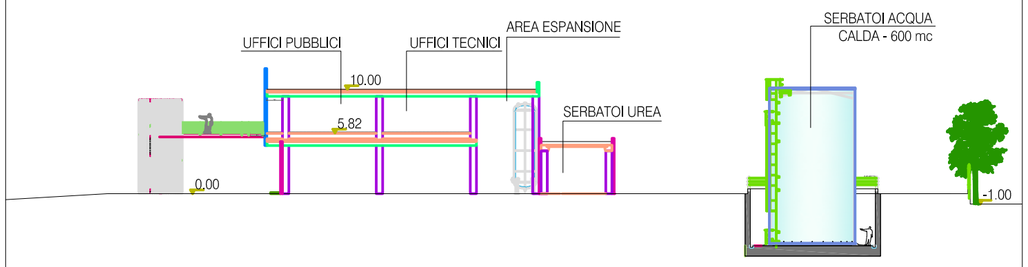
SCALA 1:1000

sezione 1



SCALA 1:500

sezione 3



SCALA 1:500

VISTA 1

VISTA 2

VISTA 3 (con inserimento a verde)

COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Centrale di cogenerazione Sud

Tavola B1

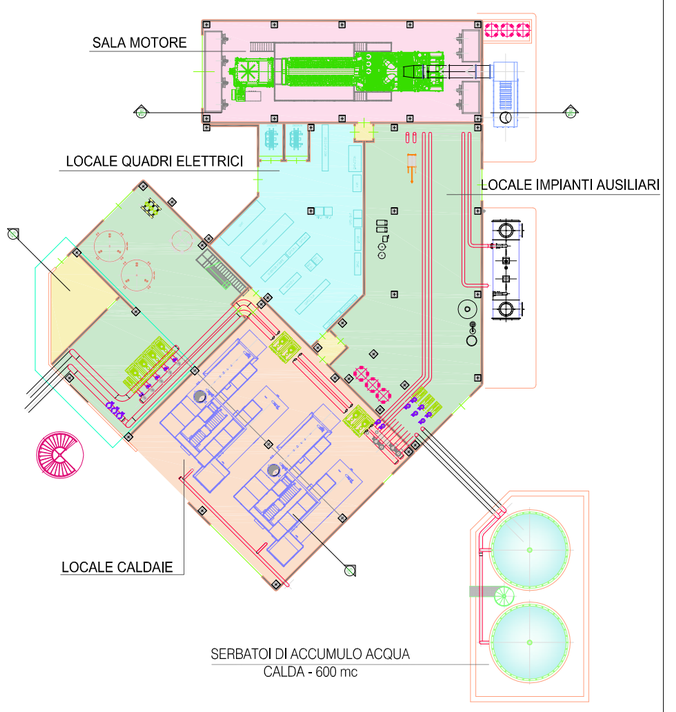
File: R0934-SA5B1-CentraleSud-160104.dwg

Redatto: *Erwin Durbiano*	Proponente: EGEA AMAG
Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*	Consulente: RAMS&E
Approvato: *Mauro Montrucchio*	

RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60 Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia www.ramse.it - email: ramse@ramse.it tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

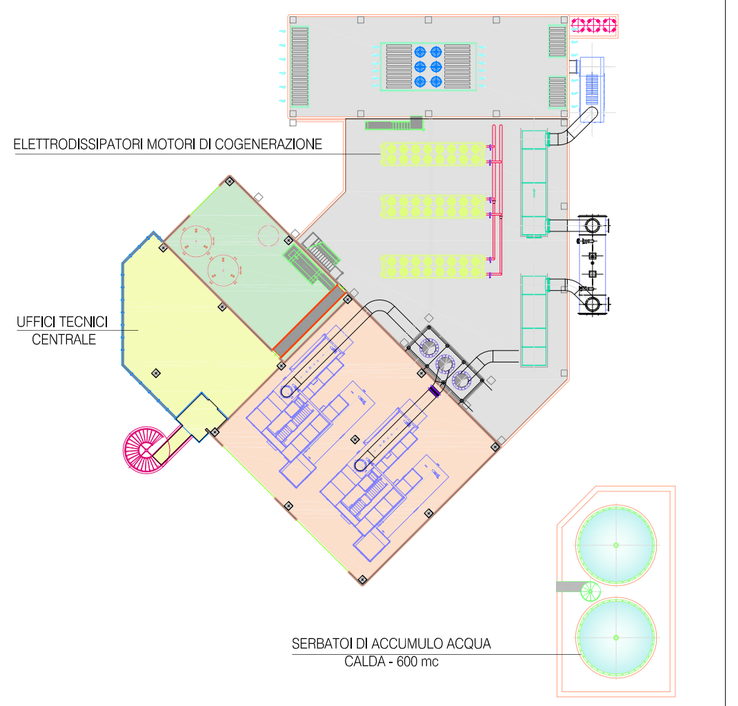
PIANTA QUOTA 10.00

PIANTA QUOTA 0.00



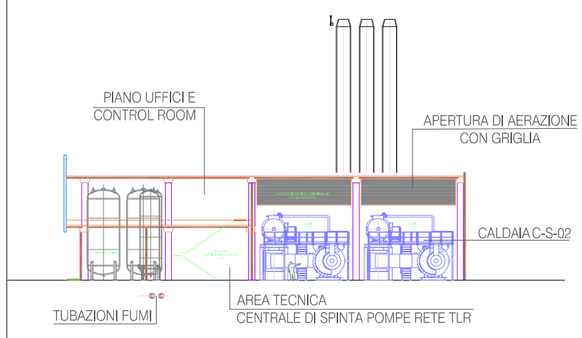
SCALA 1:500

PIANTA QUOTA 5.00



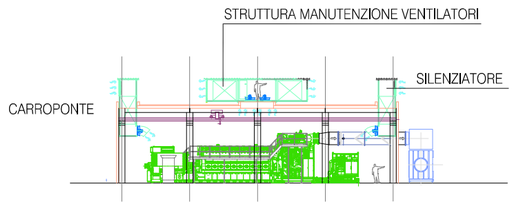
SCALA 1:500

Sezione 1



SCALA 1:500

Sezione 2

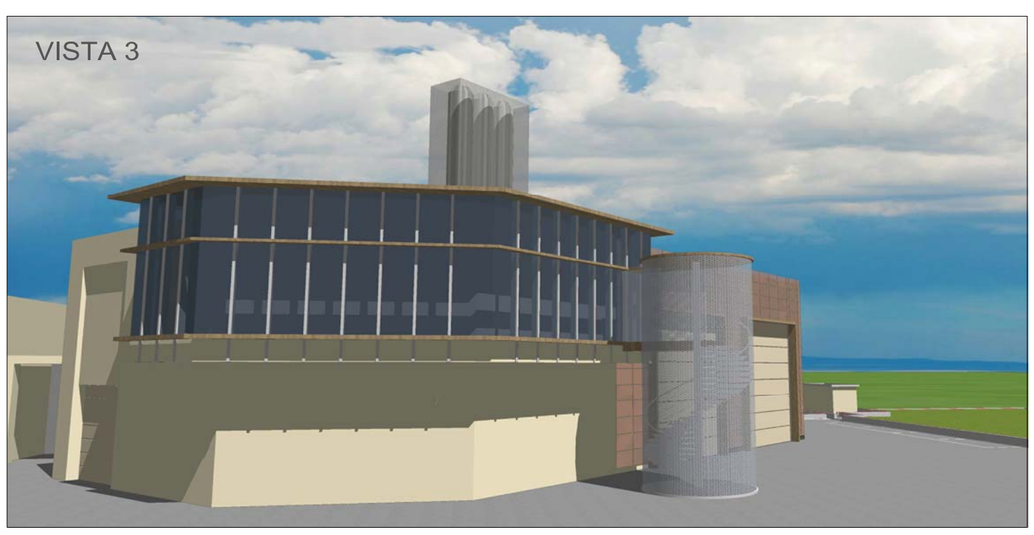


SCALA 1:500

VISTA 1

VISTA 2

VISTA 3



COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Centrale di cogenerazione Nord

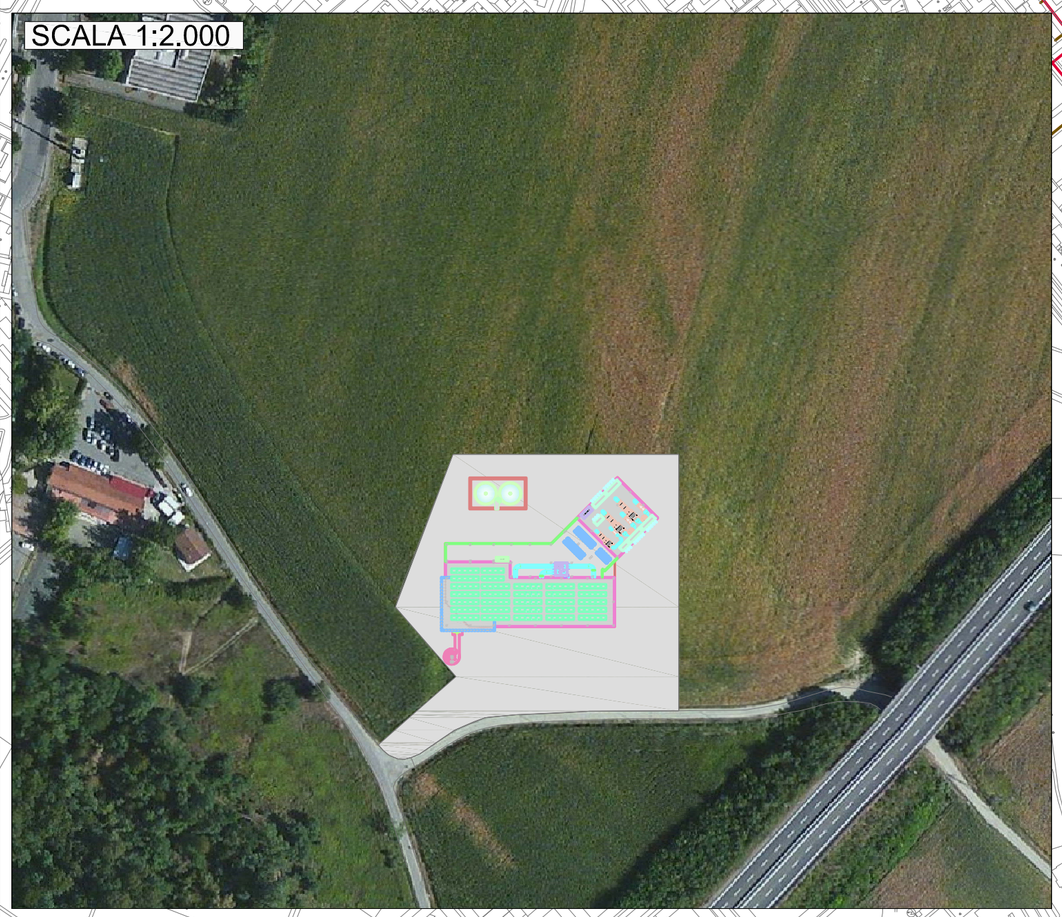
Tavola B2

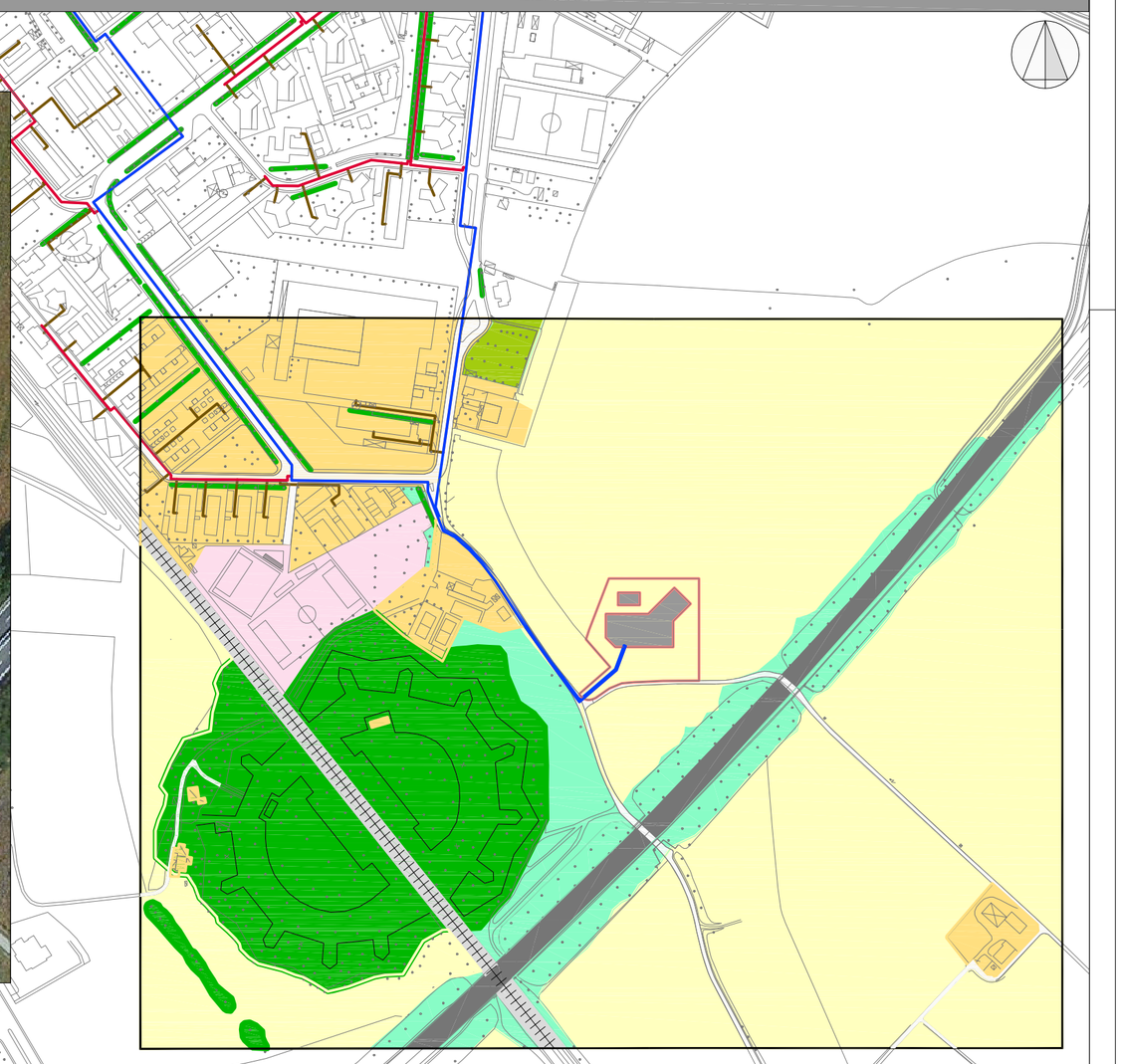
File: R0934-SA5B2-CentraleNord-160105.dwg

Redatto: *Erwin Durbiano*	Proponente: EGEA AMAG
Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*	Consulente: RAMS&E
Approvato: *Mauro Montrucchio*	

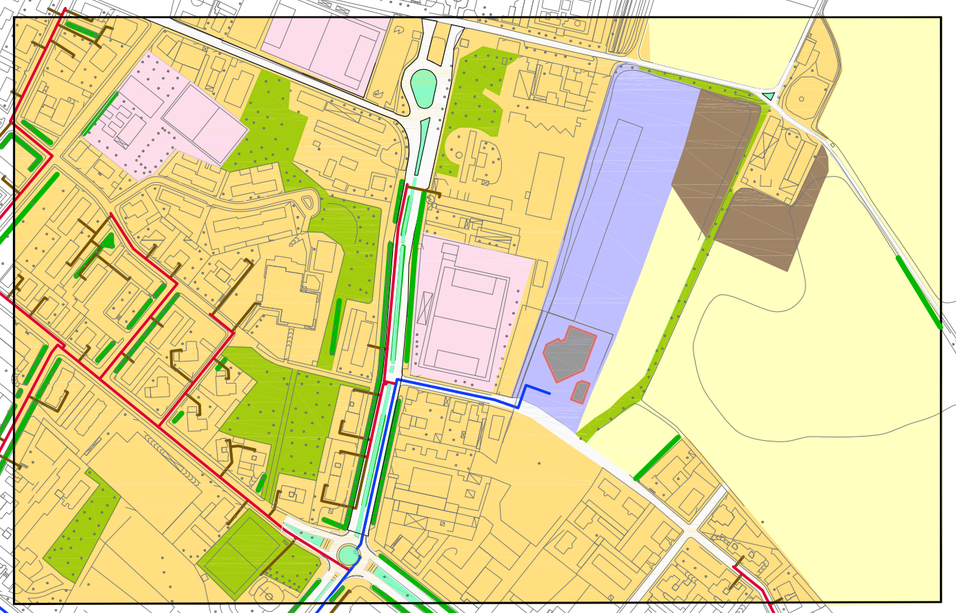
RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60
Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia
www.ramse.it - email: ramse@ramse.it
tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

CENTRALE DI COGENERAZIONE SUD





CENTRALE DI COGENERAZIONE NORD



LEGENDA

- Centrali di cogenerazione
- TLR - Rete trasporto
- TLR - Rete distribuzione
- TLR - Rete allacci
- Alberature cittadine
- Aree verdi urbane e verde interstiziale
- Aree verdi di pertinenza infrastrutture e incolti
- Forte della "Ferrovia" - copertura arborea a prevalenza di Robinia
- Seminativi
- Aree sportive e ricreative
- Aree edificate residenziali, rurali ed industriali
- Area raccolta e deposito rifiuti
- Coltivazioni arboree
- Linee ferroviarie
- Strade urbane e suburbane
- Autostrade e strade principali

COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Uso del suolo
Centrali di cogenerazione

Tavola C

File: R0934-SA5C-UsoSuolo-151230.dwg

Redatto: *Massimo Forneri*

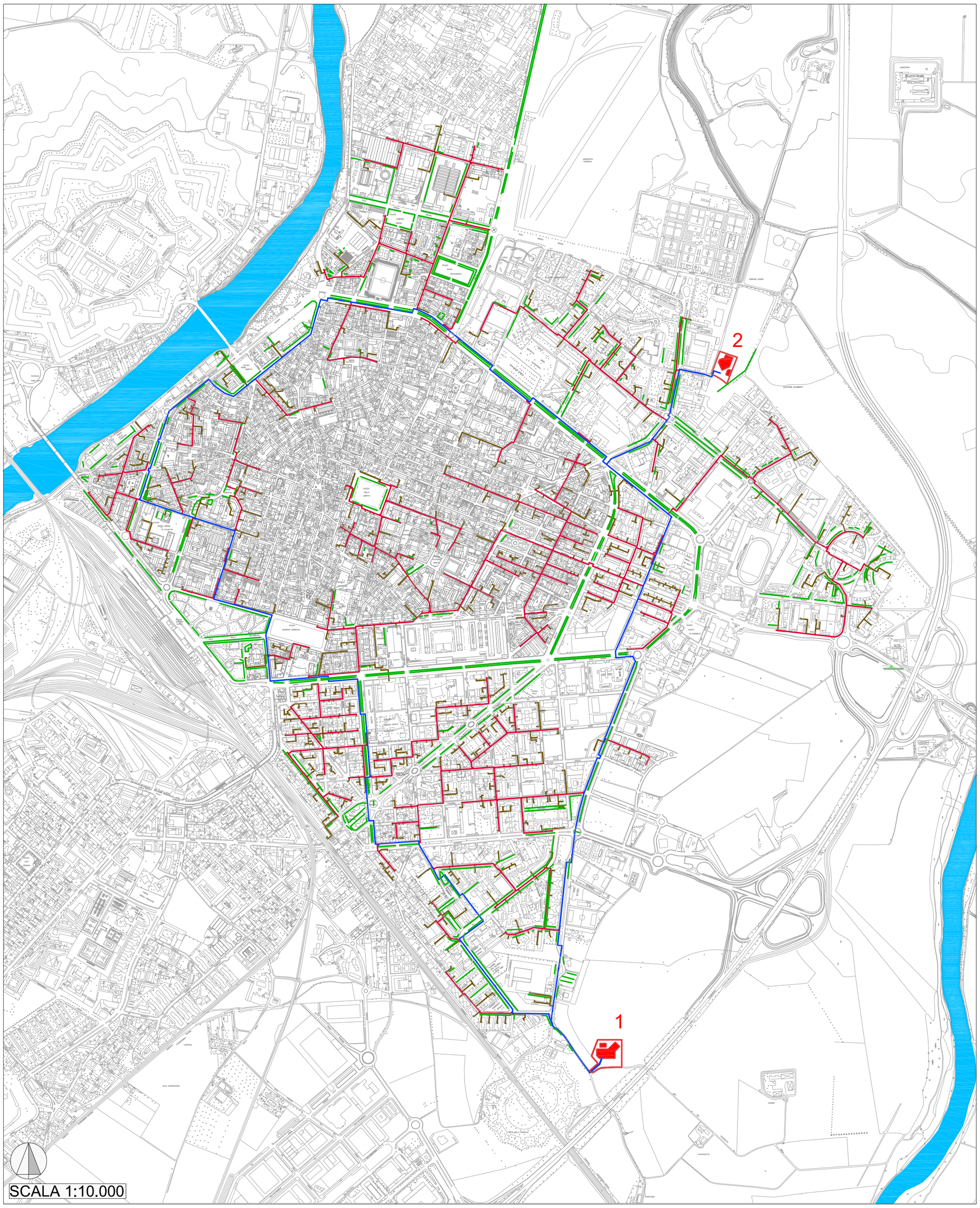
Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*

Approvato: *Mauro Montrucchio*

Proponente: EGEA AMAG

Consulente: RAMS&E

RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60
Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia
www.ramse.it - email: ramse@ramse.it
tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629



LEGENDA

- 1 — Centrale Sud
- 2 — Centrale Nord
- TLR - Rete trasporto
- TLR - Rete distribuzione
- TLR - Rete allacci
- Alberature cittadine

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO
A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Strade alberate e rete di teleriscaldamento

Tavola D

File: R0934-SA5D-Alberate-151230.dwg

Redatto: *Massimo Forneri*

Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*

Approvato: *Mauro Montrucchio*

Proponente: EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO — AMAG

Consulente: RAMS&E

RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60
Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia
www.ramse.it - email: ramse@ramse.it
tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

Scala 1:10.000

LEGENDA

- 1 — Centrale Sud
- 2 — Centrale Nord
- TLR - Rete trasporto
- TLR - Rete distribuzione
- TLR - Rete allacci
- Estensione della città medievale
- Estensione della città a fine '800
- ■ Forte della Ferrovia (Sec. XIX)
- * Museo Borsalino (Sec. XX)

Periodo Medievale:
1. Chiesa di Santa Maria di Castello (IX secolo);
2. Case degli Umiliati (XII secolo);
3. Ex chiesa di San Francesco (XIII-XIV secolo);
4. Palatium Vetus (XII secolo);
5. Chiesa di Santa Maria del Carmine (1200 circa);
6. Palazzo Inviziati, sede vescovile (XV secolo);
7. Chiesa di San Giacomo della Vittoria (XIV secolo).

Cinquecento e Seicento:
8. Chiesa della Beata Vergine del Monserrato (1626);
9. Confraternita di Santa Maria Domus Magna (1486 circa);
10. Ex chiesa di Santa Maria dell'Olmo (XVI secolo).

Settecento:
11. Cittadella (1728-1745);
12. Palazzo Ghilini (1732);
13. Palazzo Cuttica di Cassine (XVIII secolo);
14. Palazzo Municipale (1772);
15. Palazzo Sambuy (1745);
16. Palazzo Guasco Gallarati di Bisio (XVIII secolo);
17. Palazzo Civalieri di Masio (XVIII secolo);
18. Palazzo Prati di Rovagnasco (XVIII secolo);
19. Palazzo Prati Capriata (XVIII secolo);
20. Palazzo Conzani (XVIII secolo);
21. Palazzetto Conzani (seconda metà del XVIII secolo);
22. Palazzo dal Pozzo (1732);
23. Palazzo Ferrari di Castelnuovo (1760);
24. Palazzo Figarolo di Groppello (XVIII secolo);
25. Arco Trionfale (1768);
26. Ospedale dei Santi Antonio e Biagio (1782-1790);
27. Chiesa di Santa Lucia (1751-1759);
28. Chiesa dei Santi Stefano e Martino (1742-1773);
29. Chiesa di San Rocco (1779);
30. Chiesa dei Santi Alessandro e Carlo (1758);
31. Chiesa di San Lorenzo (1770);
32. Chiesa di San Giovannino (1707-1717);
33. Chiesa dei Santi Sebastiano e Dalmazzo (1741);
34. Chiesa di Santa Maria della Misericordia (XVIII secolo);
35. Chiesa della Beata Vergine Assunta (1788-1790);
36. Chiesa dell'Annunziata (XVIII secolo);
37. Ex Seminario Vescovile (XVIII secolo);
38. Ex Collegio dei Gesuiti (1683-1747);
39. Palazzo Guaracco (XVIII secolo);
40. Casa Perboni (XVIII secolo);
41. Chiesa della Beata Vergine delle Grazie (XVIII secolo).

COMUNE DI ALESSANDRIA

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

EGEA PRODUZIONI E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

Beni storico - architettonici

Tavola E

File: R0934-SA5E-StoricoArch-151230.dwg

Redatto: *Erwin Durbiano*	Proponente: EGEA AMAG
Controllato: *Pier Augusto Donna Bianco*	
Approvato: *Mauro Montrucchio*	Consulente: RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60, Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia, www.ramse.it - email: ramse@ramse.it, tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629

1. PREMESSA – SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO

INDICE

1 PREMESSA – SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO 2

1.1 NATURA, LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO 3

1.2 PROCEDURE AUTORIZZATIVE PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO - RIFEREMENTI PRELIMINARI 5

1.3 ARTICOLAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO AMBIENTALE 7

1.3.1 Articolazione dello studio ambientale 7

1.3.2 Sintesi dei risultati dello studio 8

1.4 BENEFICI DI CARATTERE AMBIENTALI CONNESSI ALLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA 11

1 PREMESSA – SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO

Il Comune di Alessandria ha avviato procedura di gara per l'affidamento, in finanza di progetto, ex art.153, co.19, del D.Lgs 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del proprio Comune. In risposta a tale bando di gara, il Raggruppamento composto da *EGEA Produzioni e Teleriscaldamento S.R.L.* (EGEA PT) e *AMAG S.p.A.* (AMAG), ha predisposto una propria soluzione progettuale complessiva con la quale intende considerare, oltre agli aspetti di carattere tecnico e commerciale, anche le opportunità di efficientamento energetico della Città e di miglioramento delle condizioni ambientali.

Pertanto, fin dalla prima formulazione del progetto del sistema di teleriscaldamento, si è ritenuto di accompagnare allo sviluppo degli aspetti tecnici, lo studio dei potenziali effetti sull'ambiente, con l'obiettivo di:

- massimizzare gli impatti positivi derivanti dall'entrata in esercizio del servizio di teleriscaldamento,
- minimizzare gli impatti negativi e individuare le opportune opere e misure di mitigazione,
- definire un piano di monitoraggio che possa efficacemente dare evidenza dei benefici ambientali e nel contempo individuare tempestivamente eventuali disallineamenti rispetto ai dati attesi.

Da tali istanze, discende il presente studio ambientale allegato al progetto sottoposto alla procedura di gara.

Si evidenzia che agli obiettivi sopra indicati, lo studio intende fornire un ulteriore contributo attraverso la preliminare analisi dell'insieme di autorizzazioni, con particolare riferimento a quelle di carattere ambientale, che è necessario acquisire per poter dare avvio alla costruzione ed esercizio di quanto in progetto. Si ritiene,infatti, che questa attenzione possa consentire, non solo la riduzione dei tempi complessivi delle procedure, ma anche di individuare le modalità più opportune per favorire la prevista partecipazione dei cittadini e delle associazioni portatrici di interessi al processo decisionale.

1.1 NATURA, LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

L'impianto di teleriscaldamento previsto per la Città di Alessandria si compone complessivamente delle seguenti sezioni:

- una centrale di cogenerazione principale (al margine sud dell'area urbana) e 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);
- una 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);
- 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.

Nella tabella seguente sono riportati sintesi dei dati che caratterizzano l'intervento proposto

Grandezza	**U.M.**	**C.le SUD**	**C.le NORD**
Potenza termica in cogenerazione	MW	10	10
Potenza termica da caldaie	MW	80	40
Potenza termica da fonte rinnovabile e recupero termico	MW	5,9	
Potenza elettrica cogeneratori	MW	10	10
Volume accumuli calore	m^3	2000	
Grandezza	**U.M.**	**Rete di Teleriscaldamento**	
Lunghezza rete	km	62	
Numero sottostazioni allacciate	n	780	

Nelle figure seguenti sono riportate la rete di teleriscaldamento con indicazione della previsione di progressivo allacciamento dell'utenze e la localizzazione su foto aerea delle previste centrali di cogenerazione poste ai limiti sud e nord dell'area urbanizzata di Alessandria.

Figura 1.1/1 Aree di prevista espansione del servizio di teleriscaldamento della Città di Alessandria

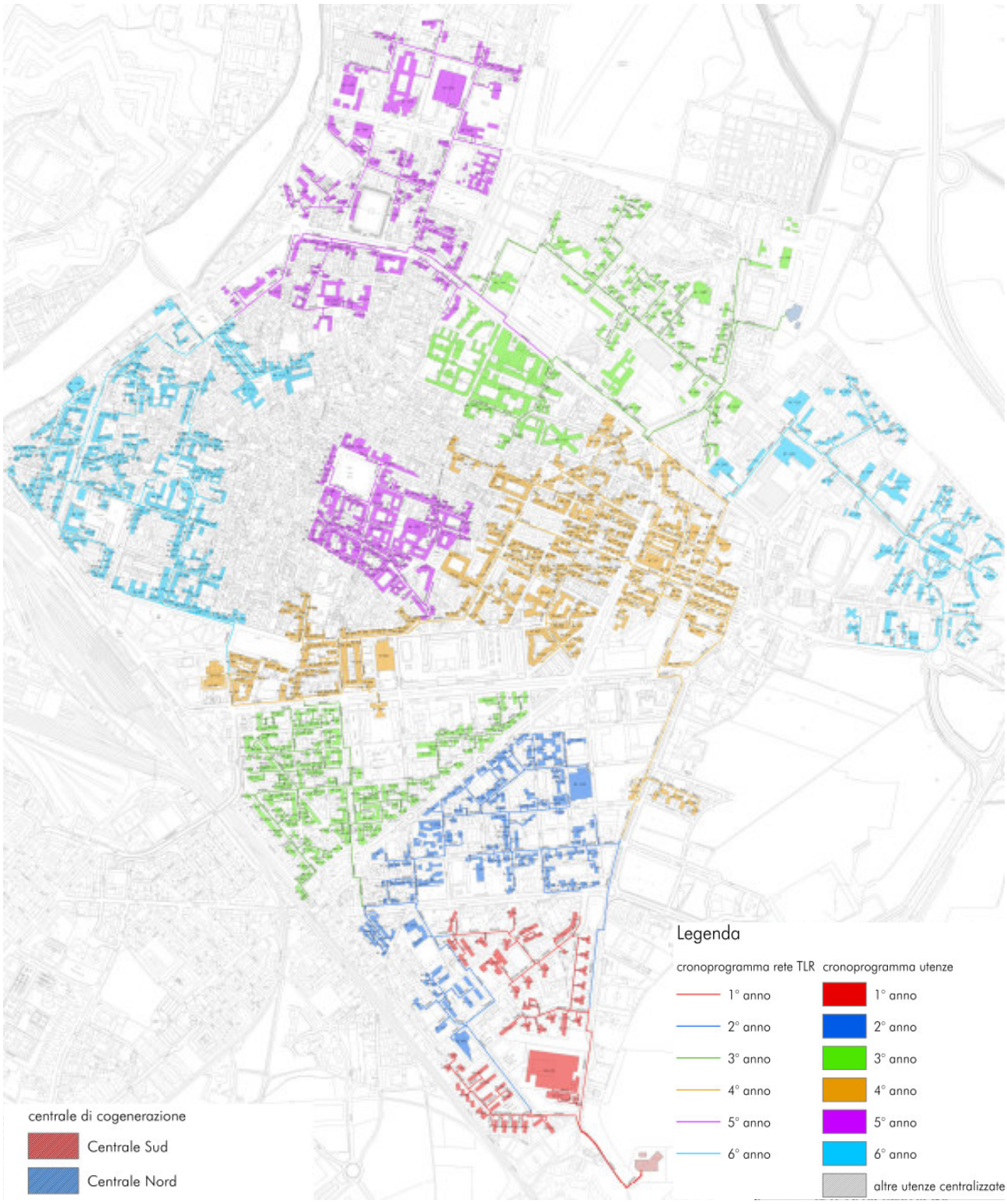
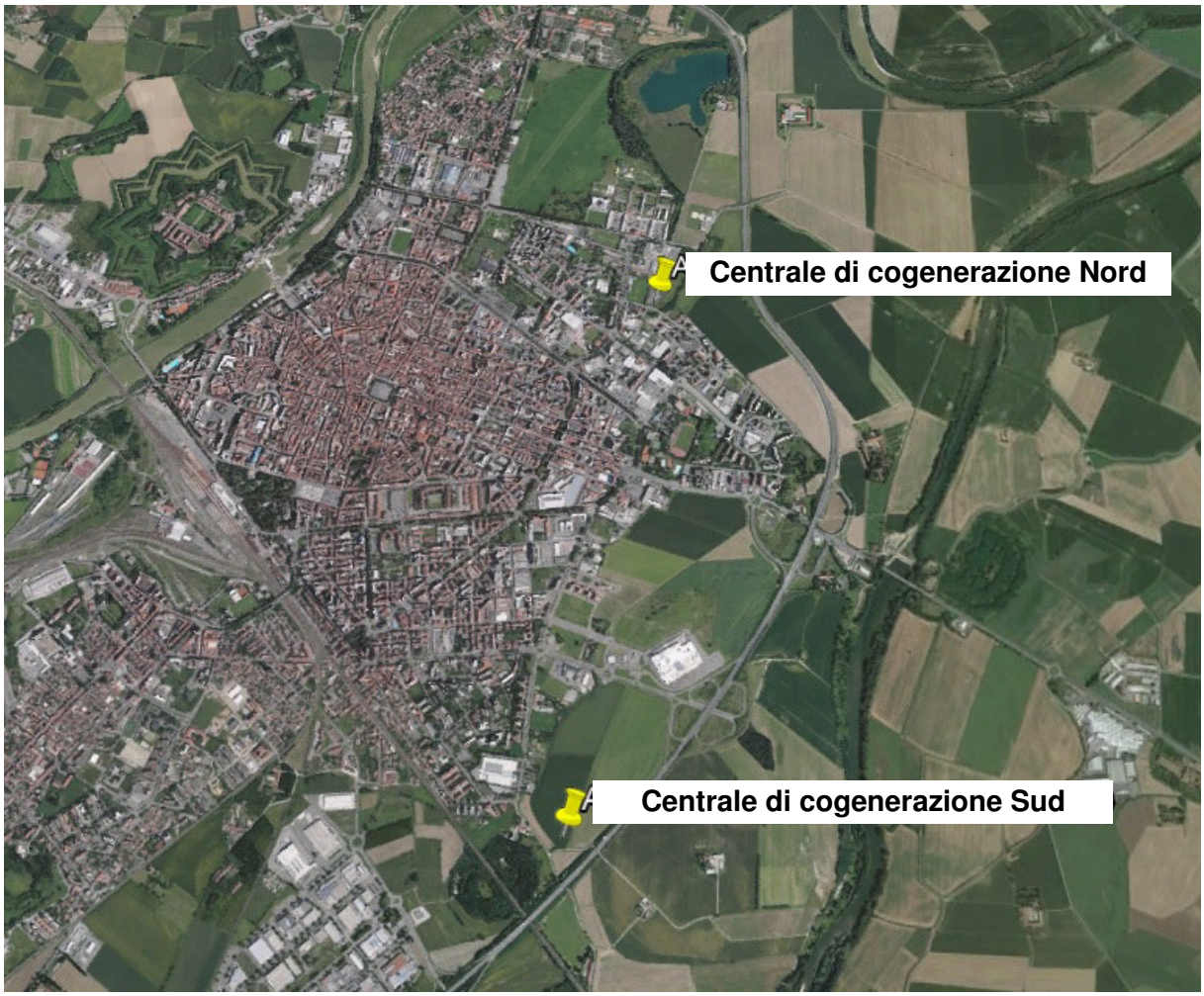


Figura 1.1/2 Vista aerea della localizzazione delle due centrali in progetto



1.2 PROCEDURE AUTORIZZATIVE PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO - RIFEREMENTI PRELIMINARI

Fermo restando che quanto di seguito esposto, in vista dell'avvio delle procedure autorizzative, sarà oggetto di verifica con gli Enti competenti, si osserva preliminarmente che le opere che compongono l'impianto di teleriscaldamento della Città di Alessandria qui proposte, ricadano nel campo di applicazione del D.Lgs 30/05/2008 n° 115 e s.m.i.. Il co.7 dell'art. 11 del richiamato decreto, stabilisce, infatti che "…*la costruzione e l'esercizio degli impianti di cogenerazione di potenza termica inferiore ai 300 MW, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dall'amministrazione competente ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 8 febbraio 2007, n. 20, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-*

artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico".

Ai fini operativi, il successivo co.8 dello stesso decreto, prevede che l'autorizzazione sia "…*rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni*".
Relativamente alla natura dell'autorizzazione è inoltre precisato come essa costituisca "…*titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato…*".

Conseguentemente, prima dell'avvio della procedura di cui sopra, si prevede di giungere, in accordo con gli Enti potenzialmente interessati, alla definizione puntuale di tutte le autorizzazioni, pareri, nulla osta, o altri atti di analoga natura richiesti per l'avvio della realizzazione delle opere ed il loro successivo esercizio.

Per quanto riguarda le autorizzazioni di carattere ambientale, si può fin da ora analizzare le opere che compongono l'impianto di teleriscaldamento con riferimenti alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

L'acquisizione della pronuncia di compatibilità ambientale positiva con la quale si conclude la procedura di VIA è infatti condizione per l'avvio della costruzione delle opere, qualora queste ricadano nel campo di applicazione delle pertinenti norme.
Sempre che le opere ricadano nel campo di applicazione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, la sua acquisizione è, viceversa, condizione per l'esercizio delle opere stesse.

In materia di Valutazione di Impatto Ambientale, la Regione Piemonte ha emanato propria Legge 14/12/1998, n. 40 (con successive modifiche ed integrazioni), secondo la quale i progetti delle opere elencate negli allegati alla legge stessa, devono essere preventivamente sottoposti a procedure volte ad accertare che gli effetti da questi generati risultino compatibili sotto il profilo ambientale. Dall'analisi del sistema di teleriscaldamento della Città di Alessandria come indicato nel precedente paragrafo 1.1 e nel successivo capitolo 3 del presente studio ambientale, questo risulta composto da opere ricadenti nel campo di applicazione della richiamata legge regionale sotto diversi profili, come di seguito specificato:

- ai sensi dell'Allegato A2 della L.R. 40/1998, sono da sottoporre alla fase di valutazione di competenza della Provincia le seguenti categorie di opere:
  - n. 22 impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW;
- ai sensi dell'Allegato B2 della L.R. 40/1998, sono da sottoporre alla fase di verifica di competenza della Provincia le seguenti categorie di opere:
  - n. 27 sistemi di captazione di acque sotterranee ed opere connesse, nei casi in cui la portata massima prelevata superi i 50 litri al secondo, nonché le trivellazioni finalizzate alla ricerca per derivazioni di acque sotterranee superiori a 50 litri al secondo,
  - n. 37 impianti industriali per il trasporto del gas, vapore e dell'acqua calda, che alimentano condotte con una lunghezza complessiva superiore a 20 km.

Da quanto sopra esposto, la procedura unica di cui all'art.11, co.7, del D.Lgs 115/2008 occorrerà comprenda la procedura di VIA, fase di valutazione e in tal senso ricomprenderà la pronuncia di compatibilità conclusiva.

Con riferimento all'esercizio del servizio di teleriscaldamento, volendo procedere ad una verifica se detto sistema ricada nel campo di applicazione dell'Autorizzazione Integrata

Ambientale, si osserva che questa, ai sensi dell'art.6, co.13 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., è necessaria nel caso siano svolte una o più fra le attività elencate nell'allegato VIII alla parte seconda dello stesso D.lgs. 152/06. Tra queste, è compresa la seguente voce:
1.1. Combustione di combustibili in installazione con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50 MW
Il sistema delle Centrali di cogenerazioni a servizio della rete di teleriscaldamento è pertanto soggetto ad Autorizzazione Integrata Ambientale, che andrà conseguentemente acquisita nel quadro del procedimento unico di cui all'art.11, co.7, del D.Lgs 115/2008.

In vista dell'avvio della procedura di autorizzazione, ai fini dell'ottimizzazione della stessa, sarà valutata l'opportunità di attivare presso l'Autorità competente (in questo caso la Provincia di Alessandria) una fase di specificazione, propedeutica alla VIA. Si ricorda in proposito che ai sensi dell'art. 11, co.1, della L.R. 40/1998, il proponente ha facoltà di richiedere all'autorità competente l'avvio di una fase preliminare alla redazione dello studio di impatto ambientale, finalizzata alla specificazione dei contenuti di cui all'allegato D e del loro livello di approfondimento. Detta fase trova corrispondenza con l'art. 21, co. 1, del D.Lgs 152/2006, secondo il quale *"… il proponente ha la facoltà di richiedere una fase di consultazione con l'autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata delle informazioni da includere, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare*" nello studio di impatto ambientale previsto per l'assolvimento della procedura di VIA.
Ove in accordo con gli Enti, si intendesse attivare la richiamata fase di specificazione, si evidenzia che il presente studio ambientale costituisce parte della documentazione richiesta per l'avvio.

1.3 ARTICOLAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO AMBIENTALE

1.3.1 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO AMBIENTALE

Ai fini di una maggiore sistematicità di analisi e considerando altresì i contenuti previsti dalla normativa per quanto attiene gli studi di impatto ambientale, si è ritenuto opportuno articolare il presente studio ambientale in tre parti: Riferimenti programmatici, Riferimenti progettuali e Riferimenti ambientali.

Riferimenti programmatici

In questa parte dello studio ambientale si delinea un quadro conoscitivo delle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Vengono forniti elementi in ordine agli atti di programmazione e pianificazione, riguardanti:

- i programmi sovranazionali e nazionali, tenendo in considerazione sia i provvedimenti generali di carattere ambientale, sia i riferimenti programmatici concernenti specificatamente il settore energetico;
- i piani ed i programmi di settore e le problematiche ambientali più direttamente attinenti le opere in progetto;
- i vincoli territoriali e ambientali nonché i piani territoriali e urbanistici che riguardano l'ambito considerato.

Riferimenti progettuali

Sono in questa parte dello studio descritte le principali caratteristiche tecnologiche e dimensionali dell'opera o intervento, nonché le esigenze di utilizzazione delle risorse durante le fasi di costruzione e di esercizio, la natura/quantità dei materiali impiegati.

Le soluzioni tecniche prescelte sono analizzate con riferimento alle migliori tecnologie disponibili, per realizzare l'opera, per ridurre l'utilizzo delle risorse e le emissioni di inquinanti, minimizzando altresì le fonti di impatto.

Riferimenti ambientali

Si fornisce un quadro preliminare circa lo stato di qualità ambientale con riferimento alle componenti e fattori potenzialmente soggetti ad un impatto per effetto della realizzazione del progetto proposto. Considerando la natura delle opere in esame rappresentate dalla realizzazione di due centrali di cogenerazione, dalla posa di condotte interrate con le relative opere accessorie ed al successivo esercizio del sistema di teleriscaldamento, lo studio comprende:

- una preliminare individuazione e qualificazione degli impatti con riferimento, sia alla fase di costruzione, sia a quella di esercizio,
- indicazioni circa gli interventi di mitigazione eventualmente necessari per un migliore inserimento ambientale delle opere,
- descrizione generale delle attività di monitoraggio e controllo che accompagneranno la costruzione ed esercizio delle opere previste.

In tal senso lo studio fornisce un quadro conoscitivo complessivo per ciascuna delle componenti e fattori ambientali analizzate, per la successiva predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale.

1.3.2 SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO

Atmosfera

Lo studio ha permesso di evidenziare il significativo contributo al miglioramento della qualità che il progetto può determinare. E' infatti evidente la riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti connessi alla combustione del gas naturale, rappresentati in primo luogo dagli ossidi di azoto e subordinatamente dal monossido di carbonio, che si ottiene confrontando del emissioni generate dagli impianti dei quali si prevede la dismissione a seguito dell'entrata in esercizio del sistema di teleriscaldamento proposto.

BILANCIO EMISSIONI		**NOx**	**CO**	**CO2**
Impianti per il riscaldamento civile degli edifici	t/anno	28.9	19.1	48470
Produzione energia elettrica rete nazionale	t/anno	65.8	23.9	34282
Totale emissioni scenario attuale	t/anno	94.7	43.0	82752
Totale emissioni scenario di progetto	t/anno	12.1	12.1	64318
DIFFERENZA (scala globale)	t/anno	**-82.6**	**-30.9**	**-18434**
Variazione	%	***-87.2%***	***-71.8%***	***-22.3%***
DIFFERENZA (scala locale)	t/anno	**-16.8**	**-6.9**	
Variazione	%	***-58.0%***	***-36.4%***	

In relazione alla maggiore efficienza del sistema di teleriscaldamento ed all'utilizzo di energia da fonte rinnovabile è altresì positivo il bilancio anche per quanto attiene le emissioni di CO2, gas ritenuto responsabile della variazione del clima.

Gli impianti di prevista realizzazione utilizzeranno quale combustibile esclusivamente gas naturale (metano), le cui emissioni di polveri e in particolare PM10 sono trascurabili. In merito al tema delle polveri, frequentemente presenti nelle aree urbane in concentrazioni superiori ai limiti stabiliti a tutela della salute della popolazione, si osserva che la realizzazione del servizio di teleriscaldamento determinerebbe comunque un indiretto contributo positivo alla loro riduzione considerato che gli ossidi di azoto sono ritenuti precursori della formazione di particolato secondario: per quanto detto, la significativa riduzione delle emissioni di NOx porterebbe ad una minore formazione di polveri sottili.

Lo stato di qualità dell'aria è valutato in relazione alla concentrazione con la quale sono presenti gli inquinanti. La concentrazione è funzione, sia delle emissioni inquinanti rilasciate in atmosfera, sia delle condizioni meteo-climatiche, sia delle caratteristiche geometriche (altezza dei camini in particolare) delle sorgenti emissive. Ai fini di una stima della variazione delle concentrazione degli inquinanti nell'aria ambiente sono state condotte specifiche simulazioni modellistiche mediante il codice di calcolo AERMOD (US-EPA) ed utilizzando dati meteorologici elaborati da ARPA Piemonte per l'area urbana di Alessandria.

Le valutazioni hanno riguardato, sia il biossido di azoto, sia il monossido di carbonio. Le analisi sono state riferite ad un'area di lato 6 km comprendente le due aree di intervento e l'abitato cittadino di Alessandria, confrontando gli scenari ante-operam e con l'intervento proposto. Per entrambi gli inquinanti le analisi hanno evidenziato come il sistema di teleriscaldamento proposto determini una riduzione delle concentrazioni al suolo nel centro abitato di Alessandria, con un miglioramento della qualità dell'aria. Il confronto tra gli scenari ante e post operam ha evidenziato una riduzione delle concentrazioni medie annue di NOx raggiunge i 7,6 $\mu g/m^3$ nelle aree del centro urbano nelle quali sono attualmente localizzate le sorgenti emissive da riscaldamento più significative per densità di edificato; un modesto incremento delle concentrazioni è individuabile unicamente nelle immediate vicinanze dei camini delle centrali, apprezzabile solo per la centrale Sud, in aree comunque lontane da recettori sensibili e in generale dal centro abitato.

Il significativo miglioramento della qualità dell'aria è rilevabile anche con riferimento, sia alle concentrazioni orarie di NOx superate non più di 18 ore/anno, i cui valori si riducono fino a 137 $\mu g/m^3$ nelle aree centrali di Alessandria, sia al monossido di carbonio, per il quale è attesa una riduzione delle concentrazioni massime sulle medie di 8 ore consecutive che raggiungerà i 69 $\mu g/m^3$ sempre in area urbana centrale.

Tali risultati consentono di affermare che l'intervento proposto determini un miglioramento dello stato di qualità dell'aria, con ricadute positive in particolare nelle aree a maggiore densità abitativa.

Ambiente idrico

Lo studio ambientale esamina gli aspetti riguardanti i potenziali impatti riguardanti sia le acque superficiali sia le acque sotterranee, evidenziando, sulla base della documentazione esaminata e delle valutazioni condotte, l'assenza di specifiche situazioni di criticità, anche in relazione alle misure di prevenzione indicate in particolare per la fase di costruzione delle opere in progetto.
Lo studio definisce alcune linee di approfondimento per la successiva fase di progettazione.

Tra queste si segnala in particolare il tema dei prelievi di acque di falda e dell'eventuale smaltimento degli stessi mediante reimmissione nella stessa.

Suolo e sottosuolo

Nelle aree di intervento, allo stato della documentazione disponibile, non si evidenziano specifiche situazioni di criticità geomorfologica.
Lo studio ambientale evidenzia le caratteristiche del suolo nell'area della Centrale Sud, classificato in seconda classe di capacità d'uso e come tale considerato, nell'ambito della pianificazione territoriale regionale, come suolo di elevato interesse agronomico. Ne deriva la necessità di accantonamento in fase di scavo per il suo riutilizzo nell'ambito delle opere di sistemazione a verde previste. Al riguardo si delinea anche la possibilità di riutilizzo per le opere di questa natura previste nel sito della Centrale Nord, che ricade in un'area ad oggi pavimentata.

Lo studio esamina in via preliminare anche l'aspetto della gestione delle terre e rocce da scavo con riferimento sia ai siti di Centrale, sia alla rete di teleriscaldamento.

Vegetazione ed ecosistemi

Gli interventi previsti per la realizzazione delle Centrali non danno luogo a impatti sulla vegetazione o sugli ecosistemi. Pertanto, le opere in verde di prevista realizzazione nei due siti sono soprattutto finalizzate all'inserimento paesaggistico dei nuovi impianti.
Lo studio ambientale approfondisce inoltre, coerentemente con quanto prescritto dall'art. 50 delle Norme di Attuazione del PRGC, il tema della prevenzione dei potenziali impatti sulle alberature urbane connessi alla posa delle tubazioni del teleriscaldamento. Le misure di prevenzione individuate si articolano considerando la dimensione delle alberature potenzialmente coinvolte e definiscono specifiche modalità operative da attuare in fase di cantiere. Dette misure verranno ulteriormente dettagliate nelle successive fasi di progettazione e valutazione ambientale.

Rumore

livelli di emissioni sonore consentono di garantire il rispetto di tutti i limiti normativi presso tutti i ricettori potenzialmente impattati, tenuto conto anche dei risultati dei rilievi fonometrici relativi alla situazione attuale. Le simulazioni effettuate in merito alla propagazione del rumore hanno infatti consentito di individuare, nell'assetto proposto, i livelli emissivi in facciata ed ai camini delle due centrali, tali da rispettare presso i diversi ricettori in prossimità, i limiti di:

- Emissione
- Immissione assoluta
- Immissione differenziale.

In fase di progettazione esecutiva, verranno fatte scelte impiantistiche e strutturali in grado di determinare livelli emissivi inferiori, a maggiore garanzia del rispetto dei limiti stabiliti dal Piano di classificazione acustica comunale.

Paesaggio e beni storico - culturali

Lo studio ambientale esamina le condizioni di percezione visiva degli edifici delle due Centrali di cogenerazione. Su questa base nell'ambito del progetto viene sviluppato uno

studio architettonico finalizzato a qualificare e caratterizzare, anche sotto il profilo estetico – percettivo, gli edifici di centrale e le opere connesse. Al progetto architettonico si associa il progetto delle opere di sistemazione a verde dei due siti di intervento, che, opportunamente articolate in relazione alle caratteristiche del contesto circostante (agricolo per la Centrale Sud, di margine urbano per la Centrale Nord), rappresentano il necessario complemento per l'inserimento paesaggistico dei due impianti.
Lo studio ambientale esamina inoltre la problematica delle attività di cantiere all'interno della città storica e in corrispondenza degli edifici di rilievo storico – architettonico. Questa problematica si intreccia con quella della prevenzione degli impatti con potenziali ritrovamenti di interesse archeologico, a cui viene dedicato, nell'ambito del progetto, uno specifico studio di settore che classifica le condizioni di rischio nelle diverse situazioni di intervento.

Attività di monitoraggio ambientale

Si evidenzia che fin da ora, il progetto proposto sarà accompagnato da opportune attività di monitoraggio ambientale a garanzia del rispetto dei limiti stabiliti in sede di autorizzazione per quanto riguarda in primo luogo le emissioni in atmosfera ed i livelli acustici. In sede di predisposizione della documentazione richiesta per l'acquisizione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale sarà predisposto un dettagliato Piano di monitoraggio che, in accordo con l'Autorità competente definirà i dettagli delle attività di monitoraggio.

I risultati delle attività di monitoraggio saranno sottoposti al controllo degli Enti preposti e resi disponibili alla cittadinanza a mezzo di sito web.

1.4 BENEFICI DI CARATTERE AMBIENTALE CONNESSI ALLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA

Lo studio ambientale ha analizzato la soluzione progettuale presentata dal Raggruppamento composto da EGEA Produzioni e Teleriscaldamento SrL (EGEA PT) e AMAG S.p.A (AMAG) al fine di una preliminare individuazione e qualificazione degli impatti e individuare fin da ora le eventuali opere o misure di mitigazione.
In sintesi lo studio non ha evidenziato situazioni che possano risultare critiche in termini di potenziali effetti negativi sull'ambiente, evidenziando viceversa un significativo contributo al miglioramento della qualità dell'aria.

In conclusione della premessa dello studio ambientale si ritiene tuttavia importante indicare di seguito l'insieme degli effetti positivi connessi alla specifica soluzione progettuale sviluppata e che non appaiono direttamente dallo studio ambientale. Tra questi, si evidenzia che:

- la realizzazione degli interventi e nello specifico delle centrali di cogenerazione sarà accompagnata dalla riqualificazione dell'area ove è prevista la realizzazione della Centrale Nord, anche grazie alla realizzazione di un parco di circa 3000 m^2, e la valorizzazione dell'area urbana prossima alla Centrale Sud;
- l'operazione di sviluppo del progetto con specifico riferimento alla rete di teleriscaldamento, ha dato luogo ad una ottimizzazione della fase di costruzione, permettendo da un lato di ridurre complessivamente il diametro delle tubazioni; ciò consentirà una posa più rapida e meno impattante da un punto di vista della viabilità,

dall'altro di "equilibrare" i diametri stessi lungo l'intero sviluppo;

- la proposta di realizzare due distinte centrali di cogenerazione consentirà la riduzione da dieci a sei anni dei tempi di realizzazione della rete di trasporto e distribuzione, e quindi di collegamento delle utenze relative, grazie alla possibilità di sviluppare la rete stessa agendo da due punti diametralmente opposti; in tal modo sarà possibile anticipare l'alimentazione delle utenze in zona nord e in generale anticipare i benefici sulla qualità dell'aria già descritti;
- sempre in conseguenza della scelta di realizzare due distinte centrali di cogenerazione, si avrà la possibilità di allacciare i cogeneratori alla rete elettrica di media tensione, evitando la necessità di doversi allacciare mediante un elettrodotto in alta tensione e la realizzazione di una stazione elettrica AT/MT; questa soluzione permette quindi di evitare l'impatto dovuto ai campi elettromagnetici e migliorare ulteriormente l'inserimento ambientale e paesaggistico.

Ulteriori azioni di accompagnamento alla realizzazione del progetto, con positive ricadute in termini ambientali illustrate in dettaglio nell'elaborato "Inquadramento generale – Relazione descrittiva" sono rappresentate, tra le altre da:

- contributo allo sviluppo della mobilità elettrica attraverso:
  - l'installazione di colonnine di ricarica ad uso (gratuito) delle flotte aziendali del Raggruppamento e del Comune,
  - la messa a disposizione al Comune di 10 biciclette a pedalata assistita con una stazione di ricarica ubicata presso la centrale Sud e alimentata direttamente dalla centrale stessa;
  - la sottoscrizione di un accordo con Enel Distribuzione per installazione di colonnine di ricarica di veicoli elettrici ad uso pubblico, da collocare in punti strategici della città, in accordo con l'Amministrazione comunale;
  - utilizzo di veicoli elettrici per la flotta aziendale degli operatori del teleriscaldamento;
- adozione di sistemi di telegestione e supervisione evoluti su tutte le componenti dell'impianto (centrali di produzione, reti e sottostazioni di scambio termico) che permettono di monitorare costantemente lo stato degli impianti, ricevere allarmi in caso di anomalie, modificare parametri da remoto con una migliore efficienza del sistema e, in ultimo una riduzione delle emissioni inquinanti;
- scelta di collocare la centrale di integrazione e riserva (a Nord) in un terreno del Comune ad oggi in uso ad AMAG Ambiente e adiacente all'area impiegata dalla stessa AMAG Ambiente come deposito e lavaggio cassonetti; sarà così possibile sfruttare la produzione di energia termica per gli usi della stessa AMAG Ambiente (es. acqua calda per lavaggio cassonetti), nonché prevedere l'installazione di colonnine di ricarica di veicoli elettrici ad uso delle flotte aziendali del gruppo AMAG, direttamente alimentate dall'energia elettrica prodotta dallo stesso impianto;
- impegno alla sistemazione negli anni delle piste ciclabili cittadine;
- proposta e stimolo alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento, per ciascuno dei quali sarà effettuato un audit energetico gratuito ed offerta l'opportunità di realizzare interventi di efficientamento a condizioni vantaggiose.

2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI

INDICE

2 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI 2
2.1 VINCOLI TERRITORIALI – AMBIENTALI 2
2.1.1 Aree protette – Siti di interesse Comunitario 2
2.1.2 Vincolo idrogeologico 2
2.1.3 Vincolo paesaggistico 2
2.2 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI IN AMBITO ENERGETICO 4
2.2.1 Direttive Europee 4
2.2.2 Riferimenti programmatici nazionali in materia di energia 4
2.2.3 Riferimenti programmatici regionali in materia di energia 6
2.2.4 Riferimenti programmatici locali in materia di energia 9
2.3 PIANI TERRITORIALI REGIONALI E PROVINCIALI 10
2.3.1 Piano territoriale regionale 10
2.3.2 Piano paesaggistico regionale 15
2.3.3 Piano territoriale provinciale 21
2.4 PIANI DI SETTORE REGIONALI E PROVINCIALI 24
2.4.1 Piano regionale per la qualità dell'aria 24
2.4.2 Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria 26
2.5 PIANO REGOLATORE GENERALE DELLA CITTA' DI ALESSANDRIA 27
2.6 QUADRO DI SINTESI DEGLI ELEMENTI DI RELAZIONE DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI 31

2 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI

In questo capitolo sono si fornisce un quadro in merito alle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.
Il quadro di riferimento programmatico evidenzia i contenuti degli strumenti di piano e programma sia al livello nazionale, sia a quello locale, ovvero in riferimento all'ambito di studio. In tale contesto vengono posti in evidenza gli elementi su cui si basano le motivazioni dell'opera, nonché le eventuali interferenze o disarmonie della stessa con gli indirizzi ed i contenuti degli strumenti di piano esaminati.
Di seguito vengono forniti elementi in ordine agli atti di programmazione e pianificazione, riguardanti:

- i programmi sovranazionali e nazionali, tenendo in considerazione sia i provvedimenti generali di carattere ambientale, sia i riferimenti programmatici concernenti specificatamente il settore energetico;
- i piani ed i programmi di settore e le problematiche ambientali più direttamente attinenti le opere in progetto;
- i vincoli territoriali e ambientali nonché i piani territoriali e urbanistici che riguardano l'ambito considerato.

2.1 VINCOLI TERRITORIALI – AMBIENTALI

2.1.1 AREE PROTETTE – SITI DI INTERESSE COMUNITARIO

Non si segnalano interferenze dirette o indirette con aree protette o siti tutelati facenti parte della rete "*Natura 2000*" nazionale (SIC, ZPS).
I siti tutelati maggiormente prossimi sono rappresentati da:

- SIC e ZPS IT1180002 "Garzaia del Torrente Orba": distanza minima dall'area d'intervento pari a 7 km circa in direzione sud;
- SIC e ZPS IT1180004 "Greto del Torrente Scrivia tra Cassano e Villalvernia":; distanza minima dall'area d'intervento pari a 17 km circa in direzione sud-est;
- SIC IT1180027 "Confluenza Po – Sesia – Tanaro": distanza minima dall'area d'intervento pari a 12 km circa in direzione nord;
- SIC e ZPS IT1180028 "Fiume Po tratto Vercellese – Alessandrino": distanza minima dall'area d'intervento pari a 11 km circa in direzione nord.

2.1.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Le aree di intervento non sono soggette a vincolo idrogeologico (L.R. 45/1989).

2.1.3 VINCOLO PAESAGGISTICO

Nella realizzazione delle opere in progetto non sono previste interferenze con:

- con "Galassini" tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 157, c.1, lett. c (D.M. 1-8-1985); tra questi quelli maggiormente prossimi risultano essere quelli denominati "Collina di Alessandria"
- con aree boscate vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 142, c.1, lett. g;
- con fasce fluviali vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 142, c.1, lett. c.

Figura 2.1.1/1 Siti "Natura 2000" maggiormente prossimi all'area d'intervento (retinati in blu i SIC, retinate in rosso le ZPS)

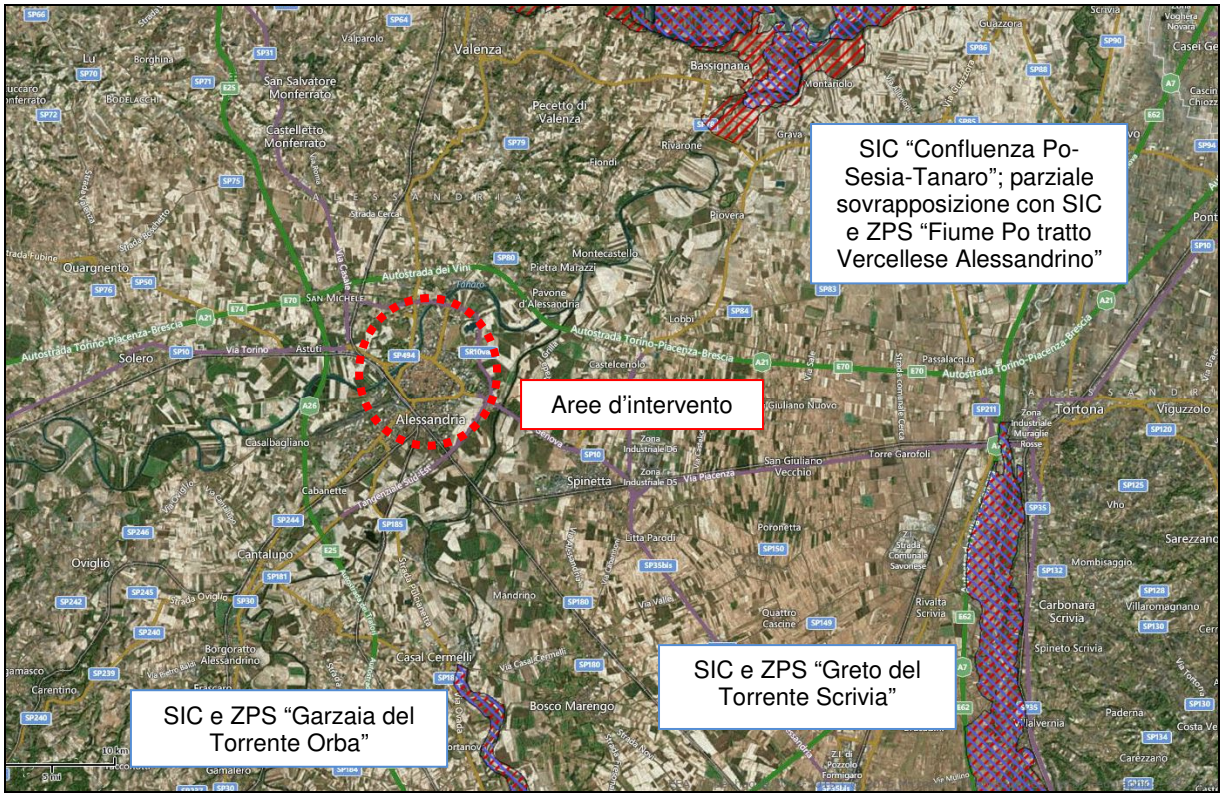
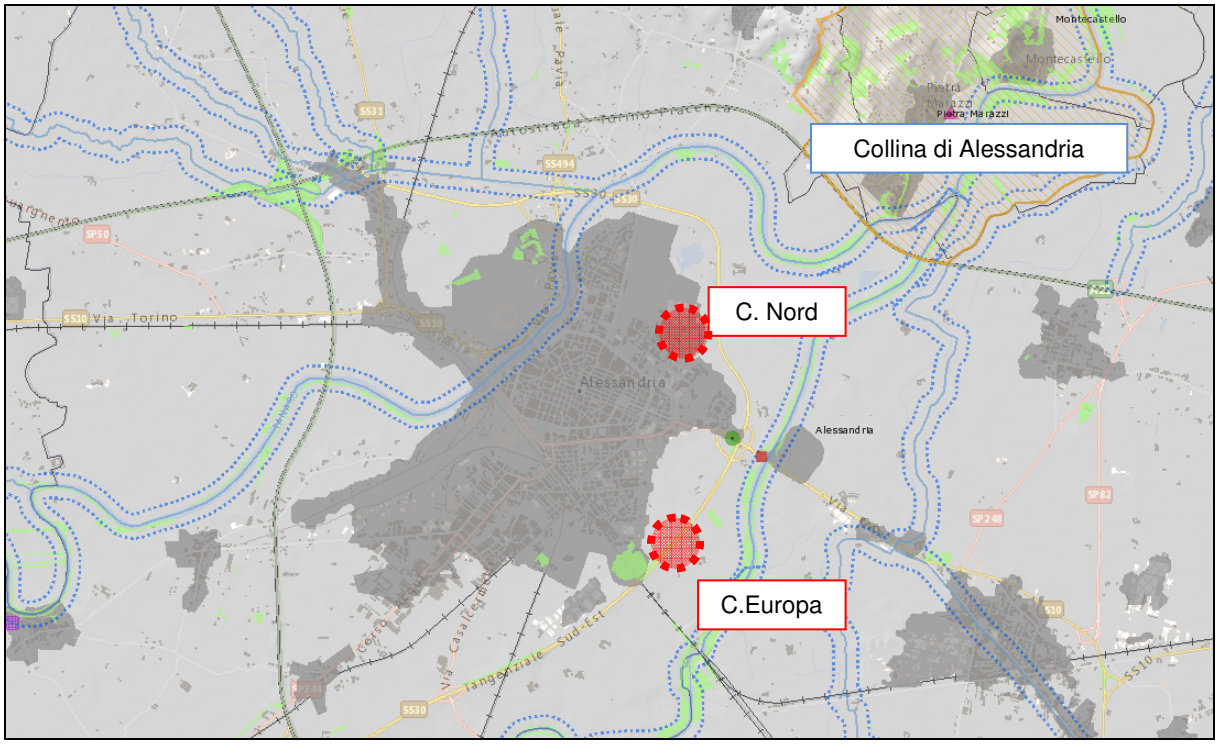


Figura 2.1.3/1 Siti vincolati da D.Lgs. 42/2004 maggiormente prossimi all'area d'intervento



2.2 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI IN AMBITO ENERGETICO

Questa seconda parte riguarda i provvedimenti che fanno riferimento all'ambito energetico, settore di interesse specifico del progetto.

2.2.1 DIRETTIVE EUROPEE

Il processo di liberalizzazione e armonizzazione del mercato interno dell'energia nell'UE ha visto l'adozione a partire dal 1996 di pacchetti legislativi volti a garantire la liberalizzazione dei mercati del gas e dell'elettricità, la regolamentazione del mercato dell'energia, la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità, gas naturale e petrolio e lo sviluppo di reti transeuropee per il trasporto dell'energia elettrica e del gas.
Gli obiettivi europei sono di garantire un mercato che assicuri la tutela dei consumatori, equità di accesso e livelli adeguati di interconnessione e capacità di generazione.

Nel 1996 è stato adottato il primo pacchetto legislativo inerente il mercato interno dell'energia elettrica, costituito dalla Direttiva 96/92/CE (al quale si affiancava la Direttiva 98/30/CE, relativa al gas naturale).
Nel 2003 il secondo pacchetto ha sostituito il primo, introducendo le Direttive 2003/54/CE per l'energia elettrice e 2003/55/CE per il gas naturale: questo nuovo pacchetto ha permesso a nuovi fornitori di energia elettrica e gas di accedere ai mercati degli stati membri e, in seguito, ai consumatori, prima industriali e poi privati, di scegliere tra i fornitori disponibili.
Il terzo pacchetto, adottato nel 2009 ed entrato in vigore nel marzo 2011, costituisce un ulteriore passo avanti nella liberalizzazione del mercato: ne fanno parte le Direttive **2009/72/CE** relativa all'energia elettrica e **2009/73/CE** inerente il gas.

Nell'ambito del mercato dell'energia elettrica il terzo pacchetto legislativo provvede a:
- Disciplinare le reti di trasmissione, separando le attività di fornitura e produzione da quelle di gestione delle reti, introducendo modelli organizzativi specifici;
- Incrementare l'attività di vigilanza da parte delle autorità nazionali di regolamentazione, per garantire l'accesso effettivo e non discriminatorio alle reti di trasmissione;
- Rafforzare la tutela dei consumatori, con particolare attenzione a quelli vulnerabili.

2.2.2 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI NAZIONALI IN MATERIA DI ENERGIA

In questo paragrafo sono riportati degli estratti dei piani programmatici nazionali in materia di energia, in particolare il Decreto legislativo 1 giugno 2011, n. 93, attuazione delle Direttive europee in ambito energetico, il documento di Strategia Energetica Nazionale e la Legge del 23 agosto 2004 n. 239 Riordino del settore energetico.

Decreto legislativo 1 giugno 2011, n. 93 - *Attuazione delle direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e di energia elettrica, nonché abrogazione delle direttive 2003/54/CE e 2003/55/CE.*

Il Decreto Legislativo recepisce sia le Direttive per terzo pacchetto energia, sia la Direttiva 2008/92/CE in merito alle procedure sulla trasparenza dei prezzi al consumatore.

Il Decreto è suddiviso in cinque Titoli, all'interno dei quali sono recepite le indicazioni comunitarie:

- il **Titolo I** raggruppa le norme comuni per lo sviluppo dei mercati del gas naturale e dell'energia elettrica, relative alla sicurezza degli approvvigionamenti, alla nuova capacità di produzione ed efficienza energetica nel sistema elettrico, alla realizzazione e potenziamento delle infrastrutture energetiche e alle misure di salvaguardia.
- Il **Titolo II** reca disposizioni relative al mercato del gas naturale, di cui non si tratta in questa sede.
- Il **Titolo III** è relativo al mercato dell'energia elettrica. Negli artt. dal 34 al 41 del Decreto vengono toccate tutte le principali indicazioni fornite dalla Direttiva 2009/72/CE. In particolare vengono presi provvedimenti al fine di tutelare i consumatori. Inoltre vengono date disposizione circa il gestore dei sistemi di trasmissione e dei sistemi di distribuzione e la promozione alla cooperazione regionale. Vengono normati i mercati al dettaglio, al fine di tutelare la trasparenza e la concorrenza.
- Il **Titolo IV** è dedicato all'autorità nazionale di regolamentazione.
- Il **Titolo V** è dedicato al recepimento della Direttiva 2008/92/CE in merito alla trasparenza dei prezzi al consumatore e alle norme finali.

Strategia energetica nazionale

La pianificazione a livello nazionale risaliva al Piano Energetico Nazionale del 1988. L'Italia è rimasta a lungo senza un aggiornamento programmatico nel settore energetico.
Con Decreto interministeriale dell'8 marzo 2013 è stato approvato il documento di Strategia energetica nazionale.
La Strategia energetica nazionale (SEN) rappresenta lo strumento di indirizzo e di programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale.
Il documento traccia le linee per l'adesione agli obiettivi europei per il 2020 e definisce il percorso di decarbonizzazione per il 2050, con un ambito temporale, quindi, sul lungo e lunghissimo tempo. Il documento individua 7 priorità di intervento, supportate da specifiche misure, inerenti sia l'energia elettrica che il mercato del gas naturale.

- Efficienza energetica,
- Sviluppo del mercato competitivo del gas,
- Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili,
- Sviluppo dell'infrastruttura e del mercato elettrico,
- Ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti,
- Produzione sostenibile di idrocarburi nazionali,
- Modernizzazione del sistema di governance.

Lo scopo di tali interventi è quello di raggiungere e superare gli obiettivi europei fissati per il 2020 e ottenere quindi i seguenti risultati:

- Contenere i consumi ed evolvere il mix energetico in favore delle fonti rinnovabili;
- Ridurre i costi energetici e allineare progressivamente i prezzi all'ingrosso ai livelli europei;
- Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali europei per il 2020;
- Raggiungere una maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento e maggiore flessibilità del sistema;
- Ottenere un impatto positivo sulla crescita economica grazie a importanti investimenti.

Legge 23 agosto 2004 n 239 Riordino del settore energetico

Le attività del settore energetico sono così disciplinate:

a) le attività di produzione, importazione, esportazione, stoccaggio non in sotterraneo anche di oli minerali, acquisto e vendita di energia ai clienti idonei, nonché di trasformazione delle materie fonti di energia, sono

libere su tutto il territorio nazionale, nel rispetto degli obblighi di servizio pubblico derivanti dalla normativa comunitaria e dalla legislazione vigente;

b) le attività di trasporto e dispacciamento del gas naturale a rete, nonché la gestione di infrastrutture di approvvigionamento di energia connesse alle attività di trasporto e dispacciamento di energia a rete, sono di interesse pubblico e sono sottoposte agli obblighi di servizio pubblico derivanti dalla normativa comunitaria, dalla legislazione vigente e da apposite convenzioni con le autorità competenti;
c) le attività di distribuzione di energia elettrica e gas naturale a rete, di esplorazione, coltivazione, stoccaggio sotterraneo di idrocarburi, nonché di trasmissione e dispacciamento di energia elettrica sono attribuite in concessione secondo le disposizioni di legge.

Gli obiettivi generali di politica energetica del Paese, sono:

a) garantire sicurezza, flessibilità e continuità degli approvvigionamenti di energia, in quantità commisurata alle esigenze, diversificando le fonti energetiche primarie, le zone geografiche di provenienza e le modalità di trasporto;
b) promuovere il funzionamento unitario dei mercati dell'energia, la non discriminazione nell'accesso alle fonti energetiche e alle relative modalità di fruizione e il riequilibrio territoriale in relazione ai contenuti delle lettere da c) a l);
c) assicurare l'economicità dell'energia offerta ai clienti finali e le condizioni di non discriminazione degli operatori nel territorio nazionale, anche al fine di promuovere la competitività del sistema economico del Paese nel contesto europeo e internazionale;
d) assicurare lo sviluppo del sistema attraverso una crescente qualificazione dei servizi e delle imprese e una loro diffusione omogenea sul territorio nazionale;
e) perseguire il miglioramento della sostenibilità ambientale dell'energia, anche in termini di uso razionale delle risorse territoriali, di tutela della salute e di rispetto degli impegni assunti a livello internazionale, in particolare in termini di emissioni di gas ad effetto serra e di incremento dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili assicurando il ricorso equilibrato a ciascuna di esse. La promozione dell'uso delle energie rinnovabili deve avvenire anche attraverso il sistema complessivo dei meccanismi di mercato, assicurando un equilibrato ricorso alle fonti stesse, assegnando la preferenza alle tecnologie di minore impatto ambientale e territoriale;
f) promuovere la valorizzazione delle importazioni per le finalità di sicurezza nazionale e di sviluppo della competitività del sistema economico del Paese;
g) valorizzare le risorse nazionali di idrocarburi, favorendone la prospezione e l'utilizzo con modalità compatibili con l'ambiente;
h) accrescere l'efficienza negli usi finali dell'energia;
i) tutelare gli utenti-consumatori, con particolare riferimento alle famiglie che versano in condizioni economiche disagiate;
j) favorire e incentivare la ricerca e l'innovazione tecnologica in campo energetico, anche al fine di promuovere l'utilizzazione pulita di combustibili fossili;
k) salvaguardare le attività produttive con caratteristiche di prelievo costanti e alto fattore di utilizzazione dell'energia elettrica, sensibili al costo dell'energia;
l) favorire, anche prevedendo opportune incentivazioni, le aggregazioni nel settore energetico delle imprese partecipate dagli enti locali sia tra di loro che con le altre imprese che operano nella gestione dei servizi.

In base a tali provvedimenti, il progetto delle due centrali rientra tra le “attività di produzione, importazione, esportazione, acquisto e vendita di energia elettrica”, per definizione “libere”.

2.2.3 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI REGIONALI IN MATERIA DI ENERGIA

Il riferimento normativo per il settore energetico in Piemonte è la Legge regionale sull’energia **L.R. 7 ottobre 2002, n. 23** - *Disposizioni in campo energetico. Procedure di*

formazione del piano regionale energetico ambientale. Abrogazione delle leggi regionali 23 marzo 1984, n. 19, 17 luglio 1984, n. 31 e 28 dicembre 1989, n. 79.

In coerenza con la Legge Regionale 44/2000, la legge 23/2002 definisce le funzioni della Regione, i ruoli delle province e dei comuni ed individua nel Piano Regionale Energetico-ambientale lo "strumento di programmazione con il quale la Regione, nel rispetto degli indirizzi e delle norme vigenti, individua obiettivi, parametri ed indicatori di qualità in termini di produzione, trasporto, distribuzione e consumo di energia raccordati con tutti gli altri obiettivi ambientali".

Il Piano Regionale Energetico Ambientale

Con D.C.R. n. 351-3642 del 3 febbraio 2004 la Regione Piemonte ha approvato il Piano Energetico Ambientale Regionale che costituisce il documento di programmazione che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e che specifica le conseguenti linee di intervento.
Gli obiettivi generali del piano energetico ambientale, di seguito sintetizzati, necessariamente, per molte parti si sovrappongono o coincidono con gli obiettivi generali a livello Nazionale; nel capitolo riguardante gli indirizzi specifici di Piano vengono trattate le centrali termoelettriche di potenza superiore ai 300 MWt e gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate.
In questo capitolo del Piano viene evidenziato come la Deliberazione del CIPE del 1998 "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra" oltre alle azioni per la riduzione dei consumi e all'incremento delle fonti rinnovabili di energia, affida al solo aumento dell'efficienza del parco termoelettrico italiano circa un quarto delle potenzialità di abbattimento delle emissioni di CO_2 del settore energetico. Quindi proprio le centrali termoelettriche a ciclo combinato, caratterizzate da alti rendimenti energetici che possono attualmente superare il 55% ma, in futuro, raggiungere il 60%, possono essere strumenti indispensabili per aumentare il rendimento medio del parco elettroproduttivo italiano. Parimenti, anche la Deliberazione CIPE del 19 dicembre 2002, n.123 affida al miglioramento dell'efficienza dell'industria elettroproduttiva una buona porzione dei risparmi di emissioni di anidride carbonica.
Le stime relative al bilancio elettrico sono riferite al 2000, e risulta che la regione Piemonte ha consumato 26.400 GWh a fronte di una produzione destinata al consumo di 15.240 Gwh con un deficit netto del 42%.
Il deficit esistente è stato interamente coperto a fronte di un importazione del Piemonte dall'estero di 17.552 GWh: importazione che ha contemporaneamente reso possibile il trasferimento dal Piemonte ad altre regioni italiane di 6.392 GWh.
Il parco elettroproduttivo piemontese ha generato nel 2000 7.709 GWh con impianti idroelettrici e 9.538 GWh con impianti termoelettrici, consumando 2.007 GWh dell'elettricità prodotta per i pompaggi necessari.

La produzione da cogenerazione alimentata da combustibili fossili e non
Per quanto attiene agli indirizzi di piano, essi sono allineati alla posizione della Commissione, del Consiglio e del Parlamento europei, nel ritenere la cogenerazione una delle tecnologie mature atte ad offrire un importante contributo, a breve e medio termine, alla problematica dell'efficienza energetica e alla sostenibilità nei processi di conversione dell'energia. In particolare, in linea con la comunicazione della Commissione Europea dal titolo "Una strategia comunitaria per promuovere la cogenerazione ed eliminare gli ostacoli al suo sviluppo" approvata il 15 ottobre 1997, gli indirizzi di piano attribuiscono una valenza prioritaria alla promozione della cogenerazione sul territorio regionale, e pongono come obiettivo realistico e concretamente conseguibile il raddoppio entro il 2010 dell'attuale potenza installata degli impianti e dell'attuale produzione lorda di energia elettrica in

cogenerazione. Nella fattispecie, trattasi di circa 600 MW di nuova potenza installata e di circa 2350-2500 GWh di produzione lorda aggiuntiva che, tenuto conto della maggiore efficienza energetica della cogenerazione rispetto alla produzione separata di energia elettrica e calore, comporterebbero un significativo risparmio di energia.
Sono individuati alcuni sotto-indirizzi più puntuali in grado di meglio specificarne la natura e la direttrice d'intervento. In particolare, per quanto attiene all'autoproduzione industriale, l'indirizzo del piano è di assecondare la tendenza in atto verso l'affermarsi di un modello elettroproduttivo a generazione diffusa, capace di massimizzare l'utilizzo del calore di recupero e garantire rendimenti competitivi con quelli dei grandi e più moderni impianti di sola generazione. A questo proposito, si segnala l'esigenza di cogliere le occasioni rappresentate sul territorio dalla potenziale complementarità tra la cogenerazione industriale e gli utilizzi civili del calore recuperato, vettoriato e distribuito a mezzo di reti di teleriscaldamento anche di piccola estensione.

Il teleriscaldamento e le reti calore
Al fine di razionalizzare l'uso dell'energia e limitare le emissioni in atmosfera, il teleriscaldamento deve essere fortemente incentivato ogni qual volta sul territorio Regionale si presentino le utenze energetiche idonee.
Il Piano ribadisce che in presenza di impianti di produzione di energia elettrica, deve sempre essere valutata la possibilità di utilizzare il calore di scarto privilegiando l'opportunità di cogenerare energia elettrica e calore.
La diffusione del teleriscaldamento nei maggiori centri urbani del Piemonte, con riferimento ai Comuni capoluogo di provincia costituisce quindi un macro-indirizzo nell'ambito del Piano.

La realizzazione di una rete di teleriscaldamento a servizio di un capoluogo di provincia ad oggi non dotato di tale servizio rientra tra gli obiettivi energetici del Piano con il quale il progetto risulta coerente.

Atto di indirizzo Ambientale Regionale.

Nell'ambito di questo processo la Regione ha approvato con DGR n. 19-4076 del 2 luglio 2012 l'Atto di indirizzo per la predisposizione della proposta di nuova pianificazione energetica regionale.
A partire dall'analisi del contesto europeo, nazionale e regionale di riferimento, nel documento sono stati identificati gli indirizzi regionali per la nuova pianificazione, articolati in quattro assi strategici di intervento e in una serie di azioni "di sistema" trasversali.
Alla luce degli aggiornamenti normativi e del contesto europeo, il documento illustra gli indirizzi assunti per la pianificazione, tra cui:

- contenimento dei consumi attraverso la promozione dell'efficienza e del risparmio energetico negli usi finali, dell'uso razionale delle risorse energetiche e della valorizzazione dell'energia recuperabile da impianti, processi e sistemi;
- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti, nel rispetto delle peculiarità dell'ambiente e del territorio anche al fine di tutelare la salute dei cittadini;
- conseguimento di livelli di sicurezza e di affidabilità adeguati, nonché assicurazione di continuità e economicità degli approvvigionamenti in quantità commisurata al fabbisogno energetico regionale attraverso l'ammodernamento, potenziamento ed efficientamento delle infrastrutture di approvvigionamento e trasporto, capacità di stoccaggio ed erogazione sia elettrica sia di gas;
- sviluppo di sistemi di reti intelligenti (smart grid) capaci di gestire al meglio un rinnovato modello di generazione diffusa.

Documento preliminare di nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, approvato con DGR 30 marzo 2015, n. 23-1253

il Documento preliminare di Piano propone di contemperare gli obiettivi energetici ed

ambientali con quelli economici (crescita del PIL, dotazione infrastrutturale, ...) e sociali (nuova occupazione, formazione, qualità della vita, ...) attraverso una strategia energetica caratterizzata da pochi ed efficaci macro-obiettivi, da attuare con misure e azioni mirate all'aumento della competitività e allo sviluppo durevole e sostenibile.
Gli obiettivi strategici del PEAR, articolati nei 4 assi indicati nella seguente tabella. Tra questi, si segnalano in particolare:

- Obiettivo RE 3.5 "Promuovere la diffusione dei sistemi di teleriscaldamento nelle aree urbane", essendo il progetto in esame finalizzato proprio alla realizzazione di un sistema di teleriscaldamento a servizio della Città di Alessandria
- Obiettivo EE 2.3 "Favorire la riduzione dei consumi nel settore immobiliare privato", consentendo il progetto in esame di fornire energia termica con sistemi produttivi caratterizzati da un miglior rendimento energetico
- Obiettivo AS 4 "Disseminare le best practises", il progetto adotta le *migliori tecnologie disponibili* (MTD) individuate dalle Bref dell'European IPPC Bureau nell'ambito dell'applicazione delle direttive IPPC e IED per la riduzione delle emissioni inquinanti.

Nel seguito sono riportati alcuni tra i più rilevanti obiettivi generali e specifici di sostenibilità ambientale del Piano, analizzanti con riferimento al progetto del sistema di teleriscaldamento della Città di Alessandria.

Obiettivi generali e specifici di sostenibilità ambientale del Piano	Analisi del progetto con riferimento agli obiettivi
Obiettivi generali di sostenibilità: ▪ progressiva sostituzione di quote sempre maggiori di consumi finali lordi attualmente soddisfatti con fonti fossili per mezzo di energia elettrica, termica e per i trasporti prodotta con fonti rinnovabili ▪ progressiva riduzione di quote sempre maggiori di emissioni di CO2 prodotta tramite processi di trasformazione, trasporto e consumo dell'energia	Il progetto risulta coerente con l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2, attraverso l'adozione di sistemi produzione a più elevato rendimento con conseguente riduzione del consumo di combustibile.
A. per la componente "ARIA": ▪ riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti (PM10, NOx, CO, SO2) correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia sia in un contesto di "aree urbane" (processi di efficienza e riduzione dei consumi fossili), sia di "aree interne" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili e biomasse).	Il progetto determina una riduzione delle emissioni di NOx e CO, con un conseguente contributo al miglioramento della qualità dell'aria nell'area urbana di Alessandria: la riduzione è ottenuta attraverso l'adozione di sistemi di abbattimento individuati quali migliori tecnologie disponibili. L'utilizzo di gas naturale quale combustibile, determina rilasci trascurabili di PM10 e privi di SO2. Il positivo bilancio in termini di minori emissioni di NOx fornisce un contributo alla riduzione della formazione di particolato secondario.

2.2.4 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI LOCALI IN MATERIA DI ENERGIA

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile di Alessandria

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile di Alessandria è articolato sul periodo 2005-2020 con una estrapolazione degli effetti a partire dal 2005. Esso traduce le azioni strategiche e

ne quantifica gli effetti al 2020, suddividendoli in 5 capitoli raccordati con il Piano Strategico di Alessandria:

- Settore residenziale
- Settore municipale
- Settore terziario
- Settore trasporti
- Produzione locale di energia.

L'obiettivo del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile di Alessandria è stato quello di verificare la fattibilità di un avvicinamento alla soglia del 40% di riduzione delle emissioni di CO2 entro il 2020 rispetto all'anno di riferimento del 2005.
La situazione al 2005 vede per Alessandria un consumo complessivo di energia primaria pari a 202.236 TEP/anno.
L'analisi di ogni azione per ogni singolo settore porta a stime per il 2020, così riassumibili:

- riduzione del consumo di combustibili fossili di 63.797 TEP/anno, pari a 31,55% ris petto al 2005.
- aumento l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili a raggiungere 15.759 TEP/anno entro il 2020.
- riduzione delle emissioni di CO2 di 195.912 Ton/anno entro il 2020, pari al 37,86% ri spetto al 2005, come conseguenza combinata del piano di efficienza energetica e dell'introduzione spinta delle fonti rinnovabili.

L'intervento in progetto consentirebbe di contribuire alla riduzione delle emissioni di CO2, migliorare l'efficienza energetica, utilizzare fonti rinnovabili, produrre energia localmente, in accordo con diversi obiettivi del Piano.

2.3 PIANI TERRITORIALI REGIONALI E PROVINCIALI

2.3.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE

Il Consiglio Regionale del Piemonte, con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011, ha approvato il nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR). Il nuovo Piano sostituisce il PTR approvato nel 1997 ad eccezione delle norme di attuazione relative ai caratteri territoriali e paesistici (articoli 7, 8, 9, 10, 11, 18bis e 18ter) che continuano ad applicarsi fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale.
La Giunta regionale con deliberazione n. 30-1375 del 14 novembre 2005 e n. 17-1760 del 13 dicembre 2005 aveva approvato il documento programmatico "Per un nuovo Piano Territoriale Regionale", contenente tutti gli elementi, sia istituzionali sia tecnici, per giungere alla redazione del nuovo strumento di governo del territorio regionale. Il nuovo PTR, adottato con DGR n. 19-10273 del 16 dicembre 2008, era stato trasmesso al Consiglio Regionale per l'approvazione nel giugno 2009. Il nuovo Piano territoriale regionale basa tutta la sua analisi conoscitiva ed interpretativa del territorio sul Quadro di riferimento strutturale (Qrs). Il Qrs contiene la descrizione del territorio regionale con riferimento all'insieme degli elementi strutturanti il territorio stesso, alle loro potenzialità e criticità. Esso assolve ad un ruolo fondamentale nel governo del territorio, essendo il presupposto necessario per un disegno strategico dei processi di sviluppo e trasformazione coerente con i caratteri e le potenzialità dell'intero territorio regionale e delle sue parti. L'esigenza di ottenere una visione integrata a scala locale di ciò che al Ptr compete di governare, ha consigliato di organizzare e connettere tra loro le informazioni a partire da una trama di base, formata da unità territoriali di dimensione intermedia tra quella comunale e quella provinciale e di identificare con essa il livello locale del Qrs. Questi "mattoni" della

costruzione del Piano sono stati chiamati, con riferimento alla loro funzione principale, Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT). Gli AIT sono stati ritagliati in modo che in ciascuno di essi possano essere colte quelle connessioni - positive e negative, attuali e potenziali, strutturali e dinamiche - che sfuggirebbero a singole visioni settoriali e che quindi devono essere oggetto di una pianificazione integrata, come è, per sua natura, quella territoriale.
In quanto base conoscitiva delle strutture territoriali a supporto della programmazione strategica regionale, si può sintetizzare il QRS con riferimento alle priorità, e quindi ai grandi assi, già individuati nei documenti programmatori della Regione. I grandi assi individuati riguardano:

- riqualificazione territoriale
- sostenibilità ambientale
- innovazione e transizione produttiva
- valorizzazione delle risorse umane.

Gli assi sopra descritti, nel corso dell'evoluzione del piano, sono stati declinati in cinque strategie.
Strategia 1: Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio. La strategia è finalizzata a promuovere l'integrazione tra valorizzazione del patrimonio ambientale – storico – culturale e le attività imprenditoriali ad essa connesse; la riqualificazione delle aree urbane in un'ottica di qualità della vita e inclusione sociale, lo sviluppo economico e la rigenerazione delle aree degradate.
Strategia 2: Sostenibilità ambientale, efficienza energetica. La strategia è finalizzata a promuovere l'eco-sostenibilità di lungo termine della crescita economica perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse.
Strategia 3: Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica. La strategia è finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord-ovest nell'ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione Europea; le azioni del Ptr mirano a stabilire relazioni durature per garantire gli scambi e le aperture economiche tra Mediterraneo e Mare del Nord (Corridoio 24 o dei due mari) e quello tra occidente ed oriente (Corridoio 5).
Strategia 4: Ricerca, innovazione e transizione produttiva. La strategia individua le localizzazioni e le condizioni di contesto territoriale più adatte a rafforzare la competitività del sistema regionale attraverso l'incremento della sua capacità di produrre ricerca ed innovazione, ad assorbire e trasferire nuove tecnologie, anche in riferimento a tematiche di frontiera, alle innovazioni in campo ambientale ed allo sviluppo della società dell'informazione.
Strategia 5: Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali. La strategia coglie le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di *governance* territoriale.

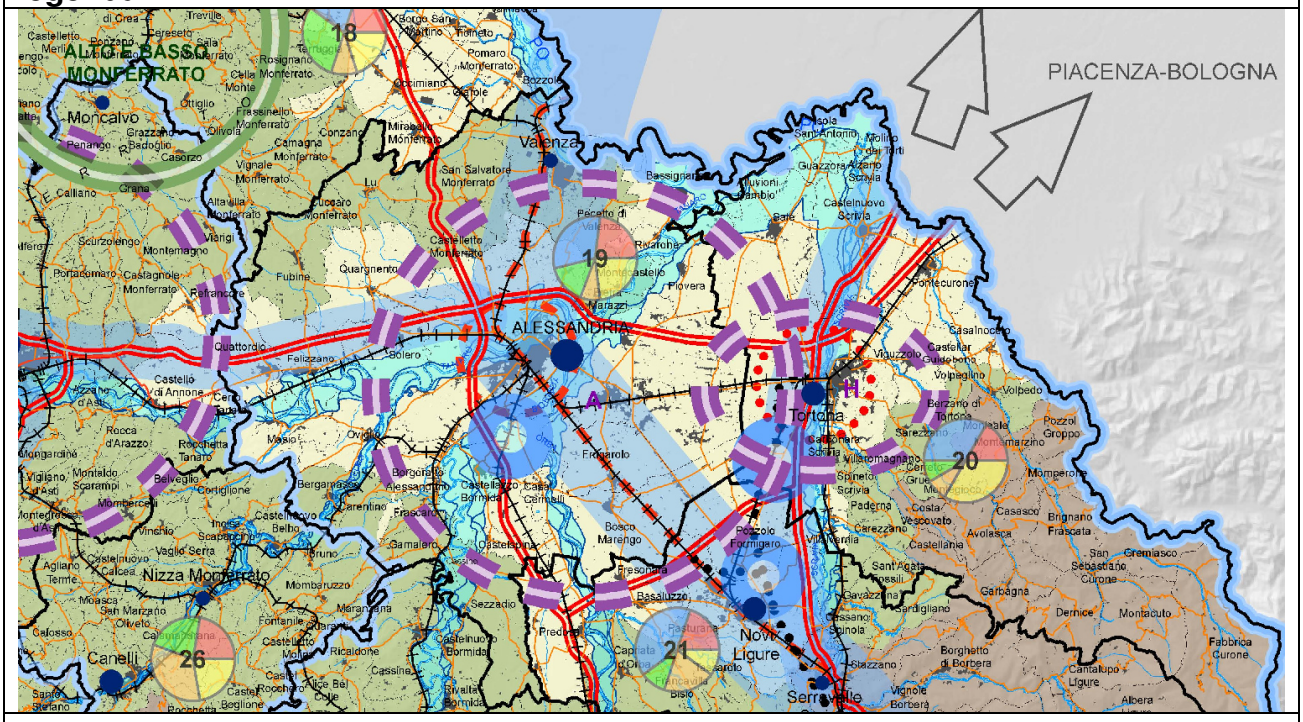
In tabella si riporta la scheda, ripresa dalle Norme di Attuazione del PTR e relativa all'Ambito di Integrazione Territoriale 19 in cui ricade l'area di intervento, contenente gli indirizzi di piano dello stesso. Si riportano inoltre alcuni stralci della cartografia del PTR.
Dagli estratti del PTR emerge l'importanza di Alessandria nel sistema territoriale regionale di riferimento. La città risulta essere parte del corridoio infrastrutturale internazionale; in particolare è interessata dal corridoio nord-sud che parte da Genova e prosegue in direzione nord verso la Svizzera per poi concludersi a Rotterdam.

Le opere in progetto sono funzionali al rafforzamento del ruolo di Alessandria come polo urbano di livello superiore del sistema policentrico regionale e come tali sono coerenti con la strategia perseguita dal PTR.

Tabella 2.3.1/1 - Norme di attuazione del PTR – Scheda relativa all'Ambito di Integrazione Territoriale 19 in cui ricade il Comune di Alessandria

Tematiche	Indirizzi
Valorizzazione del territorio	Riqualificazione del contesto urbano di Alessandria, attraverso il risanamento e recupero di aree dismesse, interventi di ristrutturazione urbanistica legati a quelli del nodo ferroviario e degli impianti logistici. Riqualificazione e messa in sicurezza idraulica delle fasce fluviali del Tanaro, del Bormida e del Po. Rafforzamento della connettività del nodo urbano: completamenti della rete stradale e del sistema di trasporto pubblico quale polo di interconnessione della rete dei Movicentro nella provincia (Alessandria, Acqui, Novi, Tortona). Potenziamento di Alessandria come polo regionale di servizi scolastici, universitari e ospedalieri. Controllo della dispersione urbana e realizzazione di APEA ad Alessandria e a Valenza.
Risorse e produzioni primarie	Salvaguardia dei suoli agricoli e delle risorse idriche (stato ambientale e consumi); produzioni di biomasse da arboricoltura e biocarburanti da cereali, integrate nel piano energetico regionale assieme a quelle della pianura casalese e tortonese.
Ricerca, tecnologia, produzioni industriali	Distretto industriale orafo di Valenza: sostegno regionale al rafforzamento del sistema delle imprese e allo sviluppo di funzioni di innovazione tecnologica, progettazione, design, marketing e formazione, per un miglior inserimento del sistema locale nella filiera nazionale e internazionale, potenziamento della fiera. Collegamenti con la logistica e i servizi per le imprese di Alessandria. Sistema industriale e polo di servizi di Alessandria: sostegno allo sviluppo di servizi per le imprese, ricerca, trasferimento tecnologico e formazione, in connessione con la presenza di corsi e dipartimenti dell'Università del Piemonte Orientale e del Politecnico di Torino e di istituti tecnici specializzati. Sostegno allo sviluppo della plasturgia, dei biocarburanti e delle produzioni legate alla logistica, in rete con gli AIT di Tortona (Parco Scientifico Tecnologico Valle Scrivia) e Novi Ligure Attrazione di imprese hi-tech.
Trasporti e logistica	Potenziamento e ristrutturazione del nodo ferroviario d'interscambio di Alessandria; creazione del distretto logistico integrato nel quadro del sistema retroporto di Genova (insieme agli AIT di Tortona e Novi Ligure) e del Corridoio 24 Genova-Sempione. Potenziamento dell'accessibilità autostradale (nuova tratta Strevi-Predosa della A26).
Turismo	Alessandria come polo organizzativo di supporto dell'offerta turistica del quadrante sud-est, in connessione con Acqui, Casale Monferrato e Asti.

Figura 2.3.1/1 : Estratto "Tavola di progetto" da PTR Piemonte – Cartografia e legenda



SISTEMA POLICENTRICO REGIONALE

Livelli di gerarchia urbana

- Metropolitano
- Superiore
- Medio
- Inferiore
- TORINO — Poli capoluogo di provincia
- Chivasso — Altri poli
- 33 — Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT)

TEMATICHE SETTORIALI DI RILEVANZA TERRITORIALE

- Valorizzazione del territorio
- Risorse e produzioni primarie
- Ricerca, tecnologia e produzioni industriali
- Trasporti e logistica di livello sovralocale
- Turismo
- 33 — Presenza proporzionale dei singoli temi per AIT

Segue figura 2.3.1/1 : Estratto "Tavola di progetto" da PTR Piemonte – Cartografia e legenda

2.3.2 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il nuovo Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato dalla Giunta regionale con D.G.R. n. 20-1442 del 18 maggio 2015 e pubblicato ai sensi della normativa vigente sul B.U.R. n. 20 del 21 maggio 2015; dalla data di adozione sono in vigore le misure di salvaguardia e per sessanta giorni il Piano risulta oggetto di osservazioni.
Il nuovo Piano Paesaggistico, che sostituisce il precedente adottato nel 2009, apporta quale principale novità la ricognizione meticolosa dei beni e delle aree tutelate in Piemonte; si ribadisce comunque anche in questo nuovo piano l'obiettivo centrale che rimane la tutela e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico, naturale e culturale, in vista non solo del miglioramento del quadro di vita delle popolazioni e della loro identità culturale, ma anche del rafforzamento dell'attrattività della Regione e della sua competitività nelle reti di relazioni che si allargano a scala globale.
Il PPR persegue tale obiettivo in coerenza con il Piano territoriale, soprattutto:

- promuovendo concretamente la conoscenza del territorio regionale, dei suoi valori e dei suoi problemi, con particolare attenzione per i fattori "strutturali", di maggior stabilità e permanenza, che ne condizionano i processi di trasformazione;
- delineando un quadro strategico di riferimento, su cui raccogliere il massimo consenso sociale e con cui guidare le politiche di governante multi settoriale del territorio regionale e delle sue connessioni con il contesto internazionale;
- costruendo un apparato normativo coerente con le prospettive di riforma legislativa a livello regionale e nazionale, tale da responsabilizzare i poteri locali, da presidiare adeguatamente i valori del territorio e da migliorare l'efficacia delle politiche pubbliche.

Al fine di costruire un solido quadro conoscitivo, è stato sviluppato un ampio ventaglio di approfondimenti organizzati sui seguenti assi tematici: naturalistico-ambientale (fisico ed ecosistemico), storico-culturale, percettivo identitario e morfologico-insediativo.

Le opere in progetto ricadono all'interno dell'ambito di paesaggio n.70, Piana Alessandrina, e più precisamente all'interno dell'unità paesaggistica 7001, Alessandria, appartenente alla tipologia normativa (art.11 NdA) "V, urbano, rilevante alterato".

Di seguito sono riportati estratti della Tavola P4.16 "Carta delle Componenti Paesaggistiche" del nuovo Piano Paesaggistico.

L'area della Centrale Sud risulta interessata dai seguenti articoli della NdA del Ppr:

- art. 14 Zona fluviale allargata;
- art. 20 Aree di elevato interesse agronomico;
- art. 30 Fulcri naturali;
- art. 40 Aree rurali di pianura e di collina:

L'area della Centrale Sud risulta interessata dai seguenti articoli della NdA del Ppr:

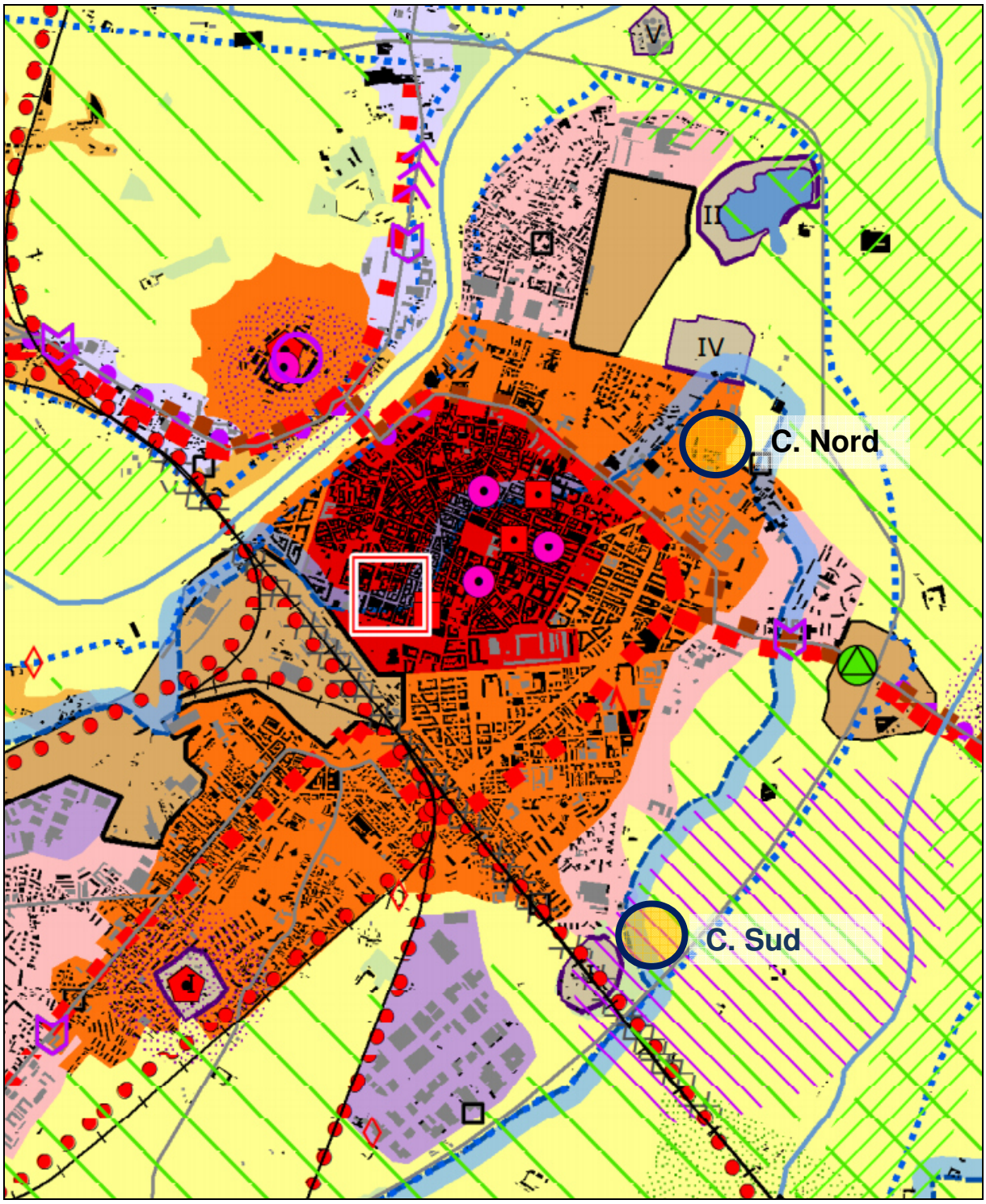
- art. 35 Tessuti urbani esterni ai centri.

Nei successivi sviluppi progettuali verranno definite le opere complementari atte a corrispondere alle direttive espresse nei suddetti articoli.

Tabella 2.3.2/1 – Ambito di paesaggio n. 70 – Piana alessandrina – Nuovo PPR Obiettivi e linee d'azione

Obiettivi	Linee di azione
1.1.4. Rafforzamento dei fattori identitari del paesaggio per il ruolo di aggregazione culturale e di risorsa di riferimento per la promozione dei sistemi e della progettualità locale. **1.2.4.** Contenimento dei processi di frammentazione del territorio per favorire una più radicata integrazione delle sue componenti naturali ed antropiche, mediante la ricomposizione della continuità ambientale e l'accrescimento dei livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico. **1.6.1.** Sviluppo e integrazione nelle economie locali degli aspetti colturali, tradizionali o innovativi, che valorizzano le risorse locali e le specificità naturalistiche e culturali dei paesaggi collinari, pedemontani e montani, che assicurano la manutenzione del territorio e degli assetti idrogeologici e paesistici consolidati.	Valorizzazione delle attività caratterizzanti la piana e la collina (es. gestione del vigneto con piantate e alberate campestri); mantenimento e rivitalizzazione dell'agricoltura collinare di presidio; gestione attiva e sostenibile dei boschi.
1.2.3. Conservazione e valorizzazione degli ecosistemi a "naturalità diffusa" delle matrici agricole tradizionali, per il miglioramento dell'organizzazione complessiva del mosaico paesistico, con particolare riferimento al mantenimento del presidio antropico minimo necessario in situazioni critiche o a rischio di degrado. **2.4.2.** Incremento della qualità del patrimonio forestale secondo i più opportuni indirizzi funzionali da verificare caso per caso (protezione, habitat naturalistico, produzione).	Gestione forestale volta alla tutela della biodiversità, con prevenzione della diffusione di specie esotiche; gestione agronomica mirata a contenere gli impatti della maidicoltura; recupero di connessioni della rete ecologica; riduzione dell'inquinamento del suolo e delle falde.
1.3.3. Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio storico, architettonico, urbanistico e museale e delle aree agricole di particolare pregio paesaggistico, anche attraverso la conservazione attiva e il recupero degli impatti penalizzanti nei contesti paesaggistici di pertinenza.	Conservazione integrata dei sistemi insediativi rurali per nuclei sparsi; restauro della cittadella di Alessandria e delle altre fortificazioni.
1.5.1. Riqualificazione delle aree urbanizzate prive di identità e degli insediamenti di frangia.	Riqualificazione urbana e ambientale dei centri maggiori con contenimento del corridoio costruito tra Novi Ligure e Serravalle Scrivia, mediante l'inserimento, ove possibile, di nuovi elementi di centralità e tramite la valorizzazione delle aree di porta urbana dei diversi centri.
1.5.2. Contenimento e razionalizzazione delle proliferazioni insediative e di attrezzature, arteriali o diffuse nelle aree urbane e suburbane. **1.6.2.** Contenimento e mitigazione delle proliferazioni insediative nelle aree rurali, con particolare attenzione a quelle di pregio paesistico o produttivo.	Contenimento della crescita lineare dell'insediato sulle direttrici in uscita a Nord e a Ovest di Alessandria; addensamento delle strade interpoderali nella piana agricola intorno a S. Giuliano e Castelceriolo in direzione Est-Ovest e contenimento della crescita in direzione Nord-Sud; limitazione di nuovi insediamenti non indirizzati alla valorizzazione dei luoghi per contenere la crescita dispersiva di Valenza.
1.7.1. Integrazione a livello del bacino padano delle strategie territoriali e culturali interregionali per le azioni di valorizzazione naturalistiche, ecologiche e paesistiche del sistema fluviale.	Ampliamento della protezione naturalistica delle fasce dei corsi d'acqua con interventi coordinati (sul modello dei "Contratti di Fiume") o nell'ambito di processi concertati.
1.7.6. Potenziamento e valorizzazione della fruizione sociale delle risorse naturali, paesistiche e culturali della rete fluviale e lacuale.	Valorizzazione delle fasce fluviali, con percorsi lungo le sponde del fiume Tanaro.
1.9.3. Recupero e riqualificazione delle aree interessate da attività estrattive o da altri cantieri temporanei con azioni diversificate (dalla rinaturalizzazione alla creazione di nuovi paesaggi) in funzione dei caratteri e delle potenzialità ambientali dei siti.	Promozione di misure di gestione delle attività estrattive, affinché queste non danneggino gli ecosistemi fluviali e contribuiscano alla rinaturalizzazione.
3.1.1. Integrazione paesistico-ambientale delle infrastrutture territoriali, da considerare a partire dalle loro caratteristiche progettuali (localizzative, dimensionali, costruttive, di sistemazione dell'intorno).	Mitigazione e riqualificazione paesaggistica delle opere infrastrutturali connesse al insediamento di impianti per la logistica e alla realizzazione del Terzo valico
3.2.1. Integrazione paesistico-ambientale delle piattaforme logistiche, da considerare a partire dalle loro caratteristiche progettuali (localizzative, dimensionali, costruttive, di sistemazione dell'intorno).	

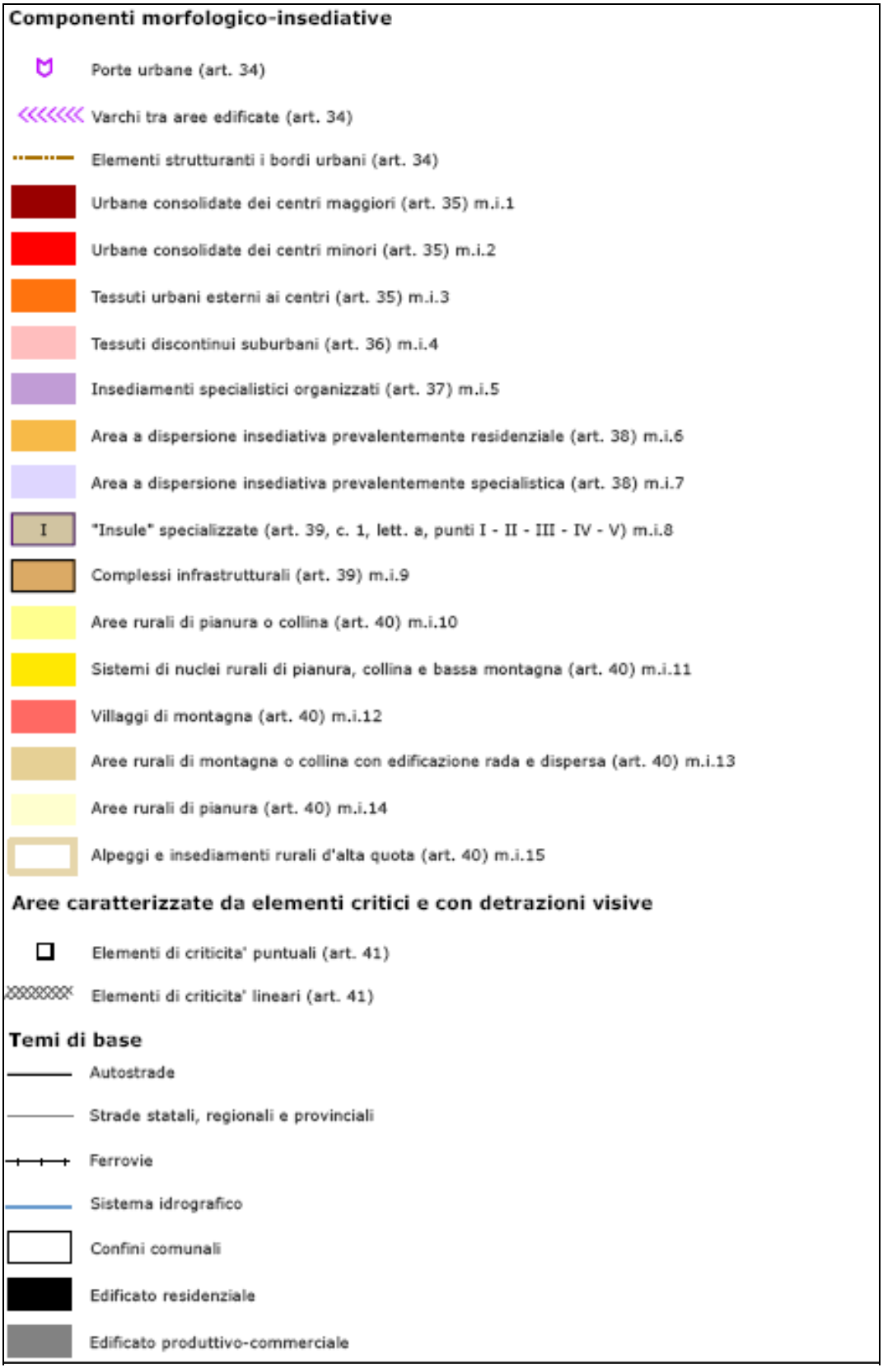
Figura 2.3.2/3 A, B , C, D : Nuovo Ppr - Estratto della Tavola P4.16 "Carta delle Componenti Paesaggistiche" – Estratto cartografico e legenda



Cerchiata la localizzazione delle Centrali Nord ed Sud

Componenti naturalistico-ambientali
Aree di montagna (art. 13)
Vette (art. 13)
Sistema di crinali montani principali e secondari (art. 13)
Ghiacciai, rocce e macereti (art. 13)
Zona Fluviale Allargata (art. 14)
Zona Fluviale Interna (art. 14)
Laghi (art. 15)
Territori a prevalente copertura boscata (art. 16)
Aree ed elementi di specifico interesse geomorfologico e naturalistico (cerchiati se con rilevanza visiva, art. 17)
Praterie rupicole (art. 19)
Praterie, prato-pascoli, cespuglieti (art. 19)
Aree non montane a diffusa presenza di siepi e filari (art. 19)
Aree di elevato interesse agronomico (art. 20)
Componenti storico-culturali
Viabilita' storica e patrimonio ferroviario (art. 22):
Rete viaria di eta' romana e medievale
Rete viaria di eta' moderna e contemporanea
Rete ferroviaria storica
Torino e centri di I-II-III rango (art. 24):
Torino
Struttura insediativa storica di centri con forte identita' morfologica (art. 24, art. 33 per le Residenze Sabaude)
Sistemi di testimonianze storiche del territorio rurale (art. 25)
Nuclei alpini connessi agli usi agro-silvo-pastorali (art. 25)
Presenza stratificata di sistemi irrigui (art. 25)
Sistemi di ville, giardini e parchi (art. 26)
Luoghi di villeggiatura e centri di loisir (art. 26)
Infrastrutture e attrezzature turistiche per la montagna (art. 26)
Aree e impianti della produzione industriale ed energetica di interesse storico (art. 27)
Poli della religiosita' (art. 28, art. 33 per i Sacri Monti Siti Unesco)
Sistemi di fortificazioni (art. 29)

Componenti percettivo-identitarie
Belvedere (art. 30)
Percorsi panoramici (art. 30)
Assi prospettici (art. 30)
Fulcri del costruito (art. 30)
Fulcri naturali (art. 30)
Profili paesaggistici (art. 30)
Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica (art. 30)
Sistema di crinali collinari principali e secondari e pedemontani principali e secondari (art. 31)
Relazioni visive tra insediamento e contesto (art. 31):
Insediamenti tradizionali con bordi poco alterati o fronti urbani costituiti da edificati compatti in rapporto con acque, boschi, coltivi
Sistemi di nuclei costruiti di costa o di fondovalle, leggibili nell'insieme o in sequenza
Insediamenti pedemontani o di crinale in emergenza rispetto a versanti collinari o montani prevalentemente boscati o coltivati
Contesti di nuclei storici o di emergenze architettoniche isolate
Aree caratterizzate dalla presenza diffusa di sistemi di attrezzature o infrastrutture storiche (idrauliche, di impianti produttivi industriali o minerari, di impianti rurali)
Aree rurali di specifico interesse paesaggistico (art. 32):
Aree sommitali costituenti fondali e skyline
Sistemi paesaggistici agroforestali di particolare interdigitazione tra aree coltivate e bordi boscati
Sistemi paesaggistici rurali di significativa varieta' e specificita', con la presenza di radi insediamenti tradizionali integri o di tracce di sistemazioni agrarie e delle relative infrastrutture storiche (tra cui i Tenimenti Storici dell'Ordine Mauriziano non assoggettati a dichiarazione di notevole interesse pubblico, disciplinati dall'art. 33 e contrassegnati in carta dalla lettera T)
Sistemi rurali lungo fiume con radi insediamenti tradizionali e, in particolare, nelle confluenze fluviali
Sistemi paesaggistici rurali di significativa omogeneita' e caratterizzazione dei coltivi: le risaie
Sistemi paesaggistici rurali di significativa omogeneita' e caratterizzazione dei coltivi: i vigneti
Componenti morfologico-insediative
Porte urbane (art. 34)
Varchi tra aree edificate (art. 34)
Elementi strutturanti i bordi urbani (art. 34)
Urbane consolidate dei centri maggiori (art. 35) m.i.1
Urbane consolidate dei centri minori (art. 35) m.i.2
Tessuti urbani esterni ai centri (art. 35) m.i.3


Componenti morfologico-insediative
Porte urbane (art. 34)
Varchi tra aree edificate (art. 34)
Elementi strutturanti i bordi urbani (art. 34)
Urbane consolidate dei centri maggiori (art. 35) m.i.1
Urbane consolidate dei centri minori (art. 35) m.i.2
Tessuti urbani esterni ai centri (art. 35) m.i.3
Tessuti discontinui suburbani (art. 36) m.i.4
Insediamenti specialistici organizzati (art. 37) m.i.5
Area a dispersione insediativa prevalentemente residenziale (art. 38) m.i.6
Area a dispersione insediativa prevalentemente specialistica (art. 38) m.i.7
I
"Insule" specializzate (art. 39, c. 1, lett. a, punti I - II - III - IV - V) m.i.8
Complessi infrastrutturali (art. 39) m.i.9
Aree rurali di pianura o collina (art. 40) m.i.10
Sistemi di nuclei rurali di pianura, collina e bassa montagna (art. 40) m.i.11
Villaggi di montagna (art. 40) m.i.12
Aree rurali di montagna o collina con edificazione rada e dispersa (art. 40) m.i.13
Aree rurali di pianura (art. 40) m.i.14
Alpeggi e insediamenti rurali d'alta quota (art. 40) m.i.15
Aree caratterizzate da elementi critici e con detrazioni visive
Elementi di criticita' puntuali (art. 41)
Elementi di criticita' lineari (art. 41)
Temi di base
Autostrade
Strade statali, regionali e provinciali
Ferrovie
Sistema idrografico
Confini comunali
Edificato residenziale
Edificato produttivo-commerciale

2.3.3 PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE

Il PTCP è stato adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3 maggio 1999 ed approvato con deliberazione n° 223-5714 del 19 febbraio 2002; con variante di adeguamento a normative sovraordinate approvata con D.C.R. n. 112-7663 del 20 febbraio 2007. Il Consiglio Provinciale in data 22/12/2014, con deliberazione n.37/113379 ha adottato la proposta tecnica di progetto definitivo della variante al P.T.P., ai sensi degli artt. 7bis e 10 della L.R. n.56/77 e s.m.i..
Con D.C.P. n. 17/33154 del 4/06/2015 è stato adottato il progetto definitivo della variante al PTP, ai sensi dell'art. 7bis, comma 6, stabilendo di applicare le misure di salvaguardia, di cui all'art. 58 della L.R. 56/77, alle prescrizioni contenute negli articoli del Titolo VI delle norme di attuazione.

La tavola degli obiettivi prioritari di governo del territorio identifica l'area in cui ricadono le opere in progetto come polo dei grandi servizi; il polo è incetrato sulla città di Alessandria, area di diffusione urbana caratterizzata da un centro storico da grande rilevanza regionale e interessata da peculiarità locali da sviluppare. L'asse infrastrutturale ad est di Alessandria con attravesamento di Spinetta Marengo prima e Novi Ligure poi, è interessato da una riqualificazione urbanistico ambientale.
Con riferimento all'estratto cartografico della tavola b relativa ai sistemi territoriali e i sottosistemi a vocazione omogenea, emerge che Alessandria ricade nel sottositema a vocazione omogenea 5. L'ambito a vocazione 5 "Alessandria, città dei grandi servizi" coincidente con i confini comunali della città, riguarda i seguenti obiettivi di sviluppo (art. 8 delle NTA del Piano): salvaguardia idrogeologica, sviluppo della funzione terziaria e terziaria avanzata (università), riutilizzo delle aree dismesse e dei "grandi contenitori" , potenziamento del nodo ferroviario, potenziamento dello scalo merci, sviluppo e consolidamento del polo industriale nel rispetto delle compatibilità ambientali, sviluppo del ruolo di polo logistico integrato. In particolare la scheda identifica tra gli elementi naturali caratterizzanti il paesaggio i viali alberati sugli spalti (art. 19.2 delle NTA); per quanto riguarda il sistema insediativo si riporta di seguito quanto previsto dalla specifica scheda di ambito (art. 22 e 24 delle NTA).
L'estratto della tavola del sistema infrastrutturale evidenzia l'importanza della connessione tra la SS 10 Padana Inferiore presente sulla direttrice est-ovest e la SS 30 della Val Bormida; la connessione già realizzata e funzionale permette con il completamento della tangenziale di evitare il centro cittadino.

Le opere in progetto risultano funzionali al rafforzamento del ruolo di Alessandria come città dei grandi servizi e come tali sono coerenti con la strategia perseguita dal PTCP.

Figura 2.3.3/1: PTCP- Scheda ambito a vocazione 5 – Estratto del sistema insediativo

Il PTP individua, così come previsto dal PTR all'art. 34 comma 3.3, quale sistema di diffusione urbana della città di Alessandria, l'ambito a vocazione omogenea n° 7 " la collina alessandrino-valenzana".
Il Comune di Alessandria è individuato, ai sensi del sopracitato art. 34 del vigente PTR, come centro abitato di secondo livello.
Prescrizione che esige attuazione : la pianificazione locale dovrà prioritariamente perseguire gli obiettivi di recupero del patrimonio edilizio esistente e di contenimento dell'uso del suolo destinato a residenza . Al fine di perseguire l'obiettivo di diffusione urbana previsto dal PTR la pianificazione locale deve prevedere la realizzazione di Accordi di Programma art. 34 D.Lgs. 267/00 con i Comuni limitrofi, al fine di coordinare i nuovi insediamenti sul piano quali-quantitativo.
Direttive: gli insediamenti di nuovo impianto dovranno consentire la massima capacità insediativa con il minimo uso di suolo agricolo; a tal fine non potranno essere previsti i nuovi insediamenti con densità territoriale minore di 0,8 mc./mq. in conformità all'art. 23, comma 1 della l.r. 56/77 e s.m.i.. La previsione di densità inferiore dovrà essere specificatamente motivata con riferimento ad aspetti ambientali ed al costo dei servizi.
Con riferimento al sistema insediativo gli obiettivi di sviluppo di cui all'art. 7 del PTP si esplicitano in:

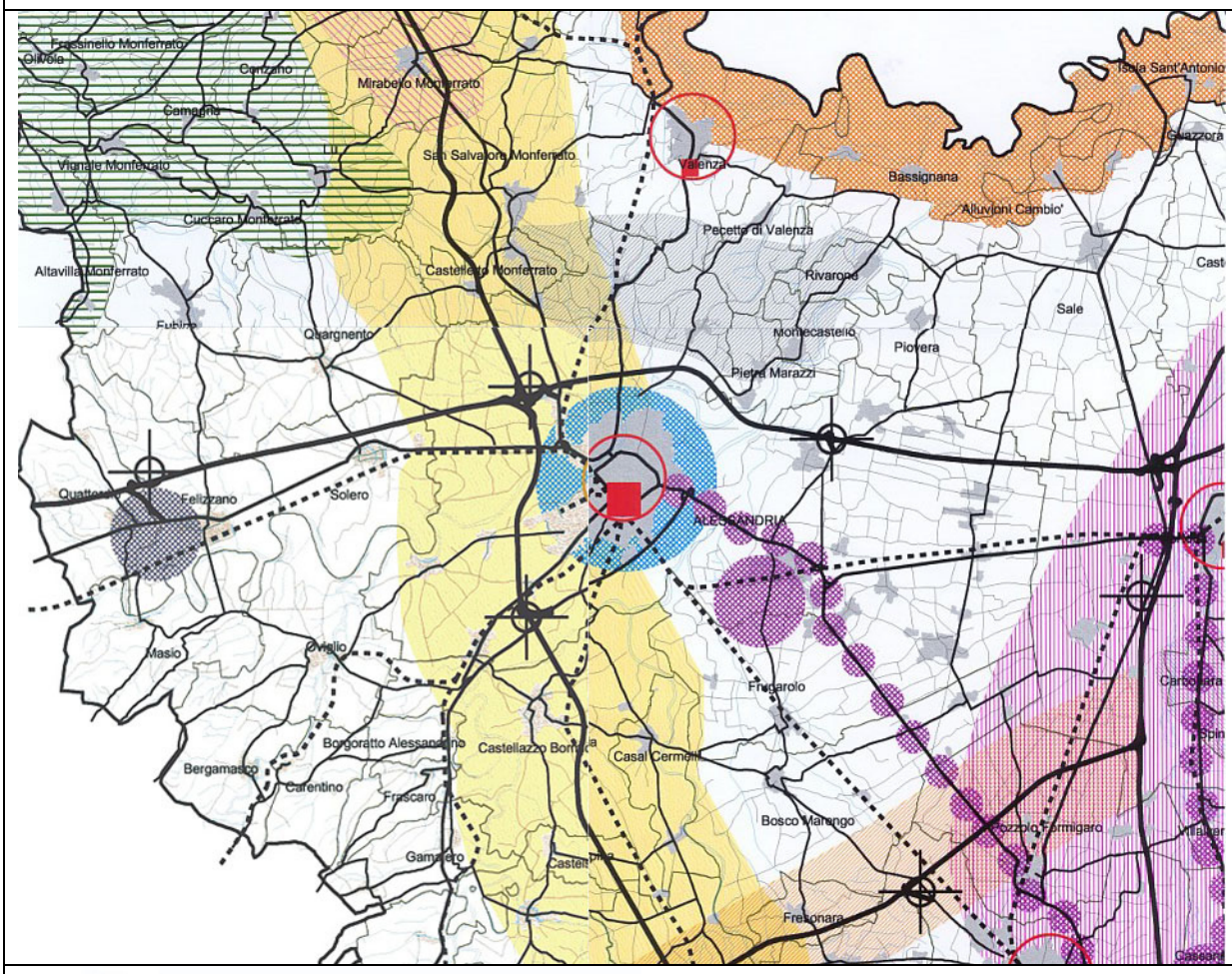
- salvaguardia idrogeologica:
  - attivazione di disposizioni di natura urbanistica ed operativa finalizzate alla messa in sicurezza dei centri abitati e delle localizzazioni delle attività dal rischio di esondazione alluvionale;
  - attivazione delle necessarie procedure di concertazione finalizzate alla rilocalizzazione di insediamenti eventualmente dislocati in siti ad elevato rischio idrogeologico.
- sviluppo e consolidamento del polo industriale nel rispetto delle compatibilità ambientali
  - riconoscimento del ruolo strategico del polo industriale di Spinetta Marengo quale elemento fondamentale del tessuto produttivo provinciale inserito nel quadro del riconoscimento del territorio provinciale come piattaforma logistica integrata legata al sistema della portualità ligure, mediante le potenzialità derivanti dallo scalo ferroviario di Alessandria e dal vicino interporto di Rivalta Scrivia;
  - favorire lo sviluppo del polo industriale compatibilmente con le situazioni ambientali dell'intorno circostante (centri abitati e suoli ad uso agricolo), con le reti infrastrutturali e con le accessibilità esistenti;
  - riconoscere ed attivare atti e procedure di concertazione finalizzate al superamento delle situazioni di scarsa compatibilità ambientale legate all'insediamento industriale Ausimont ed alle problematiche di natura idraulica legate alla capacità di deflusso del rio Lovassina.
- riutilizzo di aree dismesse
  - riconoscimento della presenza diffusa di aree e di "contenitori" dismessi da considerare in via prioritaria per nuovi insediamenti;
  - recupero di aree e "contenitori " dismessi attraverso operazioni di trasformazione urbana finalizzate al miglioramento qualitativo degli spazi urbani e, se opportuno, alla valorizzazione dei beni;
  - riconoscimento e valorizzazione di eventuali caratteri storico-culturali di opifici industriali.

Alessandria: area normativa RQ assoggettata a progettazione ambientale di dettaglio AD2
Obiettivi: riqualificazione dell' area a destinazione d' uso mista ai fini di un miglioramento dell' immagine di "ingresso" alla città.
Direttive: la pianificazione locale definisce e perimetra l' area da assoggettare a progettazione ambientale di dettaglio, individua le modalità di intervento (S.U.E., concessione edilizia con convenzione ecc...) e norma nel dettaglio le modificazioni mediante l' utilizzo di parametri quali-quantitativi e di struttura, prevedendo:
- razionalizzazione degli innesti stradali sulla SS. 10 Padana Inferiore con particolare attenzione alle attività di grande distribuzione commerciale esistenti
- miglioramento dell' immagine urbana e dei rapporti tra spazi pubblici e privati.

Alessandria: area normativa RQ assoggettata a progettazione ambientale di dettaglio AD3
Obiettivi: riqualificazione e recupero dell' area produttiva esistente e parzialmente in disuso nel quadro di un miglioramento dell' "ingresso" alla città.
Direttive: la pianificazione locale definisce e perimetra l' area da assoggettare a progettazione ambientale di dettaglio, individua le modalità di intervento (S.U.E., concessione edilizia con convenzione ecc...), coordina le attività ammesse e norma nel dettaglio le modificazioni mediante l' utilizzo di parametri quali-quantitativi e di struttura, prevedendo:
- razionalizzazione degli innesti stradali sulla SS. 10 Padana Inferiore
- adeguata dotazione di infrastrutture viarie di servizio all' area
- utilizzo di spazi verdi quali elementi utili all' inserimento paesistico

Alessandria: area normativa TR assoggettata a progettazione ambientale di dettaglio AD4
Obiettivi: ampliamento di area produttiva esistente dotata di adeguata infrastrutturazione viaria
Direttive: la pianificazione locale definisce e perimetra l' area da assoggettare a progettazione ambientale di dettaglio, individua le modalità di intervento (S.U.E., concessione edilizia con convenzione ecc...) e norma nel dettaglio le modificazioni mediante l' utilizzo di parametri quali-quantitativi e di struttura, prevedendo:
utilizzo di spazi verdi quali elementi utili all' inserimento paesistico con funzione di "filtro" tra abitato, i suoi elementi di rilevanza storica e gli insediamenti produttivi.

Figura 2.3.3/1: Tavola A – Gli obiettivi prioritari di Governo del Territorio - Stralcio



Limite amministrativo comunale

Connessione interregionale e interprovinciale

Punto di interconnessione turistica

Aree ambientalmente critiche di competenza regionale

Centri storici di notevole rilevanza regionale

Centri storici di grande rilevanza regionale

Peculiarità locale da sviluppare

Terzo valico ferroviario
Strade Comunali
Strade Provinciali
Strade Statali
Autostrade
Ferrovie
Riqualificazione urbanistico ambientale del territorio
Limiti amministrativi comunali
Idrografia secondaria
Idrografia principale
Aree edificate
Strumento di pianificazione approvato di livello regionale
Sviluppo della risorsa ambiente
Riqualificazione delle aree e delle attività produttive
Polo dei grandi servizi
Area di diffusione urbana
di livello regionale
di livello provinciale
Dorsale di riequilibrio infrastrutturale
Consolidamento e sviluppo delle attività produttive
Dorsali di riequilibrio relazionale

2.4 PIANI DI SETTORE REGIONALI E PROVINCIALI

2.4.1 PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

A livello regionale la normativa in materia di qualità dell'aria e di inquinamento atmosferico fa riferimento alla ***L. R. 7 aprile 2000 n. 43***, in recepimento del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351.
La legge regionale stabilisce gli obiettivi e le procedure per la redazione del Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria che costituisce lo strumento per la programmazione, il coordinamento ed il controllo in materia di inquinamento atmosferico, finalizzato al miglioramento progressivo delle condizioni ambientali e alla salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente.
Contestualmente alla legge è quindi stata approvata la prima stesura del ***Piano regionale per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria***, realizzata sulla base della "Valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente".
Il Piano stabilisce gli obiettivi generali per la gestione della qualità dell'aria e per la pianificazione degli interventi necessari per il suo miglioramento complessivo.
Con la D.G .R. n. 19-12878 del 28 giugno 2004 la Regione Piemonte ha avviato il processo di revisione ed aggiornamento del Piano, al fine di individuare dei nuovi e più incisivi provvedimenti ed azioni per le Zone di Piano e per le Zone di Mantenimento, in grado di ridurre sensibilmente le emissioni primarie di PM_{10} e di ossidi di azoto, dei precursori del particolato e dell'Ozono, ai sensi degli articoli 7, 8 e 9 del D.Lgs. n. 351/1999.
In tale ambito, tenendo conto del quadro generale della situazione emissiva e della qualità dell'aria del Piemonte sono stati individuati come settori prioritari di intervento quelli della mobilità, del riscaldamento ambientale e delle attività produttive, per i quali devono essere sviluppati appositi Stralci di Piano.
Con la D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 nell'ambito del processo di aggiornamento del Piano, è stato approvato lo ***Stralcio di Piano per la mobilità***, che integra i provvedimenti per la mobilità sostenibile già stabiliti nello Stralcio di Piano allegato alla legge regionale 7 aprile 2000, n. 43. Lo Stralcio di Piano per la mobilità è stato integrato con DGR n. 64 - 6526 del 23 luglio con ulteriori provvedimenti per la mobilità sostenibile.
La Giunta Regionale ha in seguito approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 98-1247 dell'11 gennaio 2007 lo ***Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento***, aggiornato in seguito con la D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968, *Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".*
La nuova edizione dello Stralcio di Piano è entrata in vigore il 1° Aprile 2010 ed è stata in seguito modificata con:

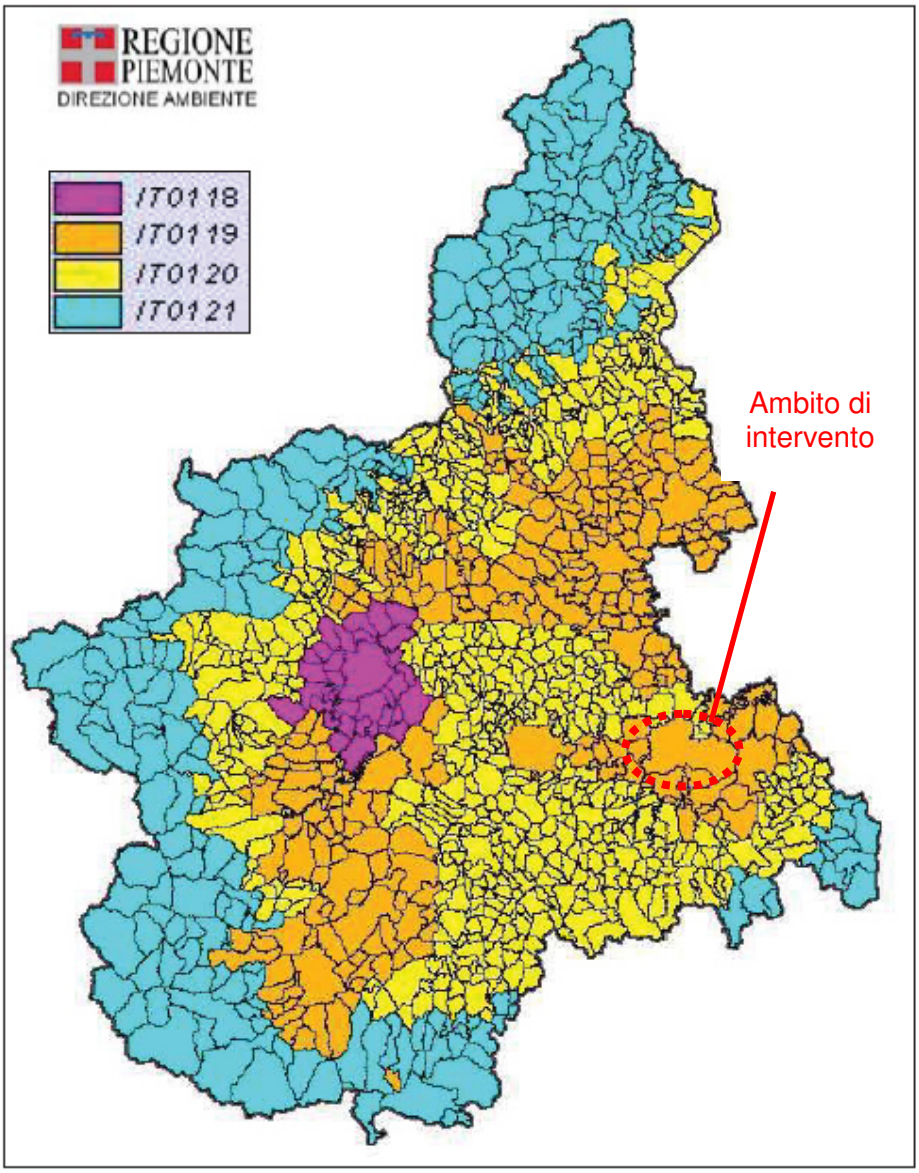
- D.G.R. n. 18-2509 del 3 agosto 2011
- D.G.R. n. 16-4488 del 6 agosto 2012
- D.G.R. 41-231 del 4 agosto 2014.
- D.G.R. n. 85-3795 del 27 aprile 2012
- D.G.R. 2 Agosto 2013, n. 78-6280

L'aggiornamento del Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento parte dalle basi poste, dai provvedimenti e dalle azioni già attuate o in fase di attuazione. Tra questi si ricordano la diffusione dell'utilizzo del metano, la riduzione progressiva del contenuto di zolfo nei combustibili liquidi, lo sviluppo del teleriscaldamento associato alla cogenerazione, gli incentivi all'installazione di generatori di calore ad altissimi rendimenti e basse emissioni, l'emanazione di indirizzi per la predisposizione dei piani di azioni previsti dal D.Lgs. 351/1999, l'incentivo a Province e comuni che ricadono in zona di piano all'adozione delle

misure necessarie, l'incentivo alla riqualificazione energetica degli edifici.
In applicazione al settore dei riscaldamento e del condizionamento degli ambienti, l'aggiornamento del Piano fissa i seguenti obiettivi, centrati sul miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edificio - impianto:

- migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto, dei generatori di calore, dei sistemi distributivi e di regolazione
- favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emissive dei generatore di calore
- favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili
- favorire l'adozione da parte del cittadino consumatore di comportamenti atti a ridurre i
- ridurre i consumi energetici e le emissioni derivanti dai sistemi di riscaldamento e di condizionamento.

Figura 2.4/1 zonizzazione della Regione Piemonte per la qualità dell'aria (D.G.R. 29 Dicembre 2014, n. 41-855)



Recentemente la Regione Piemonte ha approvato la D.G.R. n. 41-855 del 29.12.2014 "*Aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE).*" con la quale la zonizzazione del territorio regionale è stata aggiornata alla luce di quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010.
Sono stati individuati un agglomerato e tre zone; Il comune di Alessandria è stato inserito nella Zona di Pianura (IT0119), come illustrato nella figura seguente, cos' definita:

> *zona di pianura (codice IT0119) alla quale, in aggiunta ai Comuni aggregati in zone altimetriche di pianura in conformità alla classificazione ISTAT, sono stati assegnati, in virtù della contiguità e del fattore di distribuzione territoriale dei vari inquinanti, i Comuni capoluogo di Provincia che ricadono in collina e i Comuni cuneesi che ricadono in montagna e hanno una densità abitativa maggiore di 50 abitanti per km^2; questa zona, costituita da 269 Comuni, ha una popolazione di 1.326.067 abitanti e un'estensione complessiva di 6.594 km^2.*

2.4.2 PIANO DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'obiettivo principale del Piano di Azione per il Risanamento e la Tutela della Qualità dell'Aria è quello di sostituire progressivamente ad una politica di interventi emergenziali, di breve durata ed estemporanei, una pianificazione di misure strutturali e durature, finalizzate a riportare, ove necessario, i livelli degli inquinanti al di sotto dei limiti normativi.
Le priorità di intervento proposte per la Provincia di Alessandria fanno quindi riferimento da un lato alla necessità di ridurre al di sotto dei valori limite vigenti le concentrazioni degli inquinanti atmosferici ad oggi eccedenti tali limiti, e dall'altro all'opportunità di definire un progressivo percorso di complessivo miglioramento della qualità dell'aria urbana che consenta di conseguire, i valori limite imposti dalla comunità Europea.
I tre principali "campi di azione" degli interventi strutturali sono

- mobilità
- riscaldamento
- attività industriali

Esso si compone di due parti:

- Il PIANO DI GESTIONE DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI individua il complesso di misure da applicare per il risanamento della qualità dell'aria ed in particolare per la riduzione della concentrazione di PM10 e NO2 nel territorio provinciale; in particolare, per quanto concerne gli impianti termici civili, vengono individuati i provvedimenti, le misure e le politiche per il governo della qualità dell'aria nelle zone di piano e nelle zone di mantenimento, applicabili al settore del riscaldamento e del condizionamento degli ambienti, necessari ai fini di migliorare l'efficienza energetica complessiva del sistema edificio-impianto, dei generatori di calore, dei sistemi distributivi e di regolazione, favorire l'utilizzo di tecnologie innovative per incrementare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni emissive dei generatore di calore, favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili;
- Il PIANO DI GESTIONE DEGLI EPISODI ACUTI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO è rivolto principalmente a tutti i comuni con più di 20.000 abitanti sedi di centraline di rilevamento della qualità dell'aria, e si basa su definiti livelli di attenzione e di allarme.

2.5 PIANO REGOLATORE GENERALE DELLA CITTA' DI ALESSANDRIA

Il Piano Regolatore generale della città di Alessandria è stato approvato con D.G. R. n°36-29308 del 07/02/2000 e successiva rettifica con D.G.R. n. 13-29915.
Il Piano è stato oggetto di successive Varianti.
Gli stralci cartografici di seguito riportati sono ripresi dalle tavole di PRGC pubblicate nel sito della Città di Alessandria e aggiornate della Variante Parziale marzo 2014 (Delib. C.C. N. 71 del 21/05/2014).

La Centrale Nord ricade in area classificata "spazi pubblici a parco per il gioco e o sport" (NdA art. 32 quinquies).

La Centrale Sud ricade in area classificata "aree per impianti e servizi di carattere comprensoriale e urbano", categoria F (fiera) (NdA art. 32 septies). In questa tipologia di area ricade anche la categoria CE (Centrali elettriche e telefoniche).

In merito si evidenzia che gli impianti del tipo in esame, ai sensi dell'articolo 11 comma 7 del D. Lgs. 115/2008, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata, a seguito di un procedimento autorizzativo a cui partecipa la Città di Alessandria, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.
Nell'ambito del suddetto procedimento autorizzativo verranno prodotti gli elaborati urbanistici necessari per assicurare la conformità urbanistica degli insediamenti previsti.

Si evidenzia inoltre l'identificazione, nella tavole di PRGC, delle alberatura urbane come elementi da conservare e valorizzare, ed i tal senso normate dall'art. 50 delle Norme di Attuazione del PRGC. Il secondo comma del suddetto articolo prescrive che *"è fatto divieto di compiere interventi di abbattimento e indebolimento delle alberature individuate".* In questo senso, come elemento preliminare di riferimento, si rimanda alle misure di prevenzione degli impatti descritte nel paragrafo 4.5.10 del capitolo sulla vegetazione e gli ecosistemi. Dette misure verranno dettagliate nelle successive fasi di progettazione e valutazione ambientale.

Figura 2.5/1 a: PRGC Alessandria – Serie della tavola di piano 4 Destinazioni d'uso del suolo - Stralcio delle tavole 17 (in alto) e 21 (in basso)
Area della Centrale Nord

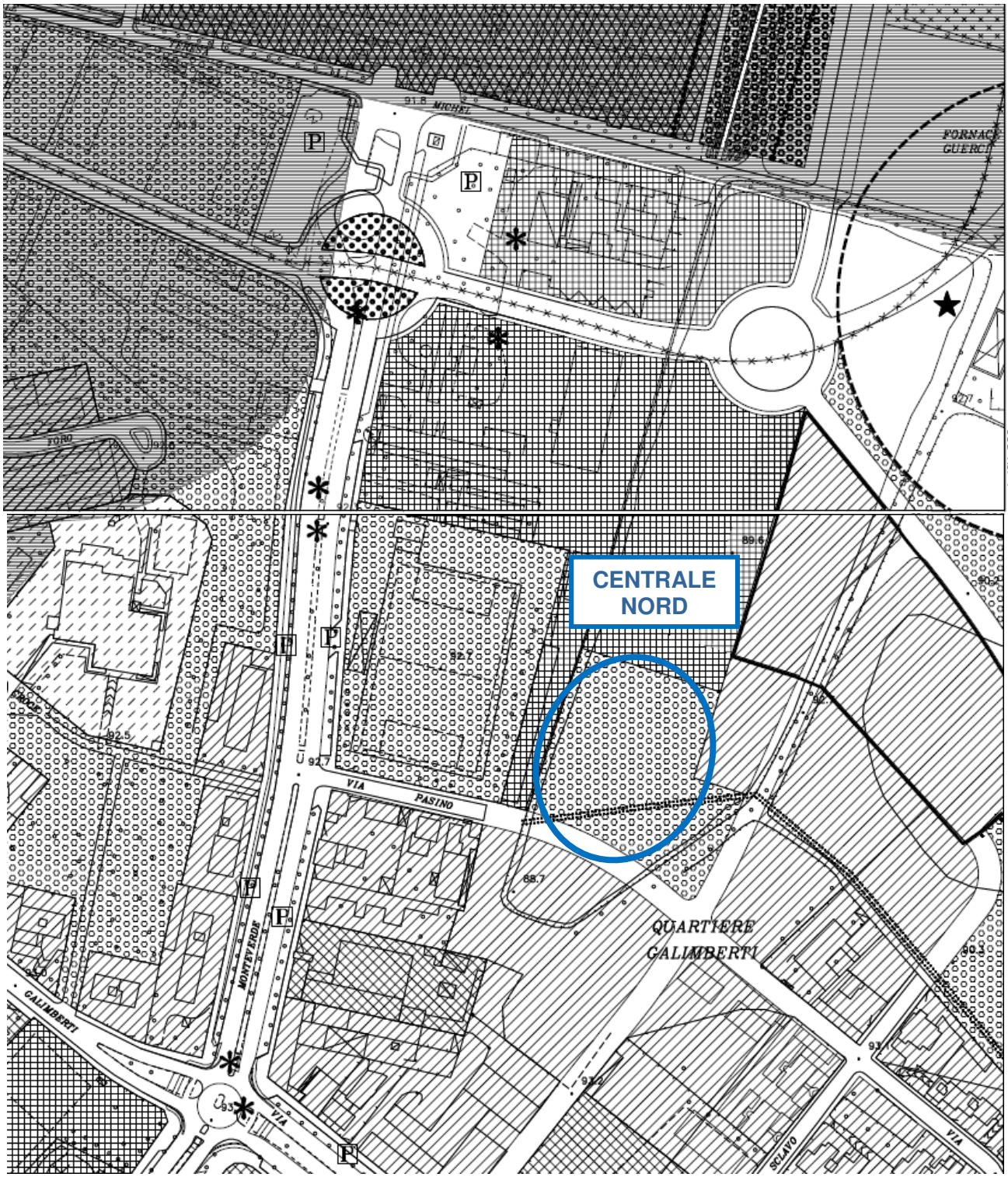


Figura 2.5/1 b: PRGC Alessandria – Serie della tavola di piano 4 Destinazioni d'uso del suolo – Stralcio della tavola 26
Area della Centrale Sud

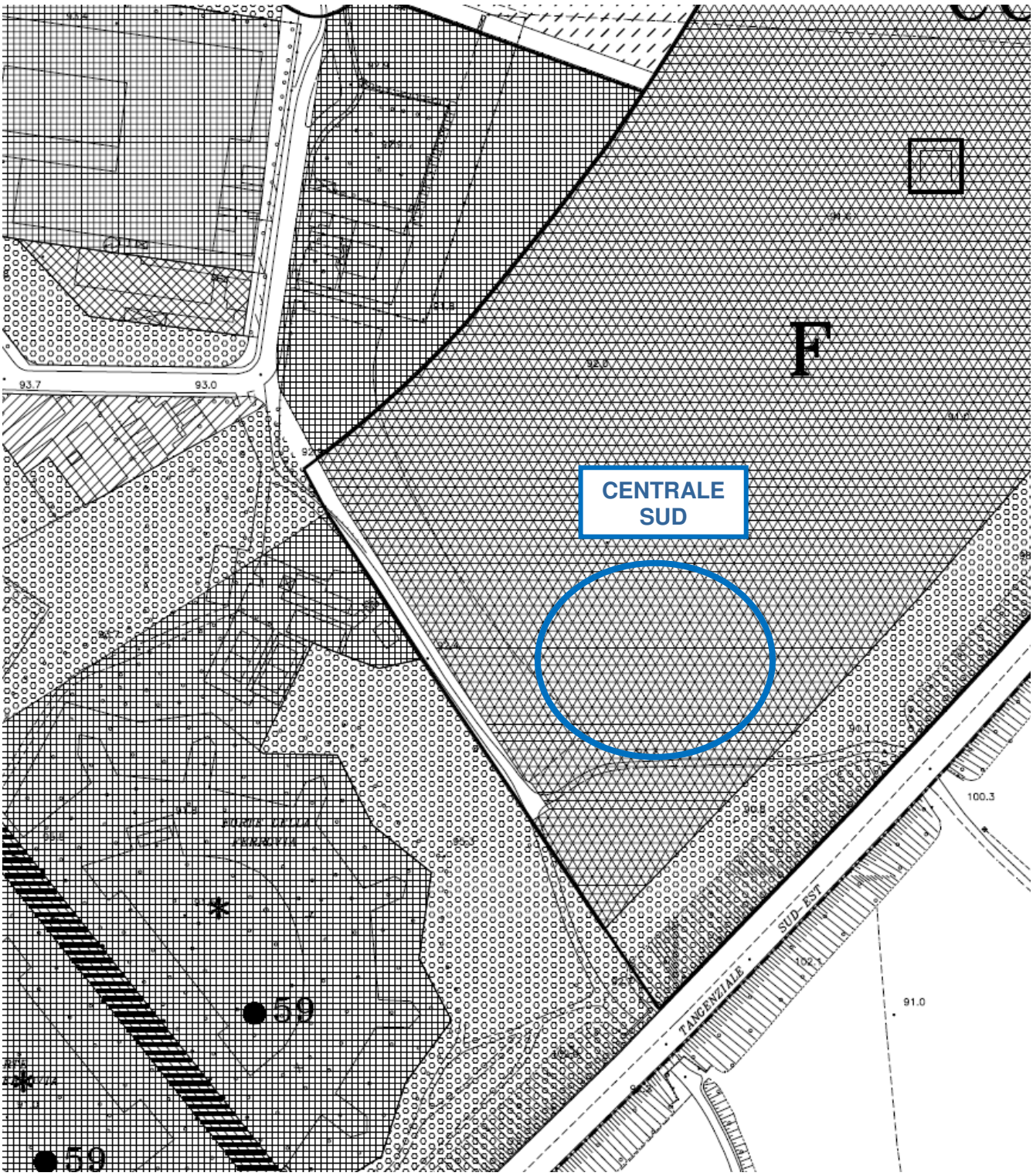
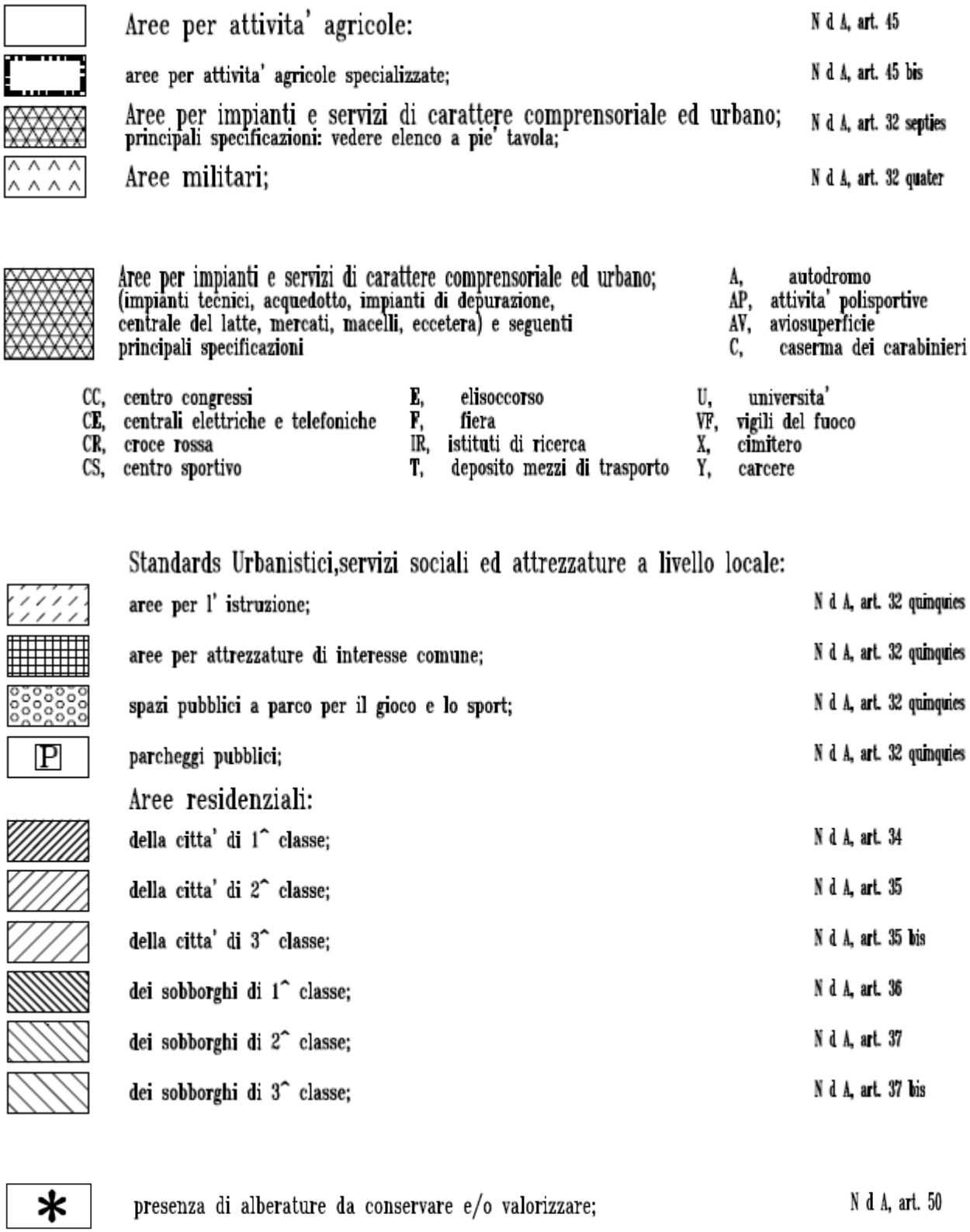


Figura 2.5/1 c: PRGC Alessandria – Serie della tavola di piano 4 Destinazioni d'uso del suolo – Stralcio della legenda



2.6 QUADRO DI SINTESI DEGLI ELEMENTI DI RELAZIONE DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI

Come già esposto, il progetto in esame 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.

Per quanto attiene le previsioni di piani e programmi a carattere territoriale e urbanistico, ferma restando la coerenza di base delle previsioni di intervento con gli indirizzi dei suddetti strumenti, si evidenzia che nella successiva fase di sviluppo progettuale:

- verranno effettuati gli approfondimenti necessari, con la definizione di eventuali opere complementari, tali da corrispondere alle direttive espresse dal Piano Paesaggistico Regionale per l'area di prevista localizzazione della Centrale Sud;
- nell'ambito del procedimento autorizzativo unico previsto dall'articolo 11 comma 7 del D. Lgs. 115/2008 per gli impianti del tipo di quello in esame, verranno prodotti gli elaborati urbanistici necessari per assicurare la conformità urbanistica degli insediamenti previsti.

Sempre con riferimento alle previsioni urbanistiche, si evidenzia che nell'ambito dello studio di settore sulla vegetazione e gli ecosistemi vengono individuate, in via preliminare, 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".* I provvedimenti descritti verranno dettagliati nella successiva fase di progettazione e valutazione ambientale.

3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

INDICE

3 RIFERIMENTI PROGETTUALI 2
3.1 RETE DI TELERISCALDAMENTO 2
3.1.1 Determinazione dell'utenza potenziale e della volumetria allacciabile e dei fabbisogni termici 2
3.1.2 Caratteristiche della rete di teleriscaldamento 3
3.1.3 Metodologia di posa delle condotte 4
3.1.4 Mitigazione dei disagi alla circolazione nella fase di posa della rete di teleriscaldamento 5
3.2 CENTRALI DI COGENERAZIONE 6
3.2.1 Caratteristiche degli impianti - Caldaie 7
3.2.2 Caratteristiche degli impianti - Cogeneratori 8
3.2.3 Caratteristiche degli impianti – Pompe di calore 8
3.2.4 Caratteristiche degli impianti – Pannelli solari 9

3 RIFERIMENTI PROGETTUALI

L'impianto di teleriscaldamento previsto per la Città di Alessandria si compone complessivamente delle seguenti sezioni:

- Rete di teleriscaldamento, articolata in:
  - una 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);
  - 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: articolare 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);

3.1 RETE DI TELERISCALDAMENTO

L'area interessata dall'intervento in progetto di fatto coincide con tutta la Città di Alessandria a est della linea ferroviaria (si veda la tavola A allegata al presente studio); la restante parte della Città, coincidente con il Quartiere Cristo, è infatti interessata da altro progetto di teleriscaldamento.

3.1.1 DETERMINAZIONE DELL'UTENZA POTENZIALE E DELLA VOLUMETRIA ALLACCIABILE E DEI FABBISOGNI TERMICI

La progettazione preliminare del teleriscaldamento di Alessandria risale ai primi mesi del 2014. Nell'ultimo periodo, per quanto il settore edilizio sia sostanzialmente rimasto in una situazione di stallo, dal punto di vista energetico non sono mancati interventi di efficientamento, concretizzati in riqualificazioni delle centrali termiche e interventi sull'involucro edilizio; si è, pertanto, ritenuto opportuno un approfondimento del censimento dell'utenza volto a meglio identificare i potenziali del teleriscaldamento.

Sulla base del censimento sopra richiamato, che ha determinato una volumetria complessiva di 9.759.543 m^3 relativa a 1358 edifici; per lo sviluppo del presente progetto sono state fatte le seguenti ipotesi:

Tipologia di utenza	Coefficiente di penetrazione
Utenze centralizzate a metano con consumo certo	85 %
Utenze centralizzate a metano con consumo stimato	25 %
Utenze autonome a metano	0 %
Utenze a gasolio	100 %

La differenziazione tra le utenze centralizzate a metano è motivata dal fatto che per quelle "a consumo certo" si ha la certezza che si tratti di impianti centralizzati e, quindi, potenzialmente di interesse per il teleriscaldamento; per le altre utenze "a consumo stimato" rimane un ragionevole dubbio che in parte possa trattarsi di utenze per le quali non sia stato possibile individuare la tipologia autonoma. Il diverso coefficiente di penetrazione è, quindi, legato alla diversa attendibilità del censimento.
Tutto ciò premesso ne consegue che a regime si ipotizza allacciata una volumetria pari a circa 6.440.000 m^3.

Grazie agli interventi di efficientamento energetico realizzati negli edifici, stimolati anche e soprattutto dall'azione che realizzeremo (come descritto nel documento C dell'Offerta Tecnica), nel piano è stata ipotizzata una progressiva riduzione nel tempo di tale fabbisogno specifico.

Cumulativamente si prevede, quindi, un fabbisogno all'utenza di circa 200 GWh/anno, ai quali aggiungere le dispersioni termiche della rete di distribuzione; questo si traduce, tenendo conto del fattore di contemporaneità, con una potenza termica a bocca di centrale nelle condizioni di massimo carico pari a circa 140 MW.

3.1.2 CARATTERISTICHE DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

Il progetto prevede la posa di circa 60 km di doppia tubazione per realizzare la dorsale principale e le diramazioni secondarie.
La rete di teleriscaldamento sarà composta da una tubazione di mandata, che trasporta acqua calda ad una temperatura massima di 95°C, e una tubazione di ritorno, che convoglia acqua ad una temperatura minima di 60°C, in modo da formare un anello chiuso, senza cessione d'acqua all'esterno.
La rete alimenterà le varie sottostazioni d'utenza, nelle quali i gruppi di scambio termico sostituiranno le caldaie convenzionali (caldaie che saranno rimosse dalla centrale termica soltanto su richiesta dei clienti).

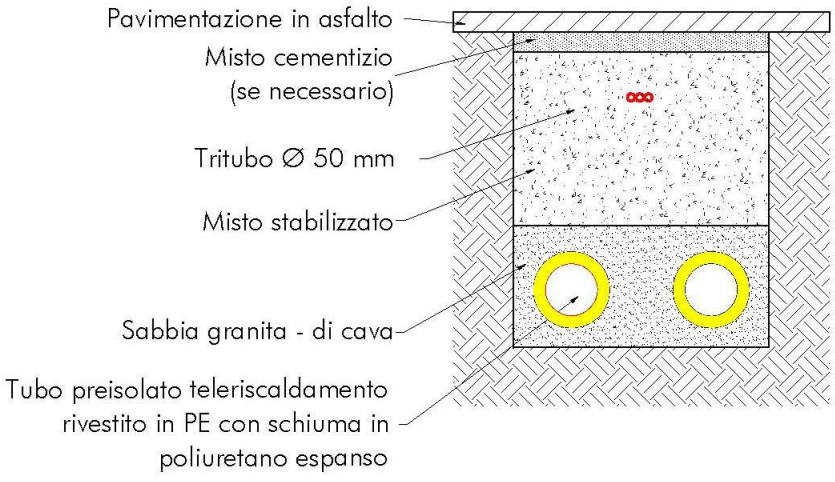
Il percorso individuato per la rete di teleriscaldamento è il risultato di valutazioni tecnico-economiche, aventi per oggetto la fattibilità della medesima opera lungo percorsi tra loro alternativi.
Gli elementi che determinano principalmente la scelta del percorso della rete sono:

- l'esigenza di servire tutte le utenze comunali lungo il tracciato;
- la presenza di strade anguste, inadatte alla posa di coppie di tubi anche di piccole dimensioni;
- la necessità di evitare, dove possibile, il transito in importanti arterie stradali, effettuando gli scavi per la posa delle condotte in strade secondarie a bassa percorrenza;
- l'opportunità di servire la maggior parte delle utenze con il tragitto minore.

Nella definizione della rete è stato adottato uno schema generale che prevede una rete di trasporto ad anello (connessa alle centrali di produzione) da cui si dipartono vere e proprie "sottoreti" di distribuzione. Questo consente di aumentare l'affidabilità del sistema, ottimizzando inoltre l'eventuale realizzazione di interventi manutentivi, potendo sezionare (con opportune operazioni di apertura/chiusura valvole di rete, come previsto nel "Piano di continuità del servizio" predisposto dal Raggruppamento) piccole porzioni di rete ed impattare così con il minor numero di clienti.
Ciascuna sottorete è di per sé considerabile come "indipendente" ed è altresì predisposta per essere alimentata, in caso di emergenza, da caldaie mobili.
Tale configurazione favorisce inoltre l'eventuale immissione di calore da fonti diverse, ad esempio sfruttando il calore di scarto da impianti di produzione o, comunque, da generazione distribuita in ottica Smart Thermal Grid.

3.1.3 METODOLOGIA DI POSA DELLE CONDOTTE

Le tubazioni precoibentate vengono posate direttamente nel terreno osservando alcune prescrizioni al fine di evitare sovrasollecitazioni sulla guaina esterna in polietilene e sulla schiuma poliuretanica; deve inoltre essere garantita l'uniformità e l'omogeneità del letto di posa così da non ingenerare tensioni distribuite in modo anomalo lungo le tubazioni.
Poiché il tracciato delle tubazioni si sviluppa lungo la sede di strade comunali, particolare attenzione verrà posta alla movimentazione dei mezzi e delle macchine operatrici che potranno comportare parziali interruzioni della circolazione stradale ordinaria. Nelle zone interessate dall'intervento potrà essere preventivamente pianificata anche l'adozione di soluzioni di viabilità alternativa a quella ordinaria (regolazione traffico alternato o divieto di transito con deviazione su altre strade limitrofe), in base anche alle indicazioni dei tecnici comunali e dei VVUU.



Lo scavo all'interno del quale vengono posate le tubazioni deve avere una profondità tale da garantire una ricopertura di almeno 100 cm misurati sull'estradosso superiore dei tubi. Tale profondità minima può essere derogata solo in corrispondenza di interferenze.
Il fondo dello scavo viene preparato con uno strato di sabbia livellata dello spessore minimo di 10 cm sul quale vengono adagiate le tubazioni. La sabbia viene utilizzata anche per la rincalzatura e la ricopertura delle tubazioni con spessore finito minimo di 10 cm sull'estradosso dei tubi.

Collegata alla posa della tubazione è inoltre prevista la fornitura e posa di cavidotti adibiti ad altri servizi di pubblica utilità quali l'energia elettrica e le fibre ottiche. Tali cavidotti,

immediatamente dopo la chiusura dello scavo verranno verificati in merito al passaggio di cavi.
Quale miglioria rispetto al progetto a base gara saranno posati due tritubi, uno per i nostri utilizzi, mentre l'altro verrà ceduto gratuitamente al Comune. Queste linee permettono la posa di futuri impianti a conduttura in cavo, evitando ulteriori rotture nelle strade interessate dai lavori in oggetto.

I ripristini in asfalto verranno eseguiti a perfetta regola d'arte, entro 5 giorni dal riempimento degli scavi, secondo le prescrizioni contenute nel Regolamento di manomissione del suolo pubblico del Comune.
Dopo la realizzazione del ripristino provvisorio, ad assestamenti avvenuti, si procederà alla riasfaltatura della strada per tutta la larghezza della corsia interessata dagli scavi e per la lunghezza dello scavo medesimo maggiorato di mt 3,00 sulle relative testate. Ulteriori accorgimenti relativamente ai ripristini stradali sono indicati nell'allegato di progetto dedicato alla rete di teleriscaldamento.

3.1.4 MITIGAZIONE DEI DISAGI ALLA CIRCOLAZIONE NELLA FASE DI POSA DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

Il progetto pone particolare attenzione è dedicata alla minimizzazione dei disagi a carico del traffico veicolare durante la fase di posa della rete di teleriscaldamento. Il tema viene diffusamente trattato nell'elaborato dedicato al progetto della rete di teleriscaldamento.
Detta attenzione si attua attraverso:

- una attenta programmazione dei lavori e applicazione delle procedure di autorizzazione allo scavo,
- la definizione di un piano di comunicazione alla cittadinanza,
- la definizione si stringenti requisiti all'organizzazione dei cantieri

Si propone inoltre l'apertura di un tavolo periodico di programmazione e coordinamento scavi, con gli Uffici Tecnici dei settori lavori pubblici e viabilità, con i VVUU e il coinvolgimento degli altri gestori di sottoservizi (oltre ad AMAG, anche Enel Distribuzione, Telecom, etc.).
Questo tavolo operativo potrà avvenire secondo tre livelli di programmazione degli interventi:

1) Presentazione e definizione di un piano dei lavori annuale, in cui saranno definite le vie interessate dalla posa del teleriscaldamento e le relative tempistiche, tenendo conto di eventuali vincoli posti dall'Amministrazione. In questa fase potranno essere confrontati i piani dei diversi gestori dei sottoservizi, al fine di coordinare gli interventi e, ove possibile, sfruttare le sinergie.
2) Aggiornamento rolling del programma mensile, con verifica dell'avanzamento dei lavori ed eventuale riprogrammazione dei prossimi interventi. Tale aggiornamento potrà essere più frequente (es settimanale) nei periodi di maggior concentrazione degli interventi.
3) Programmazione del singolo cantiere, secondo l'iter previsto di autorizzazione come da Regolamento Comunale per la Manomissione del Suolo Pubblico, con definizione del relativo piano viabile.

3.2 CENTRALI DI COGENERAZIONE

La configurazione del sistema di teleriscaldamento di Alessandria ha tenuto conto delle nelle necessarie garanzie di continuità di fornitura per soddisfare tutte le esigenze anche in occasioni di manutenzioni e/o malfunzionamenti di qualche impianto. Nel dettaglio, rispetto al progetto preliminare che prevedeva un'unica centrale in zona Europa, la soluzione progettuale proposta prevede la realizzazione due impianti distinti di produzione.

Per la centrale principale si è confermata la localizzazione prevista nel progetto preliminare, con l'unico accorgimento di traslarla verso la tangenziale; l'area a sud-est del quartiere Europa risulta la più vocata per la realizzazione dell'impianto dal quale inizierà l'erogazione del servizio.

Si è poi individuata un'ulteriore area a nord-est del concentrico, tra via Pasino e la sede di AMAG Ambiente, ad oggi utilizzata come deposito cassonetti, nella quale realizzare una seconda centrale, di minori dimensioni, con prevalenti funzioni di integrazione e backup.

In merito alla localizzazione delle centrali si veda la tavola A allegata al presente studio ambientale nella quale è indicata la posizione delle centrali in relazione all'intera area urbana. Si vedano inoltre le tavole B1 e B2 la prima delle quali dedicata alla rappresentazione in dettaglio della Centrale Sud, mentre la seconda, relativa alla Centrale Nord. Le richiamate tavole presentano altresì le soluzioni architettoniche adottate.

Per la definizione delle aree di intervento sono stati seguiti alcuni criteri di base:

- 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.

La struttura fondamentale degli impianti sarà 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. Sinteticamente, quindi, gli impianti saranno configurati come indicato in tabella.

Si descrivono di seguito le caratteristiche degli impianti di prevista installazione presso le centrali rimandano agli elaborati di progetto per ulteriori dettagli.

	tipologia	potenzialità	q.tà
CENTRALE SUD	cogeneratore	1.200 kWe 1.250 kWt	1
	cogeneratore	4.400 kWe 4.300 kWt	2
	caldaia	20.000 kWt	4
	pompa di calore ad acqua di falda	3.000 kWt	1
	pompa di calore per recuperi termici	415 kWt	5
	pompa di calore per recuperi termici	290 kWt	1
	solare termico	500 kW	670 m^2
	stoccaggio termico	500 m^3	2
CENTRALE NORD	cogeneratore	9.500 kWe 8.900 kWt	1
	caldaia	20.000 kWt	2
	stoccaggio termico	500 m^3	2
	solare fotovoltaico	25 kWp	1

3.2.1 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI - CALDAIE

Negli impianti di teleriscaldamento la tipologia di caldaie utilizzate è condizionata dalla scelta effettuata per il fluido termovettore. 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. Verificata sul mercato l'offerta dei principali produttori europei di caldaie, abbiamo avuto conferma che i migliori impianti in commercio garantiscono emissioni di NOx (di fatto l'unico inquinante per questa tipologia di impianti) non superiori agli 80 mg/Nm3 (riferimento al 3% di O2 nei gas anidri, misurati come NO2 secondo EN676); con particolari accorgimenti costruttivi è possibile ridurre tali valori a circa 70 mg/Nm^3.

Nonostante la D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009 n. 46-11968 che, per questa tipologia di impianti, indichi un limite pari a 80 mg/Nm^3, si è ritenuto comunque di dotare le caldaie di un sistema di abbattimento per minimizzare ulteriormente le emissioni.

La soluzione proposta nel presente progetto prevede di fatto la scomposizione di una tradizionale caldaia a 3 giri di fumo in una caldaia a 2 giri di fumo abbinata a un recuperatore di calore che, di fatto, sostituisce il terzo giro; in questo modo è possibile interporre tra caldaia e recuperatore un sistema di abbattimento mediante convertitore con processo SCR (Selective Catalyst Reductiona) ad iniezione di urea. Con il sistema proposto è possibile garantire un limite pari a 50 mg/Nm^3, per quanto ci si possa attendere valori prossimi ai 40 mg/Nm^3.

Operativamente, si è scelto di installare nelle centrali unità gemelle della taglia di 20 MW, demandando la modulazione su tutto il range di richiesta termica da parte dell'utenza, in particolare nei primi anni, ai sistemi di accumulo.

Sinteticamente le caldaie avranno, quindi, i seguenti dati tecnici:

- Alimentazione: gas metano
- Potenza utile: 20.000 kW ca.
- Rendimento termico: >94,5 %
- Emissioni in atmosfera: NOx ≤ 50 mg/Nm3
  CO ≤ 50 mg/Nm^3

3.2.2 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI - COGENERATORI

L'utilizzo di moduli di cogenerazione negli impianti di teleriscaldamento è una prassi consolidata, che coniuga al meglio alti rendimenti energetici con basse emissioni ed elevata affidabilità. La scelta fatta per Alessandria è quella 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.

Per garantire i limiti emissivi in atmosfera di NOx e CO sopra citati, ogni impianto sarà dotato di un sistema SCR analogo a quello proposto per le caldaie; in tal modo si ritiene di poter scendere ai livelli proposti, che rappresentano valori più restrittivi rispetto a quelli definiti dalla normativa regionale, pari a circa 45 mg/Nm^3.
Si tratterà, quindi, di motori endotermici a combustione interna alimentati a gas metano aventi indicativamente le caratteristiche seguenti:

		tipo 1 (x1)	***tipo 2 (x2)***	***tipo 3 (x1)***
-	Alimentazione:	gas metano	gas metano	gas metano
-	Potenza elettrica:	1.200 kW	4.400 kW	9.500 kW
-	Rendimento elettrico:	>43%	>45%	>47%
-	Potenza termica:	1.250 kW	4.300 kW	8.900 kW
-	Rendimento termico:	>43%	>44%	>44 %
-	Emissioni NOx:	30 mg/Nm^3	30 mg/Nm^3	30 mg/Nm^3
-	Emissioni CO:	30 mg/Nm^3	30 mg/Nm^3	30 mg/Nm^3
-	Installazione:	Centrale Sud	Centrale Sud	Centrale Nord

3.2.3 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI – 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. Valutata la grande variabilità dei regimi di funzionamento dell'impianto di riscaldamento che è "comandato" dalle richieste termiche dell'utenza collegata, si è ritenuto opportuno realizzare due circuiti differenti, uno per l'utilizzo del geotermico e l'altro per solare e recuperi termici. La fonte geotermica, infatti, è costante per definizione e, quindi, permetterà di utilizzare una pompa di calore ottimizzata per il funzionamento nelle condizioni nominali, di fatto senza necessità di modulazione. Gli apporti dell'impianto solare termico, invece, dipendono dalla radiazione solare e il recupero termico dai cogeneratori è funzione del numero di moduli in funzione e del relativo regime di esercizio; per far fronte a questa limitata prevedibilità di esercizio si installeranno un certo numero di pompe di calore di piccola potenza in grado di essere attivate fino a esaurimento

del calore a bassa entalpia disponibile. In tal modo sarà possibile massimizzare lo sfruttamento delle diverse fonti.

La pompa di calore associata al geotermico indicativamente avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza termica resa: 3.000 kW
- Assorbimento elettrico: 1.050 kW
- COP: 2,85
- Temperature lato pozzo: 14-6 °C
- Temperature lato utenza: 65-80°C

Le pompe di calore per solare termico e recuperi dai cogeneratori avranno i seguenti dati caratteristici:

	tipo 1 (x1)	***tipo 2 (x5)***
- Potenza termica resa:	291 kW	416 kW
- Assorbimento elettrico:	70 kW	103 kW
- COP:	4	4
- Temperatura lato pozzo:	45-40 °C	45-40 °C
- Temperatura lato utenza:	65-80 °C	65-80 °C

3.2.4 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI – PANNELLI SOLARI

Il progetto della Centrale Sud, che prevede la realizzazione di un circuito a bassa temperatura per i recuperi termici abbinato ad una adeguata batteria di pompe di calore, consente l'utilizzo di un impianto solare a servizio di una rete di teleriscaldamento.
L'impianto sarà realizzato con pannelli piani; la tecnologia sottovuoto, per quanto potenzialmente più performante, non è adatta per applicazioni come quella del teleriscaldamento. Inizialmente l'impianto avrà superficie lorda di circa 670 m^2, in modo da saturare lo spazio disponibile sulla copertura del fabbricato; in tal modo l'impianto avrà una potenzialità di picco pari a circa 500 kW.

Nella Centrale Nord, mancando le condizioni per implementare un impianto solare termico analogamente a quanto pensato 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 25 kWp e sarà in grado di alimentare gli ausiliari di centrale quantomeno nelle condizioni di messa a riposo stagionale nel periodo estivo.

Riferimenti Ambientali

4.1 PREMESSA

INDICE

4.1 PREMESSA..... 2

4.1 PREMESSA

Di seguito vengono riportati gli 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
- paesaggio

La struttura generale delle indagini e valutazioni, in generale comprende i contenuti di seguito indicati, declinati secondo le specificità e necessità proprie di ciascuna componente e fattore ambientale:

- riferimenti metodologici ed operativi;
- richiami normativi;
- descrizione preliminare dello stato attuale della componente fattori ambientale;
- analisi e valutazioni dei potenziali impatti**;**
- opere di mitigazione/inserimento ambientale;
- sistemi di monitoraggio e controllo.

Riferimenti Ambientali

4.2 ATMOSFERA

INDICE

4.2 ATMOSFERA 2
4.2.1 Premessa 2
4.2.2 Riferimenti normativi in materia di qualità dell'aria 6
4.2.3 Caratteristiche meteoclimatiche dell'area 7
4.2.4 Emissioni in atmosfera – Fase di esercizio 13
4.2.5 Emissioni in atmosfera – Fase di costruzione 18
4.2.6 Stato di qualità attuale della componente 18
4.2.7 Stato di qualità previsto della componente 26
4.2.8 Sistemi di monitoraggio delle emissioni 33
ALLEGATO 4.2.A – MAPPE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI NELL'ARIA AMBIENTE 34

4.2 ATMOSFERA

4.2.1 PREMESSA

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.
Con riferimento alla fase di esercizio, tenuto conto della natura e caratteristiche degli interventi previsti, le emissioni in atmosfera oggetto di studio sono rappresentate dai prodotti della combustione effluenti dai camini delle centrali di cogenerazione in progetto (nello specifico di preminente interesse risultano gli ossidi di azoto NOx). Le due centrali previste sono localizzate al margine esterno dell'abitato cittadino come di seguito illustrato.
Con riferimento alla fase di costruzione le emissioni in atmosfera di maggiore interesse sono costituite dalle polveri generate dalle diverse attività di cantiere.
Si ricorda in premessa che ai fini della valutazione degli impatti occorre considerare che all'entrata in esercizio del servizio di teleriscaldamento verranno dismessi gli impianti termici degli edifici via via si allacciati alla rete.

Figura 4.2.1/1 Vista aerea della localizzazione delle due centrali in progetto

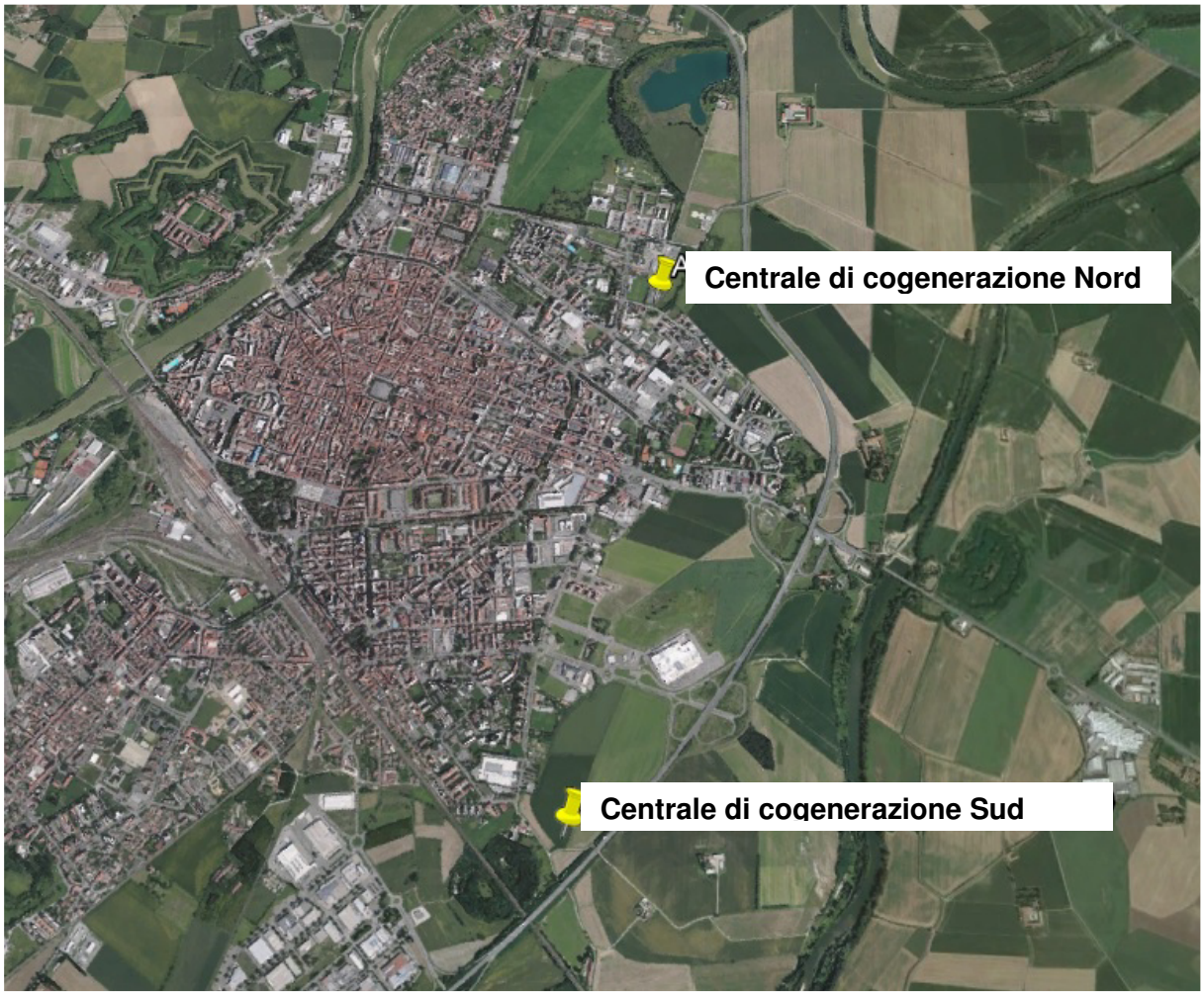
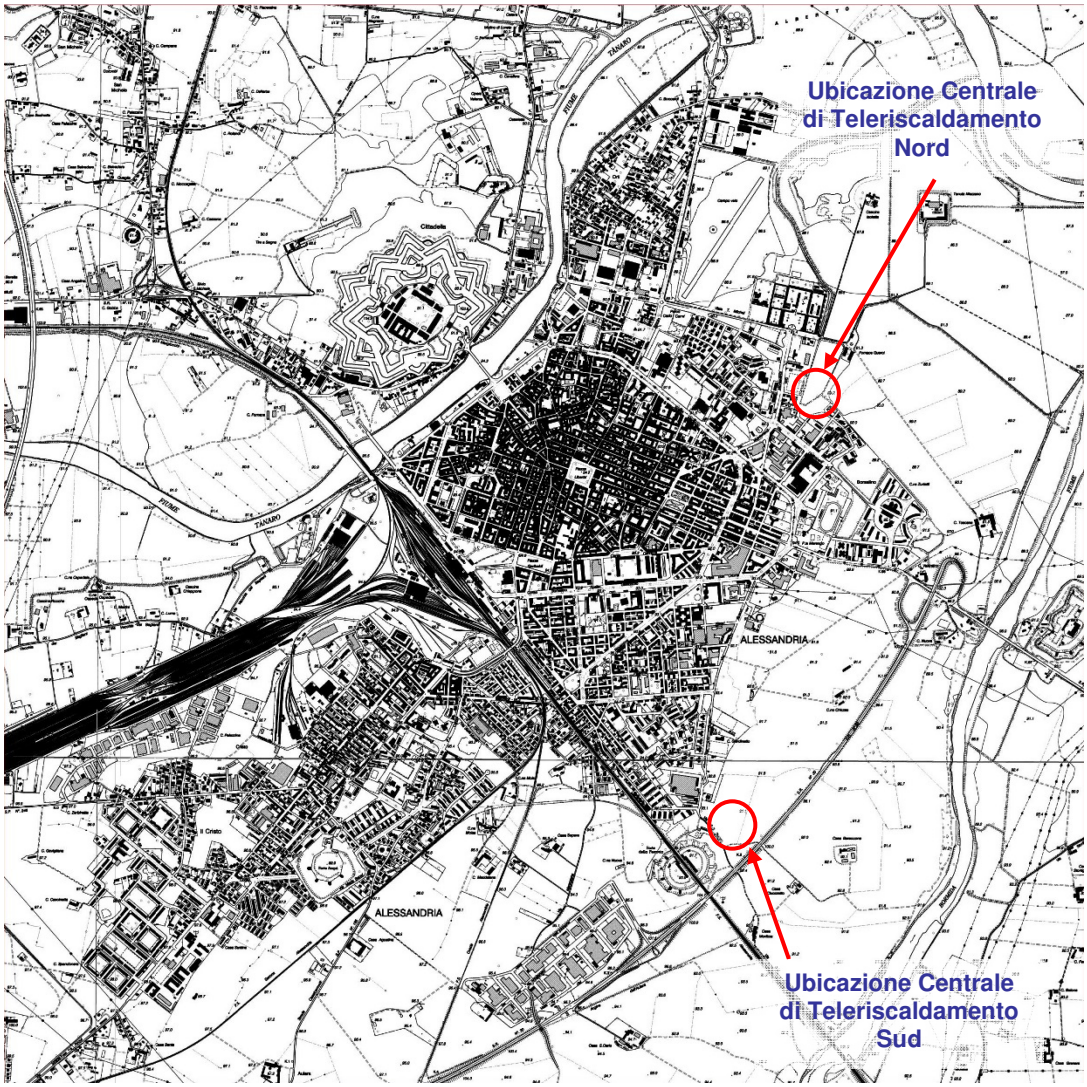


Figura 4.2.1/2 Localizzazione delle due centrali in progetto su cartografia



Nelle due centrali Nord e Sud in progetto è prevista l'installazione degli impianti sintetizzati in tabella.

Tabella 4.2.1/1 Componenti impiantistiche e caratteristiche tecniche principali

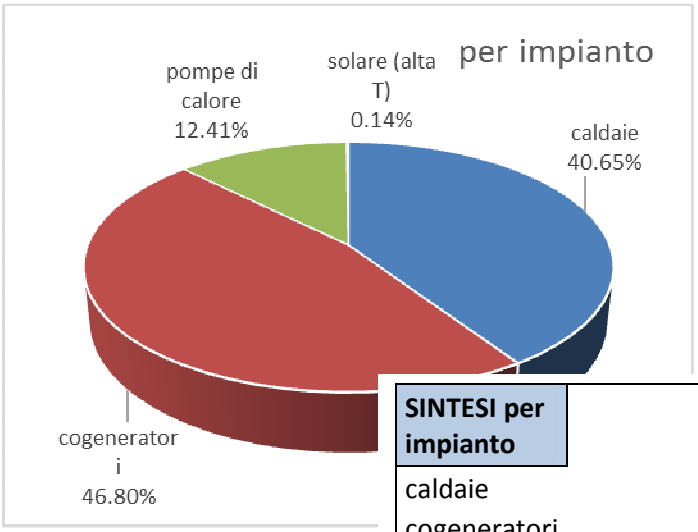
Centrale Sud	SUD: caldaie n. 1, 2, 4, 5	SUD: Motori n. 1, 2		SUD: Motore n. 4	SUD: PdC 1 (falda)	SUD: PdC 2, 3, 4, 5, 6 (mot)	SUD: PdC 7 (mot)
Centrale Nord	NORD: caldaie n. 3, 6		NORD: Motore n. 3				
Potenza elettrica [kW]	-	4404	9521	1203	1071	103	71.4
Potenza termica [kW]	20000	4335	8868	1226	3000	416	291
COP					2.8	4.0	4.1

Durante l'esercizio a regime in un anno tipo degli impianti in progetto, le previste produzioni energetiche sono descritte nelle tabelle e schemi seguenti.

Tabella 4.2.1/2 Produzioni energetiche complessive previste in un anno tipo

Mese (anno tipo)	Produzione termica per utenza [kWht]	Produzione elettrica per utenza [kWhe]
Gennaio	41 834 808	2 091 749
Febbraio	31 515 512	1 575 777
Marzo	24 110 148	1 205 512
Aprile 1-15	8 569 603	428 477
Aprile 16-30	3 969 462	198 473
Maggio	5 639 733	281 987
Giugno	5 511 557	275 578
Luglio	5 639 733	281 987
Agosto	5 503 058	275 151
Settembre	5 511 557	275 578
Ottobre 1-15	3 969 462	198 473
Ottobre 16-31	8 367 598	418 379
Novembre	24 361 610	1 218 086
Dicembre	40 864 886	2 043 241
TOTALE	215 368 724	10 768 451

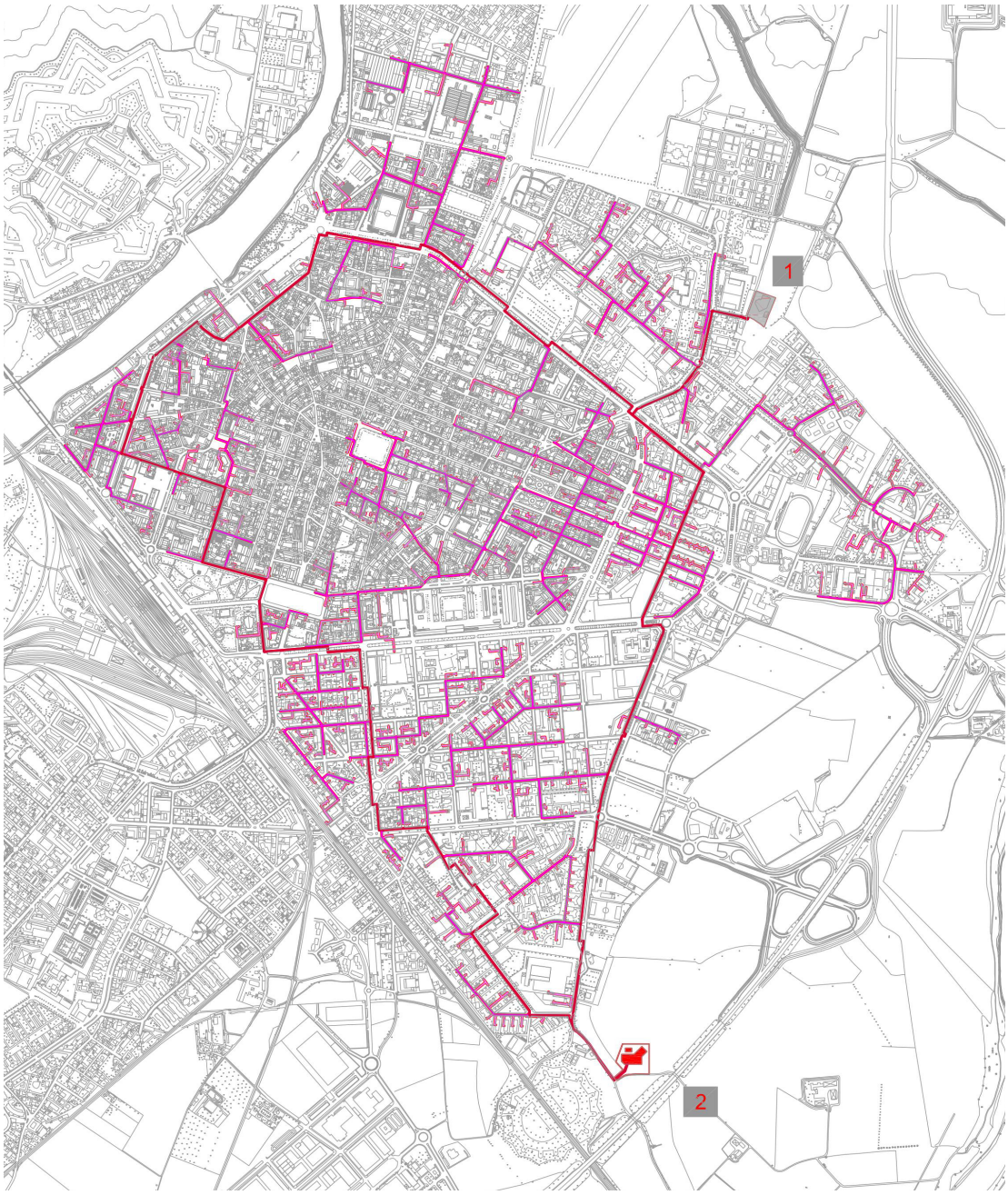
Figura 4.2.1/3 Schema della ripartizione della produzione di energia termica dai diversi impianti



SINTESI per impianto	Eth [kWht]	
caldaie	87 933 282	40.7%
cogeneratori	101 222 361	46.8%
pompe di calore	26 842 193	12.4%
solare (alta T)	307 110	0.1%
totale	216 304 946	

Per quanto concerne la produzione di energia termica, gli impianti in progetto si prevede sostituiranno gli impianti termici civili distribuiti lungo le direttrici illustrate in figura.

Figura 4.2.1/4 Tracciato di progetto della rete di teleriscaldamento per la città di Alessandria



Nello specifico la presente analisi preliminare dei potenziali effetti sulla componente si articola in:

- definizione dei limiti di concentrazione degli inquinanti indicati dalla normativa in vigore,
- raccolta ed elaborazione dei dati meteorologici disponibili con riferimento all'area

interessata dal progetto,
- analisi del progetto al fine di stimare in termini qualitativi e quantitativi le possibili sostanze emesse in atmosfera,
- definizione dello stato di qualità attuale della componente,
- studio della dispersione degli inquinanti emessi dall'impianto e valutazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche.

Lo stato di qualità della componente a seguito della realizzazione degli impianti è stato definito attraverso la comparazione dei livelli di concentrazione degli inquinanti previsti a seguito della realizzazione dell'impianto, con i limiti normativi vigenti e di futura entrata in vigore, nonché con i livelli di concentrazione nella situazione attuale. A tal fine sono state condotte specifiche simulazioni modellistiche mediante il modello matematico AERMOD, sviluppato dall'ente per la protezione dell'ambiente statunitense (US-EPA). Sono stati utilizzati i dati di emissione dell'impianto in progetto ed i dati orari meteorologici ARPA Piemonte.

4.2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA

La normativa in materia di qualità dell'aria ed inquinamento atmosferico agisce parallelamente su due fronti: da una parte mira a controllare le fonti inquinanti, stabilendo dei limiti di legge sulle emissioni, dall'altra individua gli standard e gli obiettivi di qualità dell'aria da raggiungere o preservare, prevedendone il monitoraggio.

Per quanto concerne la qualità dell'aria, la prima normativa a livello europeo è stata la Direttiva 96/62/CE, recepita in Italia dal D. Lgs. 351/99, dal quale sono state emanate altre norme, in risposta allo sviluppo delle direttive europee.
Il Decreto Legislativo 13/08/2010, n. 155 ha aggiornato il quadro normativo nazionale in materiale di qualità dell'aria ed inquinamento atmosferico, recependo la Direttiva europea
In particolare, il Decreto stabilisce:

- *i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM_{10};*
- *i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;*
- *le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;*
- *il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di $PM_{2,5}$;*
- *i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;*
- *i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.*

La zonizzazione e la classificazione del territorio, i sistemi di valutazione della qualità dell'aria e i piani per la riduzione del livelli di inquinamento, per il mantenimento e per la gestione dei eventi acuti sono gli strumenti con i quali il Decreto si propone di operare al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati.
Di seguito si riassumono i livelli normativi per i contaminanti atmosferici di interesse, stabiliti da tale decreto.

Monossido di Azoto e biossido di azoto (D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 – All. XI e All. XII)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m3 NO2 da non superare più di 18 volte per anno civile	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1/01/ 2010	1° gennaio 2010
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m3 NO2	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1/01/ 2010	1° gennaio 2010
3. Livello critico annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m3 NOx	Nessuno	Nessuno
Soglia di allarme per il biossido dì azoto		400 µg/m3 misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.		

Nota: Per le zone e gli agglomerati per i quali è concessa la deroga prevista dall' articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

Monossido di carbonio (D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 - Allegato XI)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m³	Nessuno	Già in vigore dal 1° gennaio 2005.

Nota: la massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17 del giorno precedente e le ore 01 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16 e le ore 24 del giorno stesso.

Come si può osservare, i limiti volti alla protezione della salute umana relativamente al biossido di sono espressi con un valore di concentrazione più elevato che non può essere superato se non per periodi limitati di tempo, ed un secondo valore di concentrazione minore da non superarsi con riferimento a periodi temporali prolungati. Relativamente al monossido di carbonio è stabilito un valore massimo riferito alla media delle concentrazioni su 8 ore.
Al suddetto riferimento normativo si aggiunge la D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968, *Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".*

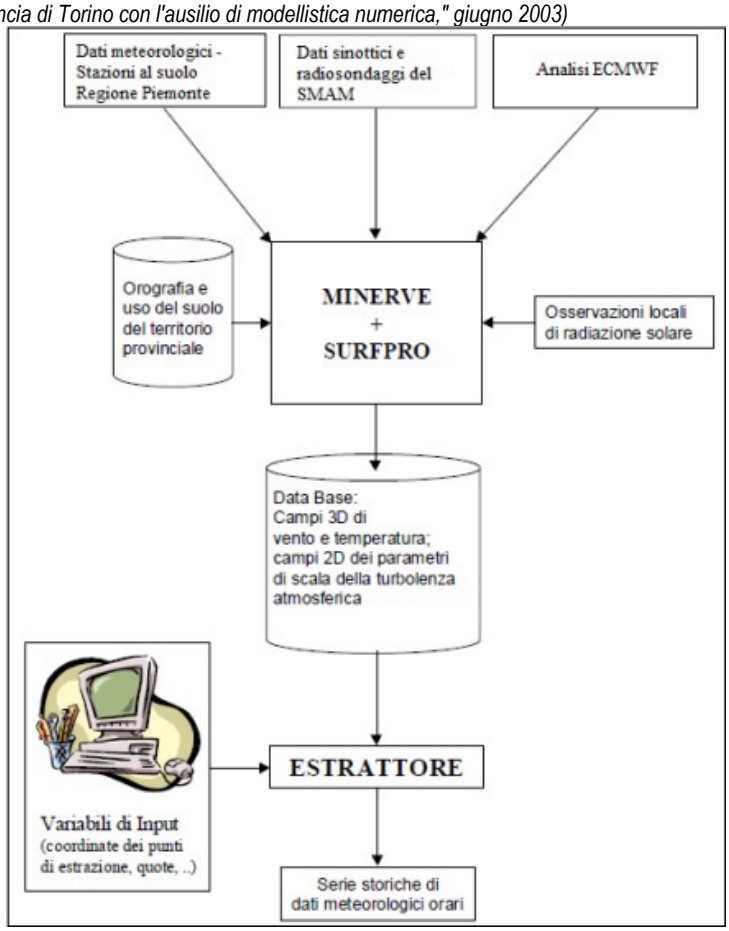
I relativi aggiornamenti sono presenti nella D.G.R. 3 agosto 2011, n. 18-2509 "*Modifiche alla d.g.r. 4 agosto 2009, n.46-11968 relativa allo stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento"*, nella D.G.R. 6 agosto 2012, n. 16-4488 *"Modifica alla deliberazione della Giunta regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 contenente l'aggiornamento dello Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento",* e nella D.G.R. 2 agosto 2013, n. 78-6280, *"Modifiche al par. 1.5 dell'All.to alla d.g.r. 4.08.2009, n. 46-11968, come modificato dalla d.g.r. 3.08.2011 n. 18-2509, recante l'aggiornamento dello Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento, nonché le disposizioni attuative dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28/05/2007, n. 13".*

4.2.3 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE DELL'AREA

Al fine di valutare le caratteristiche meteo climatiche dell'area in esame sono stati utilizzati dati meteorologici tratti dal *database* meteorologico realizzato da ARPA Piemonte.

I dati si riferiscono all'anno 2011 e sono costituiti da una successione di dati orari dei differenti parametri, riferiti sia al livello della superficie, sia a diversi livelli in quota, come di seguito esposto in dettaglio. Il *database* meteorologico dell'ARPA Piemonte è realizzato mediante i successivi *step*, sintetizzati nella successiva figura e di seguito descritti.

Figura 4.2.3/1 Schema descrittivo del procedimento di costruzione della base dati meteorologici *(adattamento da Finardi S. - Arianet, "Costruzione di una base dati meteorologici sulla Provincia di Torino con l'ausilio di modellistica numerica," giugno 2003)*



1. Raccolta ed analisi delle osservazioni meteorologiche disponibili sul territorio di studio:
   - analisi meteorologiche dell'ECMWF (*European Centre for Medium range Weather Forecast*);
   - dati sinottici (osservati e misurati simultaneamente su vasta scala) e radiosondaggi del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM);
   - dati delle stazioni di rilevamento al suolo presenti nella Regione Piemonte, integrati con quelli delle Regioni limitrofe.
2. Costruzione di un database di campi di vento e temperatura e dei parametri di scala della turbolenza atmosferica sul territorio della Regione. Ciò viene eseguito con l'ausilio di una catena modellistica: i modelli utilizzati sono il modello meteorologico MINERVE ed il pre-processore meteorologico SURFPRO. MINERVE è un modello meteorologico diagnostico mass-consistent (ovvero che utilizza la relazione di conservazione della massa); esso riceve in ingresso le informazioni meteorologiche sopra descritte al suolo e in quota, le caratteristiche orografiche e di rugosità superficiale, e ricostruisce in output, tramite interpolazione delle osservazioni disponibili, i campi 3D di vento e temperatura, più altre informazioni accessorie; il campo di vento 3D ottenuto dall'interpolazione, viene

successivamente aggiustato per consentire il rispetto del principio di conservazione della massa. Il pre-processore meteorologico diagnostico SURFPRO utilizza quindi in ingresso gli output di MINERVE, la mappatura dell'uso del suolo e i dati di radiazione solare, e ricostruisce in uscita i parametri di scala della turbolenza atmosferica, le classi di stabilità e l'altezza di rimescolamento.

3. Costruzione di un software per l'estrazione dei dati dal database e verifica della qualità dell'archivio stesso tramite tecniche di tipo statistico e fisico.

Tabella 4.2.3/1 Coordinate geografiche del punto di estrazione dei dati meteorologici

E – WGS84 [m]	N – WGS84 [m]
469000	4971000

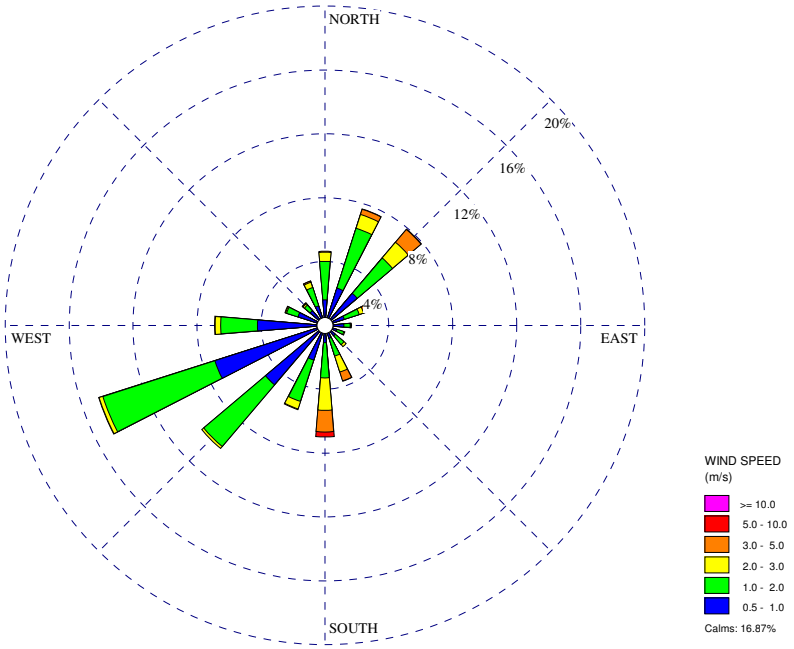
Figura 4.2.3/2Localizzazione del punto di estrazione dei dati meteorologici

A valle della catena modellistica, dal file prodotto da SURFPRO si ottengono le variabili di interesse in un grigliato di punti di calcolo a maglia quadrata di lato pari a 4 km, su 16 livelli verticali di quota compresa tra 10 m e 7500 m. Tali dati meteorologici sono archiviati in formato netCDF (*network Common Data Form*), e possono essere estratti per il singolo nodo della griglia di interesse. Nel caso di studio, il punto del grigliato di calcolo che descrive le condizioni meteorologiche dell'area urbana di Alessandria è riportato nella precedente figura. Di seguito si illustrano i dati di sintesi dei principali parametri considerati per le analisi.

4.2.3.1 Dati anemometrici

I dati relativi ad una quota di 10 metri rispetto al livello del suolo hanno evidenziato un regime di venti provenienti prevalentemente dal settore sud-occidentale e secondariamente da quello nord-orientale, come visualizzato di seguito.

Figura 4.2.3/1 Settori di provenienza del vento nell'anno 2011 e corrispondenti velocità presso Alessandria [frequenze ‰] – Dati ARPA Piemonte



Le velocità dei venti sono prevalentemente di bassa intensità, come illustrato nel grafico successivo, infatti si assestano intorno ad un valore medio di 1.1 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 52%. Maggiori velocità sono riscontrabili prevalentemente con i venti provenienti dal quadrante meridionale e nord-orientale, raggiungendo valori massimi intorno a 7.4 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 ed estate.

Figura 4.2.3/2 Distribuzione delle classi di velocità del vento a 10 metri di quota nell'anno 2011 presso Alessandria [frequenze ‰] – Dati ARPA Piemonte

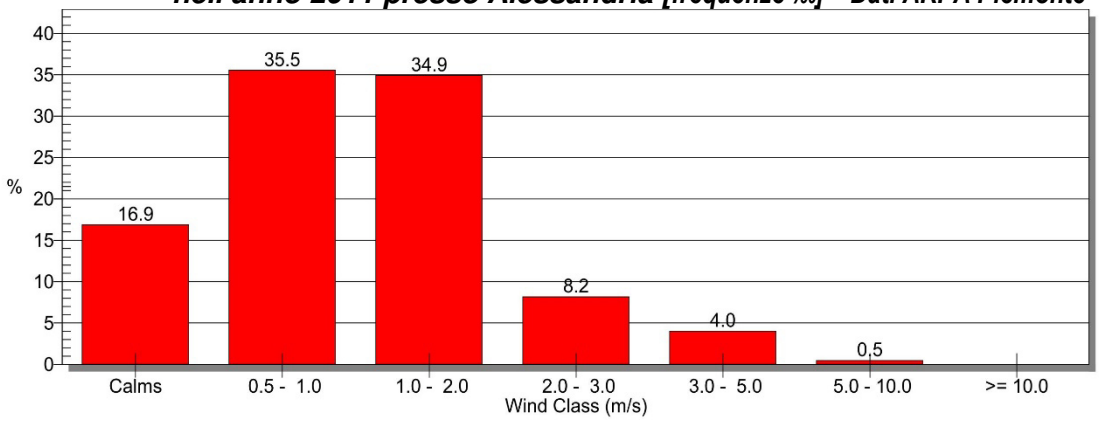
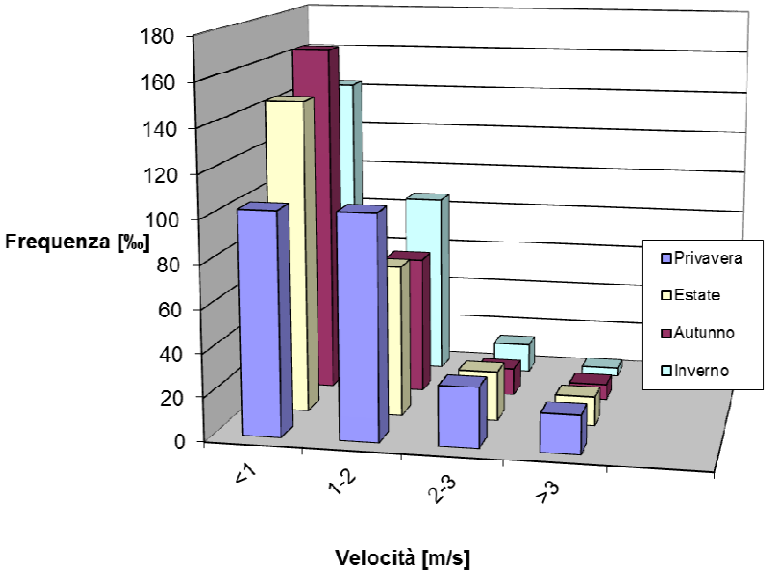
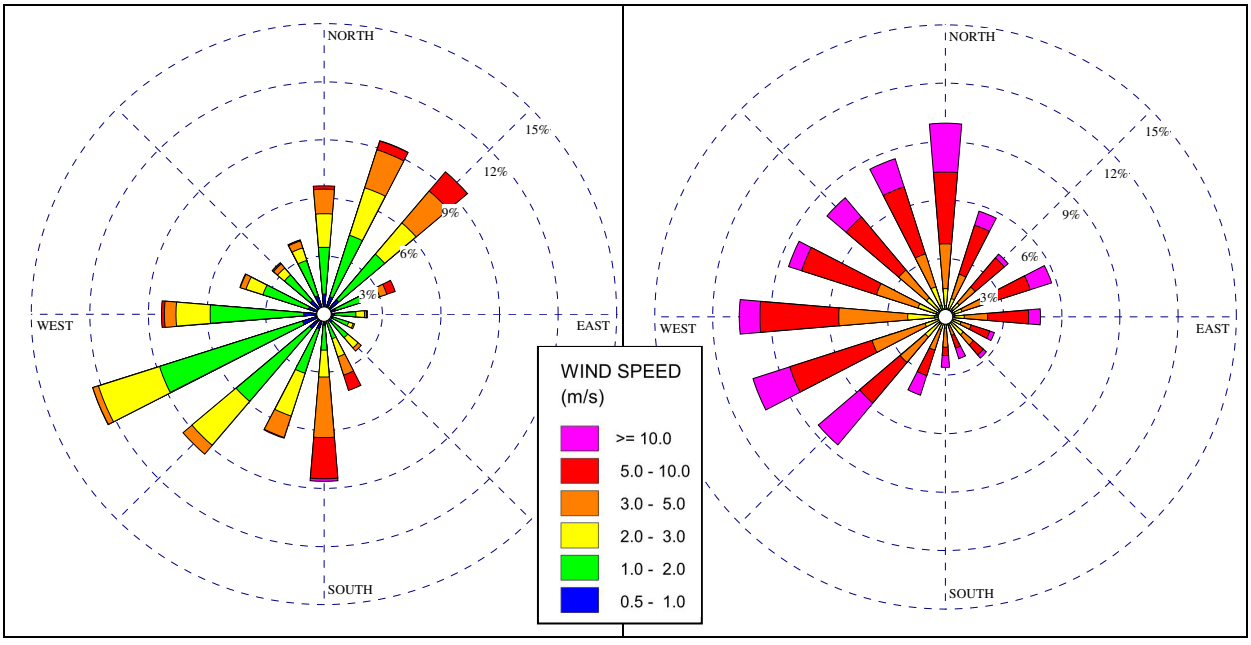


Figura 4.2.3/1 Distribuzione stagionale delle classi di velocità del vento nell'anno 2011 presso Alessandria [frequenze ‰] – Dati ARPA Piemonte



Le figure seguenti illustrano le direzioni di provenienza dei venti e le relative velocità a quote superiori, ai fini di mostrare l'evoluzione di questi parametri con la quota. Nella tabella successiva, la frequenza di distribuzione annuale delle classi di velocità del vento evidenzia a circa 2600 metri di quota una riduzione delle ore di calma ed un aumento della velocità media, come atteso.

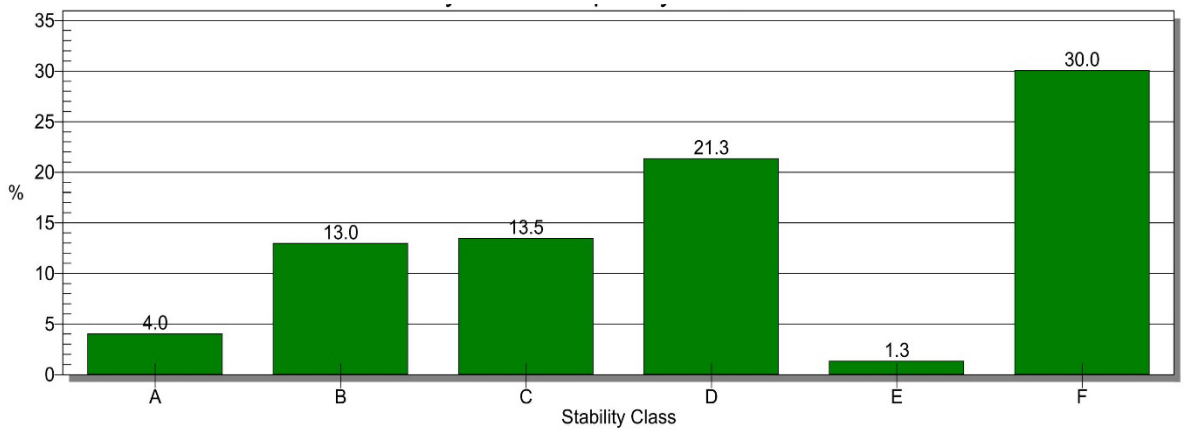
Figura 4.2.3/2-a-b Rose dei settori di provenienza del vento nell'anno 2011 e corrispondenti velocità a circa 130 metri di quota (sinistra) e 2600 metri di quota (destra) presso Alessandria – dati ARPA Piemonte [freq. %]



4.2.3.2 Stabilità atmosferica e rimescolamento

Per quanto riguarda le classi di stabilità relative alla definizione di Pasquill, con riferimento a quanto indicato nella tabella seguente, esse sono state dedotte dal *database* della Regione Piemonte.
La classe preponderante è risultata relativa alle condizioni stabili (F+G), seguita dalla classe neutra (D), che da sole raggiungono il 51% circa del totale. Le classi relative alle condizioni instabili (A, B, C), che favoriscono una migliore dispersione degli inquinanti, hanno una frequenza nel complesso inferiore al 31% del totale.

Figura 4.2.3/5 Distribuzione annuale delle classi di stabilità di Pasquill presso Alessandria nell'anno 2011 – Dati ARPA Piemonte



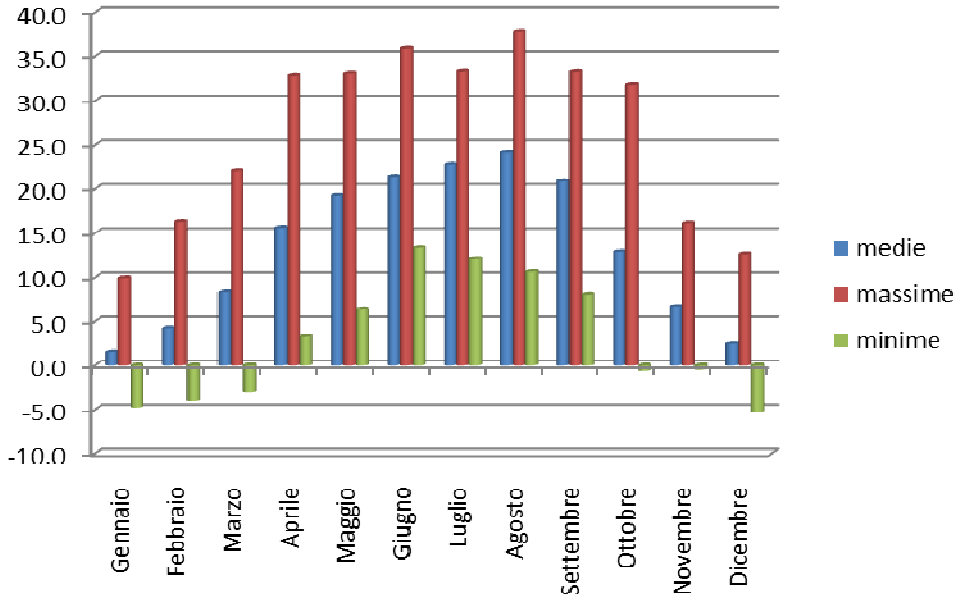
4.2.3.3 Dati termometrici

I valori di temperatura relativi all'area in esame indicano un valore medio annuale di 13.4°C, con massimi nel mese di agosto e minimi nel mese di gennaio. In tabella e nel grafico seguenti si sintetizzano i dati mensili.

Tabella 4.2.3/2 Andamento della temperatura presso Alessandria nell'anno 2011 – Dati ARPA Piemonte

Periodo	Valore medio di temperatura [°C]	Valore massimo di temperatura [°C]	Valore minimo di temperatura [°C]
Gennaio	1.5	9.9	-4.8
Febbraio	4.2	16.3	-4.0
Marzo	8.3	22.1	-3.1
Aprile	15.6	32.9	3.3
Maggio	19.3	33.2	6.4
Giugno	21.4	36.0	13.4
Luglio	22.8	33.4	12.1
Agosto	24.2	37.8	10.6
Settembre	20.9	33.3	8.0
Ottobre	12.9	31.8	-0.6
Novembre	6.7	16.1	-0.5
Dicembre	2.4	12.7	-5.3
Anno	***13.4***	***37.8***	***-5.3***

Figura 4.2.3/3 Andamento della temperatura presso Alessandria nell'anno 2011 – Dati ARPA Piemonte



4.2.4 EMISSIONI IN ATMOSFERA – FASE DI ESERCIZIO

Il sistema di teleriscaldamento in progetto permetterà di sostituire le emissioni degli impianti di riscaldamento degli edifici di Alessandria raggiunti dalla rete. Il servizio verrà erogato con successivi ampliamenti fino alla configurazione a regime, prevista per i prossimi anni.
Si sono pertanto calcolate le emissioni in atmosfera relative sia alle centrali in progetto, sia agli impianti per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria di prevista sostituzione, relativamente ad un anno medio nella configurazione a regime. Per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i dati di progetto forniti dal committente e i citati riferimenti normativi (si veda il capitolo 2) costituiti dalla D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968 ed i successivi aggiornamenti.

4.2.4.1 Emissioni delle centrali di cogenerazione

Le emissioni in atmosfera in fase di esercizio dell'impianto nell'assetto a regime sono costituite dai gas di scarico generati dalla combustione del metano nei motori e nelle caldaie. Considerando il tipo di impianto previsto e l'utilizzo del gas naturale come combustibile, come detto, gli inquinanti di interesse sono rappresentati dagli ossidi di azoto (NOx) e dal monossido di carbonio (CO). Il calcolo è stato condotto a partire dai dati relativi alle produzioni energetiche, e dai dati dei singoli macchinari. Ai fini del confronto con i limiti normativi sono stati quindi stimate le emissioni ed i dati di portata e velocità degli effluenti nelle condizioni di carico medio. Nelle tabelle seguenti si riassumono i dettagli delle emissioni per ciascun macchinario di prevista installazione nelle centrali. Si ricorda che tutti i camini hanno altezza di 25 metri.

I fattori di emissione garantiti dai produttori degli impianti di previsto utilizzo sono richiamati nella tabella seguente.
Si riportano quindi di seguito i calcoli svolti per la determinazione delle emissioni delle caldaie e dei motori.

Tabella 4.2.4/1 Fattori di emissione garantiti

Motori	Concentrazione *Riferita a fumi secchi con un tenore di ossigeno pari al 5%*
NOx	≤ 30 mg/Nm^3
CO	≤ 30 mg/Nm^3
Caldaie	Concentrazione *Riferita a fumi secchi con un tenore di ossigeno pari al 3%*
NOx	≤ 50 mg/Nm^3
CO	≤ 50 mg/Nm^3

Tabella 4.2.4/2 Macchinari e caratteristiche emissive in un anno tipo

CENTRALE SUD		**Motore 1**	**Motore 2**	**Motore 4**	**CALDAIE (4)**
Portata gas naturale	(Stdm3/h)	921.9	618.8	121.6	1299.6
Temperatura emissione fumi	°C	110	110	110	105
Portata fumi secchi	Nm3/s	2.73	1.83	0.36	3.41
Portata fumi secchi (al camino)	m3/s	3.82	2.57	0.50	4.73
Portata fumi umidi	Nm3/s	3.21	2.16	0.42	4.10
Portata fumi umidi (al camino)	m3/s	4.50	3.02	0.59	5.67
Emissioni unitarie NOx/CO (rif 5% O2 motori e 3% O2 caldaie)	mg/Nm3	30	30	30	50
Emissioni totali NOx/CO	g/s	0.082	0.055	0.011	0.171
Emissioni totali NOx/CO	t/anno	2.58	1.73	0.34	4.03
CENTRALE NORD		**Motore 3**	**CALDAIE (2)**		
Portata gas naturale	(Stdm3/h)	1048.2	397.0		
Temperatura emissione fumi	°C	110	105		
Portata fumi secchi	Nm3/s	3.10	1.04		
Portata fumi secchi (al camino)	m3/s	4.35	1.44		
Portata fumi umidi	Nm3/s	3.65	1.25		
Portata fumi umidi (al camino)	m3/s	5.12	1.73		
Emissioni unitarie NOx/CO (rif 5% O2 motori e 3% O2 caldaie)	mg/Nm3	30	50		
Emissioni totali NOx/CO	g/s media	0.093	0.052		
Emissioni totali NOx/CO	t/anno	2.93	0.54		

4.2.4.2 Emissioni nello scenario ante operam

Le emissioni in atmosfera allo stato attuale sono costituite dai gas di scarico generati dalla quota degli impianti di riscaldamento degli edifici della città di Alessandria di cui si prevede l'allacciamento alla rete del teleriscaldamento e, per quanto riguarda il bilancio su scala globale, dalla produzione di energia elettrica fornita da rete nazionale.

Considerando il tipo di impianti attualmente utilizzati ed i relativi combustibili (metano), gli inquinanti di preminente interesse sono rappresentati anche in questo caso dal monossido di

carbonio (CO) e dagli ossidi di azoto (NOx).
Al fine di effettuare un significativo confronto con la normativa (che prevede per il biossido di azoto valori limite alle concentrazioni medie annuali ed al numero di superamenti di una soglia oraria, mentre per monossido di carbonio il limite viene fissato con riferimento alla concentrazione media su otto ore consecutive), per ogni sorgente emissiva sono state calcolate le emissioni medie annuali.

Per gli **impianti per il riscaldamento civile**, i fattori emissivi degli impianti termici civili di futura dismissione considerati sono riportati di seguito:

Tabella 4.2.4/3 Fattori di emissione degli impianti termici civili di prevista dismissione

Inquinante	Fattore di emissione
NOx	120 mg/kWh
CO	79.1 mg/kWh (22 g/Gj)

Il fattore emissivo di NOx delle caldaie che attualmente sono in funzione è tratto dalla nota (1) dell'Allegato 1 della citata D.G.R. Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968 ed i successivi aggiornamenti; il fattore emissivo di CO è tratto dal EMEP-EEA "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013", a cura della EEA, per la categoria "1.A.4.b.i, *residential plants, boilers burning natural gas*", tab. 3-19.

I dati previsionali di esercizio dell'impianto a pieno regime riportano un valore di energia netta all'utenza pari a 215 368 724 kWh annui con dispersione termica della rete di distribuzione pari a 22 384 000 kWh annui.
Il rendimento considerato per le caldaie di prevista sostituzione è pari all'80%.

Il fattore emissivo, riferito al solo periodo compreso tra il 15 ottobre e il 15 aprile, distribuito su 14 ore/giorno, è pari a 3.14 g/s per l'NOx e 2.07 per il CO.

Per la determinazione delle emissioni generate per la **produzione di energia elettrica presso altri impianti** si è considerato un rendimento di caldaie di grandi dimensioni alimentate a metano del 50%. Per quanto riguarda le emissioni dalle centrali termoelettriche per la produzione di energia elettrica:
- per gli ossidi di azoto si è fatto riferimento al rapporto annuale dell'ENEL 2013 prendendo in considerazione il totale delle emissioni da produzione termoelettrica semplice e combinata con calore;
- per il CO si è tratto dal EMEP-EEA "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013", relativamente alla categoria "1.A.1.a *Energy Industries, Public electricity and heat production, using gaseous fuels*";
- per il CO_2 si considera il coefficiente tratto dal medesimo Guidebook del CO, coefficiente utilizzato anche per l'impianto in progetto.

L'unità di misura dei fattori di emissione è g/GJ oppure g/kWh. L'energia presente al denominatore corrisponde all'energia prodotta nei dati presenti nel rapporto annuale dell'Enel, e al combustibile nei dati relativi *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*.

Tabella 4.2.4/4 Fattore di emissione NOx relativo al totale della produzione termoelettrica semplice e combinata con calore (Rapporto Enel – 2013)

Emissioni in atmosfera								
EN20 SO_2 (produzione termoelettrica semplice)	g/kWh termoelettrico netto	1,12	0,929	0,950	0,985	0,969	-13,40	-1,62
EN20 NO_x (produzione termoelettrica semplice)	g/kWh termoelettrico netto	1,38	1,14	1,21	1,24	1,22	-11,44	-1,29
EN20 Polveri (produzione termoelettrica semplice)	g/kWh termoelettrico netto	0,072	0,060	0,051	0,044	0,045	-37,50	2,27
EN16 CO_2 (produzione termoelettrica semplice)	g/kWh termoelettrico netto	741	711	708	733	744	0,45	1,52
EN20 SO_2 (produzione combinata di energia termoelettrica e calore)	g/kWh termoelettrico netto	3,10	3,43	3,03	3,24	3,17	2,32	-1,98
EN20 NO_x (produzione combinata di energia termoelettrica e calore)	g/kWh termoelettrico netto	1,96	2,32	2,01	1,77	1,80	-8,32	1,30
EN20 Polveri (produzione combinata di energia termoelettrica e calore)	g/kWh termoelettrico netto	2,38	2,75	1,92	1,73	2,08	-12,72	20,10
EN16 CO_2 (produzione combinata di energia termoelettrica e calore)	g/kWh termoelettrico netto	690	690	660	659	652	-5,48	-1,12
EN20 SO_2 (totale da produzione termoelettrica semplice e combinata con calore)	g/kWh totale netto	0,975	0,964	0,937	0,992	0,923	-5,33	-6,96
EN20 NO_x (totale da produzione termoelettrica semplice e combinata con calore)	g/kWh totale netto	0,884	0,843	0,862	0,827	0,771	-12,78	-6,77
EN20 Polveri (totale da produzione termoelettrica semplice e combinata con calore)	g/kWh totale netto	0,435	0,519	0,367	0,335	0,387	-11,03	15,52
EN16 CO_2 (totale da produzione termoelettrica semplice e combinata con calore)	g/kWh totale netto	413	389	411	418	391	-5,38	-6,56
EN16 SF_6 (attività elettrica)	% consistenza	0,555	0,820	0,940	0,768	0,698	25,77	-9,11
EN20 H_2S (fluido geotermico)	g/kWh geotermoelettrico netto	1,98	1,97	1,65	1,63	1,14	-42,46	-30,09

Tabella 4.2.4/5 Fattori di emissione per CO (produzione elettrica) e CO2

IMPIANTI		*CO*	*CO2*
Impianti per la produzione di energia elettrica	g/GJ	39	
Tutti	g/GJ		55858

4.2.4.3 Confronto tra le emissioni nello scenario attuale e futuro

I bilanci di emissioni dei diversi inquinanti, con riferimento allo scenario attuale e con l'opera in progetto, sono riassunti nella successiva tabella, distinguendo fra:

- Bilancio a scala globale;
- Bilancio a scala locale – area urbana.

Lo scopo del bilancio emissivo è quello di valutare se a livello globale e a livello locale l'intervento in progetto possa o meno portare un miglioramento in termini di inquinanti emessi in atmosfera, considerando un periodo di mediazione pari ad un anno, quindi su una situazione media e non di picco.

Nella situazione attuale sono state considerate le emissioni dagli impianti per il riscaldamento civile degli edifici e, per quanto riguarda il bilancio su scala globale, anche la produzione di energia elettrica fornita da rete nazionale. Sempre ai fini di una valutazione a livello globale, inoltre, per tenere in considerazione gli effetti sui cambiamenti climatici si è ritenuto utile analizzare la riduzione di emissioni dell'inquinante CO_2.

Nel determinare le emissioni relative allo scenario post operam è stato considerato il

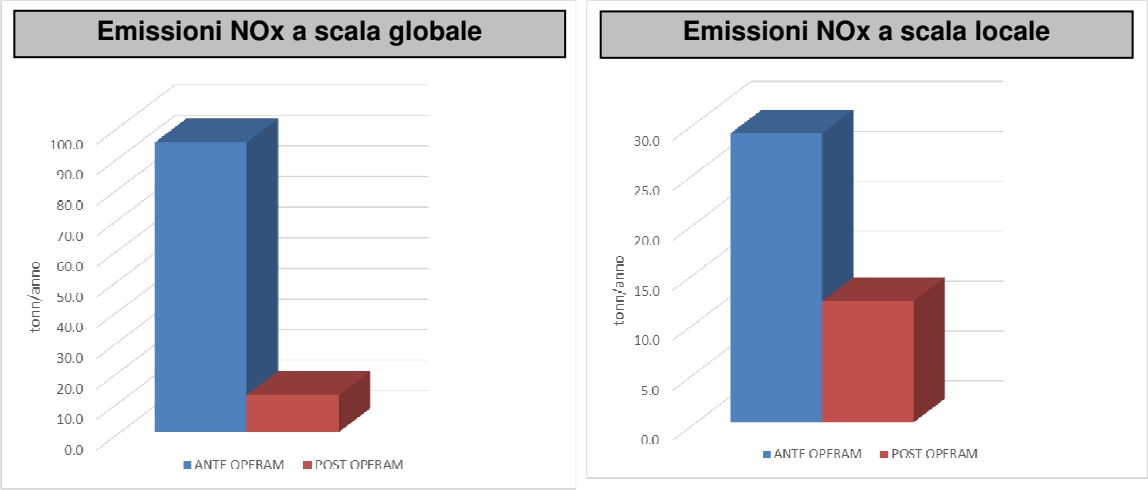
contributo di tutti gli impianti previsti per le due centrali di cogenerazione.

Di seguito si riportano i dati di emissione annuale per ciascuna sorgente emissiva e i bilanci a scala globale e locale. Come illustrato il bilancio post operam risulta migliorativo rispetto alla situazione attuale, 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 4.2.4/6 Bilancio emissivo annuale per i diversi inquinanti

BILANCIO EMISSIONI *(Contributo complessivo energia termica ed elettrica)*		**NOx**	**CO**	**CO2**
Impianti per il riscaldamento civile degli edifici	t/anno	**28.9**	**19.1**	**48470**
Produzione energia elettrica rete nazionale	t/anno	**65.8**	**23.9**	**34282**
TOTALE SCENARIO ATTUALE	**t/anno**	**94.7**	**43.0**	**82752**
Impianti in progetto per il TLR:				
Centrale "Sud": MOTORE 1	t/anno	**2.58**	**2.58**	**15550**
Centrale "Sud": MOTORE 2	t/anno	**1.73**	**1.73**	**10438**
Centrale "Sud": MOTORE 4	t/anno	**0.34**	**0.34**	**2052**
Centrale "Sud": CALDAIE (n.4)	t/anno	**4.03**	**4.03**	**16396**
Centrale "Nord": MOTORE 3	t/anno	**2.93**	**2.93**	**17680**
Centrale "Nord": CALDAIE (n.2)	t/anno	**0.54**	**0.54**	**2202**
TOTALE IMPIANTO IN PROGETTO	**t/anno**	**12.1**	**12.1**	**64318**
DIFFERENZA (scala globale)	**t/anno**	**-82.6**	**-30.9**	**-18434**
	Variazione	*-87.2%*	*-71.8%*	*-22.3%*
DIFFERENZA (scala locale)	**t/anno**	**-16.8**	**-6.9**	
	Variazione	*-58.0%*	*-36.4%*	

Figura 4.2.4/1 Confronto tra le emissioni di NOx negli scenari attuale e futuro



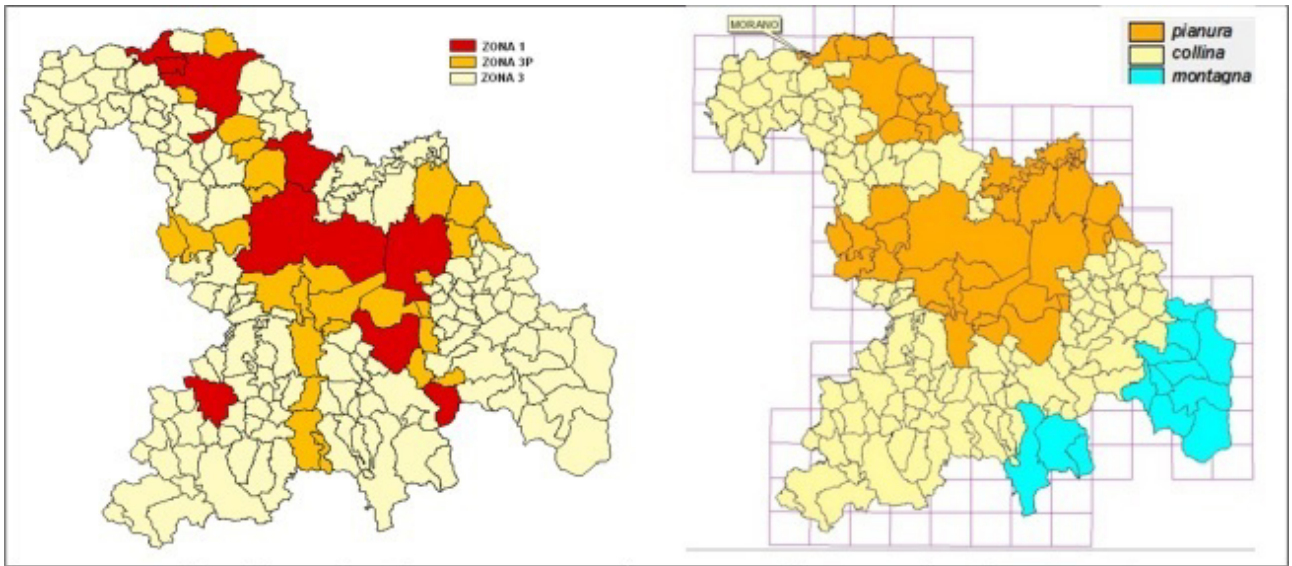
4.2.5 EMISSIONI IN ATMOSFERA – FASE DI COSTRUZIONE

Durante la fase di costruzione delle due centrali si avranno emissioni di inquinanti in atmosfera dovute all'attività del cantiere, rappresentate dai prodotti di combustione dei motori dei mezzi impegnati nel cantiere e dalle emissioni di polveri dovute alle movimentazioni di terra e calcestruzzo, ad operazioni di scavo e riporto ed alla circolazione dei mezzi stessi.
Per la realizzazione della rete di trasporto del calore, le attività di cantiere comprendono la deviazione del traffico nel tratto di viabilità interessato dai lavori di interramento, il taglio e la rimozione del manto stradale, la realizzazione di uno scavo di dimensioni adeguate, il posizionamento vero e proprio delle tubazioni, il reinterro (con terreni di scavo) ed il ripristino del manto stradale.
Si prevede l'utilizzo di opportune misure di mitigazione per la gestione delle emissioni inquinanti in tale fase, al fine di contenere l'impatto sulla componente atmosfera.

4.2.6 STATO DI QUALITÀ ATTUALE DELLA COMPONENTE

Ai sensi della DGR Piemonte 29 dicembre 2014 n.41-855 "Aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE)", il Comune di Alessandria, precedentemente inserito nelle Zone di Piano della Provincia di Alessandria con classificazione 1, ovvero a maggiore criticità dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, per via del tessuto produttivo e delle infrastrutture ad esso collegate, risulta ora inserito in *area di pianura* che si estende dall'astigiano al tortonese fino alle aree lombarde confinanti. Tale area è considerata omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria. Per le aree di pianura in cui è inserita Alessandria si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM10, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo.

Figura 4.2.6/1Zone di piano previste per la provincia di Alessandria



Vecchia zonizzazione	Nuova zonizzazione

I dati relativi allo stato attuale di qualità dell'aria nella zona di interesse sono tratti dalla relazione redatte a cura di ARPA Piemonte documento *"Relazione sulla qualità dell'aria - anno 2013 - Comune di Alessandria"*, nonché dai dati di monitoraggio scaricabili tramite il servizio "Sistemapiemonte".
I dati sono stati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria, di cui le centraline più prossime e più rappresentative della zona oggetto di intervento sono situate nel comune di Alessandria; le caratteristiche principali di tali centraline sono sintetizzate di seguito.

Si riportano nel seguito i dati relativi ai due inquinanti di interesse per lo studio in esame, costituiti dagli ossidi di azoto (NOx) e dal monossido di carbonio (CO).
I dati rilevati sul territorio dalle centraline confluiscono ad un centro informatico di raccolta denominato Centro Operativo Provinciale (C.O.P.). Sottoposti a procedure di validazione di diverso livello, vengono quindi inseriti nella base dati regionale dove confluiscono i risultati ottenuti da tutte le centraline fisse del Piemonte.

Figura 4.2.6/2 Localizzazione delle centraline di monitoraggio di Alessandria

Tabelle 4.2.6/1 Caratteristiche delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria

Stazione di rilevamento di AL Volta

Codice 6003-805

Indirizzo: Alessandria – Via Scassi

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM_X: 470167
UTM_Y: 4974174
Altitudine: 91m s.l.m

Data inizio attività: 07-12-2005
spostamento da Ist. Volta a Via Scassi (17/12/2010)

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:
URBANA DI FONDO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)

Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
O3 (Ozone)	API400	assorbimento UV	1 ora
NOx (Nitrogen monoxide)	API200	chemiluminescenza	1 ora
PM10	Tecora Skypost	gravimetrico basso volume	1 giorno
PM2.5	Charlie Sentinel	gravimetrico basso volume	1 giorno
PM10_PM2.5	SWAM 5Dual	sorgente beta	1 ora

Stazione di rilevamento di AL Lanza (Disattivata nel corso del 2013)

Codice 6003-806

Indirizzo ALESSANDRIA – Parco di Via Giovanni Lanza, 2

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM_X: 469672
UTM_Y: 4973252
Altitudine: 95m s.l.m.

Data inizio attività: 28-11-2006

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:
URBANA DI FONDO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)

Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
SO_2 (Sulphur dioxide)	API100	fluorescenza	1 ora
NOx (Nitrogen monoxide)	API200	chemiluminescenza	1 ora
PM10	MP101M	assorbimento raggi beta	1 giorno

Stazione di rilevamento di AL D'Annunzio

Codice 6003-801

Indirizzo Alessandria - Piazza D'Annunzio

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM_X: 469452
UTM_Y: 4972848
Altitudine: 95m s.l.m.

Data inizio attività: 01-06-1984

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:
URBANA DA TRAFFICO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)

Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
NOx (Nitrogen monoxide)	API200	chemiluminescenza	1 ora
BTX (benzene-toluene-xilene)	SYNTEC GC855	gascromatografia	1 ora
CO (Carbon monoxide)	M 9841	assorbimento infrarossi	1 ora
PM10	Charlie Sentinel	gravimetrico basso volume	1 giorno

4.2.6.1 Ossidi di Azoto

Gli ossidi di azoto (N_2O, NO, NO_2 ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente (in relazione alla reazione tra ossigeno e azoto ad alta temperatura) e quando i combustibili contengono azoto. Il biossido di azoto (NO_2) è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione di sostanze inquinanti (ad esempio l'ozono), complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è dovuto, nelle città, ai fumi di scarico degli autoveicoli ed agli impianti di riscaldamento. Per via dell'importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio è effettuato in molte stazioni della provincia sia urbane che rurali
Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2013 mostrano per la prima volta il pieno rispetto del limite annuale di 40 µg/m^3 sia per la stazione di fondo urbano di Volta che per la stazione da traffico di D'Annunzio. Nel 2014 le medie giornaliere e mensili registrate confermano questa tendenza, ma indicano per la stazione di traffico D'Annunzio una condizione di inquinamento più critica con valori medi che si sono lievemente avvicinati al limite annuale di 40 µg/m^3 . In entrambi gli anni non si sono più verificati su tutte le stazioni superamenti del livello orario di protezione della salute di 200 µg/m^3.

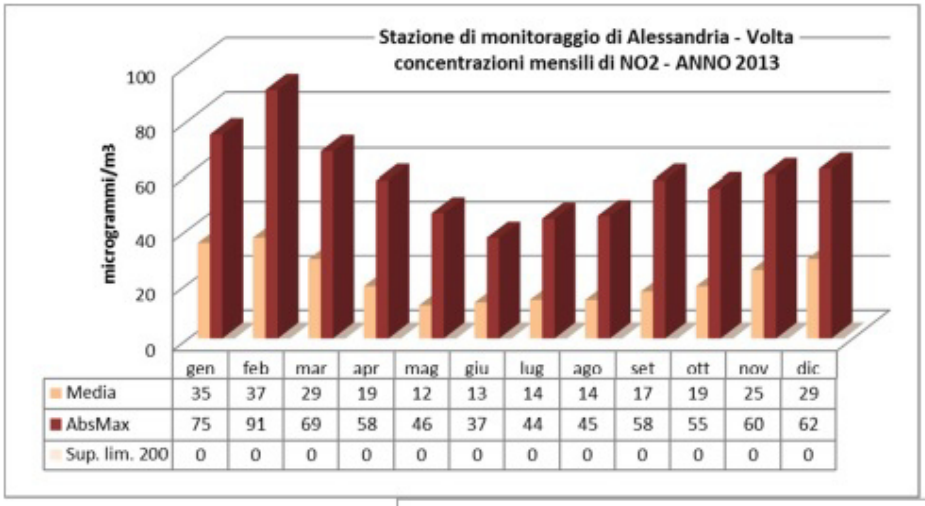
Tabella 4.2.6/2 Concentrazioni di NO2 rilevate ad Alessandria - anni 2010/2014

Stazione di monitoraggio: Alessandria VOLTA	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
	NO_2 (µg/m^3)				
Media dei massimi giornalieri	46	54	60	35	56
Media dei valori orari	34	31	36	22	21
Percentuale ore valide	100%	98%	95%	99%	
N°di superamenti livello orario protezione della s alute (200)	0	0	1	0	0
Stazione di monitoraggio: Alessandria LANZA	**2010**	**2011**	**2012**		
	NO_2 (µg/m^3)				
Media dei massimi giornalieri	61	69	65		
Media dei valori orari	39	40	38		
Percentuale ore valide	97%	98%	95%		
N°di superamenti livello orario protezione della s alute (200)	0	0	1		
Stazione di monitoraggio: Alessandria D'ANNUNZIO	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2013**
	NO_2 (µg/m^3)				
Media dei massimi giornalieri	83	84	77	54	119
Media dei valori orari	47	45	43	33	36
Percentuale ore valide	98%	98%	94%	93%	
N°di superamenti livello orario protezione della s alute (200)	1	7	7	0	0

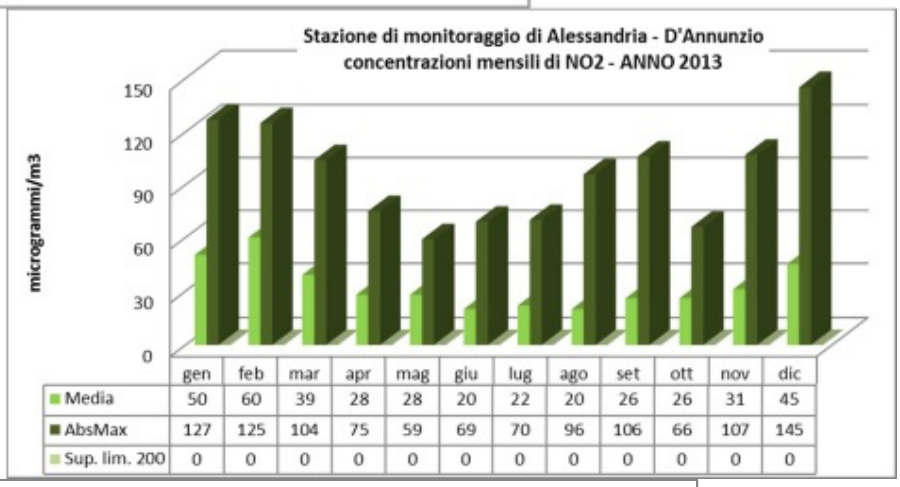
Le tabelle e i grafici seguenti riportano i dati di inquinamento da biossido di azoto mese per mese relativamente al 2013 e al 2014. Essi evidenziano la variabilità stagionale di tale parametro che è massimo nella stagione invernale dove la concomitanza di maggiori fonti emissive (riscaldamento) e di condizioni meteorologiche avverse alla diluizione degli inquinanti nei bassi strati atmosferici (estrema stabilità atmosferica con inversione termica, schiacciamento dello strato di rimescolamento e conseguente formazione di nebbie e smog) ne favoriscono l'accumulo. I livelli maggiori si segnalano nei mesi di gennaio e febbraio. D'estate, al contrario, la presenza di forte irraggiamento

solare ne determina sia la dispersione sia la distruzione a favore di altri composti inquinanti di carattere secondario (ozono).

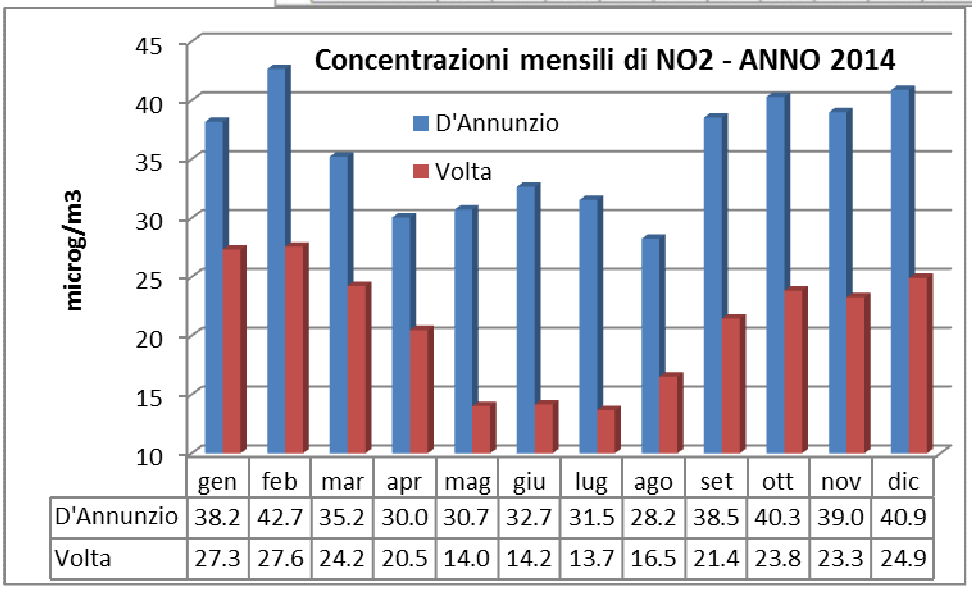
Figure 4.2.6/3 Valori mensili delle concentrazioni di NO2 – Alessandria, anni 2013 e 2014



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Media	35	37	29	19	12	13	14	14	17	19	25	29
AbsMax	75	91	69	58	46	37	44	45	58	55	60	62
Sup. lim. 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

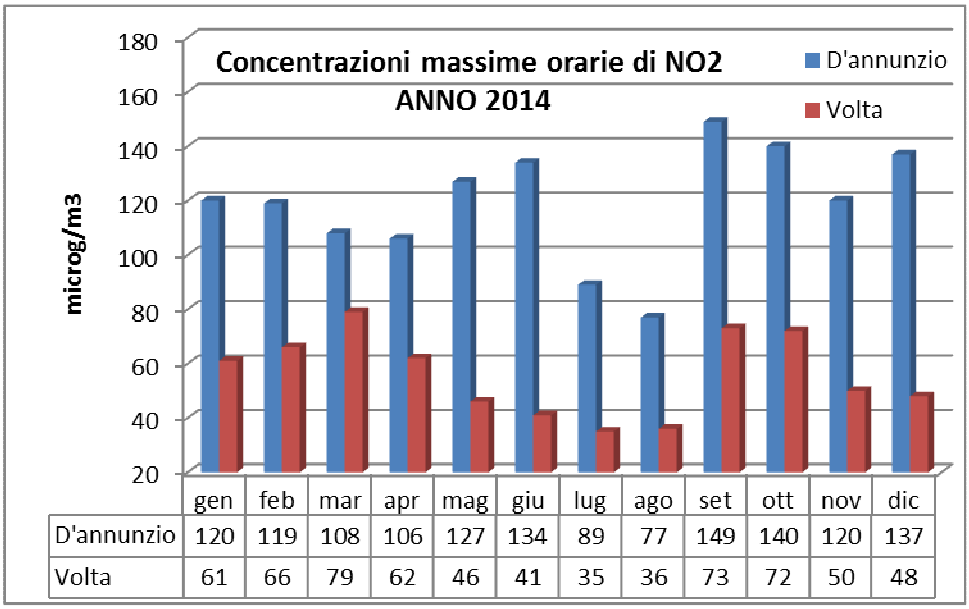


	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Media	50	60	39	28	28	20	22	20	26	26	31	45
AbsMax	127	125	104	75	59	69	70	96	106	66	107	145
Sup. lim. 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
D'Annunzio	38.2	42.7	35.2	30.0	30.7	32.7	31.5	28.2	38.5	40.3	39.0	40.9
Volta	27.3	27.6	24.2	20.5	14.0	14.2	13.7	16.5	21.4	23.8	23.3	24.9

Figura 4.2.6/4 Concentrazioni massime orarie di NO2 - Alessandria nell'anno 2014

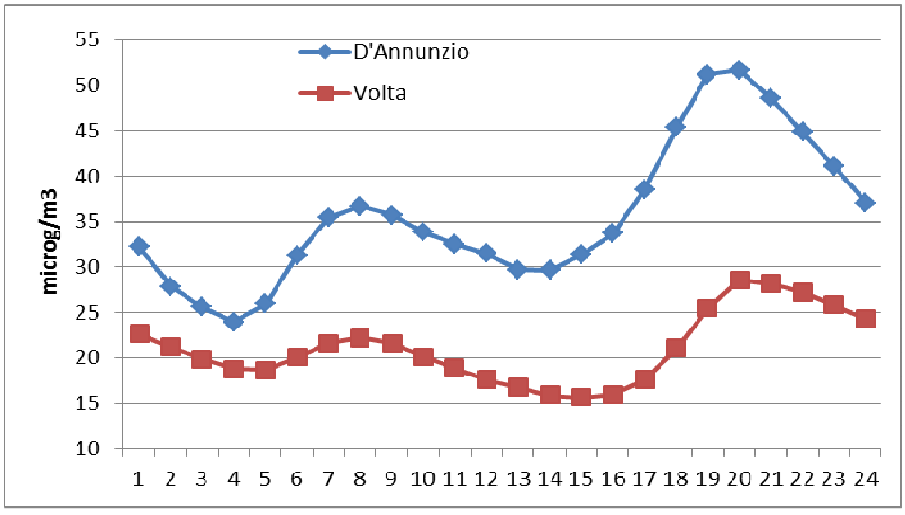


	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
D'annunzio	120	119	108	106	127	134	89	77	149	140	120	137
Volta	61	66	79	62	46	41	35	36	73	72	50	48

I grafici evidenziano valori particolarmente elevati negli primi mesi dell'anno in tutte le stazioni. I livelli registrati a Volta sono nettamente inferiori a quelli di D'Annunzio. Ciò si riscontra per tutti gli inquinanti in quanto le stazioni da traffico risentono direttamente delle emissioni veicolari. Il grafico dei massimi mensili mostra livelli sempre al di sotto del limite orario di 200 µg/m^3.

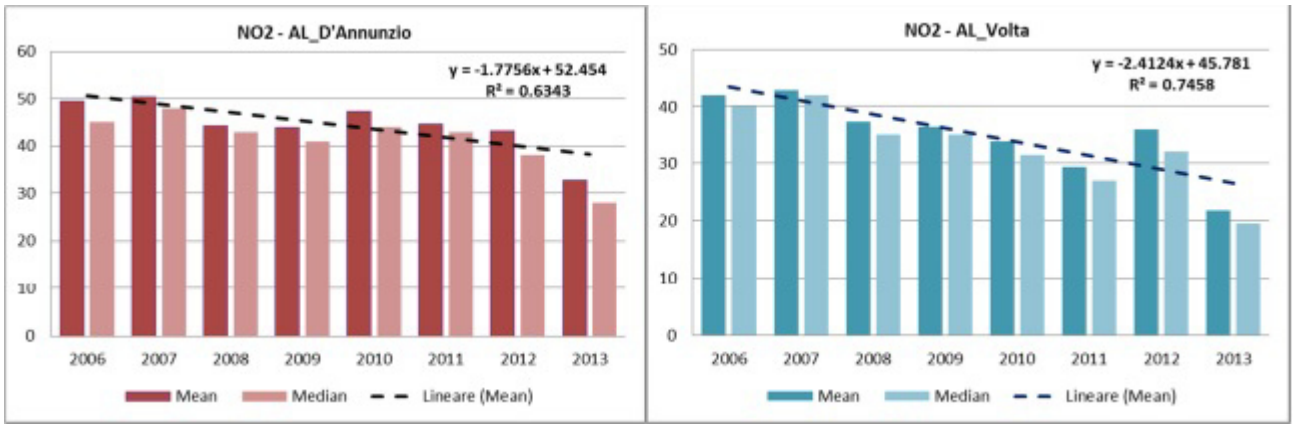
Gli andamenti del giorno tipo, che riportano le medie per ciascuna ora del giorno di tutti i dati dell'anno, mostrano livelli più elevati nella stazione di D'Annunzio direttamente esposta al traffico e livelli più bassi e pressoché uguali nella stazione di fondo urbano di Volta. La curva del giorno tipo mostra andamenti tipici del contesto urbano con picchi di NO_2 in concomitanza con le ore di punta del traffico, al mattino e alla sera.

Figura 4.2.6/5 Andamento medio giornaliero delle concentrazioni di NO2 - Alessandria nell'anno 2014



Considerando lo storico dei dati sulle stazioni si evidenzia come nel 2013 il limite annuale sia per la prima volta rispettato ovunque. Alla diminuzione dei livelli hanno senz'altro contribuito in parte le abbondanti piogge del 2013 (si ricorda che il 2013 ad Alessandria è stato il secondo anno più piovoso degli ultimi 10 anni dopo il 2010), ma comunque sembra confermarsi una tendenza alla riduzione delle medie annue di NO2.
Le medie sull'anno si attestano nel 2013 al di sotto dei 40 µg/m^3, col pieno rispetto del limite anche nella stazione di D'Annunzio, confermato anche per l'anno 2014 (non incluso nei grafici seguenti).

Figura 4.2.6/6Andamento delle concentrazioni di NO2 medie annuali e massime orarie rilevate ad Alessandria negli anni compresi tra il 2006 e il 2013



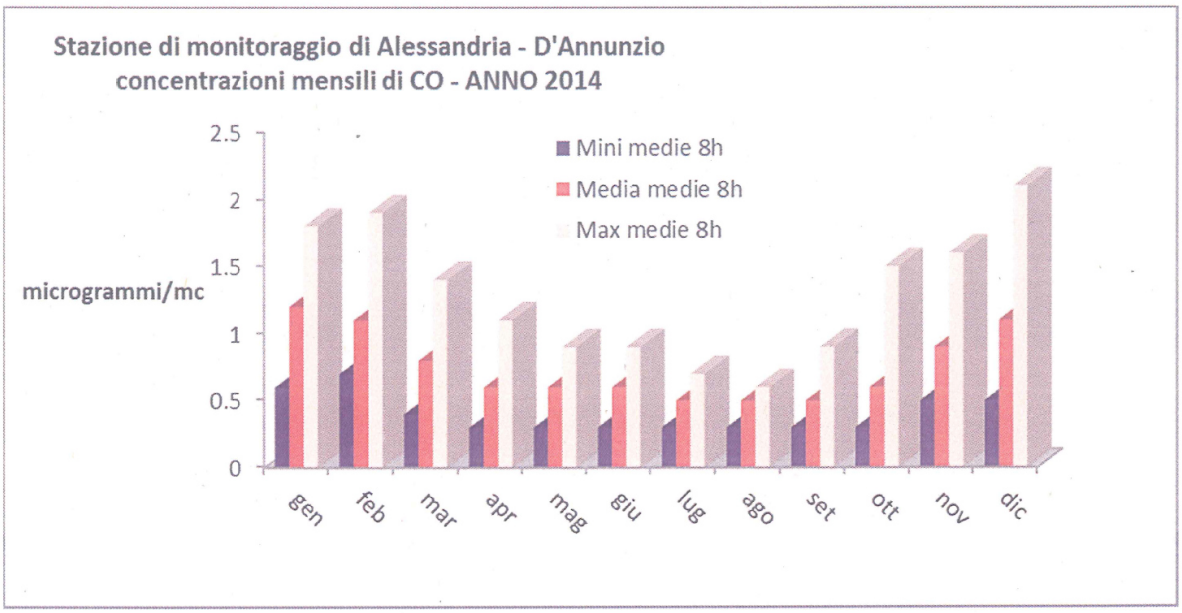
4.2.6.2 Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico per il quale l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m^3). È un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente.
La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore; si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. In relazione ai dati rilevati su tutta la rete regionale, si può ragionevolmente sostenere che il CO in atmosfera non rappresenti 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 la stazione da traffico di Alessandria D'Annunzio.
Analogamente agli anni precedenti, i valori misurati nel 2014 si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge di 10 mg/m^3 come massima media su 8 ore consecutive.
Gli andamenti delle medie mensili mostrano come tale inquinante sia presente in misura maggiore nei mesi invernali a causa del maggior numero di fonti emissive e delle ridotte capacità di diluizione dell'atmosfera.

Tabella 4.2.6/3 Concentrazioni di CO – Alessandria, anni dal 2011 al 2014

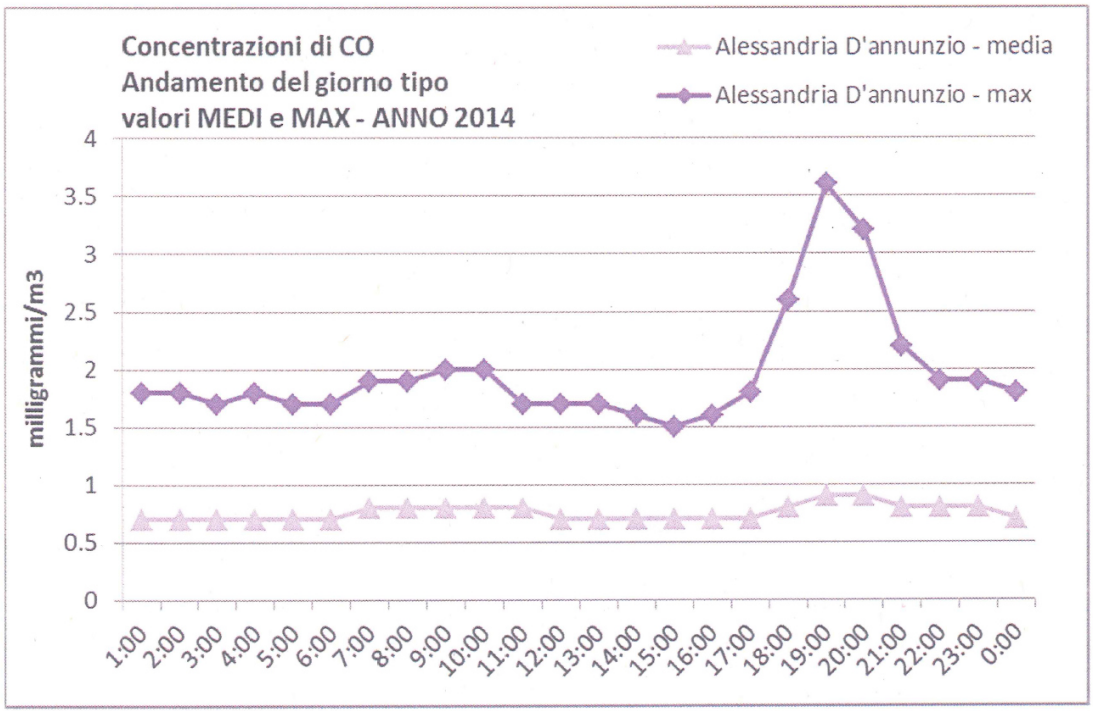
Stazione D'ANNUNZIO	2011	2012	2013	2014
Media dei massimi giornalieri	1.3	1.5	1.2	1.1
Media dei valori orari (limite: 10 mg/m^3)	0.9	0.9	0.9	0.8
Percentuale ore valide	97%	98%	100%	98%
Minimo delle medie 8 ore	0.2	0.2	0.3	0.3
Medie delle medie 8 ore	0.9	0.9	0.9	0.8
Massimo delle medie 8 ore	3.1	3.0	2.6	2.1
N° superamenti livello protezione della salute	0	0	0	0

Figura 4.2.6/7 Andamento mensile delle concentrazioni medie su 8 ore di CO – Alessandria, anno 2014



Gli andamenti del giorno tipo relativamente ai valor medi e massimi di CO, ovvero la media dei valori medi e massimi registrati per ciascuna ora del giorno, mostrano livelli bassi con picchi massimi nelle ore serali e notturne, dove al picco di traffico si somma l'effetto dell'inversione termica con schiacciamento degli inquinanti al suolo.

Figura 4.2.6/8 Andamento delle concentrazioni medie di CO nel giorno tipo – Alessandria, anno 2014



4.2.7 STATO DI QUALITÀ PREVISTO DELLA COMPONENTE

Obiettivo del presente capitolo è la definizione dello stato di qualità dell'aria a seguito della realizzazione degli impianti in esame.
A questo fine si è proceduto ad una valutazione circa la dispersione degli inquinanti confrontando gli scenari emissivi senza e con l'intervento in progetto.
Per le valutazioni di carattere climatologico ed un confronto con i limiti normativi dei livelli di concentrazione, sono state condotte simulazioni della dispersione con il modello gaussiano *AERMOD*, sviluppato dall'ente per la protezione dell'ambiente statunitense (US-EPA).
Le simulazioni sono state effettuate prendendo in considerazione i due inquinanti più significativi nell'ambito di studio, il biossido di azoto e il monossido di carbonio.
Cautelativamente, tutte le emissioni, riferite agli ossidi di azoto in generale (NOx) sono state considerate come NO_2, per il confronto con la normativa.

Come già illustrato nel paragrafo 4.2.2, i limiti normativi per quanto riguarda il biossido di azoto sono relativi al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 40 $\mu g/m^3$, e al limite orario per la protezione della salute umana, pari a 200 $\mu g/m^3$, da non superare più di 18 volte per anno civile.
Per quanto concerne il CO, il limite normativo fa riferimento alla media mobile di 8 ore ed è pari a 10 mg/m^3.

Ai fini del confronto con detti limiti, sono stati considerati i fattori di emissione come esposto nei paragrafi precedenti, valutando i risultati ottenuti con e senza l'intervento in progetto.

La stima delle concentrazioni di inquinanti presenti in atmosfera a seguito delle immissioni di NOx e di CO è stata condotta per la fase di esercizio sia nella situazione attuale sia in seguito all'intervento in progetto, al fine di confrontare gli effetti prodotti sulla componente atmosfera nei due casi.

Di seguito sono esposte le considerazioni effettuate ed il modello utilizzato per valutare la stima delle concentrazioni, nonché i risultati ottenuti.

- Modello di calcolo AERMOD

Come anticipato, nell'ambito del presente studio preliminare sono è stato utilizzato il codice di calcolo AERMOD, modello ibrido indicato tra i modelli di riferimento della U.S. EPA.

AERMOD è un modello ibrido, nato dall'esigenza di unire la semplicità del modello gaussiano con l'utilizzo dei parametri di turbolenza del PBL, in particolare per simulare più realisticamente le situazioni convettive.
AERMOD è stato sviluppato da una collaborazione tra l'American Meteorological Society (AMS) e la stessa EPA, che sono confluiti in un unico gruppo di lavoro, l'AERMIC (AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee).
Il codice AERMOD rappresenta un'evoluzione del modello ISC3, ed è costituito da tre moduli, di cui due di pre-processamento dei dati d'ingresso, che a loro volta sono dei veri e propri modelli; quindi, si può correttamente parlare di una catena modellistica formata da:

- il modulo di dispersione atmosferica, chiamato esso stesso AERMOD;
- il pre-processore del terreno, AERMAP, il quale prepara i dati orografici per il loro utilizzo all'interno del modello di dispersione;
- il pre-processore meteorologico, AERMET, che è utilizzato per preparare l'input meteorologico del modulo di dispersione.

Alcune particolarità del codice sono di seguito elencate:

- il modello utilizza dati meteorologici orari per stimare le concentrazioni d'inquinanti, restituendo medie da un'ora ad un anno;
- utilizza il concetto di *streamline* (linea di flusso intermedia), l'altezza al di sopra della quale il pennacchio segue il terreno, mentre al di sotto rimane su un piano orizzontale (aggirando o impattando contro un ostacolo, a seconda dei casi) che divide il pennacchio in due parti sulla verticale; al di sotto il pennacchio contribuisce alle concentrazioni secondo le equazioni valide per terreni piani, al di sopra per il calcolo delle concentrazioni si tiene conto dell'andamento delle quote stabilito da AERMAP;
- a differenza di ISC non bisogna differenziare il dominio in semplice, complesso o intermedio, ma si considera unicamente la posizione della massa d'inquinante rispetto alla linea di flusso intermedia (Snyder,1985);
- la dispersione verticale in caso di atmosfera instabile è simulata da AERMOD, attraverso l'uso di una funzione densità di probabilità bi-gaussiana;
- alle ultime versioni di AERMOD è associato il modulo Prime. Quest'ultimo è l'aggiornamento dell'algoritmo utilizzato per simulare i fenomeni turbolenti legati all'effetto *downwash*; Prime modifica, sia la risalita del pennacchio, sia i parametri di dispersione;
- vento orizzontale: i profili verticali di vento sono calcolati per ogni ora e si basano su valori misurati o simulati. I valori della velocità del vento al di sopra dello strato di mescolamento sono stimati costanti sull'intero dominio. - Gli effetti sulla dispersione di inquinanti e quindi sul calcolo della concentrazione, a causa delle variazioni

verticali del vento orizzontale, sono considerate utilizzando un valore della velocità del vento mediato sull'altezza del pennacchio; più precisamente la media viene eseguita sulla porzione di atmosfera compresa tra il centro di massa del pennacchio e l'altezza del recettore;

- vento Verticale: in atmosfera turbolenta una funzione bi-gaussiana rappresenta gli andamenti verticali. La media della velocità verticale del vento è sempre uguale a zero, sia in condizioni stabili che turbolente;
- coefficiente di dispersione orizzontale: è un coefficiente di tipo gaussiano e rappresenta la turbolenza orizzontale; sono inclusi i fenomeni di galleggiamento ed il fenomeno di *downwash* in condizioni stabili e convettive, solo per il pennacchio di tipo diretto. Profili verticali della turbolenza laterale sono elaborati in base alle misure o alle simulazioni, considerando sia la turbolenza meccanica, sia quella convettiva. Il valore della turbolenza effettiva è ricavato tramite calcolo del valore medio sulla porzione di verticale compresa tra l'altezza della sorgente e del recettore (come per il vento orizzontale). In base a tale turbolenza è possibile ricavare la dispersione orizzontale. Il caso di atmosfera instabile vede il calcolo di tre coefficienti di dispersione orizzontale, uno per ciascun tipo di pennacchio. Un nuovo valore del coefficiente è stimato nel caso di ambiente urbano, in cui si tiene conto degli effetti turbolenti dovuti ad una temperatura dell'aria più alta;
- coefficiente di dispersione verticale: in atmosfera stabile il coefficiente è di tipo gaussiano. Rappresenta la turbolenza verticale. In atmosfera turbolenta il coefficiente è di tipo bi-gaussiano. Rappresenta la turbolenza verticale. Profili verticali di turbolenza sono ricavati da misure o simulazioni, è considerata sia la turbolenza meccanica, sia quella convettiva. La turbolenza effettiva è ricavata sempre nell'intervallo verticale tra sorgente e recettore, questa è poi usata per calcolare il coefficiente di dispersione. Il caso di atmosfera instabile vede il calcolo di tre coefficienti di dispersione verticale, uno per ciascun tipo di pennacchio. Il pennacchio Diretto ed Indiretto possiedono sia la componente legata ai flussi ascendenti, sia quella legata ai flussi discendenti, mentre il pennacchio Penetrato si comporta come un pennacchio in atmosfera stabile, da cui riprende le formule. E' da notare che il modello, per determinare il coefficiente di dispersione verticale, lo ripartisce in due contributi; uno legato all'influenza della superficie terrestre per il cui calcolo compaiono parametri come la scala Lagrangiana (L), l'altezza di mescolamento (zi), la velocità media del vento (u) o la velocità di frizione (u*) ed uno indipendente dalla superficie in cui è la turbolenza verticale (s wT) ad essere usata. Solo il pennacchio Penetrato per sua definizione non ammette una componente superficiale, in quanto totalmente indipendente dal terreno. Un nuovo valore del coefficiente è stimato nel caso di ambiente urbano, in cui si tiene conto degli effetti turbolenti dovuti ad una temperatura ambientale più alta.

- Area di studio

L'area di studio in cui calcolare le ricadute degli inquinanti al suolo è stata definita in modo da quantificare le ricadute delle concentrazioni indotte dagli impianti attuali ed in progetto in tutta l'area prevedibilmente interessata. È stata a tal fine considerata un'area di forma quadrata di lato pari a 6 km, comprendente gli edifici di previsto allacciamento alla rete di teleriscaldamento e le centrali.
Nell'area è stata definita una rete di 121 x 121 = 14641 ricettori distanziati di 50 m l'uno dall'altro, rispetto ai quali sono stati condotti i calcoli di dispersione.
Nella seguente tabella sono elencate le coordinate geografiche dell'area analizzata.

Tabella 4.2.7/1 Coordinate dei vertici dell'area di studio

Coordinate dominio di calcolo [WGS84]			
Vertice SW		Vertice NE	
X	Y	X	Y
466500	497000	472500	4976000

- Condizioni meteorologiche adottate

Per l'applicazione del modello di simulazione della dispersione degli inquinanti si è fatto riferimento ai dati meteorologici forniti da ARPA Piemonte e già illustrati nel paragrafo 4.2.3, al quale si rimanda.

- Altri parametri di calcolo

Le simulazioni condotte consentono di determinare le concentrazioni al suolo degli inquinanti aeriformi e quindi non soggetti a deposizione secca e gravitazionale.
È stata utilizzata l'opzione per il calcolo dell'influenza dovuta all'insorgenza di fenomeni di downwash, a causa degli edifici presenti in corrispondenza dei camini di emissione.
I coefficienti di dispersione del pennacchio utilizzati sono quelli denominati "Briggs Urbani", in considerazione della vicina presenza del centro abitato prossimo all'area di emissione.
L'andamento del terreno nel dominio di calcolo non presenta ostacoli orografici, pertanto è stato considerato pianeggiante.

- Caratteristiche delle sorgenti emissive

Tenendo conto della tipologia degli impianti nella centrale, nonché del combustibile impiegato, rappresentato dal gas naturale (metano), l'inquinante di preminente interesse ai fini della tutela della salute è rappresentato principalmente dal biossido di azoto, e subordinatamente dal biossido di carbonio. Le simulazioni sono pertanto riferite ai suddetti inquinanti.
Le emissioni inquinanti sono state determinate con riferimento a due scenari:

- Scenario in presenza delle centrali di cogenerazione nell'assetto futuro a regime, nel quale sono considerate le emissioni generate dagli stabilimenti al raggiungimento delle previsioni di volumetria di edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento;
- Scenario ante-operam, nel quale sono considerate le emissioni generate dagli impianti termici di tutti gli edifici dei quali si prevede l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento; tali emissioni non si determineranno nello scenario futuro a seguito dell'allacciamento alla rete di teleriscaldamento e della conseguente dismissione degli impianti.

Le sorgenti emissive simulate sono, come già anticipato:

- per lo scenario **ante operam**:
  - gli impianti di riscaldamento degli edifici civili che verranno in futuro sostituiti dal servizio di teleriscaldamento.
    Nel modello previsionale sono stati simulati come sorgenti areali. La figura seguente mostra la distribuzione delle aree previste per la rete di teleriscaldamento in progetto, mentre la tabella riportata di seguito ne illustra le caratteristiche emissive e dimensionali.

Figura 4.2.7-3 Previsione utenze servite dalla rete del teleriscaldamento

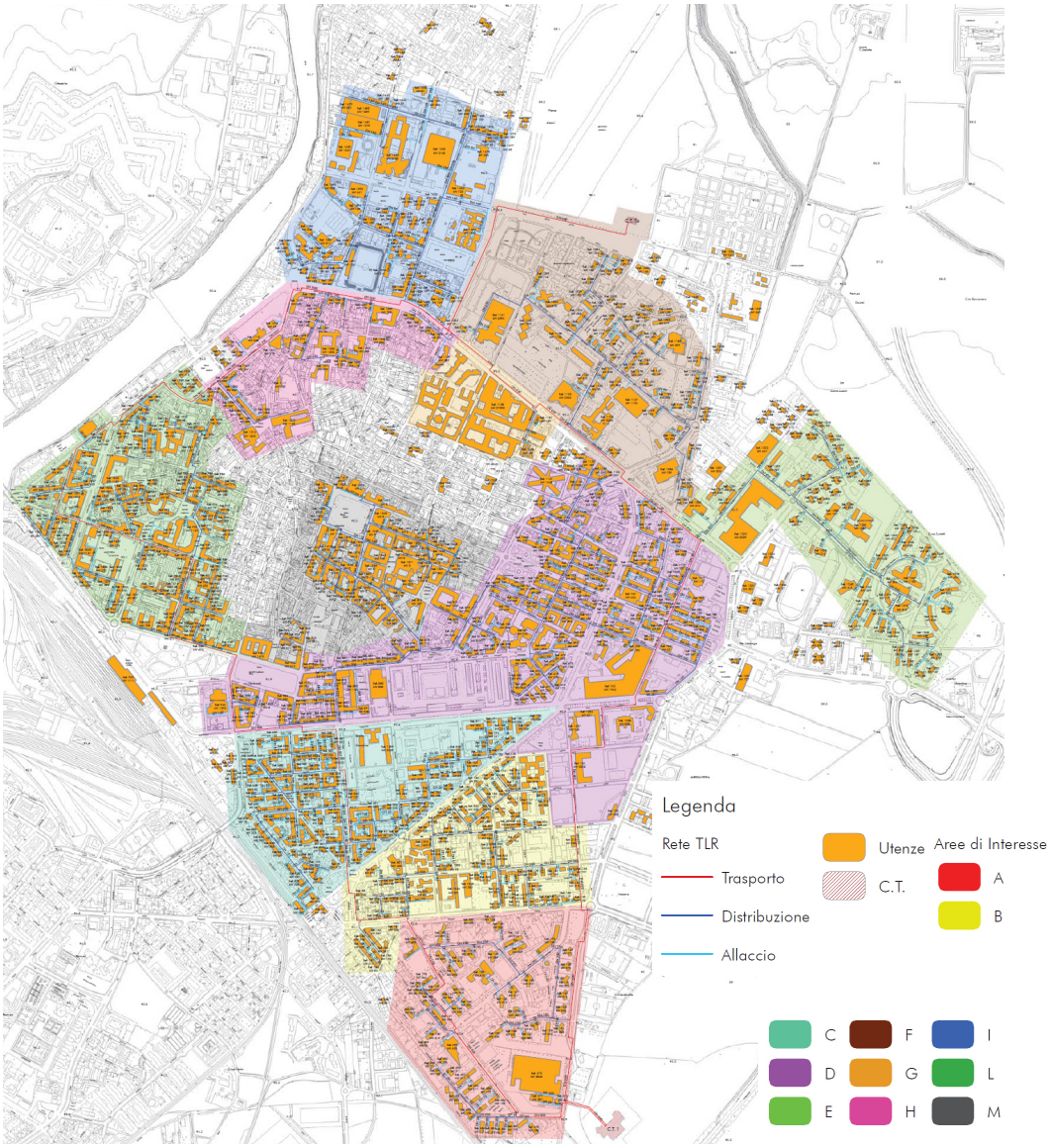


Tabella 4.2.7/2 Caratteristiche delle sorgenti emissive costituite dagli edifici di previsto collegamento alla rete di teleriscaldamento

Area	*Volumetria teleriscaldata*	*Potenza termica*		*Fattore di emissione NO_2*	*Altezza media degli edifici*
	[mc]	[kW]	%	[g/s]	*[m]*
A	517239	15169	6,9%	0.22	10
B	486580	14779	6,7%	0.21	10
C	647493	19544	8,9%	0.28	12
D	1463360	44523	20,2%	0.63	15
E	415640	12429	5,6%	0.18	15
F	431988	13074	5,9%	0.19	15

Area	*Volumetria teleriscaldata*	*Potenza termica*		*Fattore di emissione NO_2*	*Altezza media degli edifici*
G	799411	31922	14,5%	0.46	15
H	304233	9755	4,4%	0.14	12
I	470344	14785	6,7%	0.21	10
L	908933	28453	12,9%	0.41	18
M	495522	15670	7,1%	0.22	10
TOTALE	**6940743**	**220102**	**100%**	**3.14**	

- per lo scenario **post operam**:
  - i camini delle due centrali per il teleriscaldamento. In questo caso sono stati simulati nel modello previsionale come sorgenti puntuali, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente, per ciascuna ipotesi impiantistica considerata.

Tabella 4.2.7/3 Caratteristiche delle sorgenti emissive costituite dai camini delle centrali di cogenerazione

CENTRALE SUD		**Motore 1**	**Motore 2**	**Motore 4**	**Caldaie (4)***
Altezza del camino	m	25	25	25	25
Diametro di sbocco	m	1	1	1	1
Velocità di uscita dei fumi	m/s	5,74	3,85	0,76	1.81
Fattore di emissione NO_2	g/s media	0,082	0,055	0,011	0,171
CENTRALE NORD		**Motore 3**	**Caldaie (2)****		
Altezza del camino	m	25	25		
Diametro di sbocco	m	1	1		
Velocità di uscita dei fumi	m/s	6,52	1,10		
Emissioni totali NOx media	g/s media	0,093	0,052		

**emissioni attive nei mesi compresi tra settembre e maggio*
*** emissioni attive nei mesi compresi tra novembre e febbraio.*

- Risultati ottenuti dalle simulazioni

I risultati delle simulazioni sono illustrati nelle tavole seguenti attraverso il tracciamento sulla carta dell'area di studio delle curve corrispondenti alle varie concentrazioni di ossidi di azoto (NO_x) e monossido di carbonio (CO) previste.
Nello specifico sono state prodotte le seguenti rappresentazioni cartografiche, riportate in Allegato 4.2.A:

- Tavola 1: Inquinante NOx – Scenario Ante operam - Carta delle concentrazioni medie orarie su base annua indotte dagli impianti termici civili di prevista sostituzione
- Tavola 2: Inquinante NOx - Scenario Post operam - Carta delle concentrazioni medie orarie su base annua indotte dalle nuove centrali per il teleriscaldamento in progetto
- Tavola 3: Inquinante NOx - Scenario Post operam - Carta della variazione delle concentrazioni medie orarie su base annua tra gli scenari post-operam e ante-operam
- Tavola 4: Inquinante NOx - Scenario Ante operam - Carta delle concentrazioni medie orarie superate di non più di 18 volte all'anno indotte dagli impianti termici civili di

prevista sostituzione
- Tavola 5: Inquinante NOx - Scenario Post operam - Carta delle concentrazioni medie orarie superate non più di 18 volte all'anno indotte dalle nuove centrali per il teleriscaldamento in progetto
- Tavola 6: Inquinante NOx - Scenario Post operam - Carta della variazione delle concentrazioni orarie superate non più di 18 volte all'anno tra gli scenari post-operam e ante-operam
- Tavola 7: Inquinante CO - Scenario Ante operam - Carta delle concentrazioni massime tra le medie su 8 ore consecutive indotte dagli impianti termici civili di prevista sostituzione
- Tavola 8: Inquinante CO - Scenario Post operam - Carta delle concentrazioni massime tra le medie su 8 ore consecutive indotte dalle nuove centrali per il teleriscaldamento in progetto
- Tavola 9: Inquinante CO - Scenario Post operam - Carta della variazione delle concentrazioni massime tra le medie su 8 ore consecutive tra gli scenari post-operam e ante-operam

Per una corretta interpretazione delle concentrazioni relative agli **ossidi di azoto**, occorre tenere conto che i limiti indicati dalla normativa di riferimento, pari a 200 µg/m^3 per la concentrazione oraria superata non più di 18 volte/anno e 40 µg/m^3 per il valore medio annuo (al 1° gennaio 2010), si riferiscono al solo biossido di azoto (NO_2). Tale inquinante costituisce una frazione compresa fra 0,1 e 0,5 (quest'ultimo da intendersi come valore cautelativo) degli ossidi di azoto complessivi rilasciati dei quali è stata simulata la dispersione e valutata la concentrazione.
Per quanto concerne i risultati ottenuti per il confronto con il limite normativo fissato per la concentrazione media annuale (pari a 40 µg/m^3) si evidenzia che quelle indotte dagli impianti di riscaldamento di prevista dismissione determinino, nell'area sulla quale insistono, una concentrazione compresa tra 2,5 e 7,7 µg/m^3, in funzione della densità edilizia presente sul territorio.
Nel caso delle concentrazioni medie annuali di NOx generate dalle centrali, i risultati ottenuti illustrano come l'esercizio delle due centrali di teleriscaldamento determini concentrazioni medie annuali massime intorno a 11,2 µg/m^3, che si verificano nelle immediate vicinanze dei camini e che si abbassano rapidamente con la distanza. I pennacchi seguono l'asse SW-NE caratteristico dei campi di vento al suolo dell'area di Alessandria. La centrale Sud, caratterizzata da una potenza maggiore, determina concentrazioni al suolo nei pressi dei propri camini che si propagano maggiormente rispetto a quanto accade per la centrale Nord.
In generale si evidenzia come l'esercizio delle centrali per il teleriscaldamento determini una riduzione delle concentrazioni al suolo nel centro abitato di Alessandria, con un miglioramento della qualità dell'aria. La riduzione delle concentrazioni raggiunge i 7,6 µg/m^3, 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 evidenzia un limitato incremento delle concentrazioni solo nelle immediate vicinanze dei camini delle centrali, apprezzabile solo per la centrale Sud, che si trovano comunque lontane da recettori sensibili e in generale dal centro abitato.

Per quanto attiene le concentrazioni medie di un'ora superate non più di 18 volte/anno si può notare come quelle indotte dagli impianti di riscaldamento di prevista dismissione determinino, nell'area sulla quale insistono, una concentrazione compresa tra circa 60 e 140 µg/m^3, in funzione della densità edilizia presente sul territorio.
Nel caso delle concentrazioni orarie di NOx superate non più di 18 ore/anno generate dalle

centrali, i risultati ottenuti illustrano come l'esercizio delle due centrali di teleriscaldamento determini concentrazioni massime intorno a circa 88 µg/m^3, che si verificano nelle immediate vicinanze dei camini e che si abbassano rapidamente con la distanza. Anche in questo caso la centrale Sud, caratterizzata da una potenza maggiore, determina concentrazioni al suolo nei pressi dei propri camini un poco più estese rispetto a quanto accade per la centrale Nord.
In generale si evidenzia come l'esercizio delle centrali per il teleriscaldamento determini anche per questo parametro una riduzione delle concentrazioni al suolo nel centro abitato di Alessandria, con un miglioramento della qualità dell'aria. La riduzione delle concentrazioni raggiunge i 127 µg/m^3, 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 evidenzia un incremento trascurabile delle concentrazioni solo nelle immediate vicinanze del camino della centrale Sud, in zona lontana dal centro abitato.

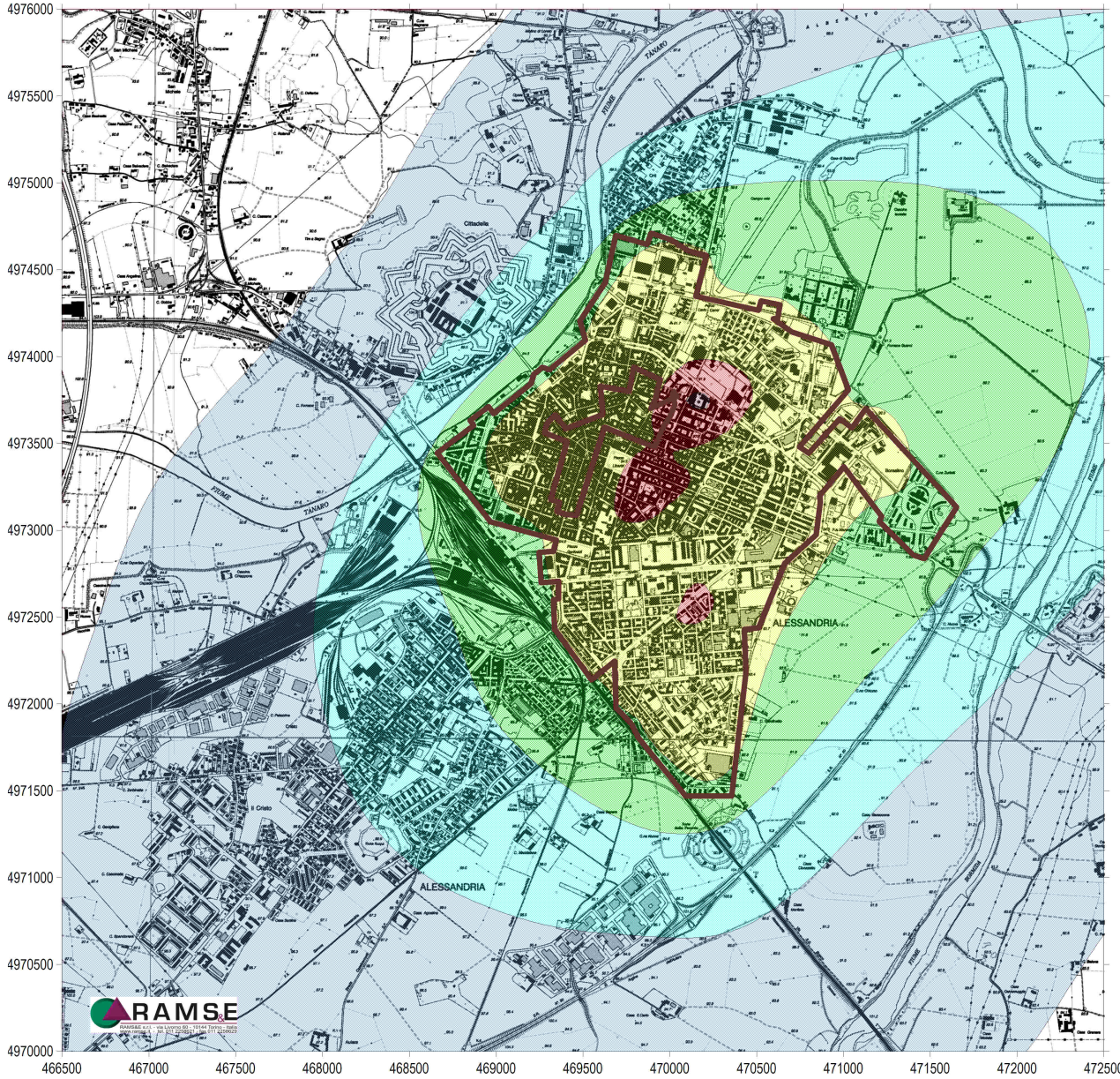
Per quanto concerne invece il **monossido di carbonio**, il valore limite, corrispondente a 10 mg/m^3, è relativo alla massima concentrazione media su 8 ore consecutive.
L'analisi dei risultati ottenuti dalle simulazioni illustra come nello scenario ante-operam si raggiungono in corrispondenza del centro abitato livelli di concentrazione massima tra le medie su 8 ore consecutive intorno a 72 µg/m^3. Nello scenario di progetto la concentrazione massima risulta invece essere intorno ai 58 µg/m^3, con valori superiori a 10 µg/m^3 solo in un raggio di circa 100 metri dalla centrale Nord, e in un raggio di circa 500 metri dalla centrale Sud.
Anche per questo parametro si evidenzia pertanto come l'esercizio delle centrali per il teleriscaldamento determini anche per questo parametro una riduzione delle concentrazioni al suolo nel centro abitato di Alessandria, con un miglioramento della qualità dell'aria. La riduzione delle concentrazioni raggiunge i 69 µg/m^3 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 evidenzia un modestissimo incremento delle concentrazioni solo nelle immediate vicinanze del camino della centrale Sud, in zona lontana dal centro abitato.

Tenendo conto dei livelli di concentrazione di NO_2 e di CO registrati presso le stazioni di monitoraggio di Alessandria (per i dati delle quali si rimanda al paragrafo 4.2.6) 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 nelle quali sarà maggiore la penetrazione del servizio di teleriscaldamento.

4.2.8 SISTEMI DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Quale azione di controllo delle effettive caratteristiche emissive degli impianti, si prevede di dotare di opportuni sistemi di monitoraggi degli effluenti al camino.
Le caratteristiche dei sistemi di monitoraggio (parametri rilevati, frequenza e modalità operative di gestione) saranno successivamente definite in accordo con gli Enti competenti e confluiranno nel Piano di Monitoraggio che costituisce parte degli elaborati da predisporsi per l'acquisizione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, prima dell'avvio dell'esercizio degli impianti.
Fin da ora si prevede che i risultati delle attività di monitoraggio saranno rese disponibili alla popolazione a mezzo di pubblicazione su sito web.

ALLEGATO 4.2.A – MAPPE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI NELL'ARIA AMBIENTE



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0	0.2	0.5	1	2.5	5	7.5	7.7

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA
INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E ACQUA SANITARIA DI PREVISTA DIMISSIONE
SCENARIO ANTE OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

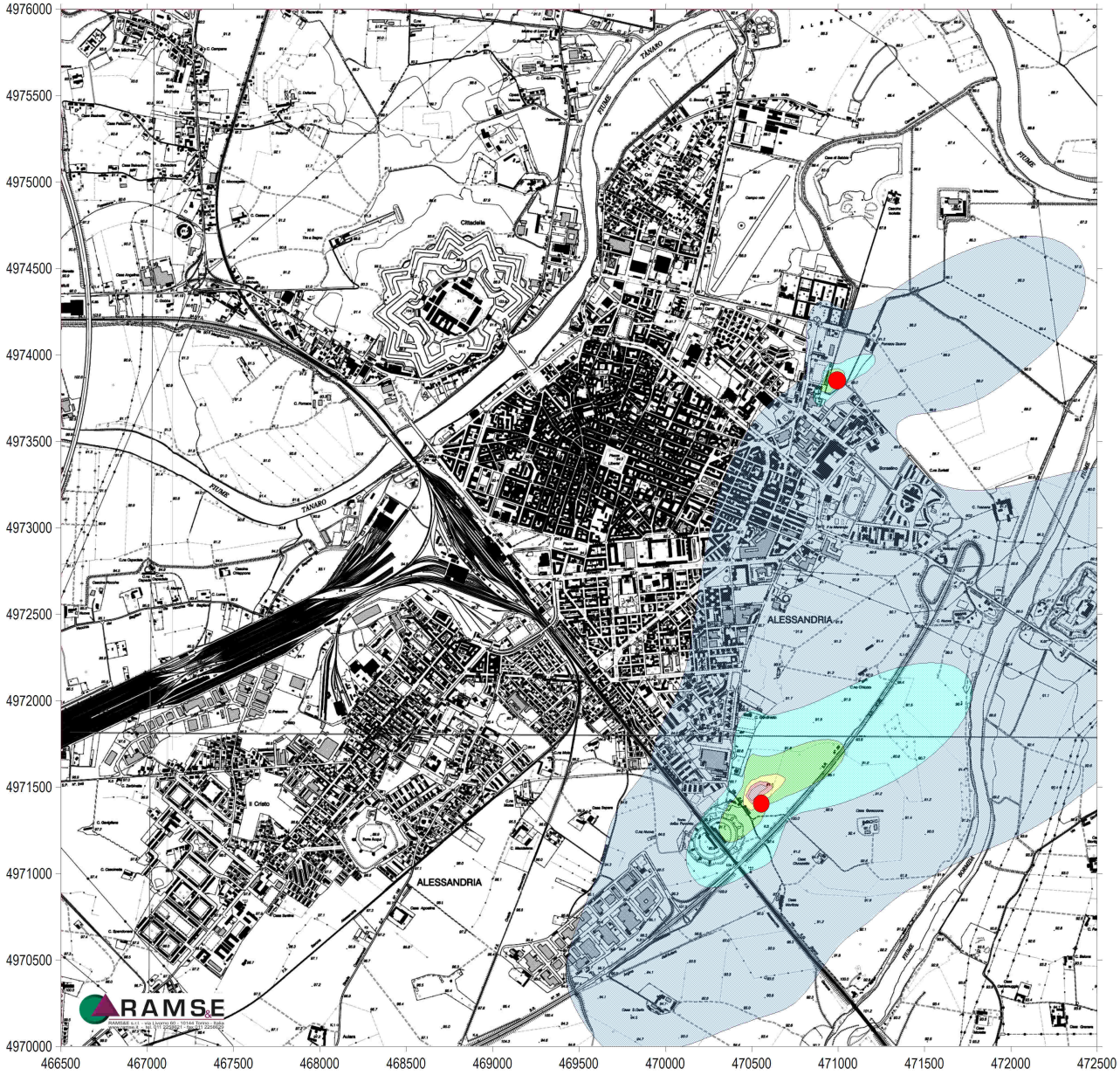
Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO
A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA AMAG

TAVOLA 1 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0 0.2 0.5 1 2.5 5 7.5 11.2

Localizzazione centrali

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA
INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI COGENERAZIONE A SERVIZIO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO
SCENARIO POST OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

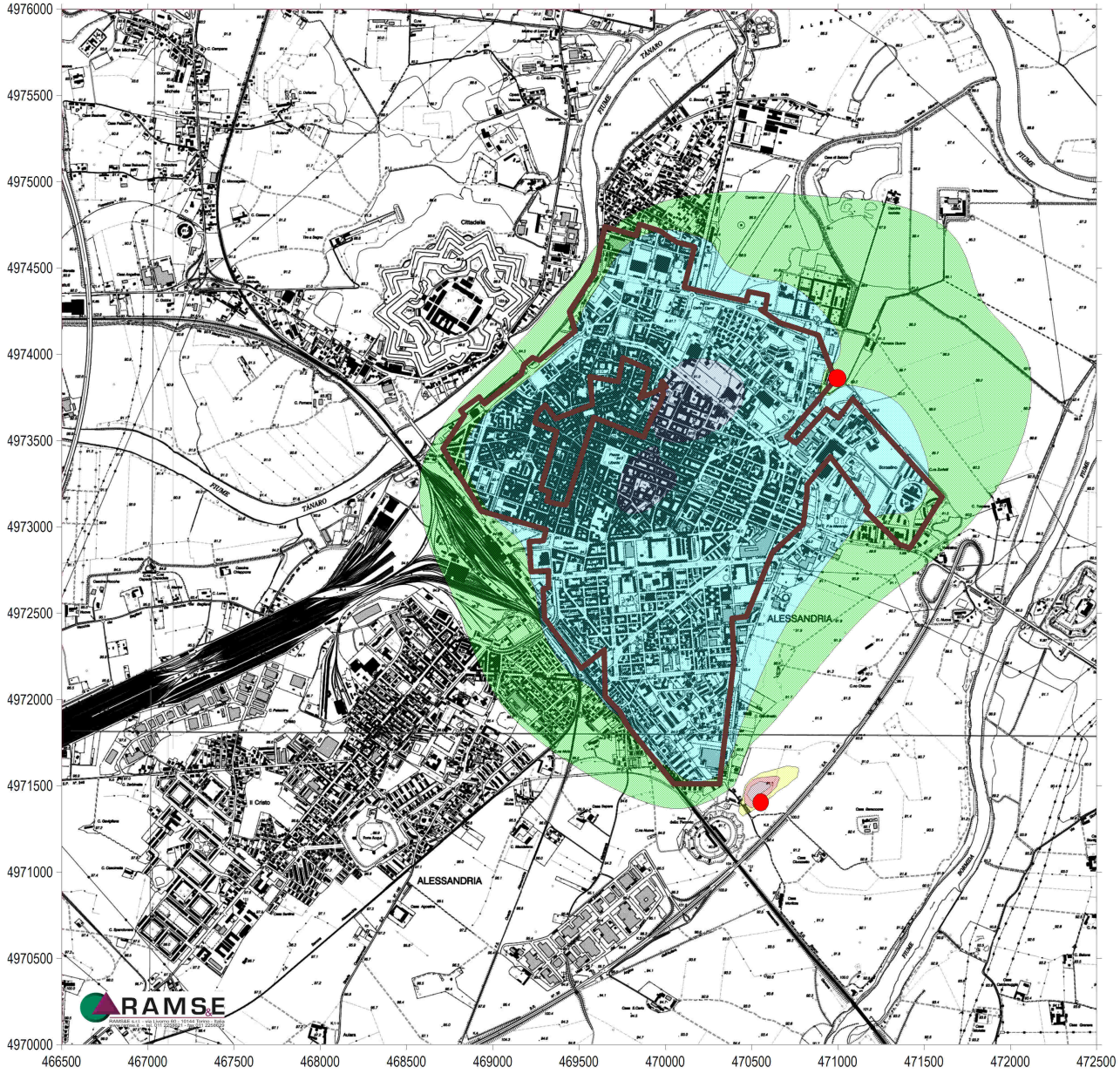
IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO
A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

TAVOLA 2

DICEMBRE 2015



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

-7.6 -5 -2 -1 1 2 5 10.2

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

Localizzazione centrali

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA
CONFRONTO TRA GLI SCENARI ANTE OPERAM E POST OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

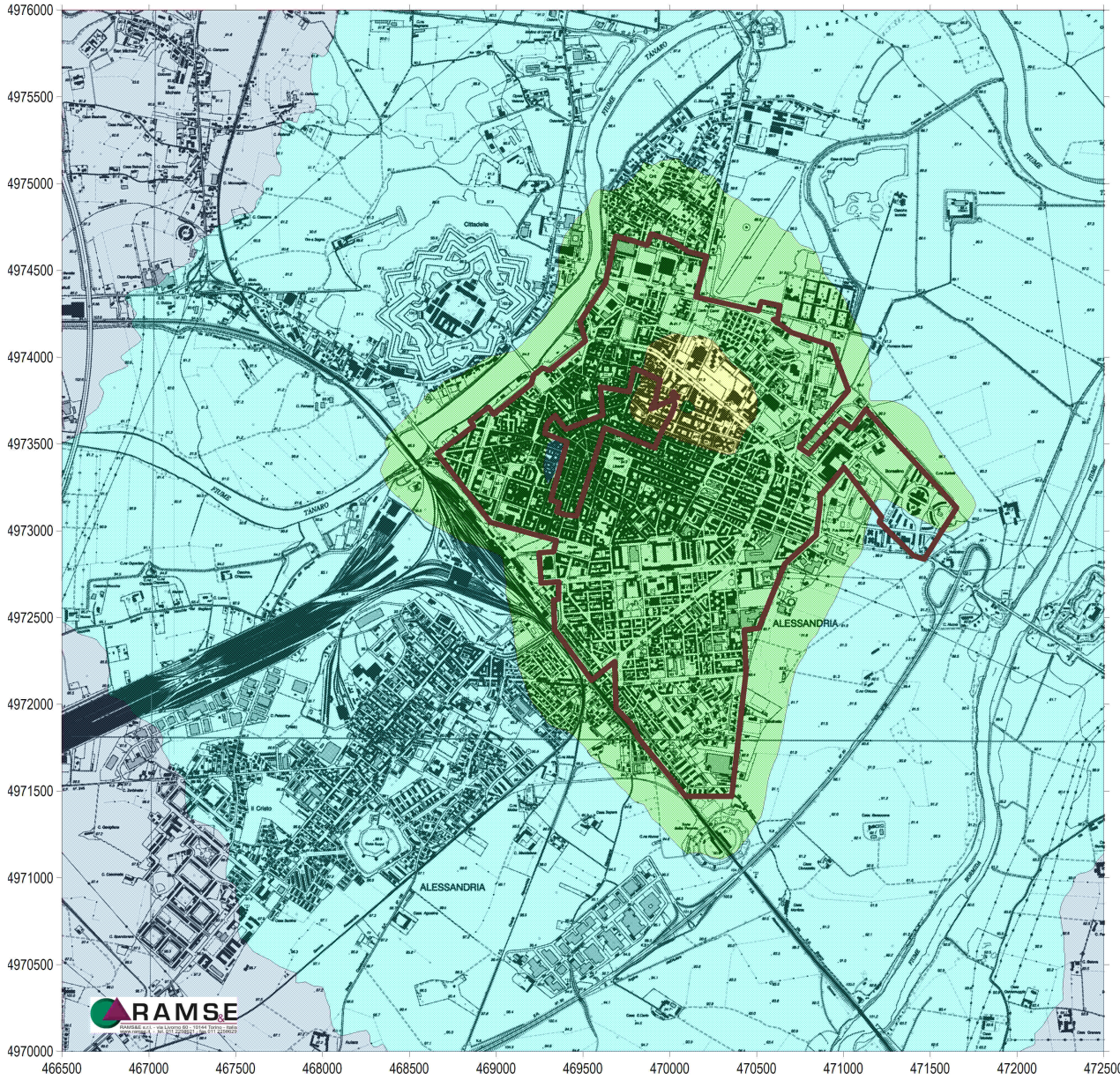
IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

TAVOLA 3

DICEMBRE 2015



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0 10 20 50 100 140

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ORARIA SUPERATA NON PIU' DI 18 ORE/ANNO INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E ACQUA SANITARIA DI PREVISTA DIMISSIONE
SCENARIO ANTE OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

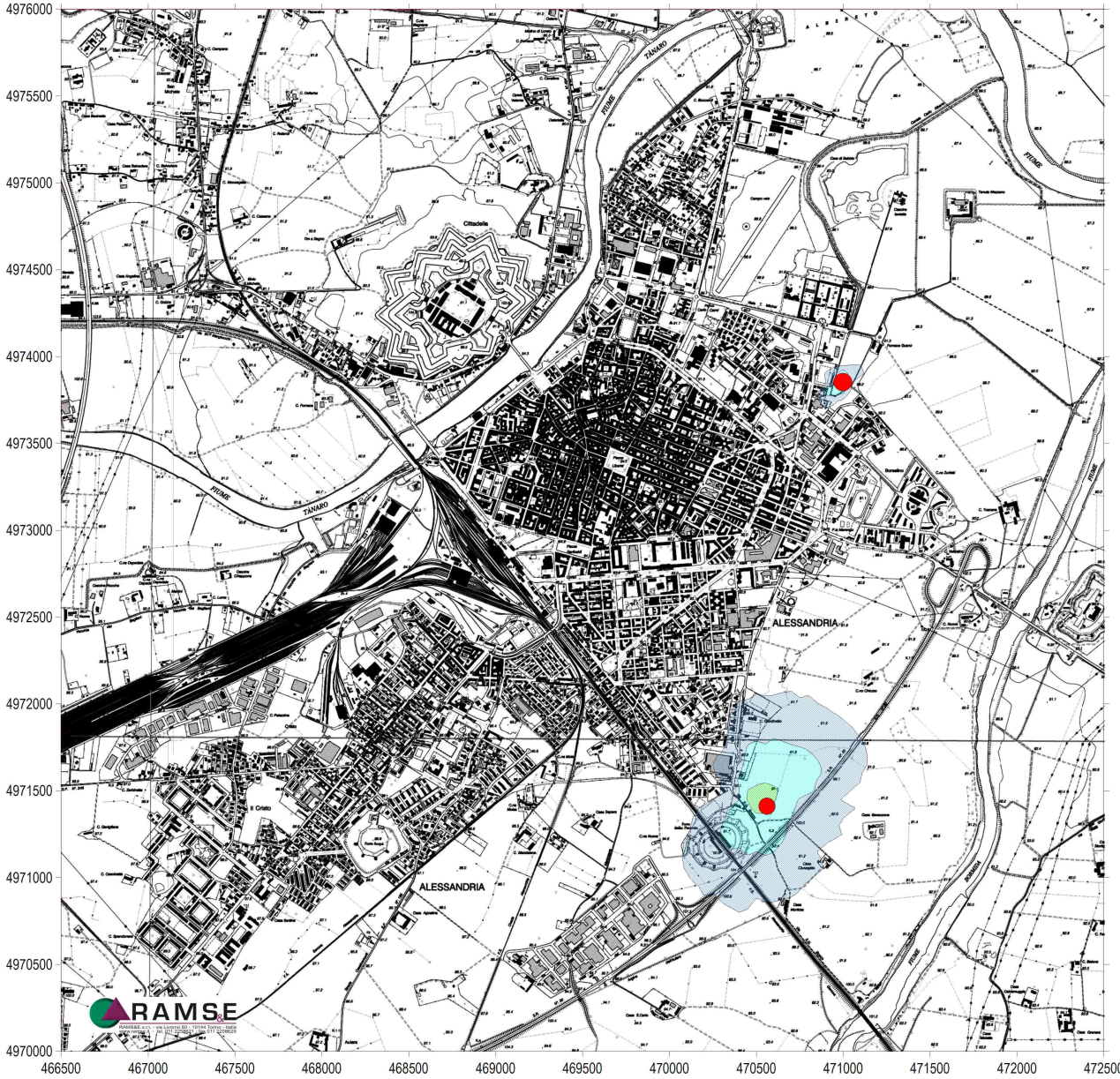
COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

TAVOLA 4 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0 10 20 50 87.9

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ORARIA SUPERATA NON PIU' DI 18 ORE/ANNO INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E ACQUA SANITARIA DI PREVISTA DIMISSIONE
SCENARIO POST OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

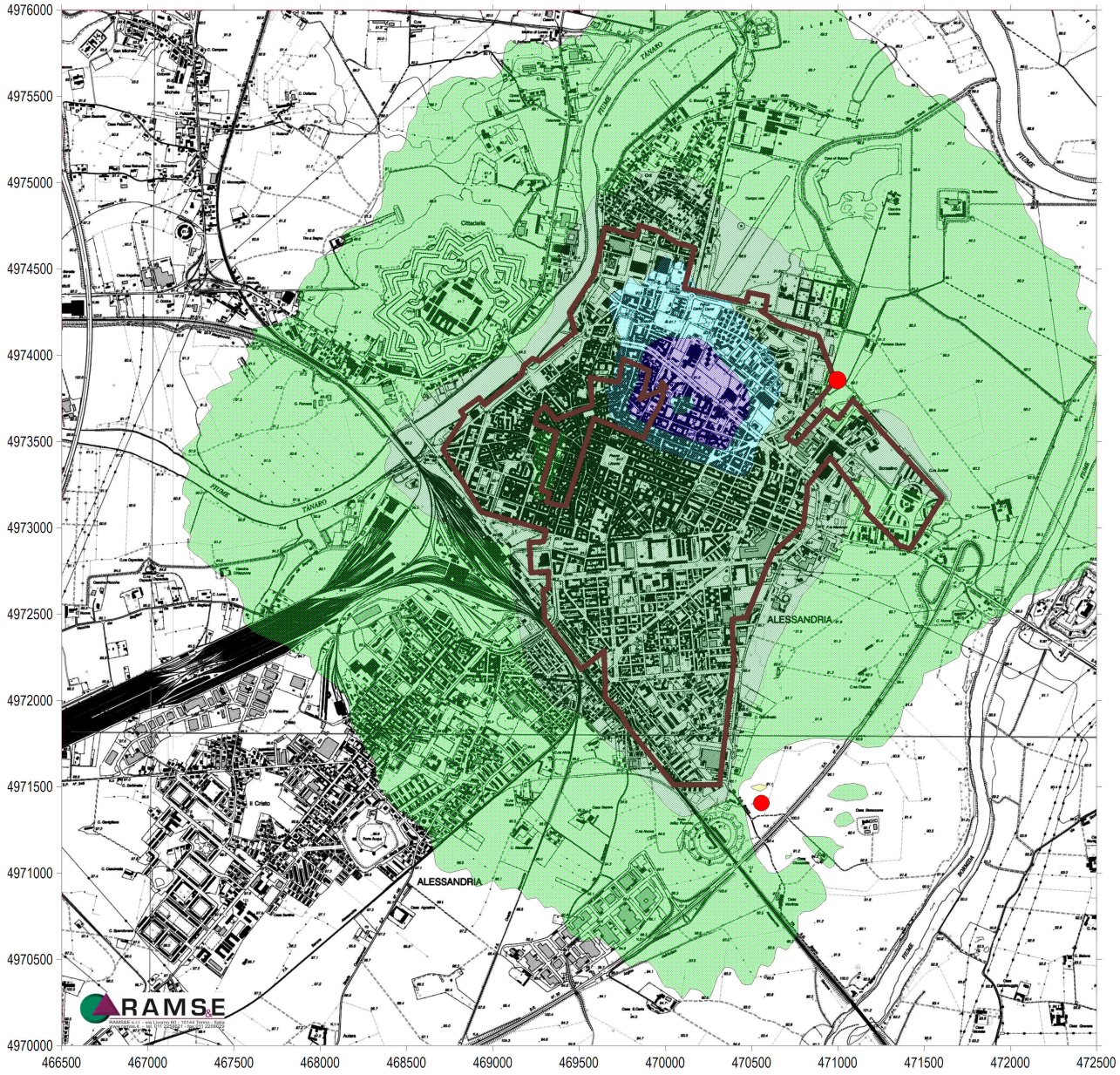
Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO
AMAG

TAVOLA 5 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

-137 -100 -75 -50 -25 25 37.5

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

Localizzazione centrali

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ORARIA SUPERATA NON PIU' DI 18 ORE/ANNO
CONFRONTO TRA GLI SCENARI ANTE OPERAM E POST OPERAM
Inquinante NOx [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

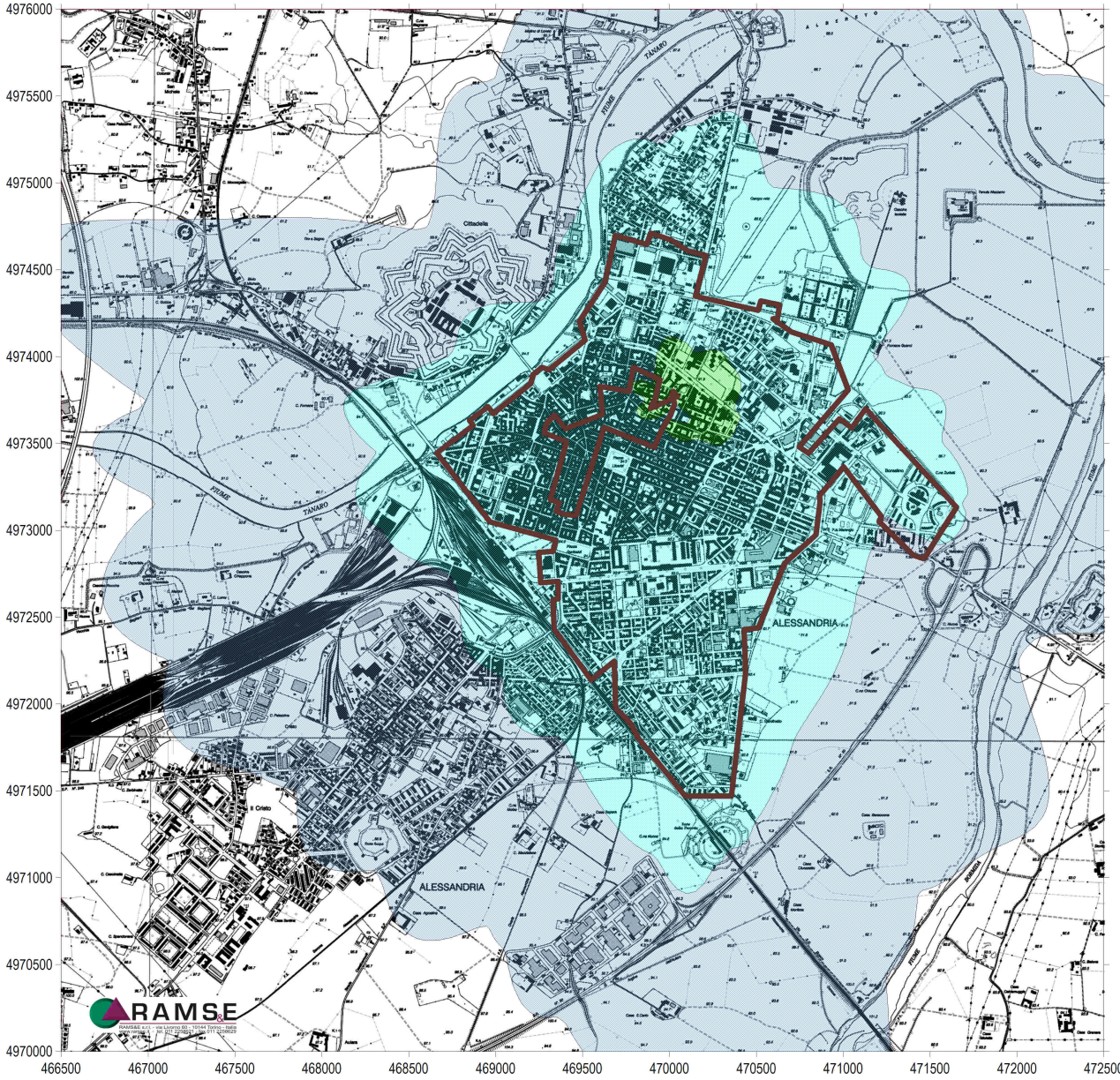
COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

TAVOLA 6 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0 10 20 50 71.7

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MASSIMA TRA LE MEDIE SU 8 ORE CONSECUTIVE INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI COGENERAZIONE A SERVIZIO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO SCENARIO ANTE OPERAM

Inquinante CO [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

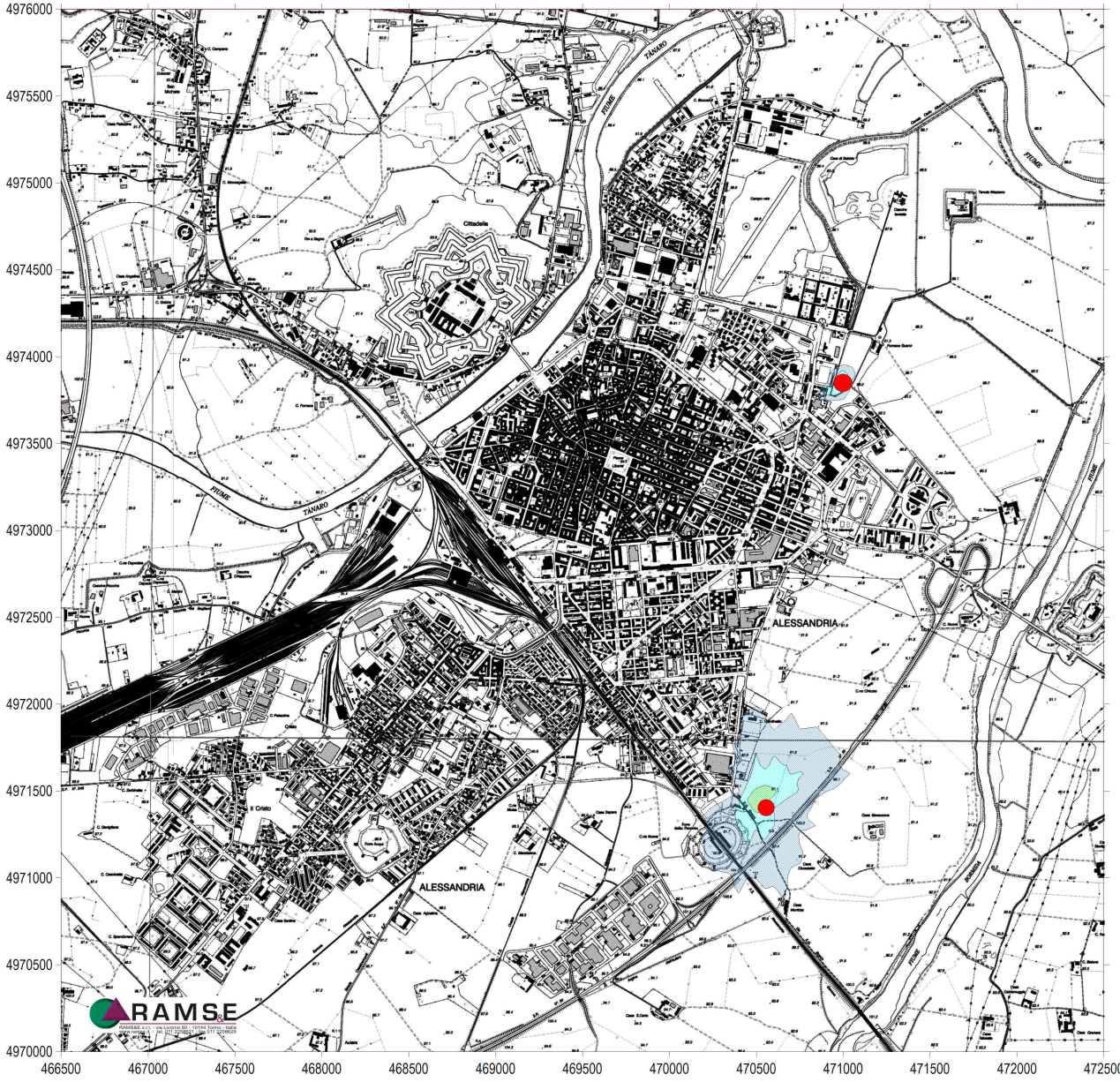
IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

Studio ambientale

TAVOLA 7 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

0	10	20	50	79.2

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MASSIMA TRA LE MEDIE SU 8 ORE CONSECUTIVE INDOTTA DAGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E ACQUA SANITARIA DI PREVISTA DIMISSIONE
SCENARIO POST OPERAM
Inquinante CO [concentrazioni espresse in µg/m3] **Aermod Dispersion Model**

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

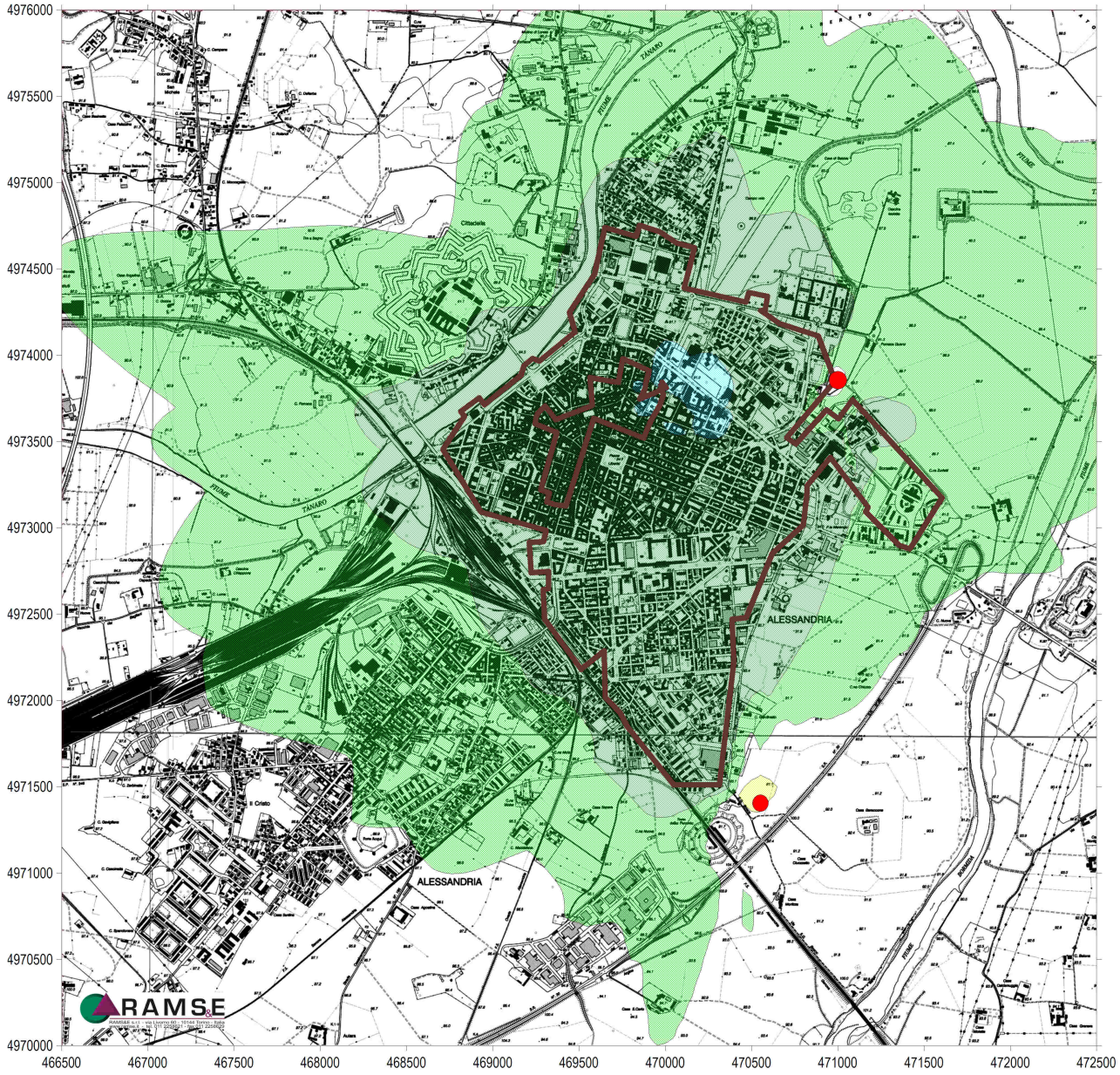
Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO
AMAG

TAVOLA 8 *DICEMBRE 2015*



LEGENDA

Concentrazioni nell'aria ambiente espresse in microgrammi/m3

-68.8 -50 -20 -10 10 58

Inviluppo impianti di riscaldamento di prevista sostituzione

Localizzazione centrali

CARTA DELLA CONCENTRAZIONE MASSIMA TRA LE MEDIE SU 8 ORE CONSECUTIVE
CONFRONTO TRA GLI SCENARI ANTE OPERAM E POST OPERAM
Inquinante CO [concentrazioni espresse in µg/m3] Aermod Dispersion Model

BANDO DI GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA

Affidamento, in finanza di progetto, ex art. 153, co. 19, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. della concessione per la realizzazione e gestione del sistema di teleriscaldamento sul territorio del Comune di Alessandria

COMUNE DI ALESSANDRIA

IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA
Studio ambientale

EGEA PRODUZIONE E TELERISCALDAMENTO L'ENERGIA DEL TUO TERRITORIO

AMAG

TAVOLA 9 *DICEMBRE 2015*

Riferimenti Ambientali

4.3 AMBIENTE IDRICO

INDICE

4.3 AMBIENTE IDRICO 2
4.3.1 Premessa 2
4.3.2 Analisi dello stato attuale 2
4.3.2.1 Acque superficiali 2
4.3.2.2 Acque sotterranee 4
4.3.3 Centrall di cogenerazione – potenziali impatti 9
4.3.3.1 Interferenze con le acque superficiali in rete propria 9
4.3.3.2 Interferenza diretta con le acque superficiali 16
4.3.3.3 Interferenza diretta con le acque profonde 17
4.3.3.4 Scarichi idrici 18
4.3.3.5 Potenziali interferenze in fase di costruzione 18
4.3.3.6 Interventi di mitigazione e prevenzione dei rischi 19
4.3.4 Rete di teleriscaldamento – potenziali impatti 19
4.3.4.1 Interferenza diretta con le acque superficiali 19
4.3.4.2 Perdite dalle tubazioni 19

4.3 AMBIENTE IDRICO

4.3.1 PREMESSA

Nell'area in studio le caratteristiche idrogeologiche del substrato e le componenti dell'ambiente idrico superficiale e profondo (rete idrica superficiale, falda libera e falda profonda) sono risultate complessivamente favorevoli agli interventi in progetto sulla base delle indagini effettuate sul posto, delle conoscenze dirette pregresse e dei dati presenti in letteratura.

Per la gestione delle acque superficiali in sede propria, le valutazioni contenute nella presente indagine preliminare sono basate sui dati pregressi relativi ai fenomeni alluvionali, sui parametri relativi al bacino di competenza e al tracciato.

L'ambiente idrico viene trattato tenendo conto dei suoi due aspetti principali: circolazione superficiale e circolazione nel sottosuolo.

Le componenti dell'ambiente idrico, superficiale e profonda, sono state analizzate nella condizione attuale, partendo dalle situazioni pregresse che l'hanno originata e nelle eventuali reciproche interferenze con gli interventi in progetto,

4.3.2 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

4.3.2.1 Acque superficiali

- ***Idrografia principale***

La città di Alessandria è localizzata sul tratto di pianura alluvionale incuneato tra i Fiumi Tanaro e Bormida, che confluiscono poco a valle della città. In particolare si osserva che il Tanaro, con ampie divagazioni meandriformi, limitate artificialmente solo nel tratto urbano, contorna direttamente a NW la città, mentre la Bormida l'aggira a maggior distanza a S e SE dopo la confluenza col Torrente Orba. Anche il Tanaro ha un affluente significativo, il Torrente Belbo, che confluisce a monte della città, tra Oviglio e il sobborgo di Villa del Foro.

Come diretta conseguenza della posizione di pianura delimitata da fiumi importanti, l'area urbana si presenta morfologicamente isolata e non è quindi attraversata da altri corsi d'acqua naturali, ma solo da fossi artificiali di servizio cittadino.

L'abbondanza di corsi d'acqua circondanti l'abitato, la posizione di pianura alluvionale, originata ovviamente dai depositi fluviali stessi, la quota poco elevata (90 ÷ 95 m slm), nonostante la distanza dal mare, il deflusso lento tipicamente planiziale delle acque e i pregressi interventi antropici di regimazione e occupazione di aree allagabili, sono tutti fattori che in occasione di eventi alluvionali hanno fortemente interferito con impatti diversi con le aree urbanizzate anche in tempi recenti, in particolare negli anni 1994, 2009, 2011.

Figura 4.3.2/1 Idrografia principale: inquadramento territoriale (in rosso la localizzazione delle centrali di cogenerazione) – Fonte: Google Earth

Tutti questi corsi d'acqua non sono interessati direttamente dalle opere in progetto. In particolare l'area della Centrale Sud occuperà la parte bassa di una vasta area non urbanizzata, limitata a SW dalla ferrovia Alessandria-Genova e in particolare dalla zona verde denominata Forte della Ferrovia, ad WNW dall'ultima fascia edificata della città, a S dalla via S. Giovanni Bosco e ad E e SE dall'alto trincerone della tangenziale (SS 30), oltre al quale, ad 1 km di distanza minima è la sponda sinistra della Bormida.

L'area che sarà occupata dalla Centrale Nord dista invece dal fiume, sempre la Bormida, circa 1,4 km ed è limitata a S dalla via Pasino, in questo tratto ancora incompleta, a N da edifici e depositi a cielo aperto, ad W da un campo di calcio e ad E da prati e campi.

- ***Idrografia minore***

Come in tutte le aree urbanizzate da tempo, la rete idrica minore ha connotazioni esclusivamente artificiali. Nel caso di Alessandria, come detto, morfologia e posizione rispetto alla rete di fiumi principali, la limitano drasticamente a funzioni di servizio urbano (rete acquedottistica, sistema fognario). In loc. Forte della Ferrovia (Centrale Sud) anche la cartografia ottocentesca non riporta tracciati di canali o rii significativi, mentre nell'area di interesse della Centrale Nord era presente un canale che traeva origine dal fossato contornante le vecchie fortificazioni, a monte delle quali appariva connesso col canale Carlo Alberto, ma che ora nella parte a monte dell'area della centrale non è più presente[1].

[1] V. anche fig. 4.3.3/1 e 4.3.3/5

- ***Caratterizzazione idraulica di massima dei fiumi principali***

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, adottato con deliberazione n. 26/97 del Comitato Istituzionale in data 11/12/1997 e approvato con D.P.C.M. in data 24/07/1998, è finalizzato principalmente al raggiungimento di condizioni di sicurezza idraulica e alla salvaguardia delle componenti naturali e ambientali. Il territorio comunale risulta compreso in tutte le fasce fluviali del fiume Bormida e Tanaro.

Si evidenzia che entrambe le localizzazioni delle centrali sono all'esterno della fascia C di piena catastrofica (TR = 200 anni).

Fiume Tanaro

Con una lunghezza di 276 km ed un bacino di 8324 km^2 è il principale affluente di destra del Po.Riceve da destra il Belbo poco a monte di Alessandria e la Bormida subito a valle e confluisce quindi nel Po a Bassignana. Per ragioni orografiche e di antropizzazione del territorio le sue piene possono essere molto ingenti e distruttive. In particolare nel 1994 dopo 3 giorni di piogge continue (in alcune parti del bacino oltre 600 mm in 48 ore) il Tanaro crebbe a livelli eccezionali. Un'onda di piena devastante si formò il giorno 5 novembre a monte di Garessio sino a giungere presso la confluenza nel Po alle prime ore del giorno 7 novembre.

Durante l'evento alluvionale il Tanaro toccò valori di portata record mai raggiunti nel secolo: all'idrometro di Farigliano il fiume sfiorò l'eccezionale altezza di 9 metri (ben 3 metri oltre il precedente livello storico) con un colmo di 3.400 m^3/s; ad Alessandria l'ampiezza della piena fu di circa 4.200 m^3/s arrivando ad allagare il 50% dell'abitato e causando numerose vittime. Presso la confluenza nel Po all'idrometro di Montecastello, sfiorò i 5.000 m^3/s con 8,50 m di livello idrometrico.

Fiume Bormida

Ha origine dal versante settentrionale delle Alpi Liguri con due rami, detti rispettivamente B. di Millesimo (90 km) e B. di Spigno (80 km); i due rami si riuniscono presso Bistagno, a monte di Acqui. La confluenza nel Tanaro avviene appena a valle di Alessandria. Anche la Bormida può raggiugere portate ingenti, anche se non paragonabili a quelle del Tanaro.

4.3.2.2 Acque sotterranee

In questo settore della pianura di Alessandria, come riscontrato dalle stratigrafie note dei principali pozzi della zona, fino ad una profondità media di 65 metri circa dal piano campagna sono presenti terreni alluvionali continentali pleistocenici, depositati dei principali corsi d'acqua della zona (Fiume Tanaro e Fiume Bormida), e di transizione al substrato argilloso e marnoso impermeabile appartenente alla formazione geologica di origine marina delle "Sabbie d'Asti" ed alle "Argille di Lugagnano".

Figura 4.3.2/2 – Tratto da: "RELAZIONE DI COMPATIBILITÁ AMBIENTALE - VARIANTE PARZIALE DEL P.R.G.C. VIGENTE RIGUARDANTE LE AREE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA, SERVIZI ED ARTICOLATO NORMATIVO – EX c.7 art.17 L.U.R. – marzo 2014" (pag. 11) a cura del Dott. Arch. Sergio Camilli

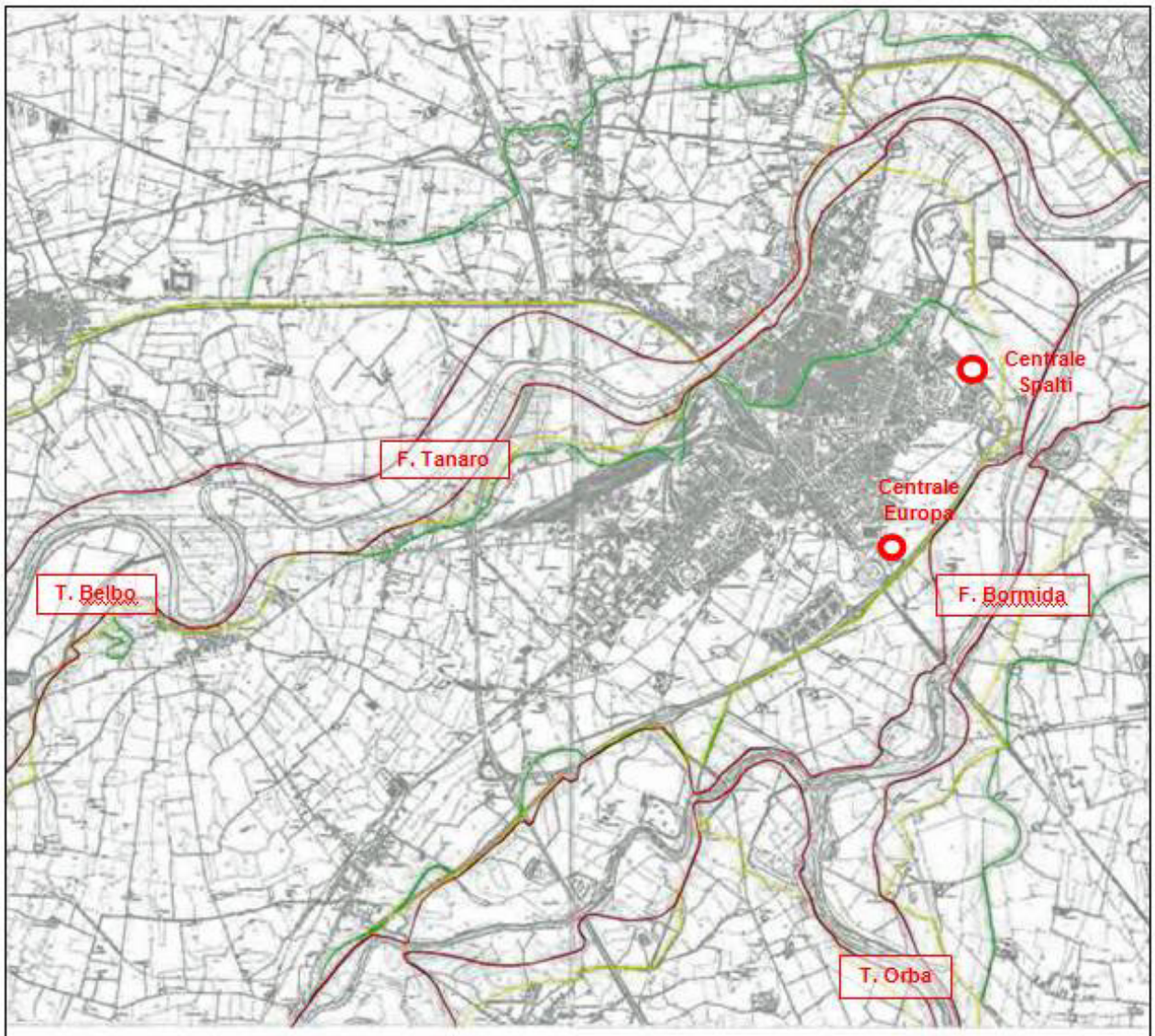


Immagine del Piano Stralcio fasce fluviali

Legenda:

Fascia di deflusso di piena (Fascia A) (Rossa)

Fascia di esondazione (Fascia B) (Gialla)

Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C) (Verde)

Sono state condotte indagini preliminari per verificare la possibilità di prelievi da pozzo[2], che hanno sostanzialmente confermato, sulla base dei prelievi già attivi nelle zone circostanti, una buona produttività della falda freatica. In base alle stratigrafie dei pozzi noti della zona ed alle conoscenze geologiche disponibili, nell'area oggetto d'indagine, è possibile realizzare uno o più pozzi ad uso energetico spinti ad una profondità massima di 35/40 metri dal piano campagna, i quali capteranno le falde acquifere contenute nelle sabbie e ghiaie più superficiali. Tali livelli acquiferi risultano isolati dalla falde acquifere più profonde, alimentanti i pozzi idropotabili dell'acquedotto della zona, dalle argille impermeabili presenti a partire da media di 40/45 metri dal p.c.

Il sottosuolo può essere schematicamente suddiviso nelle seguenti unità geologiche:

- Unità litologica 1A

Argille sabbiose e sabbie limose lentiformi ed eterogenee a granulometria prevalentemente fine, presenti fino ad una profondità di 10/15 metri dal piano campagna.

- Unità litologica 1B

Sabbie e ghiaie a granulometria più grossolana con intercalazioni lenticolari di argille sabbiose e limose, presenti fino ad una profondità di 30/35 m dal p.c.

- Unità litologica 2A

Sabbie e ghiaie con intercalazioni di argille presenti fino ad una profondità media di 50/55 metri dal piano campagna.

- Unità litologica 2B

Sequenze di ghiaie e sabbie intervallate da argille sabbiose sabbie e ghiaie fino ad una profondità media di 65/70 metri dal piano campagna, appartenenti a depositi sedimentari di transizione.

- Unità litologica 3

Substrato argilloso e marnoso marino, in discordanza stratigrafica con le sequenze litologiche relative all'Unità sovrastante, fino a profondità superiori a 100 metri dal piano campagna.

I terreni riferibili all'Unità litologica 1A sono caratterizzati da medio alti valori di permeabilità (0,005 < K > 0,0005 m/sec), per cui l'assetto idrogeologico del sottosuolo è rappresentato da una falda di tipo freatica superficiale alimentata in parte dalle acque di sub-alveo del F. Bormida ed in parte dalle acque d'infiltrazione di superficie, contenuta nelle sabbie e ghiaie sottostanti alle argille limose superficiali. La superficie della falda freatica, soggetta a sensibili escursioni stagionali, si pone ad una quota variabile da -8,00 a -10,00 metri dal p.c. Tale unità litologica caratterizza un primo acquifero freatico superficiale alimentante i principali pozzi ad uso domestico della zona con portate variabili mediamente da 200/500 l /min.

Per quanto concerne l'Unità litologica 1B, essa risulta caratterizzata da una falda di tipo freatico e/o semi-freatico leggermente in pressione, intercomunicante con la falda più superficiale. Le Carte Tematiche Regionali e Provinciali individuano infatti in questo settore della pianura alessandrina fino alla profondità media di 30/35 metri dal piano campagna, un

[2] Relazione "Caratterizzazione idrogeologica del sito inerente la 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 cap 15048 Valenza (AL).

unico sistema acquifero con le falde superficiali più profonde intercomunicanti tra loro. I principali profondi pozzi ad uso irriguo della zona, attingono acqua da tali falde acquifere con portate variabili da 600 a 3000 l/min, come documentato dalle stratigrafie dei pozzi più oltre riportate.

L'Unità litologica 2 alimenta un sistema di falde acquifere confinate in pressione profonde, separate dall'acquifero sovrastante da argille impermeabili comprese tra una quota media d i-40 e -48 metri circa. Da esse traggono alimentazione i principali pozzi ad uso idropotabile della zona (tra cui il pozzo acquedotto AMAG posto in fregio a via Don Bosco angolo Via Romita ed il pozzo dell'acquedotto AMAG sito in via della Moisa) spinti ad una profondità di oltre 70 metri dal p.c. con portate alte variabili da 3000 a 3500 l/min.

Si riportano di seguito stratigrafie dei pozzi noti della zona (su gentile concessione della Ditta URI di Alessandria, Via Rattazzi, 47), come indicato nell'estratto di foto satellitare Google Earth sotto riportata.

Figura 4.3.2/3

<u>Pozzo AMAG Via Don Bosco (POZZO A)</u>

- Profondità: 70,50 m
- Livello statico: -10,70 m

- Livello dinamico: -16,50 m

- Cementazione: Fino a 42,00 m

- Perforazione: 1000 mm

- Diametro tubo:
  - 400x412 mm fino a 42 metri
  - 400x520 mm fino a 70,50 metri fine pozzo

- Filtro:
  - Da m 42,00 a m 46,00 dal p.c.
  - Da m 51,00 a m 51,50 dal p.c.
  - Da m 54,50 a m 55,00 dal p.c.
  - Da m 58,00 a m 61,50 dal p.c.
  - Da m 64,50 a m 70,50 dal p.c.

- Stratigrafia:
  - Da m 0,00 a m 2,50 p.c. Terreno di riporto.
  - Da m 2,50 a m 4,00 p.c. Argilla gialla sabbiosa.
  - Da m 4,00 a m 9,50 p.c. Ghiaia media con sabbia.
  - Da m 9,50 a m 13,00 p.c. Ghiaia molto ferruginosa con ciottoli e sabbia.
  - Da m 13,00 a m 38,00 p.c. Ghiaia mista con ghiaietto e sabbia.
  - Da m 38,00 a m 46,50 p.c. Argilla gialla compatta.
  - Da m 46,50 a m 47,50 p.c. Argilla cenere verdognola.
  - Da m 47,50 a m 52,00 p.c. Ghiaia media pulita.
  - Da m 52,00 a m 52,50 p.c. Ghiaia con argilla.
  - Da m 52,50 a m 58,50 p.c. Ghiaia pulita con sabbia.
  - Da m 58,50 a m 59,00 p.c. Ghiaia con argilla.
  - Da m 59,00 a m 60,50 p.c. Argilla con ghiaia.
  - Da m 60.50 a m 65,00 p.c. Sabbia mista a ghiaietto.
  - Da m 65,00 a m 66,50 p.c. Argilla gialla con ghiaia.
  - Da m 66.50 a m 67,00 p.c. Argilla cenere compatta.
  - Da m 67,00 a m 73,00 p.c. Argilla grigio verde molto compatta con fossili.

Pozzo GUALA STAMPI spa Alessandria (POZZO B)

- Anno di costruzione: 1976

- Profondità: 30,00 m

- Livello statico: -9,65 m

- Livello dinamico: -16,00 m

- Diametro tubo:
  - 300 mm fino a 30,00 metri (spessore 4 mm)

- Portata: 600 l/min

- Filtro a ponte spessore 6 mm, luce 1.5 mm:
  - Da m 25,00 (misura non indicata in stratigrafia, estrapolata) a m 30,00 dal p.c.

- Stratigrafia:
  - Da m 0,00 a m 12,00 p.c. Ghiaia e sabbia.

- Da m 12,00 a m 14,50 p.c. Argilla gialla.
- Da m 14,50 a m 30,00 p.c. Ghiaia e sabbia.

Pozzo BAG IN BOX ITALIA (POZZO C)

- Anno esecuzione: 2011

- Profondità: 30,00 m

- Livello statico: -9,26 m

- Livello dinamico: -10,21 m

- Cementazione: Fino a 12,00 m

- Perforazione: 740 mm fino a 12 m: 500 mm fino a 30 m fondo pozzo

- Diametro tubo:
  - 335 mm fino a 30 metri

- Filtro:
  - Da m 21,00 a m 27,00 dal p.c.

- Portata: 230 l/min

- Tubo rivestimento: 350 mm diametro in corrispondenza degli strati più ghiaiosi

- Stratigrafia:
  - Da m 0,00 a m 1,00 p.c. Terreno di riporto.
  - Da m 1,00 a m 2,50 p.c. Argilla gialla.
  - Da m 2,50 a m 7,50 p.c. Sabbia.
  - Da m 7,50 a m 10,00 p.c. Sabbia e ghiaia.
  - Da m 10,00 a m 30,00 p.c. Ghiaia e sabbia.

4.3.3 CENTRALI DI COGENERAZIONE – POTENZIALI IMPATTI

4.3.3.1 Interferenze con le acque superficiali in rete propria

- ***Centrale Sud***

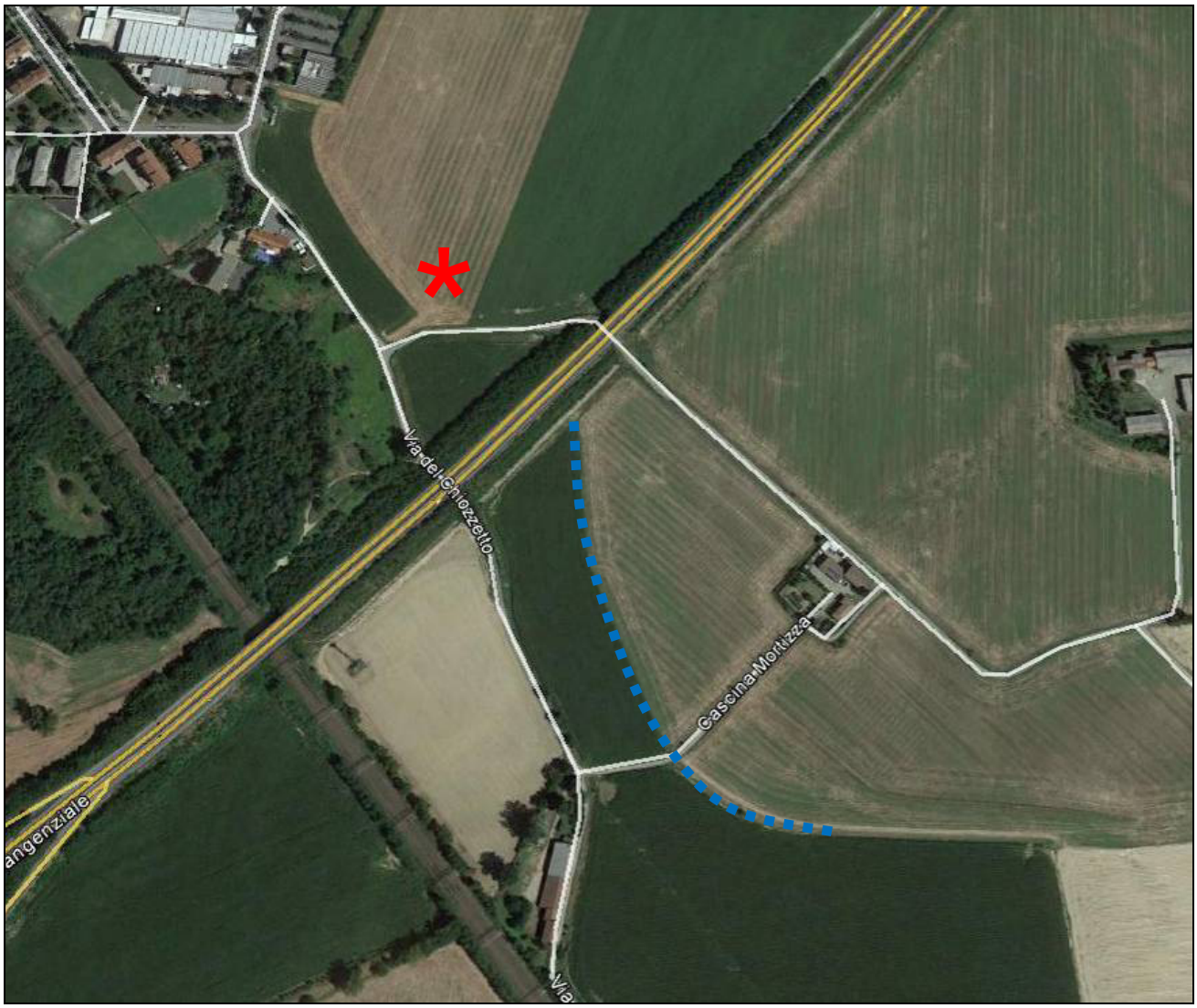
Nella figura sotto è riportato un estratto della Tavoletta Alessandria con le caratteristiche morfologiche, di rete idrica e di antropizzazione originarie della zona. Già più di un secolo fa non erano presenti tracciati di corsi d'acqua secondari; si evidenzia però la presenza morfologica di un arco di meandro abbandonato (tratteggio blu in fig. sotto) che attraversava il terreno in studio, del quale non rimane più traccia, tranne che a valle del rilevato della tangenziale dove è rappresentato dal confine tra diverse colture nei campi vergenti sulla C.na Chiozzetto[3].

[3] V. fig. alla pag. seg.

Figura 4.3.3/1 – Estratto di Tavoletta "Alessandria" – Foglio 70 IV.S.E. della Carta d'Italia in scala 1:25.000 – Ed. 1933, rilievi originali a partire dal 1857

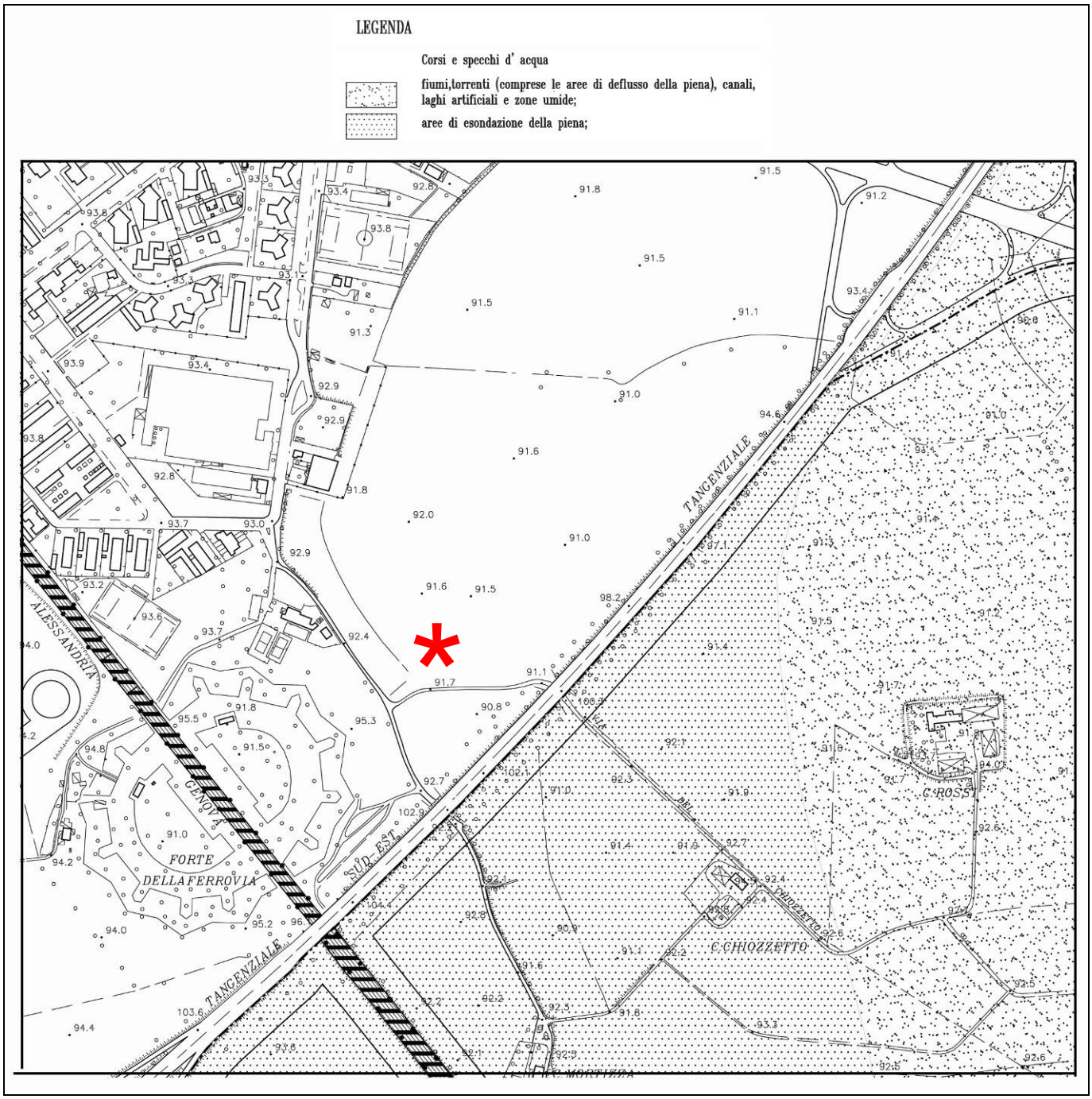
.

Figura 4.3.3/2 – Estratto di foto aerea – Traccia della parte residua del meandro abbandonato della Bormida a valle del rilevato della tangenziale - *fonte Google Earth*



La cartografia di piano regolatore, nell'aggiornamento costituito dalla Variante Parziale marzo 2014, conferma che anche qui non è evidenziabile alcuna criticità specifica in merito alla circolazione idrica superficiale, come riportato nell'estratto cartografico (v. fig. 4.3.3/3 alla pag. seg.).

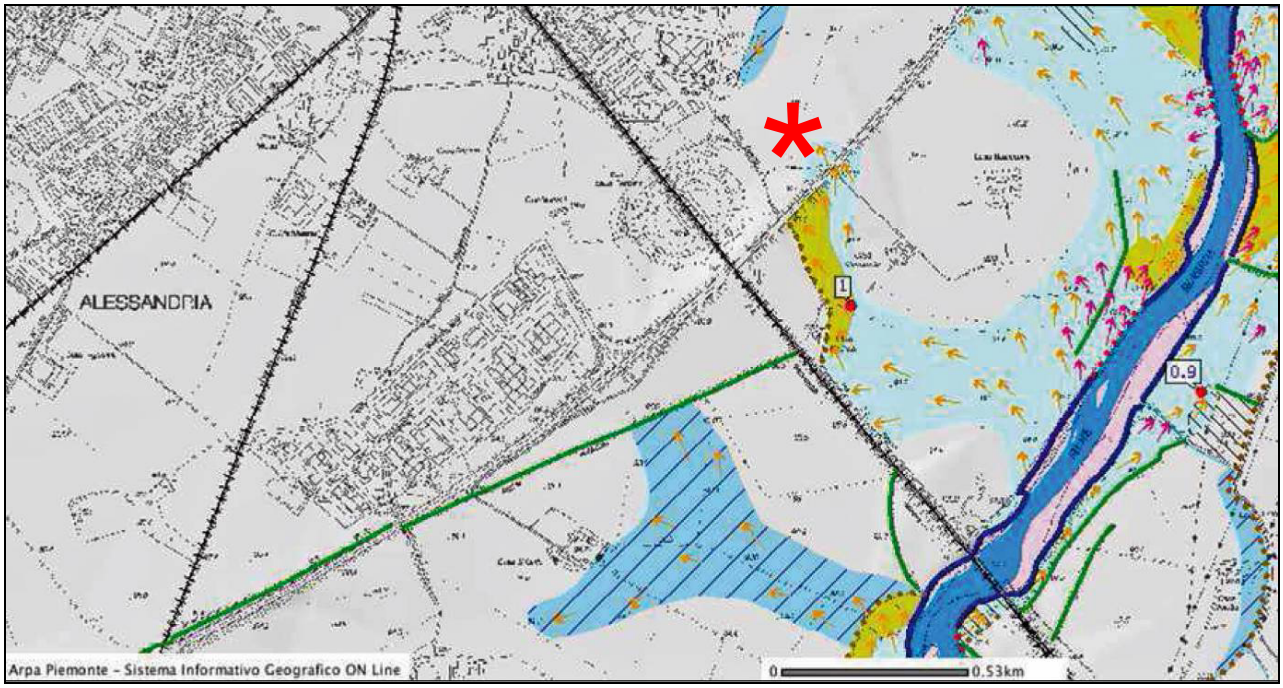
Figura 4.3.3/3 – Estratto da: Tav.3-N_PROG_VAR_PARZ_MARZO_2014 – Tavola di piano n. 3 – Sez. N "Destinazioni d'uso del suolo" – *(Limiti dell'intervento approssimati)*



Nella Relazione Geologica illustrativa della "Variante Parziale al Piano Regolatore Generale Comunale ai sensi del comma 7 dell'articolo 17 della Legge Regionale 5.12.1977 e s. m. e i., riguardante le aree a destinazione produttiva, servizi ed articolato normativo" è riportato il seguente stralcio delle aree allagate (ARPA Piemonte, 2012: campo di inondazione del F.

Bormida nel 1994), dove si vede come l'area fosse stata solo marginalmente interessata dall'evento con deboli flussi locali provenienti da S.

Figura 4.3.3/4 – Tratto da: ARPA Piemonte, 2012: campo di inondazione del F. Bormida nel 1994 (Centrale Sud)



La figura che segue illustra lo scatolare di attraversamento in sottopasso della tangenziale Sud-Est di Alessandria adiacente all'area di intervento, da cui si vede come lo stesso sia significativamente rialzato rispetto al piano campagna, per tener conto di possibili esondazioni del Bormida in sponda sinistra orografica.

Figura 4.3.3/5

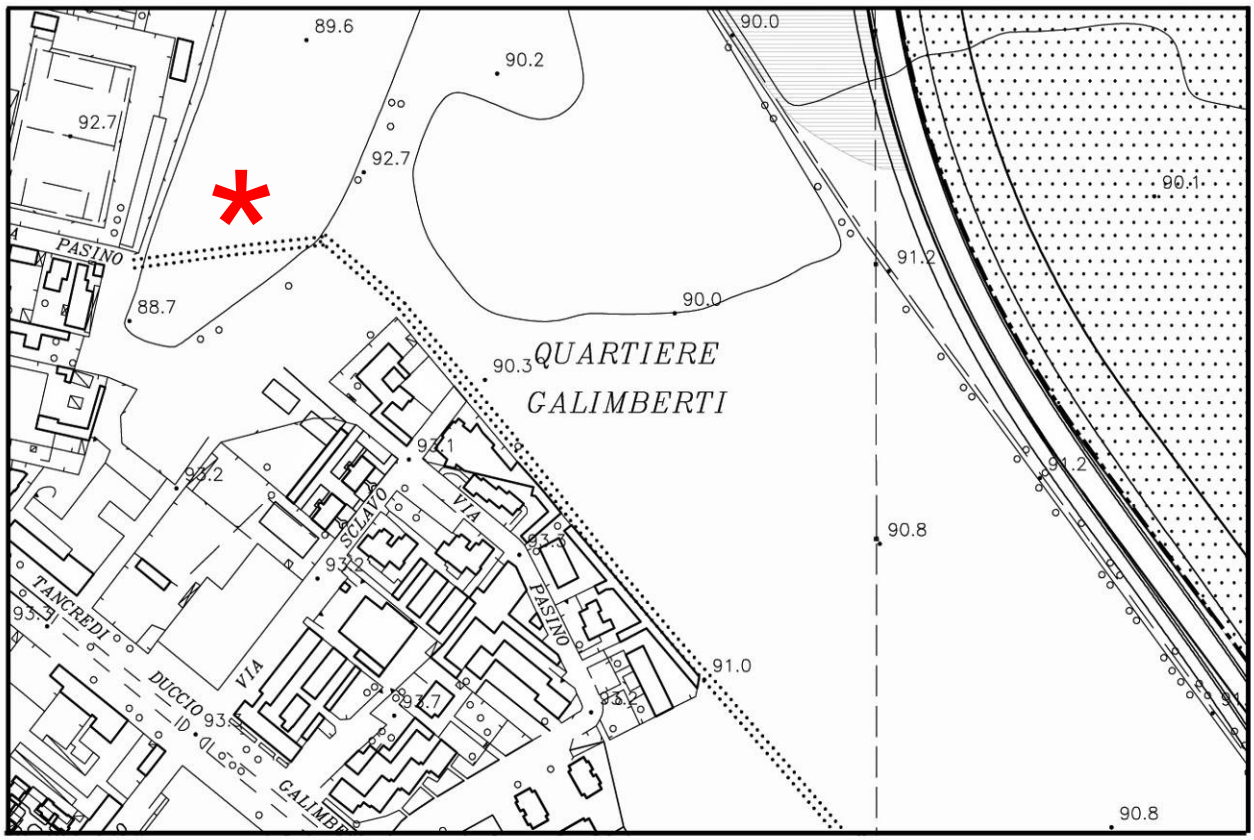
- ***Centrale Nord***

Nella figura sotto è riportato il tracciato di massima di una vecchia canalizzazione, in origine facente parte del fossato contornante le opere di difesa, che attualmente è presente solo a valle dell'area di localizzazione della centrale e diventa significativa a lato del Cimitero Comunale. Nella parte cittadina non è vi più alcun tracciato riconoscibile.

Figura 4.3.3/6 – Estratto di Tavoletta "Pecetto di Valenza" – Foglio 70 IV.N.E. della Carta d'Italia in scala 1:25.000 – Ed. 1933, *rilievi originali a partire dal 1857.*

La cartografia di piano regolatore, nell'aggiornamento costituito dalla Variante Parziale del marzo 2014 non evidenzia criticità specifiche in merito alla circolazione idrica superficiale, come riportato nell'estratto cartografico alla pag. seg.

Figura 4.3.3/7 – Estratto da: Tav.3-N_PROG_VAR_PARZ_MARZO_2014 – Tavola di piano n. 3 – Sez. N "Destinazioni d'uso del suolo" – *(Limiti di intervento approssimati)*



- ***Acque di pioggia e ruscellamento superficiale***

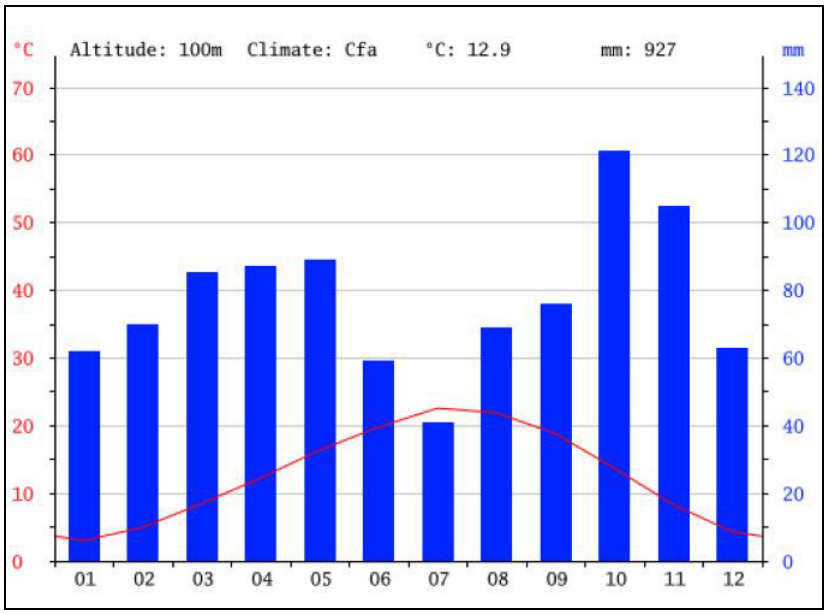
La piovosità della zona di Alessandria ha una media annua di poco superiore ai 900 mm[4] con una distribuzione relativamente regolare nei 12 mesi, un minimo a luglio di circa 40 mm ed un massimo autunnale (ottobre) di 120. Di norma quindi non vi sono mesi particolarmente critici che richiedano precauzioni specifiche per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane, salvo circostanze eccezionali, come nel 1994, quando la quantità caduta nei primi di novembre 1994 in 3 gg corrispose alla quantità che mediamente cade in 6-8 mesi. Tali

[4] V. grafico alla pag. seg.

circostanza peraltro tendono a ripetersi con maggior frequenza negli ultimi anni. In queste occasioni particolari si sommano alcuni fattori negativi: difficoltà di assorbimento del terreno saturo, risalita delle falde connesse con la rete idrica principale (Bormida in particolare), posizione di pianura con pendenze ridotte per canalizzazioni e fossi che siano in grado di allontanare le acque superficiali.

Le stesse ragioni che possono rendere difficile lo smaltimento delle acque di pioggia in casi particolarmente critici escludono però rischi connessi con ruscellamento incontrollato e fenomeni di erosione superficiale calanchiva o diffusa.

Figura 4.3.3/8



4.3.3.2 Interferenza diretta con le acque superficiali

Per quanto attiene la Centrale Sud le condizioni di fruibilità urbanistica sono espresse dalle indicazioni contenute nella Tavola di Piano "Destinazioni d'uso del suolo" n. 3-N_PROG_VAR_PARZ_MARZO_2014, già riportata in estratto (v. fig. 4.3.3/3).

Si richiamano inoltre le indicazioni della "Relazione Geologica Illustrativa" allegata alla Variante Parziale al Piano Regolatore Generale Comunale del 2014 e da quanto riportato nelle "Variazioni Norme di Attuazione - Variante urbanistica parziale al PRGC – marzo 2014", che nell'art. 6: "Modalità di attuazione del Piano Regolatore Generale Comunale", al punto 4 prescrive che "gli interventi assentibili … dovranno rispettare tutte le prescrizioni di carattere sia urbanistico sia geologico definiti normativamente dalle Norme di Attuazione, topograficamente dalle tavole di Piano, dall'Allegato 2 "Carta di sintesi delle classi di pericolosità geomorfologica".

Nella successiva fase progettuale si definiranno in dettaglio le modalità di applicazione della suddetta normativa.

Nella zona in cui sorgerà la Centrale Nord, ancora in corso di trasformazione urbanistica, le quote di piano campagna attuali risultano modificate estesamente da interventi antropici generalizzati e per l'area di intervento si aggirano tra 89,0 e 89,5 m, leggermente depresse rispetto ai lotti circostanti.

Le fondazioni degli edifici previsti saranno collocate alle profondità minime compatibili con le caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del substrato, come indicato in via preliminare nel capitolo 4.4 "Suolo e sottosuolo del Quadro Ambientale, quindi a profondità dell'ordine di 2,80-3,40 m dal p.c. attuale, a seconda dell'entità degli sbancamenti necessari per realizzare un piano d'imposta adatto. Le fondazioni potranno essere a plinti isolati, a trave rovescia o a platea a seconda delle necessità strutturali: in nessuno di questi casi si avrà comunque interferenza diretta con la falda superficiale. L'eventuale ricorso a fondazioni profonde (pali) per strutture che lo richiedano, trattandosi di interferenze puntuali, non comporterà variazione quantificabile in aumento della quota falda, che attualmente in zona è risultata presente a partire solo da 8 -10 m di profondità.

4.3.3.3 Interferenza diretta con le acque profonde

L'art. 54 delle Norme di Attuazione del PRGC vigente recita: "Nonostante la mancata indicazione cartografica, tutti i pozzi di captazione dell'acquedotto presenti nel territorio comunale sono gravati da fascia di rispetto di 200 metri, disciplinata dalle disposizioni di cui al D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236, (in particolare all'art. 6, comma 1) modificato dall'art. 21 del testo Unico per la Tutela delle Acque approvato con decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152.

La "Relazione di compatibilità ambientale alla "Variante parziale" del marzo 2014 propone inoltre un aggiornamento al Regolamento 15/R della zona di rispetto sulla base delle isocrone, ma in ogni caso il pozzo ad uso idropotabile più prossimo alla Centrale Sud è il n. 9 in via della Moisa, a circa 1 km di distanza e, essendo attivo solo nelle falde profonde protette da setti naturali impermeabili, si può escludere qualsiasi interferenza da parte dell'impianto in progetto che, in base alla vigente normativa, può attingere solo dalla falda superficiale.

All'altezza della Centrale Sud le quote di falda sono variabili in connessione con il livello idrometrico della Bormida, che in condizioni normali è di circa 85,5÷86,0 m slmm, mentre nell'area di intervento della centrale il piano campagna attuale è compreso tra 91,5 e 92,0 m. La superficie libera della falda freatica, soggetta a sensibili escursioni stagionali in periodi caratterizzate da intense piogge, si pone mediamente ad una quota variabile da -8,00 a -10,00 metri dal p.c. 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 p.c. [5]
In linea generale la soggiacenza piezometrica si pone:

- a circa -8 / -10 m dal piano campagna attuale per la centrale Sud,
- a circa -7 / -9 per la Centrale Nord.

Per entrambe le aree solo eventuali opere di palificazione potrebbero interferire con la falda freatica. Tali interferenze sarebbero comunque occasionali e limitate arealmente all'intorno del palo, senza conseguenze per il libero deflusso della falda freatica.

[5] Si veda in merito lo studio "Caratterizzazione idrogeologica del sito inerente la 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).

Il previsto utilizzo nel ciclo operativo delle centrali di ingenti portate emunte richiederà approfondite indagini, che verranno sviluppate nella successiva fase progettuale, per verificare la potenzialità effettiva e continuativa dell'acquifero e le eventuali variazioni piezometriche e termiche indotte dai prelievi e dai possibili scarichi nella falda stessa in un intorno significativo, tale da considerare anche eventuali interferenze con opere di presa o impianti che utilizzino la falda freatica confinanti.

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 superiore ai 10 m. Eventuali interferenze potrebbero verificarsi nel caso di esigenze locali di approfondimento in coincidenza con aree a ridotta soggiacenza.

4.3.3.4 Scarichi idrici

Le diverse tipologie di scarichi idrici previsti nell'Impianto saranno effettuati secondo la vigente normativa di legge.

Acque di falda utilizzate nell'impianto di cogenerazione
Al presente, senza approfonditi studi sull'acquifero suffragati da piezometri pilota, prove di portata e modellizzazioni idrauliche del campo pozzi non è possibile una quantificazione realistica delle portate emungibili, né quindi delle corrispondenti portate di smaltimento. Tuttavia in prima approssimazione, tenendo conto delle conoscenze pregresse dell'acquifero di riferimento e dei dati sui pozzi esistenti è prevedibile un prelievo, ed una corrispondente necessità di smaltimento, dell'ordine di alcune centinaia di m^3/h. È anche prevedibile che sia conveniente e pratico smaltire tali volumi tramite reimmissione in falda, sia per non gravare su fossi locali con flussi costanti ed ingenti, sia per non depauperare la falda superficiale a valle delle centrali. Modalità di reimmissione, ubicazione dei pozzi, distanze e temperature di scarico sono tutti fattori che richiederanno ovviamente approfondimenti specifici.

Acque meteoriche
Le acque meteoriche verranno raccolte e convogliate nelle reti predisposte.

Fognatura nera
Sarà realizzato il sistema di fognatura nera che sarà convogliato al collettore fognario cittadino esterno al Sito.

Sistema di raccolta, raffreddamento e scarico acque reflue
Le tipologie di acque reflue industriali 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.

4.3.3.5 Potenziali interferenze in fase di costruzione

In merito a questo aspetto per la Centrale Sud l'elemento di attenzione è rappresentato da possibili problemi occasionali per concomitanza, in caso di precipitazioni eccezionali che non consentano l'immediato deflusso in rete di ristagno temporaneo, di innalzamento falda e

piene con esondazione della Bormida.

Per la Centrale Nord un fattore critico occasionale è dato dalla posizione lievemente depressa rispetto alle quote dei terreni circostanti rialzate artificialmente con le urbanizzazioni pregresse.

Viceversa gli interventi in sé non presentano fattori di criticità verso il territorio a condizione che vengano rispettate le normali precauzioni di regimazione e allontanamento della acque superficiali, utilizzando le direttrici non edificate circostanti le aree.

4.3.3.6 Interventi di mitigazione e prevenzione dei rischi

Durante la realizzazione delle Centrali di cogenerazione verranno adottate le normali 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 di pali di fondazione, dovrà avvenire previa verifica dell'assenza di sostanze additivanti inquinanti.

4.3.4 RETE DI TELERISCALDAMENTO – POTENZIALI IMPATTI

4.3.4.1 Interferenza diretta con le acque superficiali

La rete di teleriscaldamento si sviluppa all'interno del centro cittadino, su strade asfaltate, senza interferenze dirette o impatti potenziali con le acque superficiali.

4.3.4.2 Perdite dalle tubazioni

Per sua natura la rete di teleriscaldamento per condizioni di pressione e temperatura non può contemplare nella gestione ordinaria perdite quantificabili in quanto le stesse ne inficerebbero il funzionamento corretto, pertanto tale eventualità può verificarsi solo in caso di incidenti nel tracciato in fregio a canali interrati quali scavi non controllati o cedimenti strutturali degli scatolari in cui scorrono.

Riferimenti Ambientali

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

INDICE

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO 2
4.4.1 Premessa 2
4.4.2 Usi del suolo in atto e capacita' d'uso dei suoli 2
4.4.3 Geologia – geomorfologia – sismicita' 5
4.4.4 Potenziali impatti 17
4.4.5 IndicazionI per la gestione delle terre da scavo 18

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 PREMESSA

In questo capitolo si esaminano i potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo indotti alla realizzazione della Centrale di trigenerazione e dalla realizzazione della rete di teleriscaldamento.

Gli argomenti di seguito trattati comprendono:
- la descrizione degli usi del suolo in atto;
- la caratterizzazione dei suoli coinvolti dalla realizzazione delle opere in progetto;
- l'inquadramento geologico e geomorfologico dell'ambito territoriale di riferimento e del sito di localizzazione delle Centrali;
- la caratterizzazione dell'area in termini di rischio sismico;
- le problematiche poste dalla gestione delle terre e rocce da scavo.

Per la componente in esame i fattori d'impatto considerati sono i seguenti:
- consumo di suolo;
- potenziali interferenze con le acque sotterranee.

4.4.2 USI DEL SUOLO IN ATTO E CAPACITA' D'USO DEI SUOLI

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

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.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei suoli in termini di capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee, si osserva che entrambi i siti si collocano nella categoria dei suoli con capacità protettiva moderatamente bassa.

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

Figura 4.4.2/1 Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali

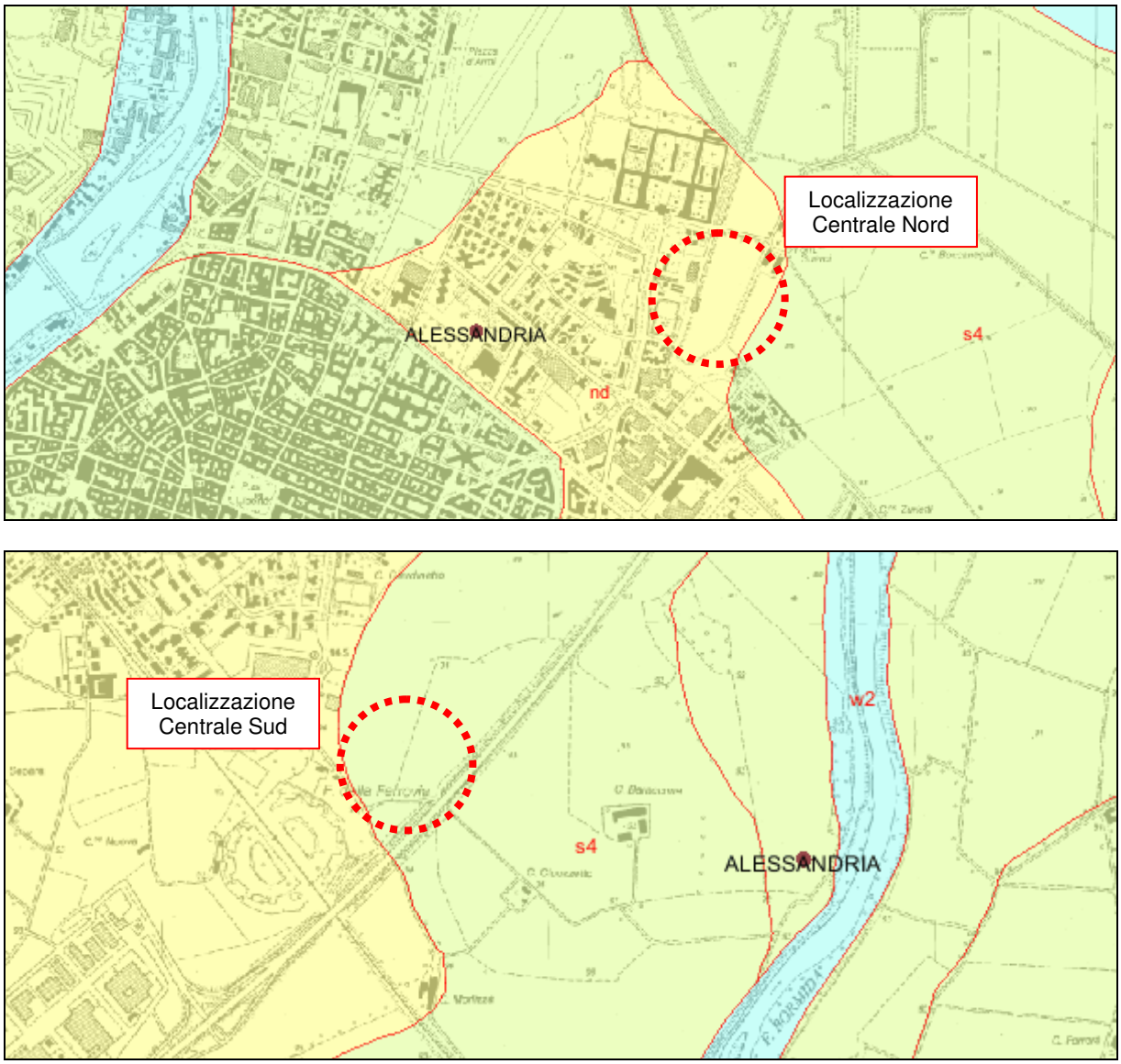
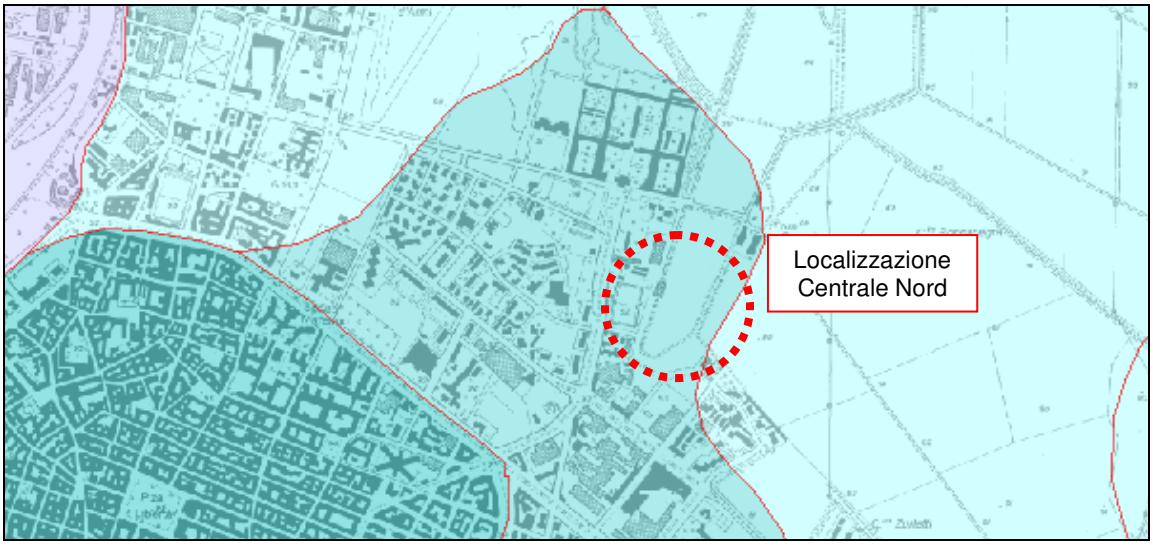
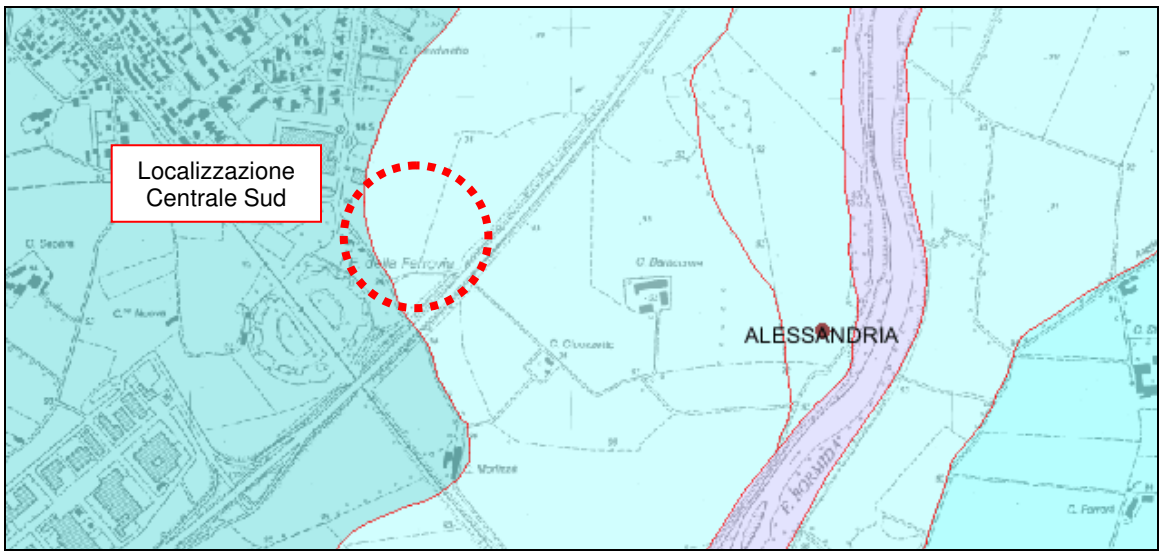


Figura 4.4.2/2 Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee





CLASSE	SOTTOCLASSE
ALTA Suoli con scheletro assente o comunque presente in percentuale poco rilevante, a tessitura da franco-argillosa ad argillosa o limosa, senza crepacciature reversibili od irreversibili, senza orizzonti permanentemente ridotti entro i 150 cm di profondità.	1 **ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	2 **BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
MODERATAMENTE ALTA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali comprese tra 16 e 35%, tessitura franca, franco-limosa, franco-sabbioso-argillosa o argilloso-sabbiosa, presenza di crepacciature reversibili nel topsoil, orizzonti permanentemente ridotti tra 100 e 150 cm di profondità.	3 **ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	4 **BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
MODERATAMENTE BASSA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali comprese tra 36 e 60%, tessitura franco-sabbiosa, presenza di crepacciature irreversibili nel topsoil, orizzonti permanentemente ridotti tra 50 e 100 cm di profondità.	5 **ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	6 **BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
BASSA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali maggiori del 60%, tessitura sabbioso-franca o sabbiosa, presenza di crepacciature nel topsoil e nel subsoil, orizzonti permanentemente ridotti entro 50 cm di profondità.	7 **ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	8 **BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO** Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).

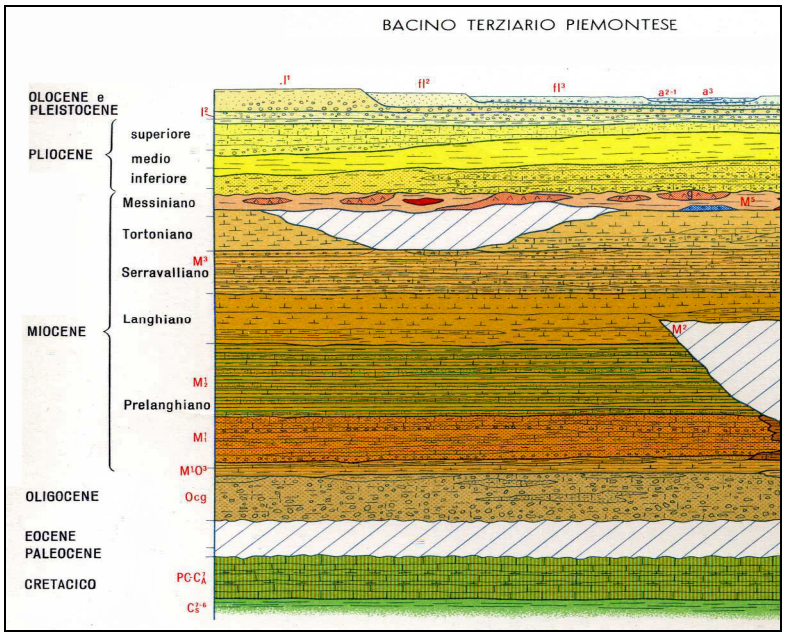
4.4.3 GEOLOGIA – GEOMORFOLOGIA – SISMICITA'

4.4.3.1 Geologia di area vasta

I terreni affioranti nella pianura alessandrina tra i due fiumi principali (Tanaro e Bormida) sono costituiti esclusivamente da depositi lasciati a partire dall'Olocene inferiore dai corsi d'acqua che scendevano con direzione Nord verso il centro della pianura alessandrina, formando estese conoidi di sedimenti prevalentemente fini su depositi più antichi anch'essi di origine fluviale ed aventi uno spessore di circa 10/15 m, successivamente erosi dagli attuali corsi d'acqua, i quali a loro volta hanno depositato altri sedimenti più recenti. Più in profondità seguono successioni di ghiaie e sabbie a granulometria più grossolana con intercalazioni lentiformi di limi argillosi ed argille, tipiche di sequenze alluvionali pleistoceniche.

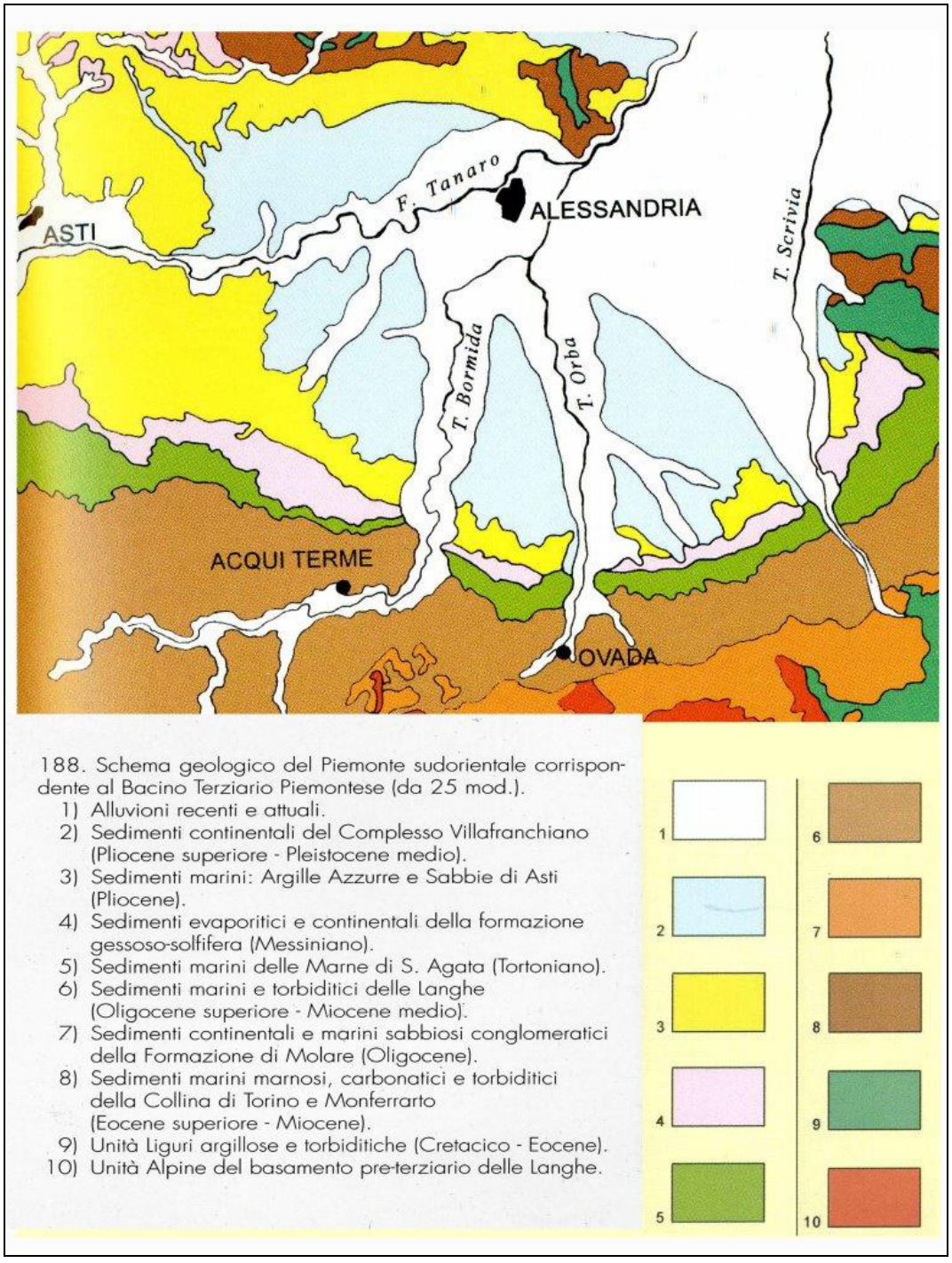
Le stesse formazioni marine e di transizione, che caratterizzano più ad Ovest l'Astigiano, nella pianura alessandrina sono sormontate dalla coltre potente 60-70 delle alluvioni fluviali. In sintesi la successione stratigrafica locale è illustrata nella figura seguente:

Figura 4.4.3/1



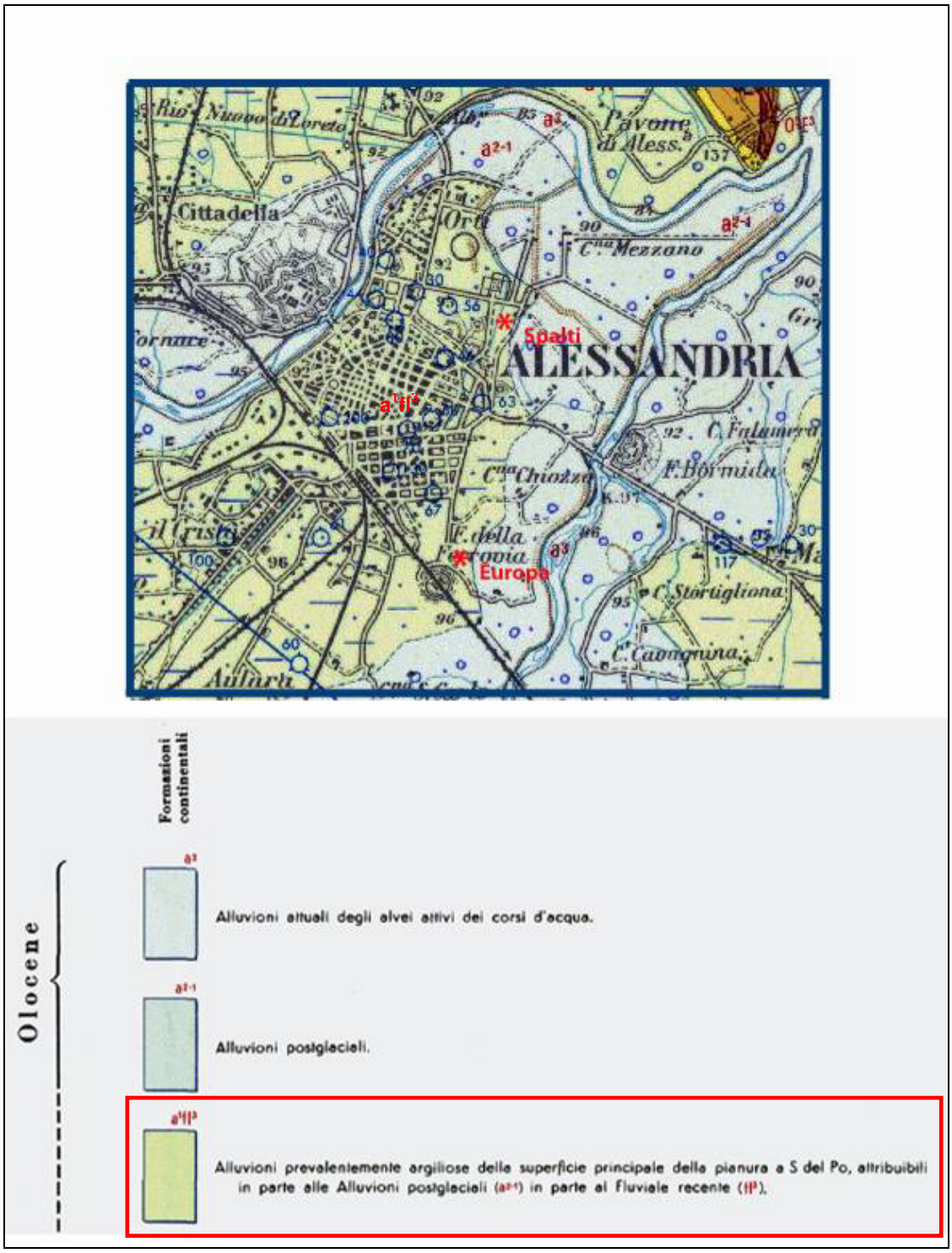
La figura successiva illustra sinteticamente la genesi del territorio alessandrino. La posizione della città alla confluenza dei fiumi principali della zona rende questa parte del Bacino Terziario Piemontese obliterata come detto da uno spessore rilevante di sedimenti alluvionali continentali. Tali alluvioni, in bianco nello stralcio cartografico, tratto da "La formazione di un territorio" di Piero Damarco – Quad. scientifico n. 7, seguono il tracciato dei fiumi che scendono dalle Alpi Marittime e dall'Appennino Ligure, ma, arrivando nella pianura, si fondono in un unico materasso alluvionale esteso arealmente e via via più potente procedendo verso Est. Esso è generato dalla convergenza, partendo da Ovest, del fiume Tanaro e dei torrenti Bormida e Orba, a cui si aggiunge lo Scrivia alquanto più ad Est, che hanno depositato alluvioni post-plioceniche dopo l'emersione del bacino terziario.

Figura 4.4.3/1



Nella Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio n° 70 – Alessandria, riportata in stralcio nella figura alla pag. seg., le aree interessate dal progetto delle due centrali ricadono in terreni riferiti alle Alluvioni post-glaciali e al fluviale recente.

Figura 4.4.3/3 Estratto della Carta geologica d'Italia - Scala 1:100.000, Foglio 70 Alessandria



4.4.3.1 Condizioni litostratigrafiche locali

Per le informazioni di carattere geologico ed idrogeologico descritte nel presente paragrafo e nei paragrafi successivi si è fatto riferimento allo "S*tudio del terreno mediante esecuzione di n. 10 prove penetrometriche e di n. 2 prove sismiche MASW - RELAZIONE GEOLOGICA per l'impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria - Centrale di Cogenerazione - Progetto Preliminare - Via San Giovanni Bosco"* (Centrale Sud) e allo *"Studio del terreno mediante esecuzione di n. 7 prove penetrometriche e di n.1 prova sismica MASW - RELAZIONE GEOLOGICA per l' impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria - Centrale di Cogenerazione - Progetto Preliminare Presso Piazzale A.M.A.G. (EX AMIU)"* (Centrale Nord) redatti per conto della Soc. EGEA (Ente Gestione Energia Ambiente s.a.s. - ALBA - CN) dallo STUDIO DI GEOLOGIA del Dott. Cavalli Andrea - Via Raffaello 9 c.a.p. 15048 Valenza (AL).

Le condizioni litostratigrafiche sono state indagate in dettaglio nelle aree di prevista realizzazione delle Centrali di cogenerazione dallo Studio di Geologia Dott. Cavalli Andrea anche tramite l'effettuazione di prove in situ, i cui risultati sono sintetizzati e descritti nel presente capitolo e nei successivi. Per l'analisi completa dei risultati delle singole prove e della loro interpretazione si rimanda alle relazioni di origine già citate.

La geomorfologia di tutto il territorio alessandrino nella parte di pianura è condizionata in modo totale dalla rete idrica principale, costituita dai Fiumi Tanaro e Bormida, che confluiscono a valle della città e dai loro affluenti Belbo e Orba. Le loro dinamiche evolutive sono sinteticamente descritte nel capitolo "4.3 – Ambiente idrico".

4.4.3.1.1 Centrale di cogenerazione Sud

- **Prove in situ**

L'indagine si è caratterizzata mediante l'esecuzione di n. 10 prove penetrometriche che hanno permesso di caratterizzare le caratteristiche litologiche e geotecniche del sottosuolo, mentre per quanto concerne gli aspetti sismici nella stessa area d'indagine sono state effettuate n. 2 prospezioni sismiche MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) per la misura delle Vs30.

Anche qui sottostante al suolo agrario 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" (Foglio n.70 Alessandria della Carta Geologica d'Italia).

Le prove penetrometriche hanno evidenziato fino ad una profondità media di 3 metri dal p.c. terreni coerenti limosi ed argillosi caratterizzati da mediocri parametri di resistenza al taglio, mentre fino alla massima profondità d'investigazione, pari a 14 metri dal p.c., sono state individuate successioni di sabbie e ghiaie addensate e costipate con intercalazioni di limi argillosi meno compatti, tipiche di sequenze litologiche alluvionali pleistoceniche eterogenee ed eterometriche, depositati in questa parte della Città in sponda orografica sinistra del F. Bormida.

La superficie libera della falda freatica è stata riscontrata nei fori penetrometrici ad una quota media di -9,00 metri dal p.c. alla data del mese di novembre 2015. Essa risulta soggetta a escursioni stagionali in relazione alle precipitazioni atmosferiche locali.

A seguire è riportata la stratigrafia desunta dalla prova penetrometrica dinamica n. 1, in quanto rappresentativa, anche se non esaustiva, delle stratificazioni riscontrate. Le stratigrafie di tutte le prove riferite ad entrambe le centrali in progetto sono riportate nelle citate relazioni della Studio di Geologia Dott. Cavalli Andrea.

Le prove hanno individuato le seguenti unità litotecniche del sottosuolo, sottostanti al suolo agrario ed a una coltre superficiale argillosa avente uno spessore medio di 0,80metri:

- 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/cmq, 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/cmq, 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/cmq, 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 di1,7 t/mc.
- Unità litotecnica 4. Fino alla massima profondità d'investigazione, pari a 14,00 m dal p.c. si rinvengono 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.

Figura 4.4.3/4 - Localizzazione delle prove penetrometriche e delle MASW (A-B e C-D)

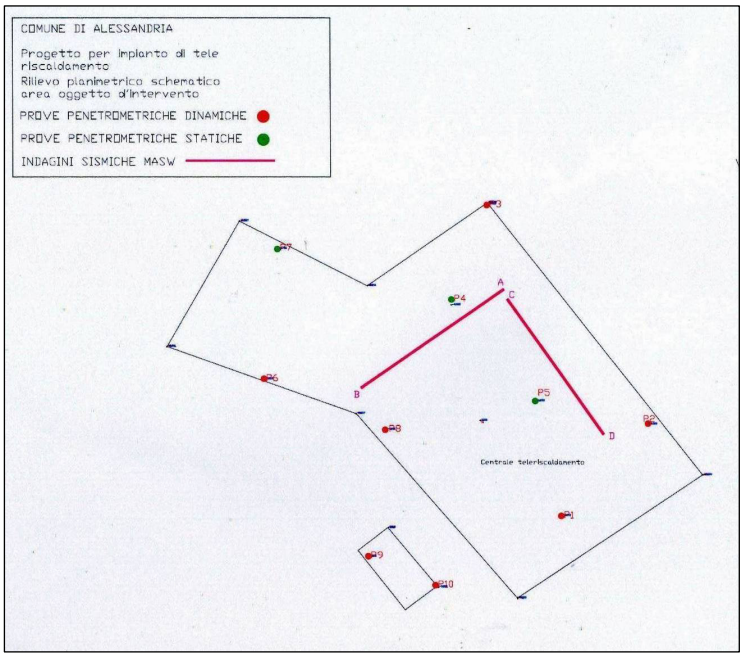


Figura 4.4.3/5 – Stratigrafia tipo

COMUNE DI ALESSANDRIA VIA S. G. BOSCO - AREA CENTRALE TELERISCALDAMENTO IN PROGETTO
STRATIGRAFIA PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1 - Data 11 novembre 2015

prof	strati	tipologia	γ	γ'	Σ	Cu	Mv	Dr	ϕ	K orizz	K perm	K Winkler
METRI	0,00	piano campagna	Kg/mc	Kg/mc	Kg/cmq	Kg/cmq	cmq/Kg	%	°	Kg/cmq	cm/sec	Kg/cmc
		Suolo e coltre superficiale										
0,80		Limi sabbiosi ed argillosi poco compatti	1671	1871	0,60	0,43	0,022721		26	0,579	1,13E-02	0,89
3,60		Sabbie e ghiaie fini costipate, con intercalazioni di limi meno resistenti	1800	1800	1,07		0,017438	33	32	1,912	4,26E-02	2,00
6,20		Limi sabbiosi ed argillosi poco compatti	1775	1775	1,32	0,51	0,014524		27	0,771	1,12E-02	1,00
7,60		superficie libera della falda freatica misurata nel foro penetrometrico alla quopta di -9,00 metri dal p.c. alla data del 11 novembre 2015										
		Successione di sabbie a matrice limoso argillosa e ghiaie con rifiuto all'avanzamento delle aste del pnetrometro	1800	800	1,75		0,015504	28	30	2,15	5,61E-02	3,00
12,60												

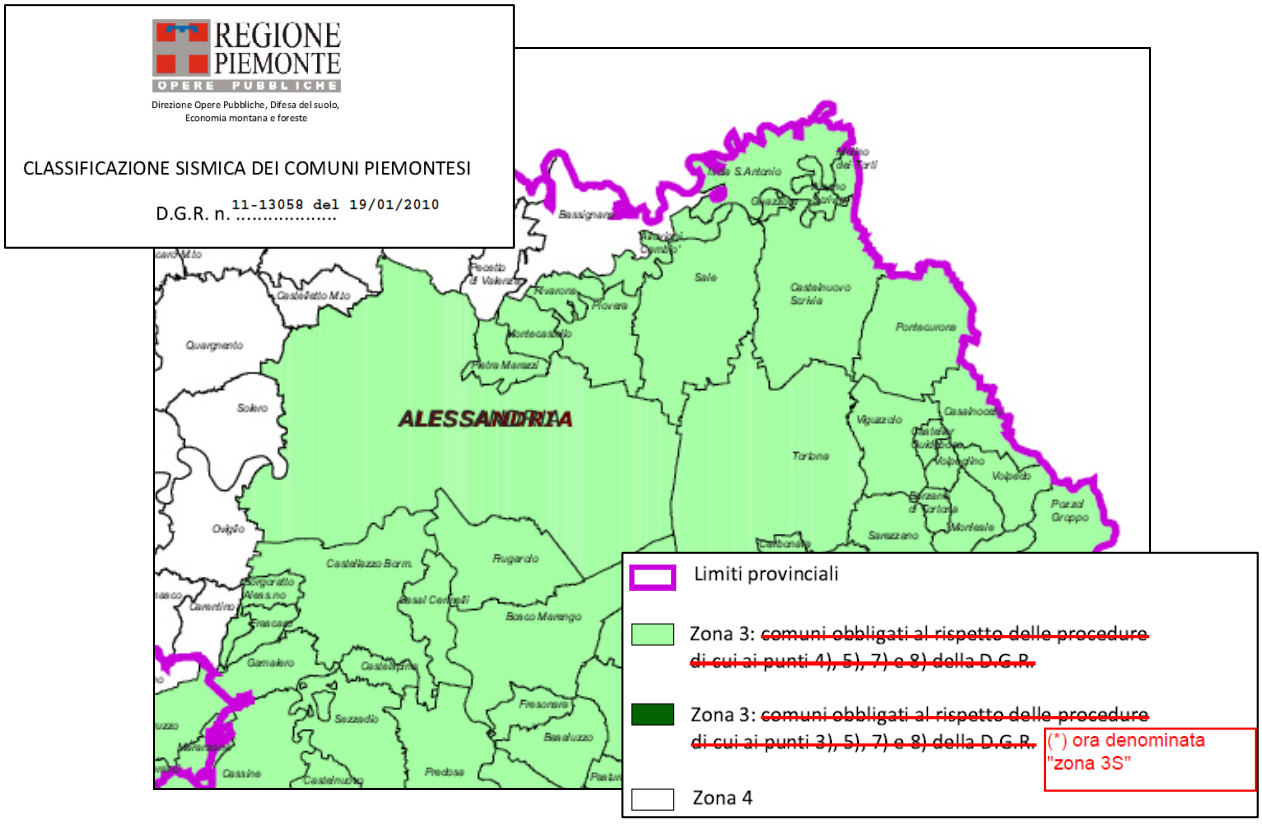
legenda parametri geotecnici ottenuti attraverso discretizzazione dati medi prove pemetrometriche	
γ = peso di volume	Korizz = moulo reaz. orizz.
γ' = peso di volume	Φ= angolo attrito
Σ = pressione litostatica	Mv = coefficiente di compressibilità di volume
Cu = coesione non drenata	K Winkler (formula di Bowles capacità portante)
Dr = densità relativa (%)	

- **Pericolosità sismica**

Le disposizioni normative in ambito sismico si riferiscono all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*, alla prescrizione del D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche delle Costruzioni e dalla Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010 n. 11-13058: "*Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)"*, nonché alla DGR n.11 - 13058 del 19 gennaio 2010, DGR n.4 - 3084 del 12-12-2011 e DGR n. 64 - 7417 del 07/04/2014 e DGR n. 065-7656 del 21 maggio 2014

Il Comune di Alessandria è classificato in zona sismica 3, a cui corrisponde un grado di pericolosità sismica MEDIO-BASSO (accelerazione massima al suolo Ag compresa tra 0.05 e 0,075 g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi Vs < 800 m/sec).

Figura 4.4.3/6 Estratto della "Carta di classificazione sismica dei Comuni Piemontesi"



La pubblicazione intitolata *"ZONAZIONE SISMOGENETICA Z69 – APP. 2 AL RAPPORTO CONCLUSIVO (Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica – ORDINANZA PCM 20.03.03 N.3274 – ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA"* (a cura di C. Meletti e G. Valensise, marzo 2004), non individua l'area d'indagine, come del resto ampia parte del Piemonte centro meridionale, all'interno di un'area/zona sismo-genetica attiva e significativa. La magnitudo (M) dell'area d'indagine, ottenuta con il processo di disaggregazione desunto dal sito internet dell'INGV (Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia) relativa agli eventi sismici attesi per il Comune di Alessandria con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, è risultata patri a 5.

In base alla prova MASW effettuata nell'area oggetto d'intervento, il suolo di fondazione appartiene alla categoria B ovvero "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fina)".

- **Prove sismiche MASW**

In data 11 novembre 2015 presso l'area oggetto d'indagine ove prevista la nuova Centrale di cogenerazione sita nel Comune di Alessandria in via S. Giovanni Bosco, sono state effettuate n. 2 prove sismiche MASW per la determinazione nei primi 30 metri della colonna stratigrafica della velocità delle onde sismiche di taglio Vs30 da cui ricavare la categoria di suolo in riferimento al D.M. 14-01-2008 (Norme Tecniche delle Costruzioni)..

INDAGINE MASW N.1 (A-B)

È risultato un valore medio di Vs30 pari a 472,59 m/s, a cui corrisponde un terreno in classe B (NTC 2008): "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina). Sulla base dei riscontri ottenuti si possono indicare i seguenti parametri geotecnici di massima:

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	126.65	236.94	1650.00	0.30	26.47	92.63	57.34	68.81	76	76.55
2	4.63	3.63	153.54	287.25	1700.00	0.30	40.08	140.27	86.83	104.20	34	201.44
3	oo	oo	793.93	1485.30	1810.00	0.30	1140.88	3993.09	2471.91	2966.29	0	N/A

Ove:
G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

INDAGINE MASW N.2 (C-D)

È risultato un valore medio di Vs30 pari a 486,15 m/s, a cui corrisponde un terreno in classe B (NTC 2008): Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	4.00	4.00	130.00	243.21	1650.00	0.30	27.89	97.60	60.42	72.50	19	87.29
2	oo	oo	840.32	1572.10	1810.00	0.30	1278.12	4473.42	2769.26	3323.11	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
Ed: Modulo edometrico;
Ey: Modulo di Young;

In base alle condizioni geologiche previste dalla normativa per consentire l'esclusione da verifica a liquefazione come da paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC[1], in base alle risultanze delle due prove MASW si osserva quanto segue.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici la condizione di cui la punto (1) non risulta soddisfatta, in quanto la magnitudo (M), ottenuta con il processo di disaggregazione desunto dal sito internet dell'INGV (Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia) relativa agli eventi sismici attesi per il Comune di Alessandria con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, è risultata proprio pari a 5,00.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici la condizione di cui la punto (2) risulta soddisfatta, in quanto le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) risultano inferiori a 0.1 g.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici la condizione di cui la punto (3) non risulta soddisfatta, in quanto la soggiacenza media della falda freatica è superiore a 15 metri.

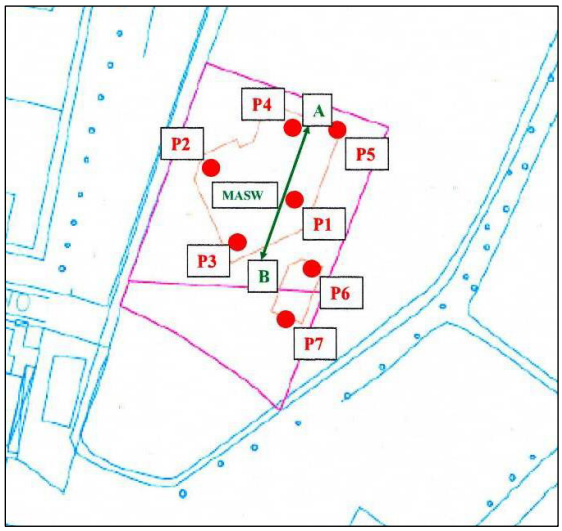
Le verifiche geotecniche alla liquefazione condotte utilizzando sia i dati ottenuti dalla prova MASW, sia dalle prove penetrometriche, non hanno riscontrato terreni suscettibili a liquefazione ad azione sismica.

4.4.3.1.2 Centrale di cogenerazione Nord

- **Prove in situ**

L'indagine in situ è consistita nell'esecuzione di n. 7 prove penetrometriche che hanno permesso di individuare le caratteristiche litologiche e geotecniche del sottosuolo, mentre per quanto concerne gli aspetti sismici è stata effettuata una prospezione sismica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) per la misura delle Vs30.

Figura 4.4.3/7 Localizzazione delle prove penetrometriche dinamiche e della MASW (A-B)



[1] V. estratto delle NTC alle pag. 15 e 16.

Sottostante a 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" (Foglio n. 70 - Alessandria della Carta Geologica d'Italia).

Le prove penetrometriche P1, P2, P4 e P5 (indicativamente al centro dell'area oggetto di edificazione) hanno evidenziato terreno di riporto e rimaneggiato fino ad una profondità media di 2,20 metri dal piano campagna, mentre in corrispondenza delle prove P3, P6 e P7 (lato Sud e Sud Est dell'area e dove verrà realizzato il serbatoio) è stato riscontrato riporto fino ad una quota media di -0,60 metri dal piano campagna. A partire da tali quote fino alla profondità media di 6,00 metri dal p.c. sono stati riscontrati terreni coerenti limoso-sabbiosi ed argillosi poco compatti, caratterizzati da mediocri parametri di resistenza al taglio e con bassi valori di coesione non drenata ed angolo di attrito interno.

A seguire e fino alla massima profondità d'investigazione, pari a 14 metri dal p.c., sono presenti successioni di ghiaie sabbiose addensate e costipate con intercalazioni di limi argillosi meno compatti, tipiche di sequenze litologiche alluvionali pleistoceniche eterogenee ed eterometriche, depositati in questa parte della Città compresa tra la destra orografica del F. Tanaro e la sinistra della Bormida. Si segnala in particolare la presenza di bancate di ghiaie molto resistenti in corrispondenza delle prove P2 e P3, che hanno opposto rifiuto all'avanzamento delle aste del penetrometro a profondità rispettivamente di 6,40 e 6,00 metri dal p.c.

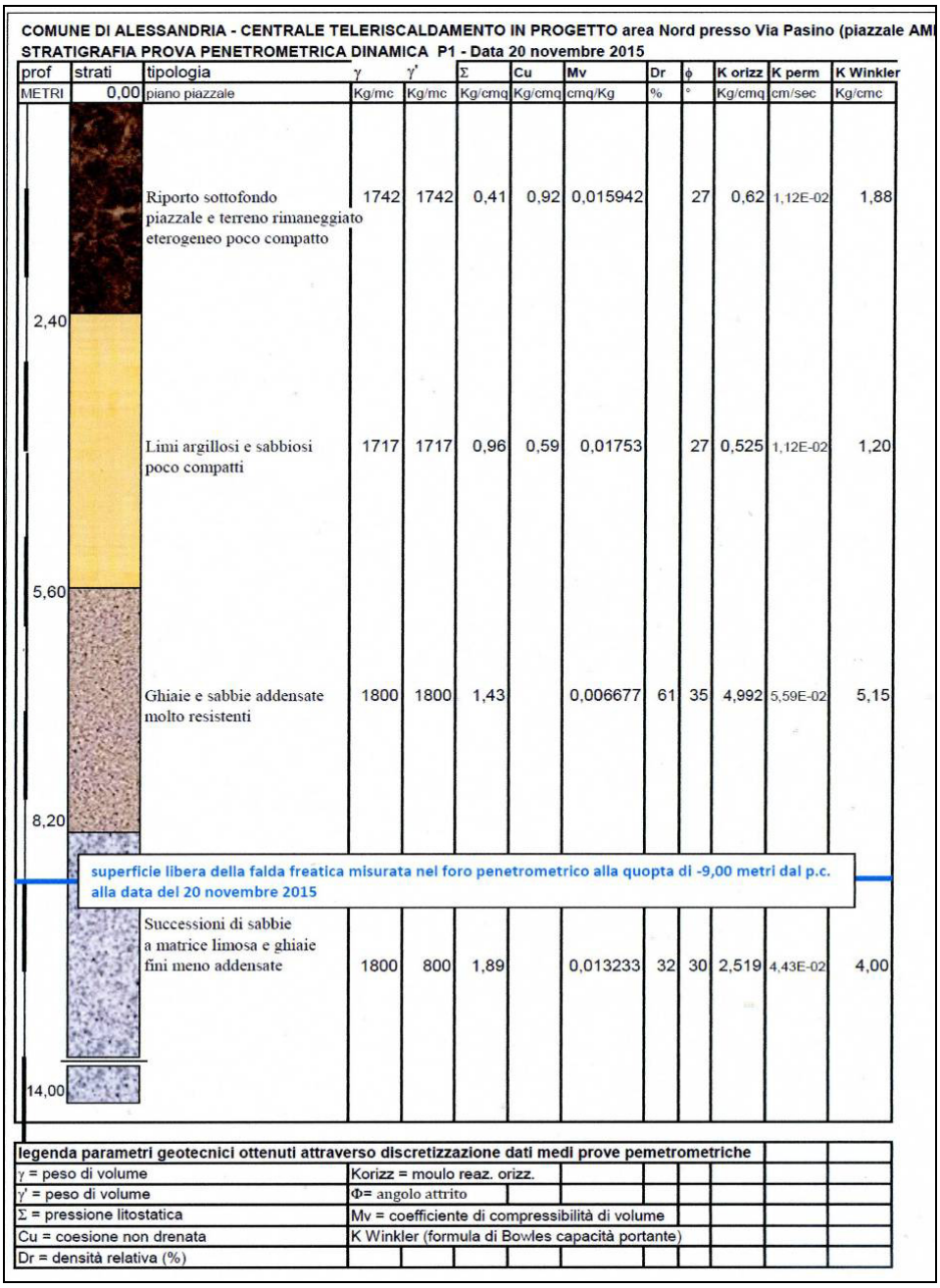
La superficie libera della falda freatica è stata riscontrata nei fori penetrometrici ad una quota media di -9,00 metri dal p.c. nel mese di novembre 2015. Essa risulta soggetta a escursioni stagionali in relazione alle precipitazioni atmosferiche locali.

Di seguito è riportata la stratigrafia desunta dalla prova penetrometrica dinamica n. 1, all'incirca baricentrica nell'area d'indagine, in quanto rappresentativa, anche se non esaustiva, delle stratificazioni riscontrate. Le stratigrafie di tutte le prove riferite ad entrambe le centrali in progetto sono riportate nelle citate relazioni della Studio di Geologia Dott. Cavalli Andrea.

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/cmq, 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 pari a Kg/cmq, 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 rinvengono 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.

Figura 4.4.3/8– Stratigrafia tipo



- **Pericolosità sismica**

L'area oggetto d'indagine è, come tutto il Comune di Alessandria e numerosi altri confinanti, classificata in zona sismica 3. Anche qui la magnitudo (M) dell'area d'indagine, ottenuta con il processo di disaggrega-zione desunto dal sito internet dell'INGV (Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia) relativa agli eventi sismici attesi per il Comune di Alessandria con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, è risultata patri a 5.

- **Prova sismica MASW**

In data 23 novembre 2015 presso l'area oggetto d'indagine ove prevista la nuova Centrale di

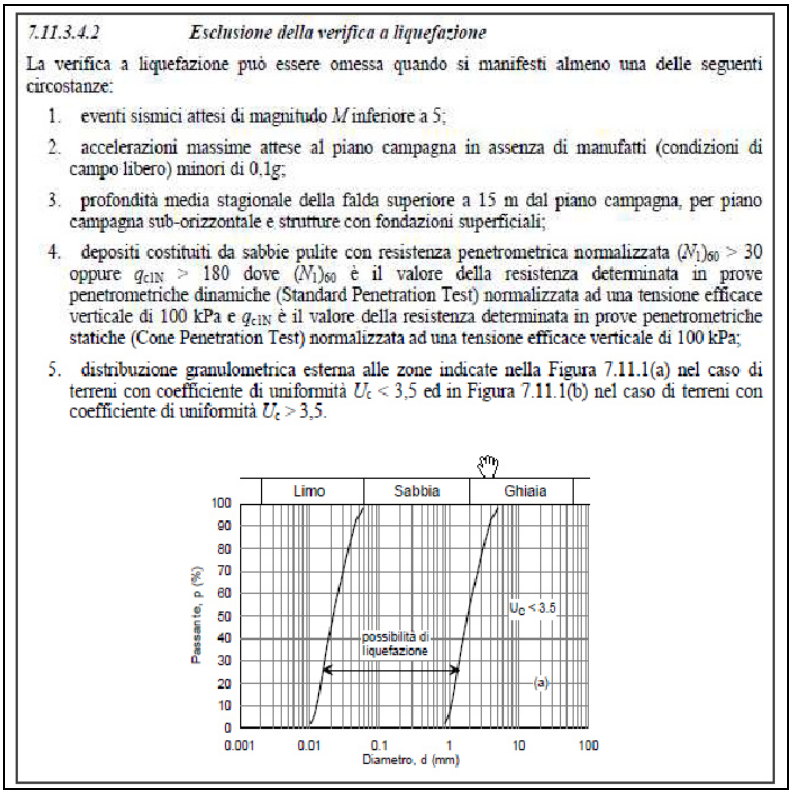
cogenerazione denominata Nord e sita nel Comune di Alessandria (piazzale A.M.A.G. ex AMIU) nei pressi di Via Pasino, è stata effettuata una prova sismica MASW per la determinazione nei primi 30 metri della colonna stratigrafica della velocità delle onde sismiche di taglio Vs30, da cui ricavare la categoria di suolo in riferimento al D.M. 14-01-2008 (Norme Tecniche delle Costruzioni). È risultato un valore medio di Vs30 pari a 470,63 m/s. Sulla base dei riscontri ottenuti si possono indicare i seguenti parametri geotecnici di massima:

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	7.00	7.00	200.00	374.17	1650.00	0.30	66.00	231.00	143.00	171.60	N/A	760.48
2	10.09	3.09	466.67	873.05	1800.00	0.30	392.00	1372.00	849.33	1019.20	N/A	N/A
3	oo	oo	900.00	1683.75	1800.00	0.30	1458.00	5103.00	3159.00	3790.80	0	N/A

Ove:
G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

La normativa prevede le seguenti condizioni geologiche che consentano l'esclusione da verifica a liquefazione come da paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC.

Figura 4.4.3/9 – da NTC 2008



7.11.3.4.2 ***Esclusione della verifica a liquefazione***

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Figura 4.4.3/10 – da NTC 2008

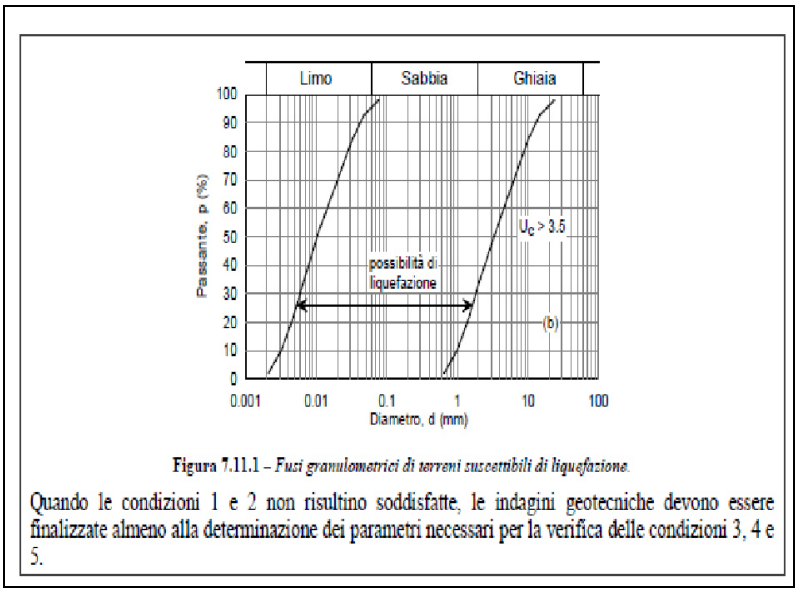


Figura 7.11.1 – *Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.*

Quando le condizioni 1 e 2 non risultino soddisfatte, le indagini geotecniche devono essere finalizzate almeno alla determinazione dei parametri necessari per la verifica delle condizioni 3, 4 e 5.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici la condizione di cui la punto (1) non risulta soddisfatta, in quanto la magnitudo (M), ottenuta con il processo di disaggregazione desunto dal sito internet dell'INGV (Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia) relativa agli eventi sismici attesi per il Comune di Alessandria con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, è risultata proprio pari a 5,00.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici la condizione di cui la punto (2) risulta soddisfatta, in quanto le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) risultano inferiori a 0.1 g.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici la condizione di cui la punto (3) non risulta soddisfatta, in quanto la soggiacenza media della falda freatica non è superiore a 15 metri.

Le verifiche geotecniche alla liquefazione condotte utilizzando sia i dati ottenuti dalla prova MASW, sia dalle prove penetrometriche, non hanno riscontrato terreni suscettibili a liquefazione ad azione sismica, come indicato nei diagrammi e tabelle di calcolo riportati nella relazione citata dello Studio di Geologia del Dott. Cavalli Andrea.

4.4.4 POTENZIALI IMPATTI

4.4.4.1 Suolo

La costruzione degli edifici e delle aree pavimentate della Centrale Sud interessa aree attualmente a copertura superficiale di terreno agricolo a destinazione prativa.

Come già esposto il suolo nell'area della Centrale Sud ricade nella seconda classe di capacità d'uso e come tale è considerato, nell'ambito della pianificazione territoriale regionale, come suolo di elevato interesse agronomico (articolo 26 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Regionale e articolo 20 delle Norme di Attuazione del Piano paesaggistico regionale). Ne deriva la necessità di accantonamento in fase di scavo per il suo riutilizzo nell'ambito delle opere di sistemazione a verde previste. Sotto questo profilo si evidenzia la possibilità di riutilizzare una parte del suolo accantonato per le opere di questa natura previste nel sito della Centrale Nord, che ricade in un'area ad oggi pavimentata.

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.

La rete di teleriscaldamento si sviluppa all'interno del centro cittadino, su strade asfaltate, senza interferenze o impatti potenziali con il suolo.

4.4.4.2 Sottosuolo

Si rimanda a quanto esposto nel capitolo dedicato all'Ambente idrico, relativamente alle potenziali interferenze con le acque di falda.

4.4.5 INDICAZIONI PER LA GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

Di seguito si esaminano in via preliminare gli aspetti connessi alla gestione delle terre e rocce da scavo, con riferimento sia ai siti di Centrale, sia alla rete di teleriscaldamento. Nella successiva fase progettuale verrà in merito predisposto il Piano di utilizzo delle terre e rocce di scavo previsto dalla vigente normativa di settore.

4.4.5.1 Centrale di cogenerazione Sud

Sulla base delle conoscenze acquisite e delle indagini effettuate direttamente si rileva come nessuna attività antropica sia stata precedentemente svolta sui terreni in questione, fatte salve le normali pratiche agricole planiziali e modesti rimodellamenti sempre per ragioni agricolturali, fatti in passato per eliminare locali dislivelli decimetrici legati all'origine di deposizione fluviale dei sedimenti formanti il terreno.

Anche qui è stata eseguita una specifica campagna di prove in situ, i cui risultati sono riportati nel citato *"Studio del terreno mediante esecuzione di n. 10 prove penetrometriche e di n. 2 prove sismiche MASW - RELAZIONE GEOLOGICA per l'impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria - Centrale di Cogenerazione - Progetto Preliminare - Via San Giovanni Bosco"* a cui si rimanda per approfondimenti.

Le conoscenze già acquisite permettono di affermare in via preliminare, salvo verifiche puntuali sulle caratteristiche analitiche dei materiali, che i terreni di risulta degli scavi per le fondazioni della Centrale di cogenerazione Sud, sono potenzialmente idonei per il loro riutilizzo come sottoprodotto ai sensi dell'art. 183, comma 1 lettera qq) del D. Lgs. 152/2006 nello stesso sito di produzione o comunque in siti a destinazione verde pubblico, privato e residenziale o, almeno, a destinazione commerciale-industriale.

Qualora si intendesse conferire a smaltimento il materiali di scavo, è ipotizzabile l'attribuzione del codice C.E.R. 17.05.04 (terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 14.05.03). In quanto tale il materiale è da considerarsi "rifiuto speciale non pericoloso", smaltibile in discarica per rifiuti inerti o conferibile ad impianto di recupero.

4.4.5.2 Centrale di cogenerazione Nord

Sulla base delle conoscenze acquisite circa la storia dell'area in cui sono previsti gli scavi per la realizzazione degli edifici della Centrale di cogenerazione Nord, e delle indagini effettuate direttamente si deduce che l'area d'impianto non ha ospitato edificazioni pregresse, però

risulta già modificata da interventi antropici passati, con asportazione del suolo vegetale, riporti e accumulo e deposito di materiali in superficie.

Nell'area è stata eseguita una specifica campagna di prove in situ, i cui risultati sono riportati nel citato *"Studio del terreno mediante esecuzione di n. 10 prove penetrometriche e di n. 2 prove sismiche MASW - RELAZIONE GEOLOGICA per l'impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria - Centrale di Cogenerazione - Progetto Preliminare - Via San Giovanni Bosco"* a cui si rimanda per approfondimenti.

Le conoscenze acquisite consigliano di procedere ad approfondite indagini chimico-fisiche per determinare l'eventuale grado di inquinamento del suolo e della parte superiore del sottosuolo al fine di poter stabilire le modalità di smaltimento e/o riutilizzo delle terre e rocce di scavo.

4.4.5.3 Rete di teleriscaldamento

L'estensione della rete in progetto richiede necessariamente specifiche prospezioni con prelievo di campioni e analisi in sito ed in laboratorio al fine di stabilire le diverse tipologie di materiale di scavo, applicando il corretto codice CER:

- CER 17 05 04 per le terre e rocce da scavo prive di sostanze pericolose,
- CER 17 05 03 per le terre e rocce da scavo contenenti sostanze pericolose,
- CER 17 09 04 per i rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione prive di sostanze pericolose,
- CER 17 09 04 per i rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti sostanze pericolose.

Per la quota di materiale di scavo riutilizzato per reinterri, si fa riferimento a quanto prevede l'art. 185, lettera c), del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che consente il riuso del suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso venga riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

Ne consegue, ai sensi del comma 3, art. 41 della Legge 98/13, che il riutilizzo in sito ai sensi del succitato art. 185 potrà avvenire dopo aver verificato la conformità al test di cessione del materiale di scavo.

Riferimenti Ambientali

4.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA
RETE ECOLOGICA

INDICE

4.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA – RETE ECOLOGICA 2
4.5.1 Premessa - Ambito territoriale d'intervento 2
4.5.2 Presenza di aree protette 2
4.5.3 Suoli 2
4.5.4 Clima 3
4.5.5 Vegetazione potenziale 3
4.5.6 Vegetazione reale e usi del suolo in atto 4
4.5.7 Inquadramento faunistico 10
4.5.8 Rete ecologica 13
4.5.9 Individuazione ed analisi dei potenziali impatti 14
4.5.10 Prevenzione degli impatti sulle alberature stradali e opere di sistemazione a verde 15

4.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA – RETE ECOLOGICA

4.5.1 PREMESSA - AMBITO TERRITORIALE D'INTERVENTO

La rete di teleriscaldamento verrà realizzata il corrispondenza dell'abitato della Città di Alessandria, sfruttando, per il posizionamento delle tubazioni, la viabilità asfaltata cittadina.
La rete delle tubazioni sarà connessa alla Centrale Nord ubicata a nord dell'abitato in prossimità dell'Aero Club Alessandria e alla Centrale Sud ubicata a sud dell'abitato in prossimità del Forte della "Ferrovia" (si veda l'allegata tavola A),

4.5.2 PRESENZA DI AREE PROTETTE

Non si segnala la presenza di aree protette o siti tutelati facenti parte della rete "*Natura 2000*" nazionale (SIC e ZPS) nelle prossimità o nelle zone circostanti le aree di intervento.
Si veda in merito quanto esposto nel paragrafo 2.1 (Riferimenti Programmatici).

4.5.3 SUOLI

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche dei suoli in termini di capacità d'uso, si rimanda al precedente paragrafo 4.4.2.

Figura 4.5/1 Area di prevista localizzazione della Centrale Sud

Figura 4.5/2 Area di prevista localizzazione della Centrale Nord

4.5.4 CLIMA

Alessandria è caratterizzata da un clima tipicamente padano, con inverni freddi e nebbiosi ed estati calde ed afose. Le piogge non sono molto abbondanti (circa 600 mm annui) e cadono prevalentemente in autunno ed in primavera. Rispetto al resto del Piemonte il clima presenta caratteristiche maggiormente continentali. Gli inverni, a causa del maggior numero di giorni nebbiosi, tendono ed essere più rigidi (media di +0,4 gradi a gennaio), mentre le estati sono afose ma molto più soleggiate e secche. Il mese più caldo, luglio, ha una temperatura media di +24 gradi ed è anche il più siccitoso, con 32 mm di pioggia, spesso concentrati in uno o due temporali (al culmine dell'estate le perturbazioni atlantiche tendono a scorrere molto più a nord).

4.5.5 VEGETAZIONE POTENZIALE

La Città di Alessandria è situata all'interno dell'areale di climax della farnia (Quercus robur), del frassino (Fraxinus excelsior) e del carpino bianco (Carpinus betulus) con formazioni a dominanza di farnia e presenza, lungo i grandi fiumi planiziali quali il Tanaro e la Bormida che connotano l'ambito territoriale entro cui sorge l'abitato cittadino, di formazioni a ontano nero (Alnus glutinosa), pioppo bianco (Populus alba)e salici (Salix spp.).

La serie di vegetazione potenziale di appartenenza è quella dei querco-carpineti della Pianura Padana:

- Bosco: farnia (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), nocciolo (*Corylus avellana*), acero campestre (*Acer campestre*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), frangola (*Frangula alnus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), olmo montano (*Ulmus glabra*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), lantana (*Viburnum lantana*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), salice da ceste (*Salix triandra*), salicone (*Salix caprea*);
- Mantello e cespuglieto: sanguinello (*Cornus sanguinea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus catharticus*), biancospino (*Crataegus monogyna, Crataegus oxyacantha*), rosa selvatica (*Rosa* sp.pl.), salice dorato (*Salix*

aurita), salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice cinerino (*Salix cinerea*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

4.5.6 VEGETAZIONE REALE E USI DEL SUOLO IN ATTO

4.5.6.1 Il paesaggio vegetale naturale del territorio periurbano e urbano[1]

La città di Alessandria è situata su una piana alluvionale caratterizzata da seminativi sia a ciclo autunno-vernino (frumento, orzo) sia a ciclo primaverile (mais, barbabietola da zucchero) e in parte da piantagioni di pioppo.

I pioppeti coltivati, sottoposti a periodica erpicatura del suolo non presentano strato arbustivo ma ospitano specie erbacee infestanti delle classi *Chenopodietea* e *Artemisietea vulgaris*, come *Chenopodium album*, *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Artemisia vulgaris* e *Calystegia sepium*. Ad esse si aggiungono alcune entità più direttamente legate ai greti fluviali freschi, appartenenti alla classe *Bidentetea*, come *Xanthium italicum* e *Bidens frondosa*.

Nei seminativi si sviluppa la vegetazione infestante con ciclo vegetativo e riproduttivo contemporaneo a quello della specie coltivata, come ad esempio nelle coltivazioni a mais e nelle altre colture sarchiate a ciclo primaverile-estivo si sviluppano prevalentemente specie attribuibili all'ordine *Chenopodietalia albi*, come *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Panicum dicotomiflorum* e *Amaranthus retroflexus*, specie che raggiungono le zone periferiche meno disturbate dell'area urbana e che costituiscono anche gran parte della vegetazione che colonizza il greto fluviale, rappresentata da comunità erbacee nitrofile, dominate da *Persicaria lapathifolia*, *Bidens frondosa*, *Echinochloa crus-galli* e *Cyperus glomeratus*, che formano densi cordoni alti 1-1,5 m paralleli alla riva, riferibili all'associazione *Polygono-Chenopodietum* Lohm. 1970.

Il bosco igrofilo della classe *Salicetea purpureae* dominato da *Salix alba* è la prima formazione arborea che colonizza la riva fluviale del Fiume Tanaro e costituisce una stretta fascia di pochi metri, spesso associata a entità nitrofile e ruderali della classe *Artemisietea*, come *Rubus caesius* e *Urtica dioica*. La presenza di *Ulmus campestris*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea* e *Corylus avellana* indica una tendenza dinamica verso formazioni forestali dominate da ontano nero e frassino maggiore dell' *Alno-Ulmion*.

Nel territorio comunale si possono rilevare sporadicamente piccoli lembi relitti di bosco a *Quercus robur* e *Ulmus minor* riferibili all'associazione *Polygonato multiflori-Quercetum robori* Sartori 1980 subass. *ulmetosum minoris* Sartori 1980. Si osservano talvolta anche piccoli frammenti di bosco attribuibili all'alleanza *Populion albae*, dominati da *Populus alba*, *Quercus robur* e da arbusti come *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Cornus sanguinea*, residui dei boschi meso-igrofili a *Populus alba* che un tempo ricoprivano la pianura alluvionale, attualmente sostituiti dalle colture agricole e dai vari insediamenti antropici.

Molto diffusi appaiono invece i boschetti planiziali a *Robinia pseudoacacia* che, oltre a originare da impianto, si sviluppano per naturale diffusione a partire dai cigli delle strade e dalle siepi campestri. Nelle fasi iniziali di crescita le formazioni a robinia ospitano alti strati di specie erbacee nitrofilo-ruderali piuttosto eliofile, come *Solidago gigantea*, *Elymus hispidus*, *Poa trivialis* e *Bromus sterilis*, mentre successivamente si diffonde il *Sambucus nigra* che

[1] Fonte: Andreucci F.; "Flora e vegetazione spontanea della Città di Alessandria"; Fitosociologia, vol. 43 (2): 77-95, 2006.

favorisce l'ingresso di specie sciafile, come *Aegopodium podagraria*, *Parietaria officinalis* ed *Hedera helix*.

Tra la periferia della città e la campagna limitrofa sono frequenti gli incolti abbandonati, che vengono colonizzati da praterie nitrofilo-ruderali della classe *Artemisietea*. In particolare su suolo fresco e ricco di nutrienti si sviluppano praterie appartenenti all'alleanza *Convolvulion sepium*, inizialmente dominate da *Solidago gigantea*, mentre i suoli ghiaiosi e molto assolati vengono colonizzati dall'associazione *Conyzo-Lactucetum seriola* Lohmeyer in Oberdor 1957, dell' alleanza *Sisymbrion officinalis*, comunità molto frequente nelle strade periferiche della zona urbana. Gli incolti su suolo più evoluto e ricco in frazione argillosa, ospitano invece l'associazione *Tanaceto-Artemisietum* vulgaris Sissingh 1950, che si colloca nell' alleanza *Dauco-Melilotion*. In generale nei terreni abbandonati si avvia una serie evolutiva secondaria che vede inizialmente la colonizzazione del terreno ad opera di *Cornus sanguinea*, successivamente accompagnato da *Corylus avellana* e *Ulmus minor*; quest' ultimo spesso non raggiunge la maturità a causa dell'attacco della grafiosi.

Le siepi campestri dominate da *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* e *Ulmus minor* sono state quasi sempre eliminate per dare maggior spazio alle coltivazioni estensive (Andreucci et al. 1997).

La vegetazione spontanea della città di Alessandria appare come un mosaico di situazioni indotte dai diversi ambienti normalmente rinvenibili nelle aree urbane.

La classe più rappresentata è data dalla *Polygono-Poetea* che include la vegetazione dei calpestii, presente durante tutto l'arco dell'anno, ma che varia con le stagioni a seconda del tipo di adattamenti che la caratterizzano.

In particolare sono presenti aspetti di vegetazione termofila o xerofila che riflettono l'effetto "isola termica" che si viene a creare nei centri urbani per il surriscaldamento sia dell' aria sia dei rivestimenti delle superfici. Questo fenomeno sembra decrescere dal centro della città verso la periferia. Il confronto con altre città italiane mette in evidenza un allineamento con le città del nord e la solita dominanza delle specie ad ampia distribuzione e delle terofite.

L'ambiente murario presenta una bassa copertura della vegetazione caratterizzata da una certa povertà floristica dovuta alla mancanza dei siti idonei all'insediamento, anche a causa della periodica ripulitura dei muri di alcuni quartieri e alla predominanza di intonaco sulle pareti.

Spesso si rilevano, all'interno del tessuto urbano, specie infestanti soprattutto dei coltivi di mais, che riescono a raggiungere almeno i settori periferici della città e laddove possibile, la vegetazione assume le stesse tendenze dinamiche dell' ambiente naturale limitrofo.

4.5.6.2 Aree di previsto insediamento delle centrali

La presenza di formazioni vegetali naturali o naturali formi e gli usi del suolo in atto in corrispondenza dell'area della futura centrale e dell'intorno di questa sono rappresentati nella allegata tavola C "U*so del suolo- Centrali di cogenerazione*".

Per la compilazione del suddetto elaborato grafico si è fatto ricorso alla cartografia allegata ai Piani Territoriali e Forestali della Regione Piemonte, integrata e aggiornata mediante fotointerpretazione.

All'interno delle aree di studio rappresentate nella citata tavola allegata sono presenti 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 "Ferrovia" presso cui sarà realizzata la Centrale Sud).

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

4.5.6.3 Aree interessate dalla 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.

Nella allegata tavola D "Strade alberate e rete di teleriscaldamento" sono identificati i principali tratti stradali alberati e i tratti alberati interessati dalla rete di teleriscaldamento, mentre le norme tecniche d'intervento al fine di prevenire il danneggiamento delle alberature avvicinate, saranno esposte nel seguito del testo.

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.

I potenziali impatti nei confronti delle alberature saranno prevenuti mettendo in pratica le norme di conduzione dei cantieri riportate nel prossimo paragrafo 4.5.11 "Misure di prevenzione degli impatti".

Nelle foto seguenti sono rappresentate alcune delle alberature presenti in corrispondenza della viabilità interessata dalla rete TLR.

Figura 4.5/3 Platani lungo lo Spalto Marengo

Figura 4.5/4 Tigli lungo lo Spalto Rovereto

Figura 4.5/5 Platani lungo lo Spalto Gamondio

Figura 4.5/6 Platani lungo lo Spalto Gamondio

Figura 4.5/7 Bagolari lungo Corso XX Settembre

Figura 4.5/8 I Bagolari di Piazza della Libertà

4.5.7 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

4.5.7.1 Inquadramento faunistico di area vasta

L'inquadramento faunistico di area vasta che segue prende in considerazione le principali emergenze naturalistiche del contesto territoriale d'intervento, rappresentate dai SIC e delle ZPS maggiormente prossime. Tali aree sono situate a notevole distanza dall'abitato di Alessandria (distanza compresa tra 7 e 17 km). Per l'ubicazione delle aree tutelate in oggetto si rimanda alla precedente figura 4.5.3/1.

Per quanto riguarda l'effettiva presenza di fauna selvatica presso le aree d'intervento, occorre tenere conto, come meglio specificato di seguito, dell'ubicazione di queste in ambito prettamente cittadino e dunque ad elevato grado di antropizzazione.

SIC e ZPS IT1180002 "*Garzaia del Torrente Orba*"

Distanza minima dalle aree d'intervento: 7,0 km circa.

Interesse faunistico specifico: presenza di una colonia riproduttiva di Ardeidi, in particolare *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta* e *Nycticorax nycticorax*. Segnalata la presenza di due odonati in direttiva (*Ophiogomphus cecilia*, *Oxygastra curtisii*).

Lista delle presenze faunistiche d'interesse conservazionistico:

- Rettili:
  - *Lacerta (viridis) bilineata;*
  - *Hierophis (= Coluber) viridiflavus*
- Anfibi:
  - *Bufo viridis, Rana lessonae;*
  - *Hyla (arborea) intermedia*
- Pesci:
  - *Barbus plebejus;*
  - *Chondrostoma genei;*
  - *Leuciscus souffia;*
  - *Cobitis taenia;*
- Invertebrati:
  - *Ophiogomphus cecilia;*
  - *Oxygastra curtisi;*
  - *Circus cyaneus;*
  - *Circus pygargus;*
- Uccelli:
  - *Ciconia ciconia;*
  - *Ixobrychus minutus;*
  - *Ardea purpurea;*
  - *Nycticorax nycticorax;*
  - *Ardeola rallide;*
  - *Egretta garzetta;*
  - *Casmerodius albus;*
  - *Grus grus;*
  - *Pernis apivorus;*
  - *Circus aeruginosus;*
  - *Milvus Milvus;*
  - *Milvus migrans;*
  - *Circaetus gallicus,*
  - *Pandion haliaetus;*
  - *Falco peregrinus;*
  - *Falco columbarius;*
  - *Porzana parva;*
  - *Himantopus himantopus;*
  - *Philomachus pugnax;*
  - *Tringa glareola;*
  - *Larus melanocephalus;*
  - *Sterna hirundo;*
  - *Sterna albifrons;*
  - *Asio flammeus;*
  - *Alcedo atthis;*
  - *Anthus campestris;*
  - *Lanius minor;*
  - *Ficedula hypoleuca;*
  - *Lanius collurio.*

SIC e ZPS IT1180004 "*Greto del Torrente Scrivia tra Cassano e Villalvernia*"

Distanza minima dalle aree d'intervento: 17,0 km circa.

Interesse faunistico specifico: elevata biodiversità, risultano segnalate 170 specie di uccelli, 9 specie di rettili, 4 specie di anfibi, 20 specie di pesci e 26 specie di libellule (pari a quasi il 50 % di quelle segnalate in Piemonte, di cui alcune rare a livello regionale: *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna affinis*, *Sympetrum meridionale*.

Lista delle presenze faunistiche d'interesse conservazionistico:

- Rettili:
  - *Podarcis sicula;*
  - *Podarcis muralis;*
  - *Natrix tessellate;*
  - *Lacerta (viridis) bilineata;*
  - *Hieropis (= Coluber) viridiflavus;*
  - *Elaphe longissima;*
- Anfibi:
  - *Bufo viridis;*
  - *Rana dalmatina;*
  - *Rana lessonae;*
- Pesci:
  - *Chondrostoma genei;*
  - *Barbus plebejus;*
  - *Chondrostoma soetta,*
  - *Rutilus pigus;*
  - *Cobitis taenia;*
  - *Leuciscus souffia;*
- Invertebrati:
  - *Austropotamobius pallipes;*
  - *Cerambyx cerdo;*
  - *Lucanus cervus;*
  - *Eriogaster catax;*
  - *Proserpinus proserpina;*
  - *Zerynthia polyxena;*
  - *Maculinea arion;*
- Uccelli:
  - *Caprimulgus europaeu;*
  - *Alcedo atthis;*
  - *Calandrella brachydactyla;*
  - *Anthus campestris;*
  - *Lanius collurio;*
  - *Emberiza hortulana.*

SIC IT1180027 "*Confluenza Po – Sesia – Tanaro*"

Distanza minima dalle aree d'intervento: 12,0 km circa.

Interesse faunistico specifico: elevata diversità e ricchezza ittica, ornitologica (svernante e migratrice) ed entomologica. Presenza di una colonia di uccelli di *Ardea cinerea*. Presenza di alcune colonie riproduttive di *Sterna hirundo* e *Sterna albifrons*. Sito riproduttivo di *Burhinus oedicnemus* e area di sosta importante per avifauna migratoria e svernante. Presenza di due roost di Ardeidi e *Phalacrocorax carbo*. Di particolare interesse conservazionistico la presenza di due mammiferi mustelidi: *Mustela putorius* e *Martes martes*.

Lista delle presenze faunistiche d'interesse conservazionistico:

• Rettili:
  ○ *Emys orbicularis;*
  ○ *Podarcis sicula;*
  ○ *Hierophis (=Coluber) viridiflavus;*
  ○ *Elaphe longissima;*
• Anfibi:
  ○ *Rana latastei;*
  ○ *Bufo viridis;*
  ○ *Hyla (arborea) intermedia;*
  ○ *Rana lessonae;*
• Pesci:
  ○ *Barbus plebejus;*
  ○ *Chondrostoma genei;*
  ○ *Cobitis taenia;*
  ○ *Leuciscus souffia;*
  ○ *Salmo trutta marmoratus;*
• Invertebrati:
  ○ *Lycaena dispar;*
• Uccelli:
  ○ *Gavia stellata;*
  ○ *Gavia arctica;*
  ○ *Ciconia cicoria;*
  ○ *Botaurus stellaris (prioritaria);*
  ○ *Ixobrychus minutus;*
  ○ *Ardea purpurea;*
  ○ *Nycticorax nycticorax;*
  ○ *Ardeola ralloides;*
  ○ *Egretta garzetta;*
  ○ *Phoenicopterus ruber;*
  ○ *Tadorna ferruginea;*
  ○ *Mergus albellus;*
  ○ *Grus grus;*
  ○ *Pernis apivorus;*
  ○ *Circus cyaneus;*
	○ *Circus pygargus;*
	○ *Circus aeruginosus;*
	○ *Milvus milvus;*
	○ *Milvus migrans;*
	○ *Circaetus gallicus;*
	○ *Pandion haliaetus;*
	○ *Hieraaetus pennatus;*
	○ *Aquila clanga;*
	○ *Falco peregrinus;*
	○ *Falco columbarius;*
	○ *Porzana parva;*
	○ *Burhinus oedicnemus;*
	○ *Pluvialis apricaria;*
	○ *Gallinago media;*
	○ *Limosa lapponica;*
	○ *Himantopus himantopus;*
	○ *Philomachus pugnax;*
	○ *Tringa glareola,*
	○ *Larus melanocephalus;*
	○ *Sterna hirundo;*
	○ *Sterna albifrons;*
	○ *Sterna sandvicensis;*
	○ *Chlidonias hybridus;*
	○ *Chlidonias niger;*
	○ *Asio flammeus;*
	○ *Lanius minor;*
	○ *Alcedo atthis;*
	○ *Coracias garrulus;*
	○ *Caprimulgus europaeus;*
	○ *Lullula arborea;*
	○ *Anthus campestris,;*
	○ *Lanius minor;*
	○ *Lanius collurio;*
	○ *Emberiza hortulana.*

SIC e ZPS IT1180028 "*Fiume Po tratto Vercellese – Alessandrino*"

Distanza minima dalle aree d'intervento: 11,0 km circa.

Interesse faunistico specifico: analogo all'area precedente IT1180027 (parzialmente coincidenti).

Lista delle presenze faunistiche d'interesse conservazionistico: analoga a quella del sito precedente IT1180027 (parzialmente coincidenti).

4.5.7.2 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.

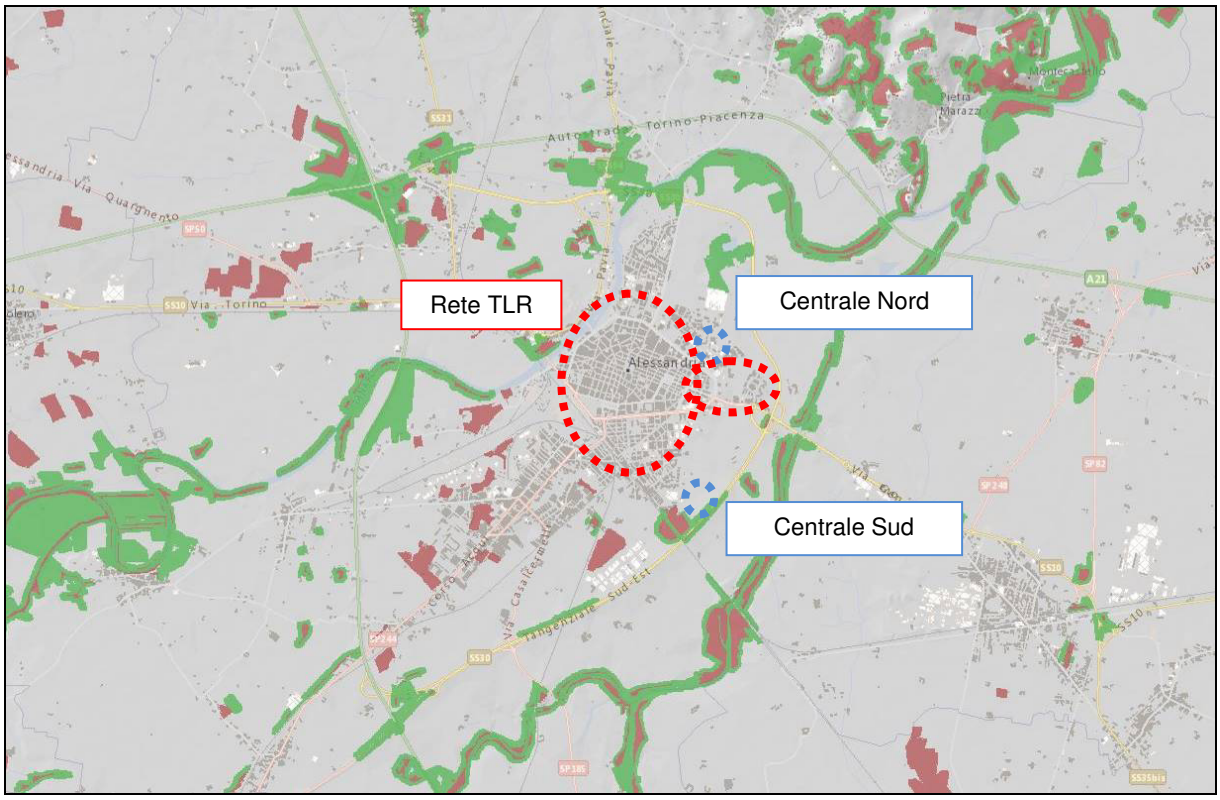
Nel caso dell'area di prevista realizzazione della Centrale Sud, la prossimità con il Forte della "Ferrovia" e con il robinieto che lo ha colonizzato negli anni, determina un interesse faunistico relativamente maggiore, in quanto l'area boscata del forte svolge, come specificato nel paragrafo successivo,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

E' opportuno segnalare, tuttavia, che il forte non costituisce una porzione del territorio alessandrino esente da disturbo antropico, in quanto attraversato dalla ferrovia. E periodicamente utilizzato per concerti.

4.5.8 RETE ECOLOGICA

Viene riportato di seguito uno stralcio cartografico del modello di rete ecologica, relativamente all'ambito territoriale d'intervento, elaborato da Arpa Piemonte per l'intero territorio piemontese.

Figura 4.5.8/3: modello di Rete Ecologica – Arpa Piemonte – Stralcio cartografico
(evidenziate le aree d'intervento: in rosso per la rete TLR e in blu per le centrali)



Legenda

Buffer zones
Stepping stones
Corridoi ecologici
Core areas

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

La Centrale Sud verrà 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.

4.5.9 INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI

Sono elencate e descritte di seguito le principali categorie d'impatto prevedibili in rapporto alla tipologia delle opere in progetto e alle caratteristiche delle aree interessate da queste.

4.5.9.1 Usi agricoli del suolo

La realizzazione della Centrale Sud comporterà la sottrazione di terreni agricoli attualmente adibiti a seminativo.

La restante parte delle opere in progetto, realizzazione della rete TLR e della Centrale Nord, non comporterà interferenze con le attività agricole locali.

4.5.9.2 Vegetazione

Centrali di cogenerazione

La realizzazione delle centrali non comporterà interferenze con formazioni vegetali naturali. In maniera analoga non si prevedono impatti sulla vegetazione in fase di esercizio.

Rete TLR

La realizzazione della rete TLR comporterà impatti potenziali a carico delle alberature stradali presenti lungo parte della viabilità interessata.

Gli impatti potenziali prevedibili riguardano:

- la porzione aerea degli esemplari avvicinati durante le attività di scavo: traumi meccanici diretti alla chioma o al fusto dovuti alla presenza ed al movimento dei macchinari di cantiere o all'accumulo di materiali direttamente a contatto con gli alberi;
- la porzione sotterranea dei medesimi: danneggiamento o parziale resezione dell'apparato radicale. A questo proposito si segnala che il sistema delle radici può spingersi a distanze maggiori rispetto alla proiezione a terra della chioma dell'albero. L'interferenza con l'apparato radicale può portare all'innesco di fenomeni di rallentamento della crescita, deperienza generale e riduzione della funzione statica del disco radicale (con accresciuta sensibilità al carico del vento e possibilità di ribaltamento). Si noti, inoltre, che gli alberi a dimora nei centri urbani, essendo soggetti all'azione di fattori inquinanti che limitano le naturali capacità di difesa degli esemplari, risultano maggiormente vulnerabili a fitopatie e stress;

- l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti quali residui di carburanti e lubrificanti.

Tali impatti, tuttavia, possono essere evitati mediante la corretta gestione dei cantieri e la messa in pratica delle indicazioni oggetto del successivo paragrafo 4.5.11 "*Prevenzione e mitigazione degli impatti*".

Non si prevedono impatti in fase di esercizio.

4.5.9.3 Fauna

La realizzazione della rete TLR e della Centrale Nord riguarda aree cittadine già soggette, allo stato attuale, a persistente disturbo antropico e dunque non ricettive dal punto di vista faunistico, con presenze limitate alle specie maggiormente tolleranti e adattabili alla presenza e alle attività umane.

Le interferenze faunistiche derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio di queste due opere possono pertanto essere considerate non significative.

L'area di realizzazione della Centrale Sud e l'intorno di questa presentano un maggiore interesse faunistico dovuto alla presenza del limitrofo forte della "Ferrovia" al cui interno è presente un'area boscata a prevalenza di robinia, costituente un elemento dei corridoi ecologici discontinui della rete ecologica locale.

Le interferenze faunistiche derivanti dalla realizzazione della centrale può essere considerata di media entità per la fase di cantiere e non significativa per la fase di esercizio.

4.5.9.4 Ecosistemi e connessioni ecologiche

Le opere in progetto non comportano impatti significativi sugli elementi della rete ecologica locale.

Anche la realizzazione della Centrale Sud non comporterà interferenze dirette con la piccola area boscata (con funzione, come detto, di elemento di connessione ecologica discontinua) che ha colonizzato il vicino forte della "Ferrovia".

4.5.10 PREVENZIONE DEGLI IMPATTI SULLE ALBERATURE STRADALI E OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE

Le misure di prevenzione degli impatti riguarderanno le alberature stradali cittadine avvicinate dagli scavi per il posizionamento delle tubazioni della rete di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda le aree di prevista localizzazione delle centrali, gli interventi previsti non danno luogo a impatti sulla vegetazione o sugli ecosistemi. Le opere in verde previste sono finalizzate all'inserimento paesaggistico dei nuovi impianti.

4.5.10.1 Alberature stradali

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 permeabile) per evitare compattamenti e parziale impermeabilizzazione della zolla.

4.5.10.2 Sistemazione a verde delle aree delle Centrali di cogenerazione

Come esposto in premessa le opere in verde previste nelle due aree di Centrale sono finalizzate all'inserimento paesaggistico dei nuovi impianti e sono illustrate nell'ambito dello studio architettonico relativo agli stessi, a cui si rimanda per la loro descrizione e rappresentazione grafica.

Dette opere si articolano secondo le diverse necessità e opportunità dei due siti di Centrale:

- nel caso della Centrale Sud, localizzata in aperto contesto agricolo, gli interventi previsti formano una cintura verde al sito dell'impianto;
- nel caso della Centrale Nord, localizzata in contesto di margine urbano, gli interventi previsti diventano elementi di completamento dell'assetto urbanistico locale e di raccordo con le vicine zone insediate.

Riferimenti Ambientali

4.6 RUMORE

INDICE

4.6 RUMORE 2
4.6.1 Premessa 2
4.6.2 Riferimenti normativi 3
4.6.3 Limiti acustici di riferimento – Classificazione acustica del territorio comunale 5
4.6.4 Individuazione e caratterizzazione dei ricettori 7
4.6.5 Caratterizzazione del clima acustico attuale 14
4.6.6 Stima previsionale del clima acustico – Fase di esercizio 19
4.6.7 Potenziali impatti relativi alla fase di costruzione 29
4.6.8 Misure ed opere di mitigazione 29
4.6.9 Attività di monitoraggio 29
ALLEGATO 4.6.A - CENTRALE SUD - RILIEVO ACUSTICO ANTEOPERAM 31
ALLEGATO 4.6.B - CENTRALE NORD - RILIEVO ACUSTICO ANTEOPERAM 40
ALLEGATO 4.6.C - CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA 49

4.6 RUMORE

4.6.1 PREMESSA

Con l'obiettivo di pervenire ad un inquadramento dello stato attuale della componente e dei potenziali impatti derivanti dalla costruzione ed esercizio delle opere in progetto, il presente capitolo è articolato nelle seguenti parti:

- analisi dei riferimenti normativi, costituita da una rassegna sintetica della normativa vigente avente rilievo per l'intervento proposto e di quanto stabilito dal Piano di classificazione acustica del Comune di Alessandria;
- individuazione e caratterizzazione dei ricettori presenti nell'intorno delle Centrali di cogenerazione previste a servizio della rete di teleriscaldamento;
- una preliminare definizione del clima acustico attuale nelle suddette aree sulla base dei rilievi fonometrici condotti;
- una indicazione circa i livelli sonori che dovranno garantire gli impianti di prevista realizzazione attraverso l'analisi delle simulazioni condotte con modello matematico ed individuazione di eventuali situazioni di incompatibilità;
- definizione degli interventi di mitigazione previsti negli impianti della Centrale;
- indicazioni circa le potenziali problematiche di impatto acustico in fase di costruzione;
- definizione delle attività di monitoraggio.

Sulla base di quanto sopra indicato, si intende pervenire:

a) all'individuazione di eventuali situazioni di incompatibilità con la normativa in materia di tutela dall'inquinamento acustico delle opere progettate in relazione, sia per la rumorosità degli impianti stessi, sia per il contesto nel quale è prevista la loro localizzazione;

b) alla definizione delle attività di analisi e studio in materia di inquinamento acustico da sviluppare nell'ambito delle successive procedure di autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti ed in particolare nello Studio di Impatto Ambientale.

Come già indicato nella premessa generale del presente elaborato, le finalità sopra indicate corrispondono agli obiettivi della fase di specificazione prevista dalla L.R. 40/98. Nel caso di aggiudicazione della gara, potrà essere quindi attivata la richiamata procedura pervenendo, fin dalle prime fasi della progettazione definitiva e con un evidente vantaggio nella prosecuzione dell'iter:

- ad una verifica della sussistenza di situazioni che configurandosi come ambientalmente incompatibili, non permettano la realizzazione dell'intervento,
- alla definizione in accordo con gli Enti competenti dei contenuti dello studio di impatto ambientale.

Il presente studio di settore ed i relativi allegati sono stati curati dall'ing. Mauro Montrucchio, riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale con DGR Piemonte n. 40-12447 del 30/9/1996, con la collaborazione dell'ing. Elisa Carantoni tecnico competente in acustica ambientale come da D.D. Regione Piemonte n.121 del 07/06/2006.

4.6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali provvedimenti normativi di interesse sono rappresentati da:

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447*, Legge quadro sull'inquinamento acustico*;
- DPCM 14 novembre 1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*
- Ministero dell'Ambiente, Decreto 16 marzo 1998, *Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;*
- Legge Regionale 20 ottobre 2000, n. 52 *Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico;*
- Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001, n. 85 – 3802; *Linee guida per la classificazione acustica del territorio;*
- Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n. 9 – 11616; *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico;*
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n. 46 – 14762; *Criteri per la redazione della documentazione di valutazione di clima acustico;*
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.*

Ai citati provvedimenti legislativi, si aggiungono le norme tecniche di settore. Si citano, in particolare quelle relative alla strumentazione di misura in acustica, costituite da: EN 60651/1994, EN 60804/1994, EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, CEI 29-4, IEC 942/1988.

Legge 26 ottobre 1995 n. 447

La legge 447/95 ha le caratteristiche di legge quadro in materia di acustica ambientale, stabilendo i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.
La legge quadro, che affida la funzione Centrale di indirizzo al Ministero dell'Ambiente, definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.Tra gli altri aspetti la legge quadro definisce che i limiti acustici sono da riferire ai valori di emissione ed immissione. Questi ultimi sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Per quanto attiene i limiti di emissione, sono da intendersi come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. Ulteriori riferimenti specifici per il caso in esame sono dati dall'art. 6, punto d), relativo al controllo del rispetto della normativa acustica in sede di rilascio di concessioni edilizie, nonché dall'art. 8, co. 4, circa la documentazione di previsione di impatto acustico da allegare alle domande per il rilascio di concessioni edilizie. Si evidenzia, infine, che alla legge quadro sono collegati una serie di decreti attuativi e di leggi regionali, indispensabili per la completa operatività.

DPCM 14 novembre 1997

Il DPCM 14/11/1997, in attuazione dell'art.3, co.1 della legge 26/10/1995 n. 447, precisa:

- i limiti di emissione (art.2), i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella B allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio comunale; come si può osservare i limiti sono riferiti a classi di destinazione d'uso del

territorio la cui definizione, riprendendo quanto introdotto con il DPCM 1 marzo 1991, è riportata nella tabella A del DPCM 14 novembre 1997[1];

- i limiti assoluti di immissione (art.3) i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella C allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio del comune;
- i limiti differenziali di immissione (art.4); i cui valori limite sono fissati pari a 5 dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 3 dB(A) per quello notturno (si evidenzia che tali valori non si applicano, oltre alle altre eccezioni previste dalla legislazione in materia, nelle aree classificate nella classe VI).

Nella tabella seguente si riportano in particolare i limiti di emissione ed i limiti assoluti di immissione precisati nel citato DPCM 14 novembre 1997, cui fa riferimento la Classificazione acustica comunale illustrata nel successivo paragrafo.

Tabella 4.6.2/1 Limiti acustici di riferimento – DPCM 14/11/1997

Classificazione del territorio comunale ***classi di destinazione d'uso del territorio*** Tabella A D.P.C.M. 14 nov. 1997		**Limiti di emissione** Tabella B D.P.C.M. 14 nov.1997		**Limiti assoluti di immissione** Tabella C D.P.C.M. 14 nov.1997	
		Diurno *dalle 6:00 alle 22:00* ***[dB(A)]***	*Notturno* *dalle 22:00 alle 06:00* ***[dB(A)]***	*Diurno* *dalle 6:00 alle 22:00* ***[dB(A)]***	*Notturno* *dalle 22:00 alle 06:00* ***[dB(A)]***
I	**Aree particolarmente protette**	45	35	50	40
II	**Aree prevalentemente residenziali**	50	40	55	45
III	**Aree di tipo misto**	55	45	60	50
IV	**Aree di intensa attività umana**	60	50	65	55
V	**Aree prevalentemente industriali**	65	55	70	60
VI	**Aree esclusivamente industriali**	65	65	70	70

Per quanto attiene i valori limiti assoluti di immissione (art. 3), riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono riprese la classificazione del territorio ed i livelli indicati dalla tabella A allegata al D.P.C.M. Tali limiti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie, determinate con specifici decreti attuativi. Analogamente non si applicano alle infrastrutture stradali i valori limite differenziale di immissione (art.4). Sono, infine indicati i valori di attenzione (art.6) ed i valori di qualità (art.7).

1 Tabella A (DPCM 14 novembre 1997): classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III- aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Ministero dell'Ambiente – Decreto 16 marzo 1998

Il decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art.3, co. 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n.447. In particolare, sono definite le caratteristiche e i requisiti che devono essere rispettati dalla strumentazione di misura da utilizzare per i rilievi acustici (art. 2) e le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (Allegato B).

Legge Regionale 20 ottobre 2000, n. 52

Le disposizioni della legge regionale sono finalizzate alla prevenzione, alla tutela, alla pianificazione e al risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché alla salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e dei relativi decreti attuativi.

Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001 - n. 85 – 3802

La Deliberazione 85-3802 del 6 agosto 2001 *Linee guida per la classificazione acustica del territorio*, fornisce, in allegato, i criteri da seguire nella definizione delle zonizzazioni acustiche comunali. Per quanto riguarda i criteri generali si evidenzia in particolare che la zonizzazione acustica deve rispecchiare le scelte comunali di destinazione d'uso del territorio e che, a fronte di situazioni controverse, occorre seguire le scelte più cautelative in materia di clima acustico.

Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n. 9 – 11616

La Deliberazione n. 9 – 11616 del 2 febbraio 2004, fornisce i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico di cui all'art 3, co. 3 e art. 10 della L.R. 25 ottobre 2000. Con questa deliberazione si evidenzia che la documentazione di impatto acustico deve fornire gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile, gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi.

Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n. 46 – 14762

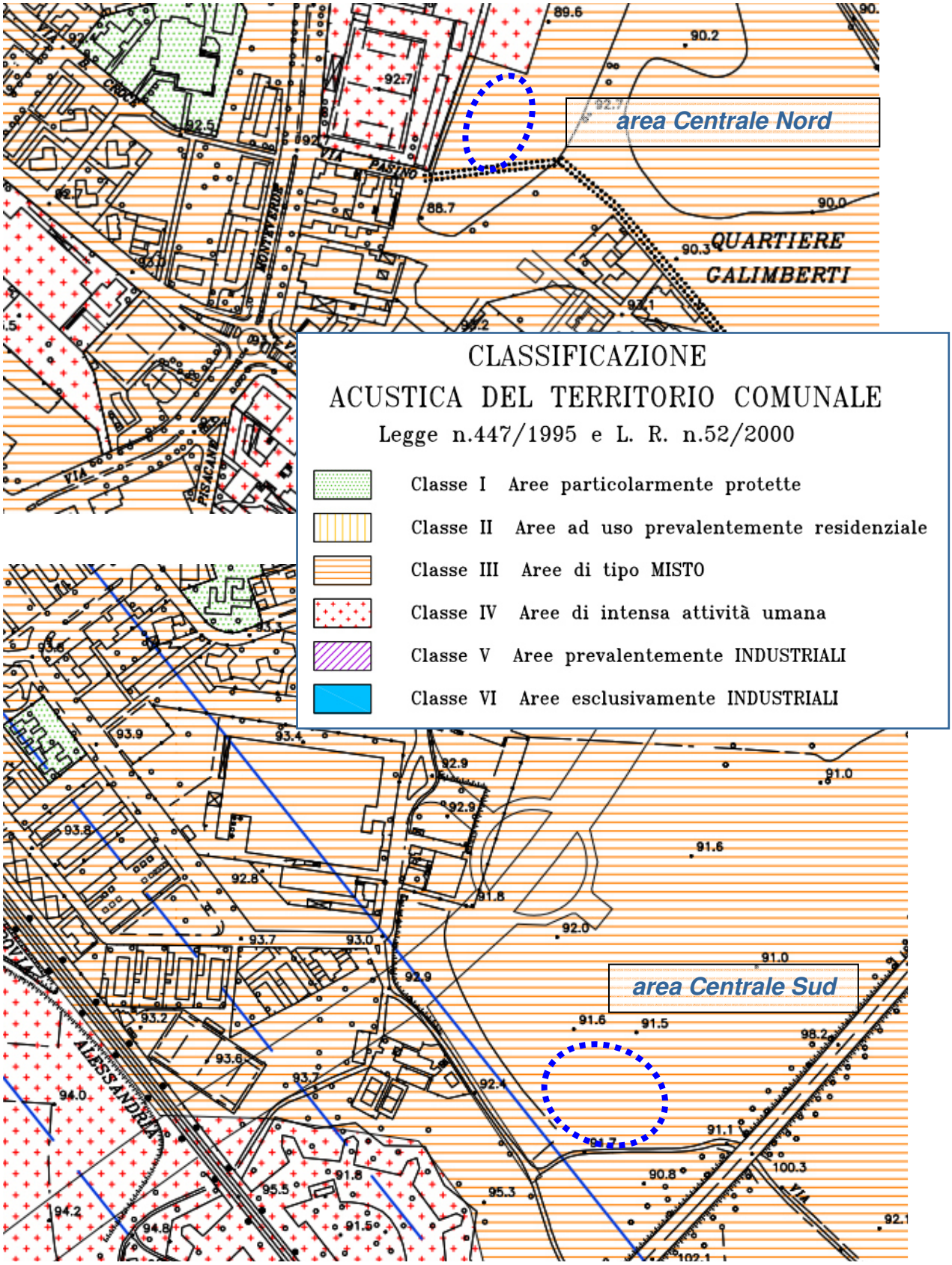
La Deliberazione n. 46 – 14762 del 14 febbraio 2005 descrive i criteri ed i contenuti per la redazione della documentazione di valutazione di clima acustico, necessaria per la costruzione o mutamento della destinazione d'uso di edifici delle seguenti tipologie:

- Scuole e asili nido;
- Parchi pubblici urbani ed extraurbani qualora la quiete rappresenti elemento di base per la loro fruizione;
- Ospedali, Case di cura e riposo;
- Insediamenti residenziali prossimi a infrastrutture o impianti tra i quali sedi di attività produttive

4.6.3 LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 98/165/237/Servi, la Città di Alessandria ha approvato in via definitiva la proposta di revisione del Piano comunale di Classificazione Acustica.
Nelle figure seguenti di riportano stralci della cartografia relativa al piano stesso con specifico riferimento alle aree di interesse delle due centrali.

Figura 4.6.3/1 Estratto Piano di Classificazione acustica – Comune di Alessandria



4.6.4 INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEI RICETTORI

Come già descritto, il progetto proposto per il teleriscaldamento della Città di Alessandria prevede la produzione di calore presso due centrali di cogenerazione, una nell'area settentrionale ed una nella zona sud del centro urbano.

- **Centrale Sud**

L'area sulla quale è prevista la realizzazione della Centrale Sud è attualmente 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 Madonnina 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.

Figura 4.6.4/1 Foto aerea area di previsto insediamento della Centrale Sud e ricettori ad essa più prossimi

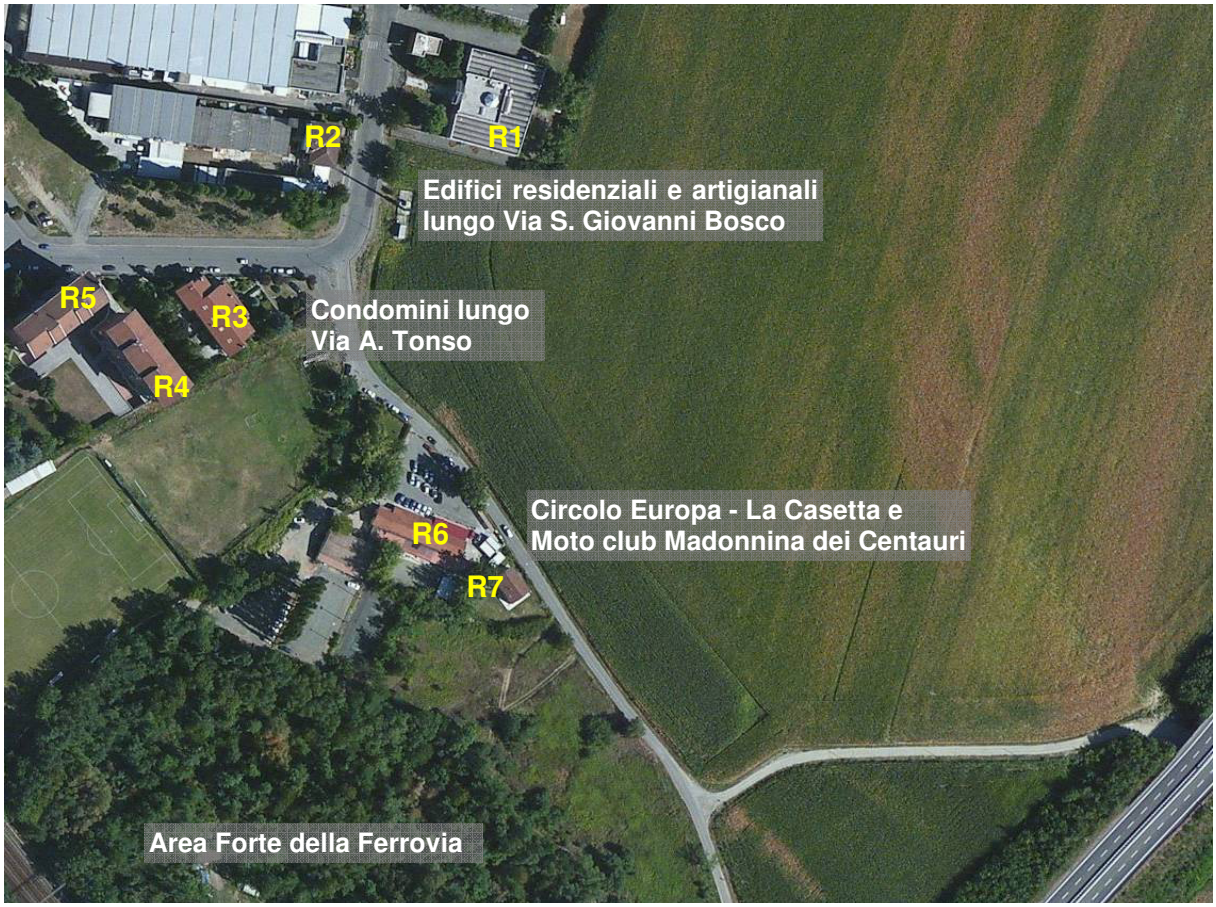
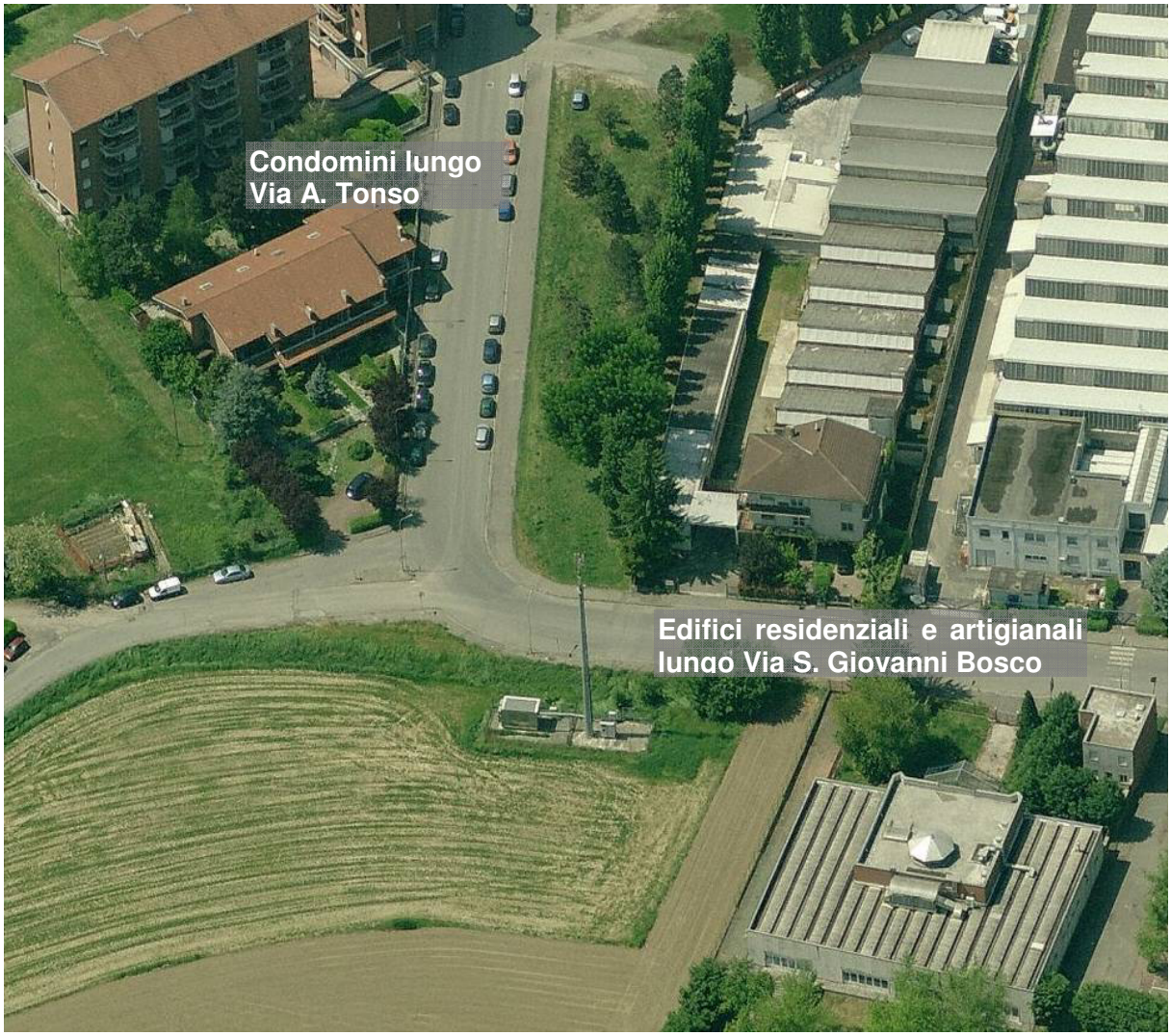


Figura 4.6.4/2 Foto ricettori ad ovest dell'area della Centrale Sud

Figura 4.6.4/3 Foto ricettori a nord ovest dell'area della Centrale Sud



- **Centrale Nord**

Il sito nel quale è prevista la realizzazione della Centrale Nord è ubicato al margine nord della città ed attualmente è utilizzata quale deposito dei cassonetti rifiuti. A nord sorge area a servizio della Azienda Multiservizi Igiene AMIU, 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/produttive) e all'angolo tra Via Pasino e la traversa di Via Galimberti (a sud-est dell'area della centrale).

Figura 4.6.4/4 Foto aerea area di previsto insediamento della Centrale Nord e ricettori ad essa più prossimi

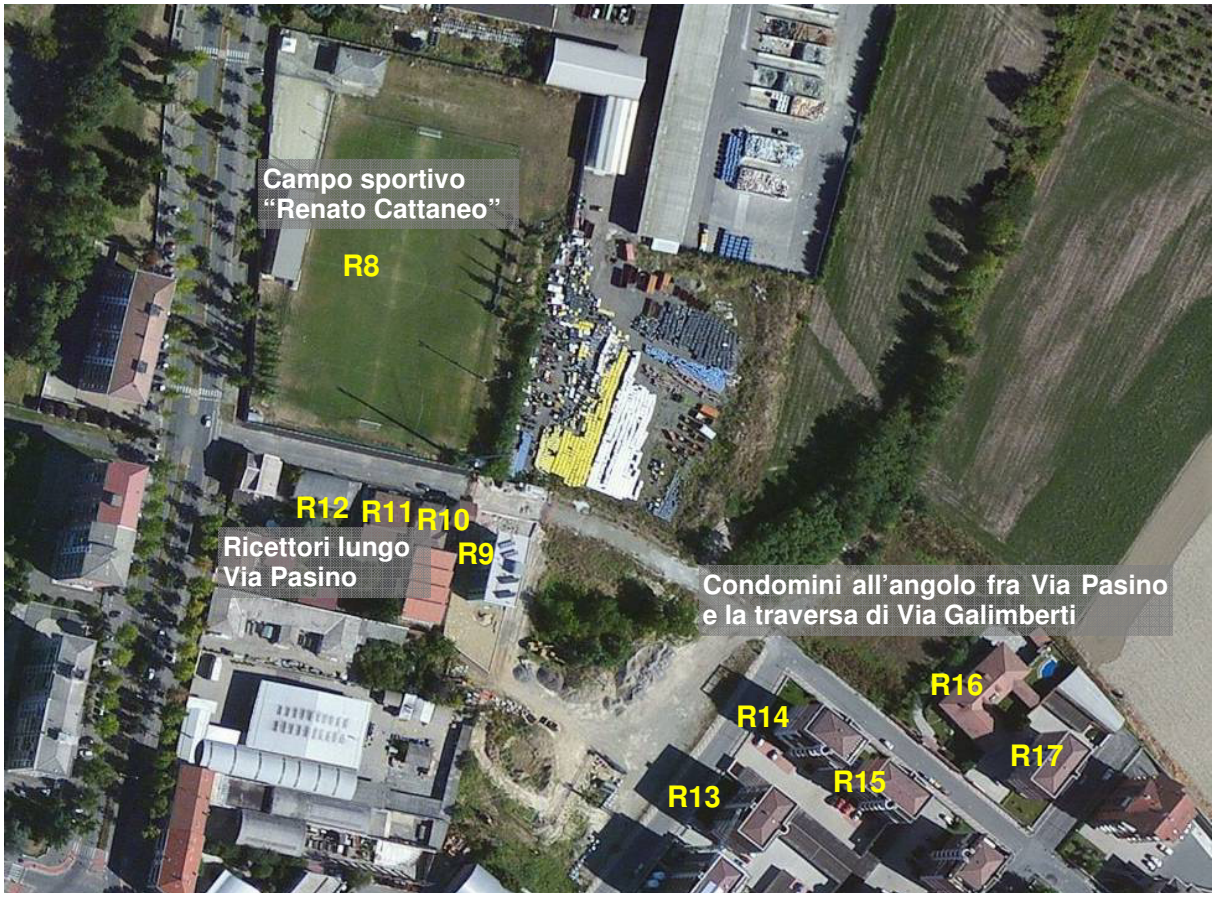


Figura 4.6.4/5 Foto aerea area di previsto insediamento della Centrale Nord e ricettore scolastico

Figura 4.6.4/6 Foto ricettori a sud ovest dell'area della Centrale Nord

Figura 4.6.4/7 Foto ricettori a sud ovest dell'area della Centrale Nord

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 AMIU, che ricadono in classe IV.

Figura 4.6.4/8 Foto ricettori a sud est dell'area della Centrale Nord

4.6.5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Allo stato attuale il clima acustico presso i ricettori posti nell'intorno delle aree ove è prevista la delle Centrale 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 preliminare caratterizzazione del clima acustico attuale, in data 4 dicembre 2015, è stato condotto uno specifico rilievo fonometrico, 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. Il criterio di scelta delle postazioni di misura è stato quello di poter determinare i livelli di immissione sonora attualmente presenti in corrispondenza dei ricettori sensibili o che saranno maggiormente esposti alle emissioni sonore degli impianti in progetto.
Il rilievo fonometrico preliminare è stato condotto con tecnica campionaria, effettuando presso ciascuna postazione n.4 misure, delle quali n.2 misure nel tempo di riferimento diurno e n.2 misure in quello notturno. Il rilievo è stato condotto in assenza di precipitazioni meteoriche ed in condizioni di calma di vento al suolo.
Per quanto attiene la strumentazione di misura, è stato utilizzato un fonometro integratore di precisione (IEC 651 e IEC 804 classe 1) con la possibilità di condurre l'analisi in frequenza in tempo reale per mezzo di filtri digitali in ottava e terzi d'ottava (IEC 225 e ANSI A1-11 tipo 0-AA e 1-D) modello Larson&Davis 2800 matr.0408. Al fonometro è stato collegato microfono conforme alle norma EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995 e dotato protezione antivento.
All'inizio di ciascun rilievo è stata effettuata la calibrazione dello strumento mediante calibratore microfonico di precisione Larson&Davis CAL200 matr.2069, conforme alla norma IEC 942/1988). La calibrazione è stata verificata al termine della campagna (differenza rilevata fra le letture: <0.5 dB).
La catena di misura utilizzata è provvista di certificati di taratura per la verifica della conformità alle specifiche tecniche ottenuto presso laboratorio accreditato dal servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.
I dati rilevati sono stati quindi memorizzati su PC portatile per l'elaborazione e presentazione dei risultati, con software Noise & Vibration Works Ver. 2.7.
Le misure acustiche sono state condotte in modo consentire:

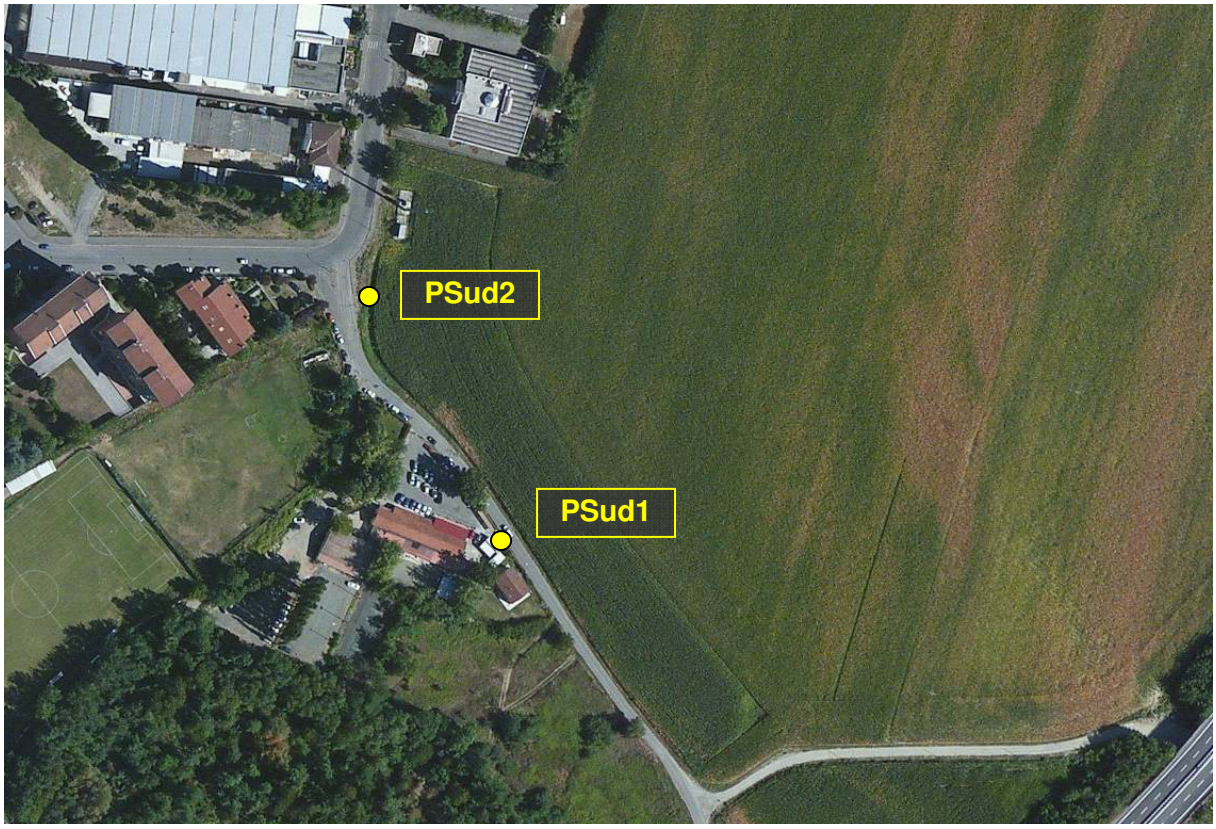
- l'acquisizione della *time history* dei livelli di pressione sonora e la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" (Leq),
- la determinazione della composizione spettrale (20 Hz ÷ 20 kHz lineare, bande di 1/3 di ottava),
- l'elaborazione statistica dei dati acustici rilevati.

Seguendo le modalità di riconoscimento indicate nell'Allegato B punti 8÷11 del DM 16/03/98, è stata inoltre verificata la presenza di eventuali componenti impulsive, componenti tonali e componenti tonali in bassa frequenza al fine di determinare l'eventuale necessità di applicazione dei fattori correttivi (Ki, Kt e Kb) al livello ambientale (LA) rilevato.
La localizzazione dei punti di misura, le sorgenti di rumore significative ed i relativi livelli sono

riassunti nelle tabelle e figure seguenti, mentre si rimanda agli Allegati per una analisi di dettaglio dei rapporti di misura.

- **Centrale Sud**

Figura 4.6.5/1 Localizzazione delle postazioni di misura dei livelli sonori attuali – Centrale Sud



Come visto il Piano di classificazione acustica del Comune di Alessandria assegna i ricettori posti nell'intorno dell'area di intervento alla classe III – aree di tipo misto.
I livelli di pressione sonora rilevati sono da mettere in relazione, in via prevalente, alla rumorosità generata dai flussi veicolari in transito, sia sulla tangenziale il cui tracciato è posto a breve distanza dall'area di localizzazione della centrale, sia sulla viabilità locale (Via S. Giovanni Bosco e Via A.Tonso). Con riferimento a quest'ultima componente si segnalano i flussi generati dal Circolo La Casetta (ed in subordine dal Moto Club) durante le misure relative al tempo di riferimento notturno.
Ulteriore contributo dovuto alle infrastrutture di trasporto, è infine determinato dalla linea ferroviaria il cui tracciato attraversa, nell'area in esame, il Forte della Ferrovia.
Per tali motivi nella predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale, saranno analizzate nel dettaglio le fasce di pertinenza delle diverse infrastrutture, in modo da determinare per l'eventuale incidenza ciascuna di esse nel concorrere al raggiungimento dei limiti stabiliti dal Piano di classificazione acustica per ciascun ricettore individuato.

Figura 4.6.5/2 Centrale Sud: livelli sonori attuali rilevati

COMUNE DI ALESSANDRIA

Punto di misura PSud1
c/o Moto Club e Circolo La Casetta
Coord. UTM 32T 470418 E 4971423 N

Misura	Data	Ora inizio	Tempo di rif.	Durata	Leq [dB(A)]	LA [dB(A)]
R0934SP1D1	04/12/2015	18:12	Diurno	10'	53.9	52.1
R0934SP1D2	04/12/2015	20:08		10'	49.1	
R0934SP1N1	04/12/2015	22:44	Notturno	10'	44.8	48.8
R0934SP1N2	05/12/2015	00:01		10'	50.9	

COMUNE DI ALESSANDRIA

Punto di misura PSud2
ang. Via S.G.Bosco / Via A.Tondo
Coord. UTM 32T 470364 E 4971520 N

Misura	Data	Ora inizio	Tempo di rif.	Durata	Leq [dB(A)]	LA [dB(A)]
R0934SP2D1	04/12/2015	18:31	Diurno	10'	54.3	53.6
R0934SP2D2	04/12/2015	20:23		10'	52.8	
R0934SP2N1	04/12/2015	22:27	Notturno	10'	54.2	53.2
R0934SP2N2	04/12/2015	23:44		10'	51.8	

- **Centrale Nord**

Anche in questo caso, i ricettori posti nell'intorno dell'area di previsto insediamento della Centrale sono assegnati in classe III, con l'esclusione del campo sportivo e dell'area AMIU, assegnati alla classe IV. In questo caso le misure condotte nelle postazioni sotto indicate, risultano a relativa distanza dalla viabilità a maggior traffico e conseguentemente i livelli sonori risultano con ampio margine al di sotto dei corrispondenti limiti assoluti di immissione.

Figura 4.6.5/3 Localizzazione delle postazioni di misura dei livelli sonori attuali – Centrale Nord

Figura 4.6.5/4 Centrale Nord: livelli sonori attuali rilevati

COMUNE DI ALESSANDRIA

Punto di misura PNord1
Via Pasino - Campo Sportivo
Coord. UTM 32T 470931 E 4973803 N

Misura	Data	Ora inizio	Tempo di rif.	Durata	Leq [dB(A)]	LA [dB(A)]
R0934NP1D1	04/12/2015	19:28	Diurno	10'	48.1	48.0
R0934NP1D2	04/12/2015	19:39		10'	47.9	
R0934NP1N1*			Notturno			42.7
R0934NP1N2	04/12/2015	23:06		10'	42.7	
* misura disturbata da abbaiare continuo, non utilizzabile						

COMUNE DI ALESSANDRIA

Punto di misura Pnord2
ang. Via Pasino / Via Galimberti (traversa)
Coord. UTM 32T 471007 E 4973765 N

Misura	Data	Ora inizio	Tempo di rif.	Durata	Leq [dB(A)]	LA [dB(A)]
R0934NP2D1	04/12/2015	18:59	Diurno	10'	49.1	48.7
R0934NP2D2	04/12/2015	19:10		10'	48.3	
R0934NP2N1*			Notturno			43.3
R0934NP2N2	04/12/2015	23:23		10'	43.3	
* misura disturbata da abbaiare continuo, non utilizzabile						

4.6.6 STIMA PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio delle due centrali di teleriscaldamento a servizio della Città di Alessandria, i potenziali impatti relativamente al rumore, sono connessi ai soli impianti attivi presso le centrali, non determinando emissioni sonore la rete di teleriscaldamento.

La metodologia di analisi è stata in questo caso finalizzata a determinare le condizioni di emissione di rumore che devono avere 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 quindi valutate per verificare se si tratta di livelli compatibili con le attuali tecnologie, in termini, sia di ridotte emissioni, sia di possibili interventi di insonorizzazione.
In tal senso, se detti valori possono essere fissati quali prestazioni acustiche minime che dovranno essere garantite dagli impianti, si può fin da ora constatare l'assenza di situazioni di incompatibilità.
Nelle successive fasi di predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale potranno essere analizzate nel dettaglio le specifiche sorgenti, anche in relazione alle maggiori informazioni che saranno rese disponibili dagli approfondimenti progettuali e, in ultimo indicati i requisiti di capitolato a cui dovranno attenersi o dare le necessarie garanzie i potenziali fornitori degli impianti e delle strutture civili delle Centrali.

4.6.6.1 Sorgenti di rumore

In questa fase progettuale si è provveduto, considerando emissioni sonore uniformi su tutte le facciate e i tetti degli edifici, e per tutti i camini di ciascuna centrale, a procedere iterativamente individuando il livello emissivo in grado di consentire il rispetto dei limiti normativi presso tutti i ricettori potenzialmente impattati.
Le emissioni sonore dei camini sono state pertanto assunte uniformi all'interno della singola centrale, così come i livelli di pressione sonora ad 1 metro di distanza dalle pareti e dal tetto della singola centrale. In particolare per la Centrale nord le emissioni sonore che consentono il rispetto dei limiti sono le seguenti:

- Camini: Lp = 75 dB(A) ad 1 metro di distanza;
- Pareti e tetto della centrale: Lp = 50 dB(A) ad 1 metro di distanza.

Per la centrale sud invece le emissioni sonore che consentono il rispetto dei limiti sono le seguenti:

- Camini: Lp = 80 dB(A) ad 1 metro di distanza;
- Pareti e tetto della centrale: Lp = 55 dB(A) ad 1 metro di distanza.

I valori indicati impongono conseguentemente le caratteristiche di isolamento che le pareti degli edifici nel loro insieme dovranno garantire, tenendo quindi conto sia delle sorgenti poste al loro interno, e sia delle superfici costituite dai tratti di parete cieca, dalle aperture dovute a portoni o a sistemi di aerazione.

4.6.6.2 Modello di calcolo della propagazione del rumore

Per la stima dei livelli di rumore prodotti dall'impianto in progetto si è utilizzato il software SoundPLAN® (versione 6.3). Si tratta di un sistema di analisi e di calcolo per la modellizzazione

acustica in grado di analizzare il campo sonoro generato da varie sorgenti attive contemporaneamente. Il progetto di analisi ed elaborazione acustica include modellistica, calcoli, strumenti per mitigare gli effetti, documentazione e valutazioni, il rapporto di ricerca e la presentazione grafica. La modellizzazione, i calcoli e le valutazioni sono basati sulle norme e sugli standard ISO e definiti in altri rapporti di standard e norme tecniche. Il tipo di standard di calcolo e valutazione dipende dall'operazione specifica che l'operatore desidera effettuare. Nel caso in esame la modellizzazione ed i calcoli sono stati basati sulle norme definite nella ISO 9613. I risultati possono quindi essere visualizzati mediante mappe di livello della pressione sonora e spettri in bande di ottava, in terzi di ottava ed in banda stretta, ecogrammi, tabelle dei tempi di riverberazione. I calcoli possono essere effettuati con differenti tipologie di sorgenti: dalle strade, alle ferrovie, alle sorgenti industriali, queste ultime modellizzabili in forma puntuale, lineare ed areale.
I ricettori, presso cui viene calcolato il previsto livello di pressione sonora indotto, possono essere anch'essi di differente tipologia: singoli punti di calcolo, mappe orizzontali, sezioni verticali; nel caso di ricettori di tipo areale, l'operatore può definire dimensioni, passo ed altri parametri della rete di punti di calcolo in cui suddividerli. Il modello utilizza per il calcolo un metodo "a settore", chiamato "metodo dell'angolo di ricerca". Esso consiste nel far partire dal ricettore "raggi", in base a un incremento angolare definito dall'operatore, che ricercano all'interno della propria area di competenza tutti gli elementi che possono influire sul livello di pressione sonora, a seconda dello standard e dei parametri di calcolo scelti: sorgenti sonore, geometria del terreno, interposizione di ostacoli e/o barriere, parametri di attenuazione dei diversi mezzi attraversati dal rumore, elementi che possano generare diffrazioni e/o riflessioni, anche multiple. Durante il processo di calcolo, le sorgenti industriali lineari e areali vengono considerate come tali, mentre le sorgenti appartenenti alla tipologia stradale e ferroviaria vengono convertite e trattate come una successione di sorgenti puntuali. In caso di sorgenti lineari o areali alcune particolari configurazioni geometriche possono generare una suddivisione in aree triangolari o segmenti di minori dimensioni durante il processo di calcolo. Man mano che tutti i "raggi" con il loro incremento angolare coprono tutta l'area intorno al ricettore, i contributi ai livelli di pressione sonora provenienti dalle diverse direzioni vengono sommati, generando il livello complessivo per il ricettore.

4.6.6.3 Ipotesi di calcolo e dati di ingresso

Dal punto di vista operativo si è proceduto in primo luogo alla predisposizione, in formato utile all'utilizzo in ambiente SoundPLAN®, del modello solido delle due aree di studio. Nelle figure seguenti vengono riportate alcune viste significative del modello tridimensionale realizzato.

Figura 4.6.6/1 Modello tridimensionale dell'area di studio relativa alla centrale sud

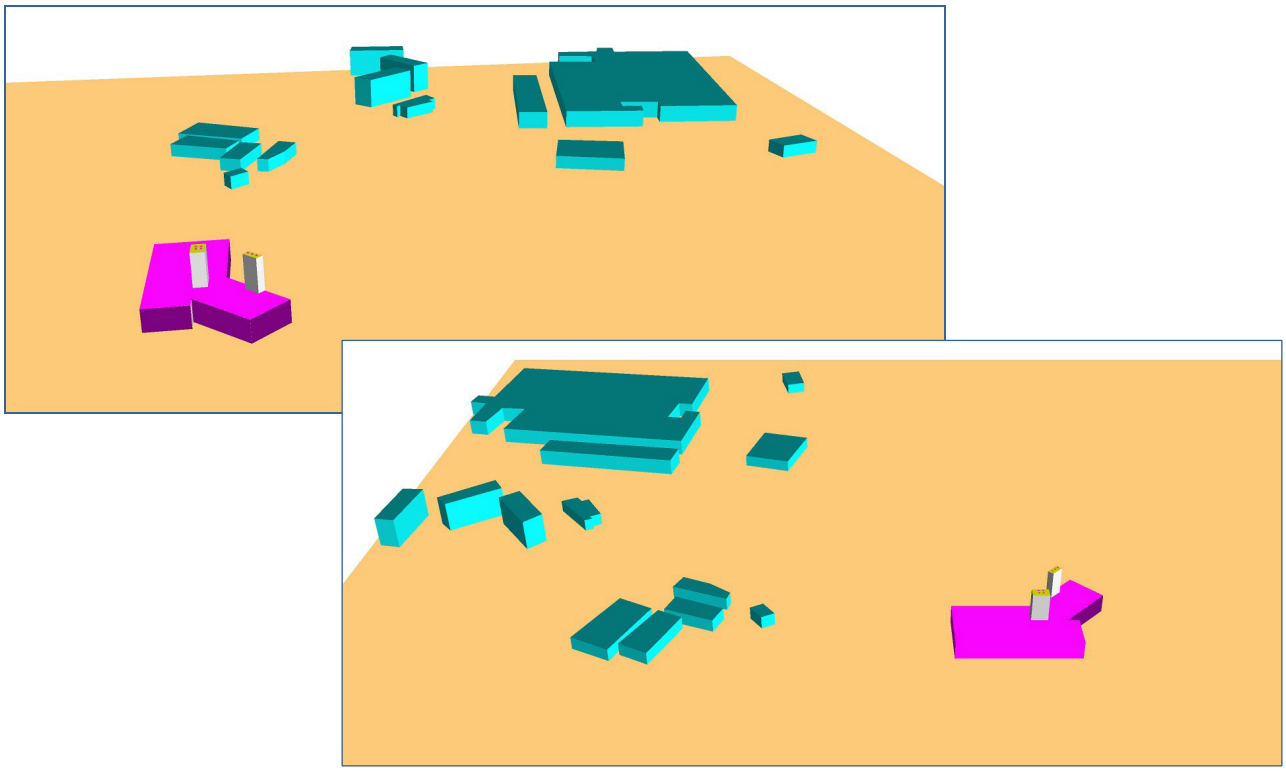
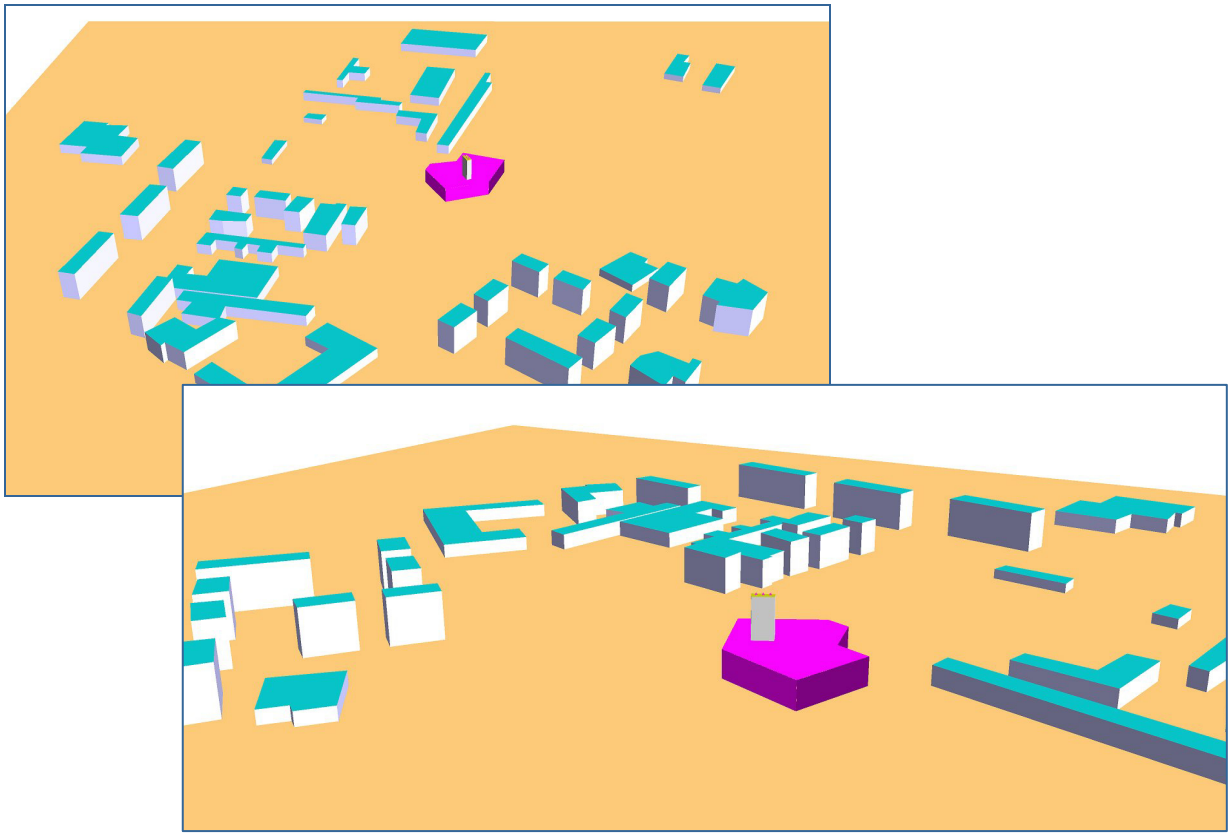


Figura 4.6.6/2 Modello tridimensionale dell'area di studio relativa alla centrale sud



4.6.6.4 Presentazione ed analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche

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

- il limite di emissione,
- il limite assoluto di immissione,
- i limiti differenziali di immissione.

Il rilievo fonometrico preliminare effettuato, ha permesso di stabilire i livelli che caratterizzano il clima acustico nello scenario attuale/ante operam. Tali contributi sono stati tenuti in considerazione per la verifica dei limiti di immissione, come successivamente descritto in dettaglio.
Tenendo conto dei criteri di valutazione assunti, sopra indicati, sono state effettuate successive elaborazioni modellistiche, riducendo via via le caratteristiche di emissione delle sorgenti, fino a trovare i valori che permettono di corrispondere ai suddetti criteri, illustrate al paragrafo 4.6.6.1.
Ai fini della verifica del rispetto dei limiti di emissione ed assoluti di immissione, valutati in facciata dei diversi ricettori, si è cautelativamente tenuto conto del contributo dovuto alla riflessione sulle facciate dei ricettori stessi.

Nelle tabelle seguenti si illustra come i livelli di emissione sonora considerati consentano il rispetto dei valori limite di emissione per entrambe le centrali. In particolare è esposto il confronto con il limite più restrittivo: quello relativo al periodo notturno; tale verifica consente di garantire di conseguenza anche il rispetto dei limiti in periodo diurno, i cui valori limite sono superiori di 10 dB(A). L'unico ricettore le cui verifiche sono state rivolte al periodo diurno è la scuola (R18), che viene utilizzata esclusivamente in tale parte della giornata.

Tabella 4.6.6/1 Confronto con i limiti di emissione – Centrale SUD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Classe	Livello equivalente di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Limite alle emissioni in Trif notturno [dB(A)]	Differenza con limite alle emissioni in Trif notturno [dB(A)]
R1	1.5	III	40.7	45.0	-4.3
R2	1.5	III	39.7	45.0	-5.3
R3	1.5	III	38.0	45.0	-7.0
R4	1.5	III	37.5	45.0	-7.5
	16.5		37.9	45.0	-7.1
R5	1.5	III	32.2	45.0	-12.8
	16.5		38.9	45.0	-6.1
R6	1.5	III	42.3	45.0	-2.7
R7	1.5	III	43.5	45.0	-1.5

Tabella 4.6.6/2 Confronto con i limiti di emissione – Centrale NORD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Classe	Livello equivalente di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Limite alle emissioni in Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Differenza con limite alle emissioni in Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]
R8	1.5	IV	38.3	50.0	-11.7
R9	1.5	III	40.3	45.0	-4.7
	10.5		41.4	45.0	-3.6
R10	1.5	III	41.7	45.0	-3.3
R11	1.5	III	38.2	45.0	-6.8
R12	1.5	III	38.5	45.0	-6.5
	10.5		39.1	45.0	-5.9
R13	1.5	III	35.6	45.0	-9.4
	16.5		37.0	45.0	-8.0
R14	1.5	III	36.7	45.0	-8.3
	16.5		38.8	45.0	-6.2
R15	1.5	III	35.5	45.0	-9.5
	16.5		36.6	45.0	-8.4
R16	1.5	III	38.2	45.0	-6.8
R17	1.5	III	37.9	45.0	-7.1
	16.5		37.6	45.0	-7.4
R18	1.5	I	33.0	45.0	-12.0

Per quanto concerne la verifica dei limiti assoluti di immissione, a seconda della localizzazione del ricettore si è ritenuto rappresentativo della situazione acustica locale ante operam considerare come livello di rumore residuo quello misurato nella postazione di misura più prossima, eliminando laddove previsto dalla normativa il contributo legato al traffico[2], in particolare quello sulla viabilità locale rilevato nelle vicinanze della centrale sud presso le postazioni di misura PSud1 e PSud2. In periodo diurno, i livelli residui ante operam e quelli di emissione generati dalle centrali consentono un rispetto dei limiti con ampio margine, per cui se ne riporta il confronto con il valore limite più restrittivo, quello notturno, ad eccezione del ricettore R18 (scuola).

[2] In base all'art. 3, co. 2 del d.p.c.m. 14/11/1997, all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto, solo le singole sorgenti sonore non connesse alle infrastrutture stesse devono rispettare i limiti di emissione e, nel loro insieme, i limiti di immissione assoluti.

Tabella 4.6.6/3 Confronto con i limiti assoluti di immissione – Centrale SUD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Livello eq. di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Livello eq. di pressione sonora attuale* Trif notturno [dB(A)]	Livello eq. di pressione sonora complessivo Trif notturno [dB(A)]	Limite alle immissioni in Trif notturno [dB(A)]	Differenza con limite alle immissioni in Trif notturno [dB(A)]
R1	1.5	40.7	44	45.7	50.0	-4.3
R2	1.5	39.7	44	45.4	50.0	-4.6
R3	1.5	38.0	44	45.0	50.0	-5.0
R4	1.5	37.5	44	44.9	50.0	-5.1
	16.5	37.9	44	45.0	50.0	-5.0
R5	1.5	32.2	44	44.3	50.0	-5.7
	16.5	38.9	44	45.2	50.0	-4.8
R6	1.5	42.3	45	46.9	50.0	-3.1
R7	1.5	43.5	45	47.3	50.0	-2.7

**Livello misurato dal quale è stato eliminato il contributo dovuto al transito dei veicoli sulla viabilità locale*

Tabella 4.6.6/4 Confronto con i limiti assoluti di immissione – Centrale NORD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Livello eq. di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Livello eq. di pressione sonora attuale Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Livello eq. di pressione sonora complessivo Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Limite alle immissioni in Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Differenza con limite alle immissioni in Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]
R8	1.5	38.3	42.7	44.0	55.0	-11.0
R9	1.5	40.3	42.7	44.7	50.0	-5.3
	10.5	41.4	42.7	45.1	50.0	-4.9
R10	1.5	41.7	42.7	45.2	50.0	-4.8
R11	1.5	38.2	42.7	44.0	50.0	-6.0
R12	1.5	38.5	42.7	44.1	50.0	-5.9
	10.5	39.1	42.7	44.3	50.0	-5.7
R13	1.5	35.6	43.3	44.0	50.0	-6.0
	16.5	37.0	43.3	44.2	50.0	-5.8
R14	1.5	36.7	43.3	44.2	50.0	-5.8
	16.5	38.8	43.3	44.6	50.0	-5.4
R15	1.5	35.5	43.3	44.0	50.0	-6.0
	16.5	36.6	43.3	44.1	50.0	-5.9
R16	1.5	38.2	43.3	44.5	50.0	-5.5
R17	1.5	37.9	43.3	44.4	50.0	-5.6
	16.5	37.6	43.3	44.3	50.0	-5.7
R18	1.5	33.0	48.0**	48.1	50.0	-1.9

***Livello misurato dal quale è stato eliminato il contributo dovuto al transito dei veicoli sulla viabilità locale (con riferimento al punto di misura PSud2)*

Ai sensi della legge quadro, ai fini della tutela degli ambienti abitativi, occorre verificare non solo che il livello di pressione sonora determinato dall'insieme delle sorgenti sonore sia compatibile con la destinazione d'uso delle diverse parti del territorio (limiti assoluti di

immissione) e che le singole sorgenti non diano luogo a livelli di pressione sonora eccedenti ai limiti di emissione. Con il rispetto del limite differenziale si intende garantire che una specifica sorgente di disturbo non possa alterare significativamente il clima acustico altrimenti esistente, indipendentemente dai limiti di emissione o di immissione assoluti vigenti in relazione alla classe di destinazione d'uso. Ai sensi dell'art. 4 del d.p.c.m. 14 novembre 1997, l'eccedenza del rumore ambientale (rumore di fondo più quello dovuto alla specifica sorgente disturbante) sul rumore residuo (rumore di fondo, senza la specifica sorgente disturbante), dovrà essere inferiore a 5 dB per il tempo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB per quello notturno. La normativa stabilisce altresì che la verifica del rispetto di tale limite sia da effettuarsi con riferimento agli ambienti abitativi mediante misure all'interno degli stessi a finestre aperte e chiuse. Il limite differenziale tuttavia non si applica in quanto l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (*Art. 4, co.2°, d.p.c.m. 14/11/1997)*, qualora negli ambienti abitativi si abbiano livelli di rumore inferiore a:

a) 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, con finestre aperte;
b) 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno, con finestre chiuse.

Ciò premesso risulta evidente come la verifica del rispetto del limite differenziale sia possibile, nelle forme stabilite dalla normativa, sostanzialmente solo in sede di verifica: in queste valutazioni intervengono, infatti, una moltitudine di fattori specifici dei quali non è possibile tenere conto in via previsiva (destinazione abitativa dei singoli locali dei ricettori, orientamento delle aperture, altre sorgenti interne agli edifici, ecc.). Nell'ambito delle valutazioni di carattere previsionale risulta comunque di interesse effettuare una verifica in ambiente esterno in corrispondenza del punto di maggiore esposizione del ricettore, assumendo che la variazione dei livelli misurati all'esterno del ricettore sia rappresentativa della variazione all'interno dello stesso ricettore. Si osserva che in generale tale assunzione è di tipo conservativo, nel senso che:

- eventuali rumori all'interno degli ambienti abitativi potrebbero non determinare il superamento dei limiti differenziali, pur a fronte di una variazione, all'esterno, maggiore di 3 - 5 dB(A);
- l'attenuazione offerta da pareti/serramenti può frequentemente portare a valori di pressione sonora negli ambienti abitativi al di sotto dei livelli di applicabilità del criterio differenziale;
- si assume inoltre che abbia ambienti abitativi con aperture rivolte verso le sorgenti in corrispondenza del punto più esposto.

Ne consegue che alla verifica del limite differenziale alle condizioni adottate, corrisponda nella realtà una situazione con maggior margine di rispetto dei limiti.

Nel caso in esame, le emissioni sonore considerate consentono il rispetto di detto limite sia nel periodo diurno che in quello notturno. Nelle tabelle seguenti si riporta anche in questo caso il confronto con il limite più restrittivo, quello notturno (ad eccezione del ricettore R18, la scuola).

Le valutazioni qui condotte saranno oggetto di approfondimento nell'ambito dello studio di impatto ambientale anche considerando l'estensione dei rilievi concernenti il clima acustico ante operam.

Tabella 4.6.6/5 Confronto con i limiti di immissione differenziali – Centrale SUD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Livello equivalente di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Livello equivalente di pressione sonora attuale** Trif notturno [dB(A)]	Livello equivalente di pressione sonora complessivo Trif notturno [dB(A)]	Differenziale con livello attuale in Trif notturno [dB(A)]
R1	1.5	40.7	53.2	53.4	n.a.
R2	1.5	39.7	53.2	53.4	0.2
R3	1.5	38.0	53.2	53.3	0.1
R4	1.5	37.5	53.2	53.3	0.1
	16.5	37.9	53.2	53.3	0.1
R5	1.5	32.2	53.2	53.2	0.0
	16.5	38.9	53.2	53.4	0.2
R6	1.5	42.3	52.1	52.5	0.4
R7	1.5	43.5	52.1	52.7	0.6

Tabella 4.6.6/6 Confronto con i limiti di immissione differenziali – Centrale NORD

Ricettore	altezza dal suolo [m]	Livello equivalente di pressione sonora indotto dalla centrale [dB(A)]	Livello equivalente di pressione sonora attuale Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Livello equivalente di pressione sonora complessivo Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]	Differenziale con livello attuale in Trif notturno (diurno per R18) [dB(A)]
R8	1.5	38.3	42.7	44.0	n.a.
R9	1.5	40.3	42.7	44.7	2.0
	10.5	41.4	42.7	45.1	2.4
R10	1.5	41.7	42.7	45.2	2.5
R11	1.5	38.2	42.7	44.0	1.3
R12	1.5	38.5	42.7	44.1	1.4
	10.5	39.1	42.7	44.3	1.6
R13	1.5	35.6	43.3	44.0	0.7
	16.5	37.0	43.3	44.2	0.9
R14	1.5	36.7	43.3	44.2	0.9
	16.5	38.8	43.3	44.6	1.3
R15	1.5	35.5	43.3	44.0	0.7
	16.5	36.6	43.3	44.1	0.8
R16	1.5	38.2	43.3	44.5	1.2
R17	1.5	37.9	43.3	44.4	1.1
	16.5	37.6	43.3	44.3	1.0
R18	1.5	33.0	48.0	48.1	0.1

Le mappe seguenti illustrano l'impatto acustico generato dalle due centrali nell'assetto descritto, che consente il rispetto dei limiti normativi presso tutti i ricettori. Tali mappe riportano i livelli di pressione sonora indotti dalle due centrali all'altezza di 4.5 metri (corrispondente al secondo piano fuori terra) dal piano campagna.

Figura 4.6.6/3 Livelli di pressione sonora generati dall'impianto a 4.5 metri dal piano campagna –Centrale SUD

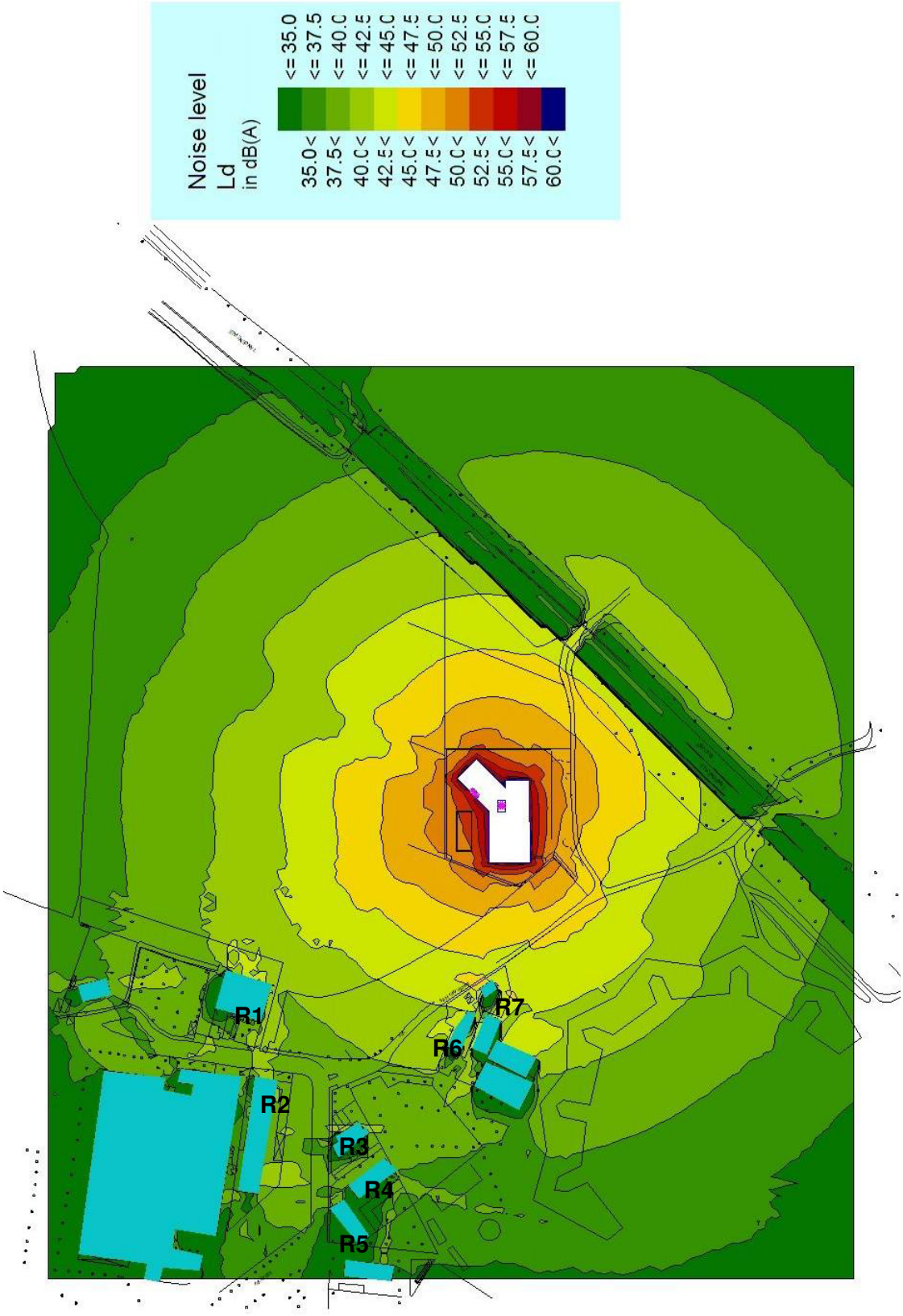
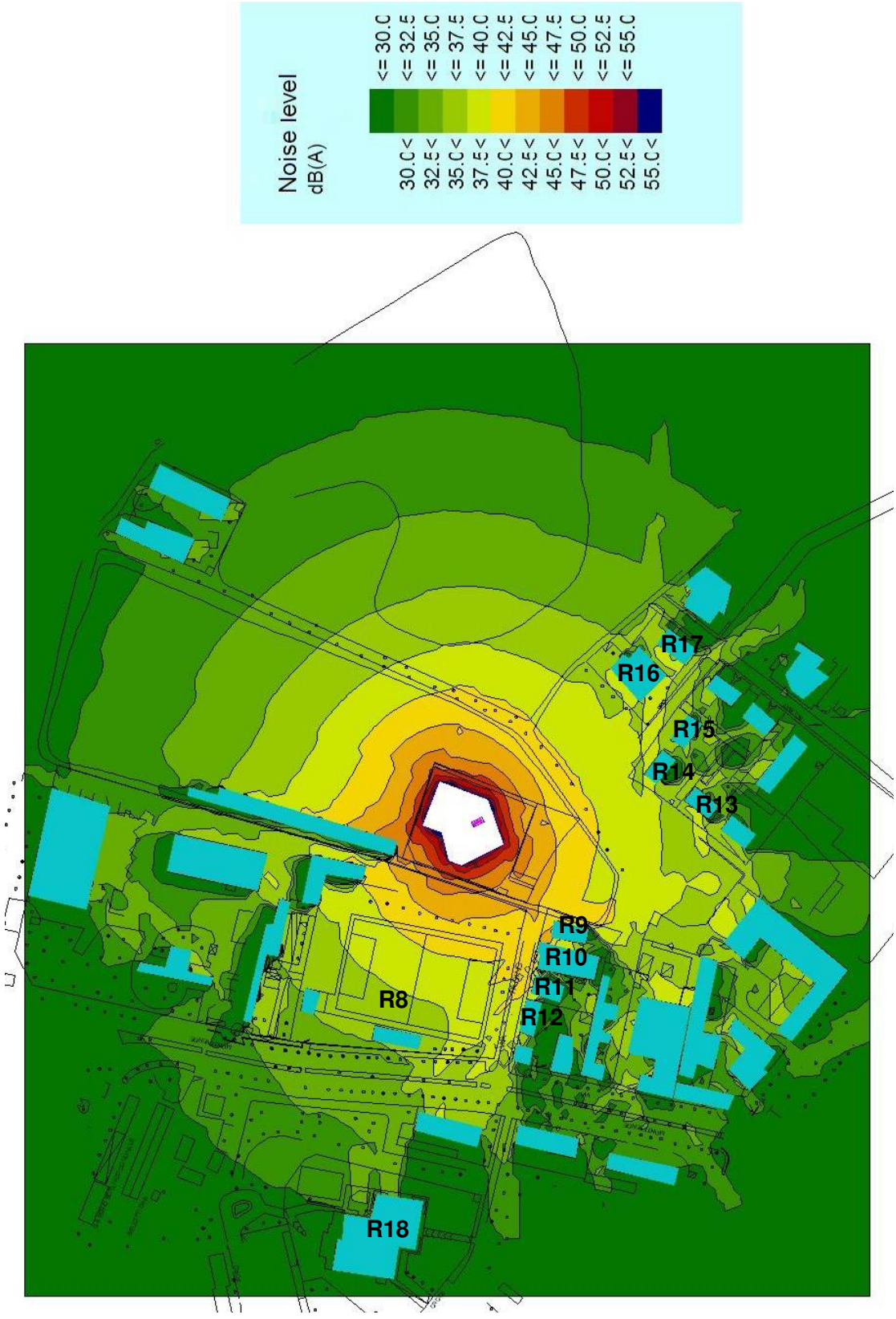


Figura 4.6.6/4 Livelli di pressione sonora generati dall'impianto a 4.5 metri dal piano campagna –Centrale NORD



4.6.7 POTENZIALI IMPATTI RELATIVI ALLA FASE DI COSTRUZIONE

4.6.5.1 Aree delle Centrali

La realizzazione delle Centrali prevede interventi di tipo civile, meccanico ed elettrico nelle due rispettive aree.
Le operazioni coinvolgeranno diverse tipologie di mezzi di cantiere che saranno definite puntualmente dall'appaltatore.
Le stime dei potenziali impatti saranno oggetto di successiva analisi in relazione all'organizzazione del cantiere e dei lavori a cura dell'appaltatore, come specificato in sede di capitolato d'appalto. In particolare, secondo quanto stabilito dalla L 447/95, art. 6, c. 1 lett. H, della LR 52/2000, art. 9 e della DGR 24-4049 del 27/06/2012 dovrà essere formulata Domanda di autorizzazione in deroga ai limiti acustici per attività rumorosa temporanea, producendo la documentazione prevista.

4.6.5.2 Aree interessate dalla realizzazione della rete di teleriscaldamento

Per la costruzione della rete di teleriscaldamento sarà necessario operare con un cantiere di tipo stradale, che si sposterà con continuità lungo il percorso previsto per la rete. Le attività di cantiere sono costituite per la massima parte da interramento di tubazioni e realizzazione di camere valvole lungo strade e piazze sulle quali insiste significativo traffico veicolare locale e di attraversamento.
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 possa 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.
In questo caso, data la ridotta disponibilità di spazio per il cantiere, la misura di mitigazione più efficace riguarda l'utilizzo di macchinari quanto più possibile silenziati. Ove possibile sarà valutata la possibilità di utilizzare barriere mobili. Ancorché il disturbo verso i ricettori interessati risulti temporaneo, ove necessario verrà presentata istanza al Comune di Alessandria di autorizzazione temporanea in deroga per attività di cantiere, in accordo con quanto stabilito dalla L 447/95, art. 6, c. 1 lett. H, della LR 52/2000, art. 9 e della DGR 24-4049 del 27/06/2012.

4.6.8 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, nello studio di impatto ambientale si individueranno alcune misure ed opere di mitigazione degli impatti, legate alle modalità di esecuzione delle attività e all'utilizzo di specifici interventi e accorgimenti.

4.6.9 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le valutazioni sono state condotte considerando condizioni di funzionamento delle Centrali

connesse allo sviluppo complessivo della rete di teleriscaldamento. Nel tempo intercorrente dall'entrata in esercizio della Centrale ed il raggiungimento della volumetria di previsto allacciamento, si determineranno situazioni con fabbisogni termici via via crescenti fino all'assetto oggetto della valutazione. In tale periodo intermedio sarà necessario un utilizzo proporzionalmente inferiore dei generatori/cogeneratori.
Presumibilmente, le condizioni di utilizzo della Centrale più gravose si determineranno durante la stagione invernale.
In relazione a queste considerazioni, 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 dell'attuale clima acustico da effettuarsi nel corso della prima stagione invernale nella quale saranno attive le Centrali ed allacciata la volumetria prevista quale primo obiettivo di espansione della rete di teleriscaldamento (indicativamente entro un anno dall'entrata in esercizio delle Centrali),
- 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 dalle Centrali.

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, co. 1 lettera h, L.447/1995).

La proposta qui indicata sarà articolata con più dettaglio in fase di studio di impatto ambientale, e concordata con gli Enti competenti per quanto riguarda le modalità ed i tempi di esecuzione.

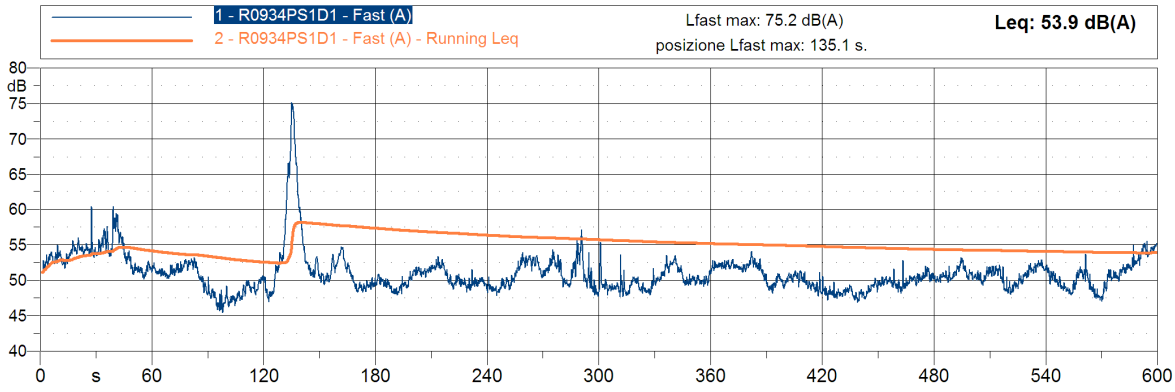
ALLEGATO 4.6.A - CENTRALE SUD - RILIEVO ACUSTICO ANTEOPERAM

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

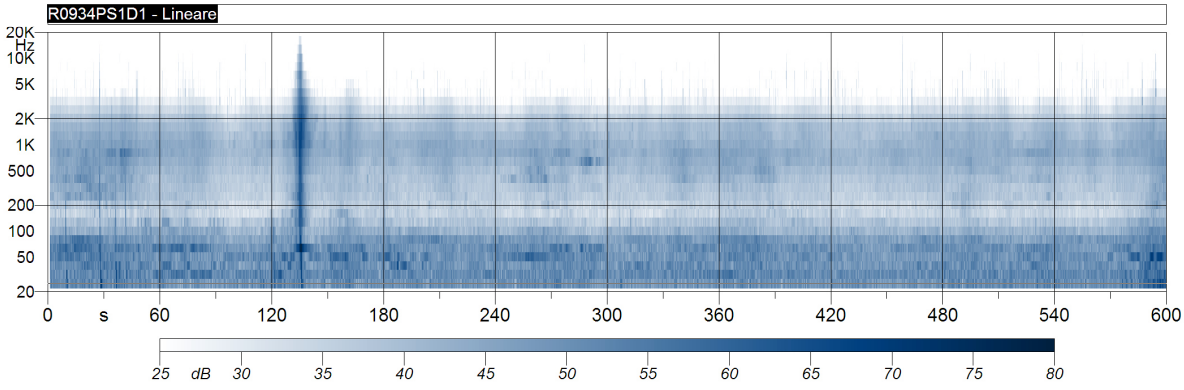
Punto di misura: PSud1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 18.12.17

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



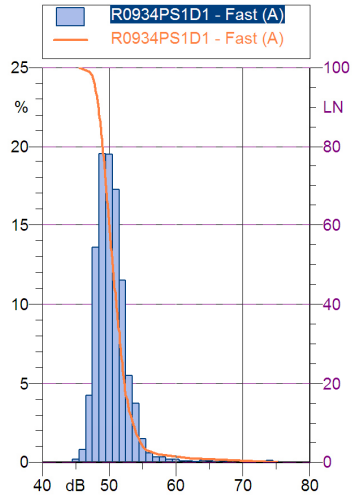
SONOGRAMMA



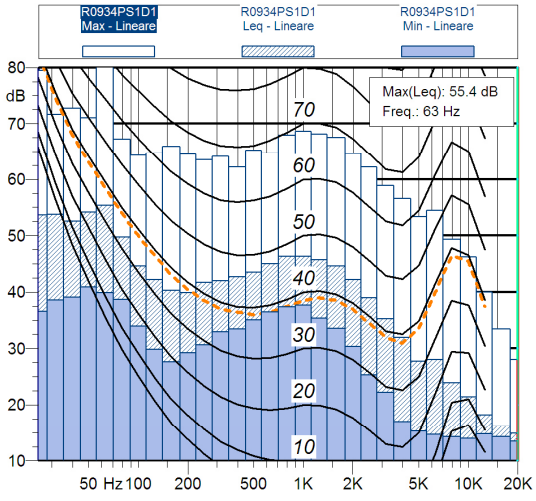
ANALISI STATISTICA

R0934PS1D1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
75.2 dB	0 %	50.5 dB	51 %
62 dB	1 %	50.4 dB	52 %
57.3 dB	2 %	50.4 dB	53 %
55.6 dB	3 %	50.3 dB	54 %
55 dB	4 %	50.3 dB	55 %
54.7 dB	5 %	50.2 dB	56 %
54.4 dB	6 %	50.2 dB	57 %
54.1 dB	7 %	50.1 dB	58 %
53.9 dB	8 %	50.1 dB	59 %
53.7 dB	9 %	50 dB	60 %
53.6 dB	10 %	50 dB	61 %
53.4 dB	11 %	49.9 dB	62 %
53.2 dB	12 %	49.9 dB	63 %
53 dB	13 %	49.8 dB	64 %
52.9 dB	14 %	49.8 dB	65 %
52.8 dB	15 %	49.7 dB	66 %
52.7 dB	16 %	49.7 dB	67 %
52.5 dB	17 %	49.6 dB	68 %
52.4 dB	18 %	49.6 dB	69 %
52.4 dB	19 %	49.5 dB	70 %
52.3 dB	20 %	49.5 dB	71 %
52.2 dB	21 %	49.4 dB	72 %
52.1 dB	22 %	49.4 dB	73 %
52 dB	23 %	49.3 dB	74 %
52 dB	24 %	49.3 dB	75 %
52 dB	25 %	49.2 dB	76 %
51.9 dB	26 %	49.2 dB	77 %
51.8 dB	27 %	49.1 dB	78 %
51.8 dB	28 %	49.1 dB	79 %
51.7 dB	29 %	49 dB	80 %
51.6 dB	30 %	49 dB	81 %
51.6 dB	31 %	48.9 dB	82 %
51.6 dB	32 %	48.8 dB	83 %
51.5 dB	33 %	48.8 dB	84 %
51.4 dB	34 %	48.7 dB	85 %
51.4 dB	35 %	48.7 dB	86 %
51.3 dB	36 %	48.6 dB	87 %
51.3 dB	37 %	48.5 dB	88 %
51.2 dB	38 %	48.5 dB	89 %
51.1 dB	39 %	48.4 dB	90 %
51.1 dB	40 %	48.3 dB	91 %
51 dB	41 %	48.2 dB	92 %
51 dB	42 %	48.1 dB	93 %
50.9 dB	43 %	48 dB	94 %
50.8 dB	44 %	47.9 dB	95 %
50.8 dB	45 %	47.8 dB	96 %
50.7 dB	46 %	47.6 dB	97 %
50.7 dB	47 %	47.5 dB	98 %
50.6 dB	48 %	47 dB	99 %
50.6 dB	49 %	45.5 dB	100 %
50.5 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale e modesto contributo da Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Attività presso Circolo La Casetta
- Transito n.1 Veicoli su viabilità locale (Via S.G.Bosco) davanti a postazione di misura

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

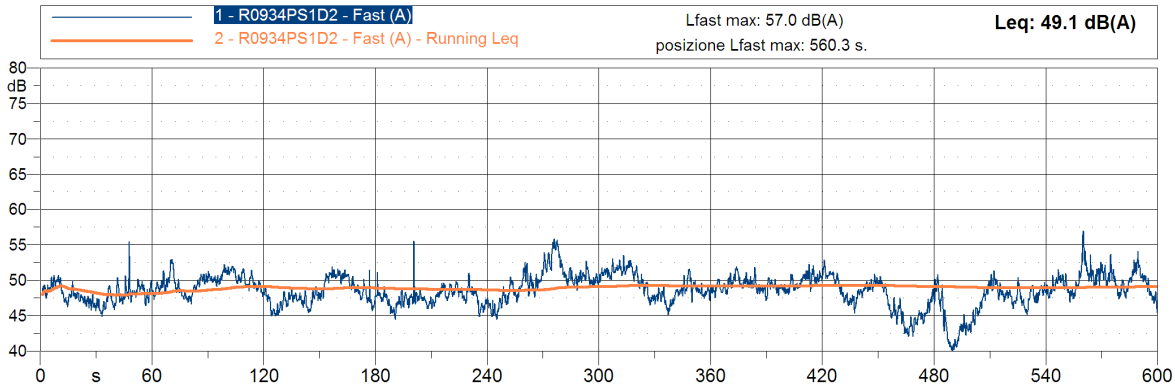
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

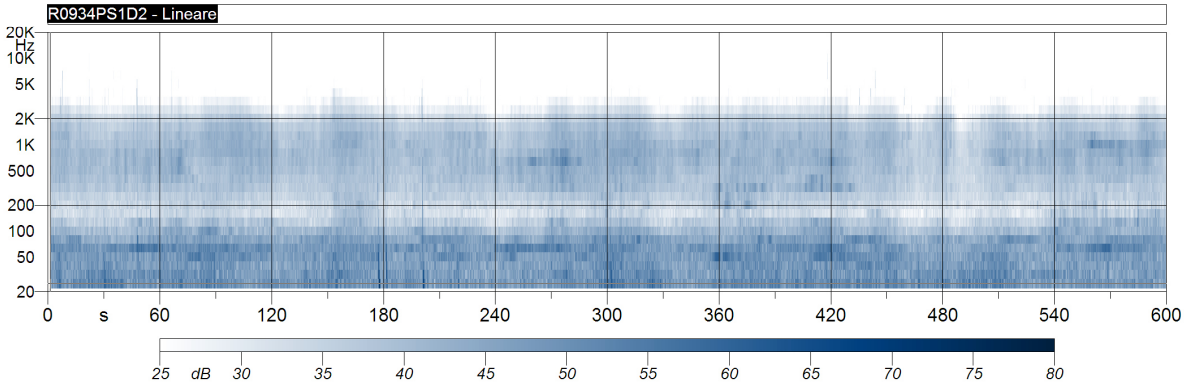
Punto di misura: PSud1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 20.08.45

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



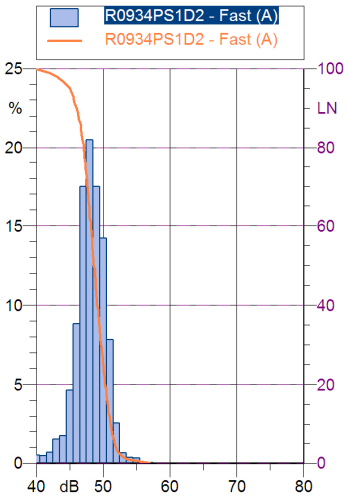
SONOGRAMMA



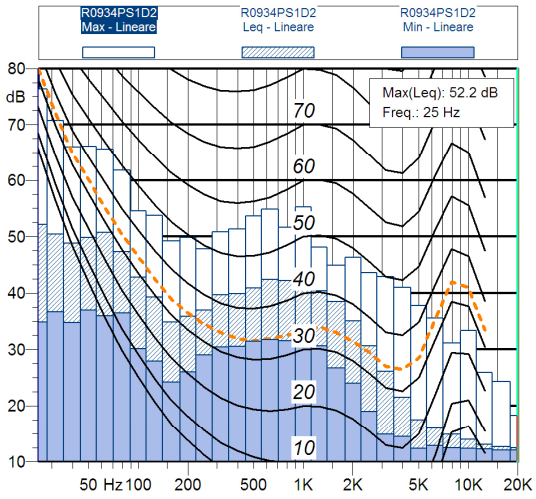
ANALISI STATISTICA

R0934PS1D2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
57 dB	0 %	48.6 dB	51 %
53.6 dB	1 %	48.5 dB	52 %
52.6 dB	2 %	48.5 dB	53 %
52.1 dB	3 %	48.4 dB	54 %
51.9 dB	4 %	48.4 dB	55 %
51.7 dB	5 %	48.4 dB	56 %
51.6 dB	6 %	48.3 dB	57 %
51.4 dB	7 %	48.3 dB	58 %
51.3 dB	8 %	48.2 dB	59 %
51.2 dB	9 %	48.2 dB	60 %
51.1 dB	10 %	48.1 dB	61 %
51 dB	11 %	48 dB	62 %
50.9 dB	12 %	48 dB	63 %
50.8 dB	13 %	48 dB	64 %
50.8 dB	14 %	47.9 dB	65 %
50.7 dB	15 %	47.8 dB	66 %
50.6 dB	16 %	47.8 dB	67 %
50.5 dB	17 %	47.7 dB	68 %
50.5 dB	18 %	47.7 dB	69 %
50.4 dB	19 %	47.6 dB	70 %
50.3 dB	20 %	47.6 dB	71 %
50.3 dB	21 %	47.6 dB	72 %
50.2 dB	22 %	47.5 dB	73 %
50.1 dB	23 %	47.4 dB	74 %
50.1 dB	24 %	47.4 dB	75 %
50 dB	25 %	47.3 dB	76 %
50 dB	26 %	47.2 dB	77 %
49.9 dB	27 %	47.2 dB	78 %
49.8 dB	28 %	47.1 dB	79 %
49.8 dB	29 %	47.1 dB	80 %
49.7 dB	30 %	47 dB	81 %
49.6 dB	31 %	46.9 dB	82 %
49.6 dB	32 %	46.8 dB	83 %
49.5 dB	33 %	46.7 dB	84 %
49.5 dB	34 %	46.7 dB	85 %
49.4 dB	35 %	46.6 dB	86 %
49.4 dB	36 %	46.4 dB	87 %
49.3 dB	37 %	46.3 dB	88 %
49.3 dB	38 %	46.2 dB	89 %
49.2 dB	39 %	46 dB	90 %
49.1 dB	40 %	45.8 dB	91 %
49.1 dB	41 %	45.6 dB	92 %
49 dB	42 %	45.5 dB	93 %
49 dB	43 %	45.3 dB	94 %
48.9 dB	44 %	45 dB	95 %
48.9 dB	45 %	44.5 dB	96 %
48.9 dB	46 %	43.8 dB	97 %
48.8 dB	47 %	43.1 dB	98 %
48.8 dB	48 %	41.9 dB	99 %
48.7 dB	49 %	39.8 dB	100 %
48.6 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale e modesto contributo da Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Attività presso Circolo La Casetta

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

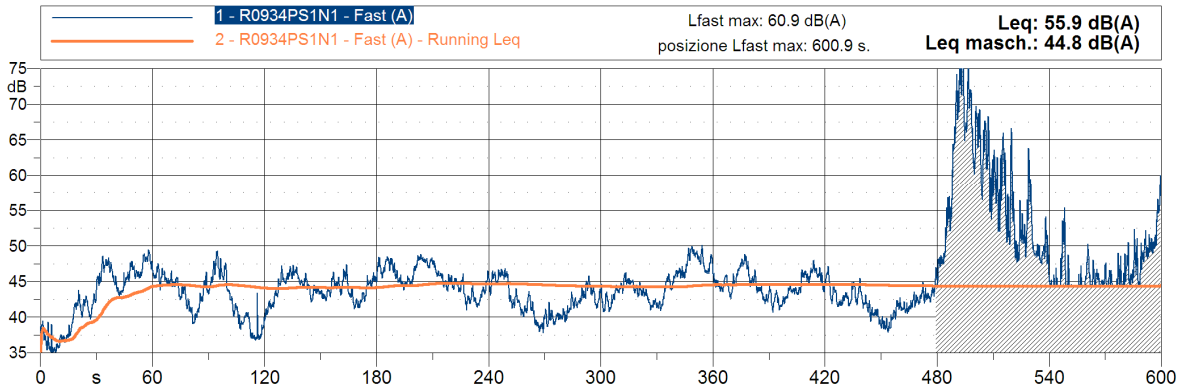
RAMSE s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

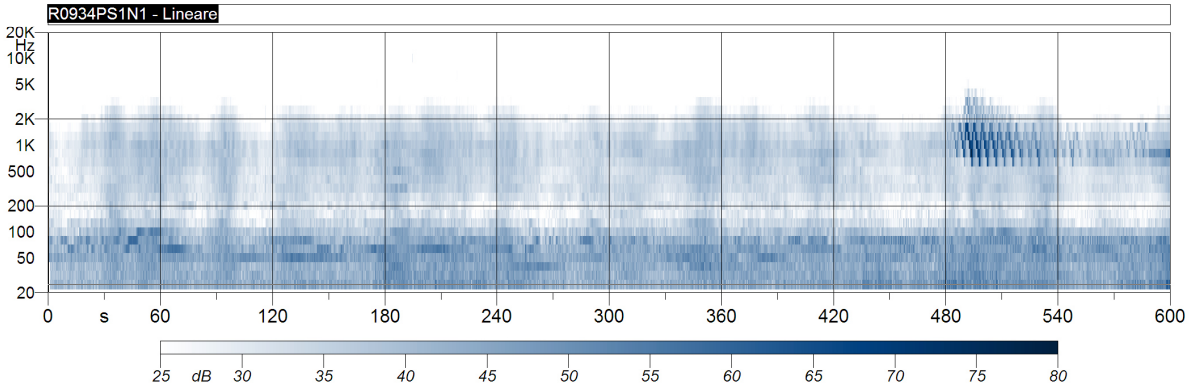
Punto di misura: PSud1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 22.44.54

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



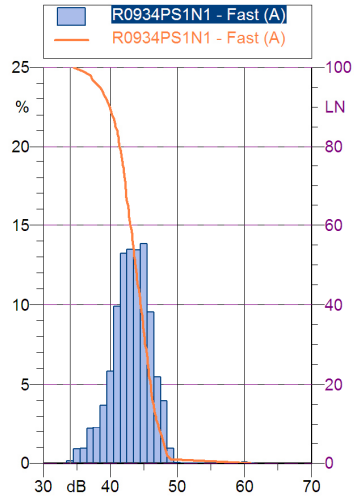
SONOGRAMMA



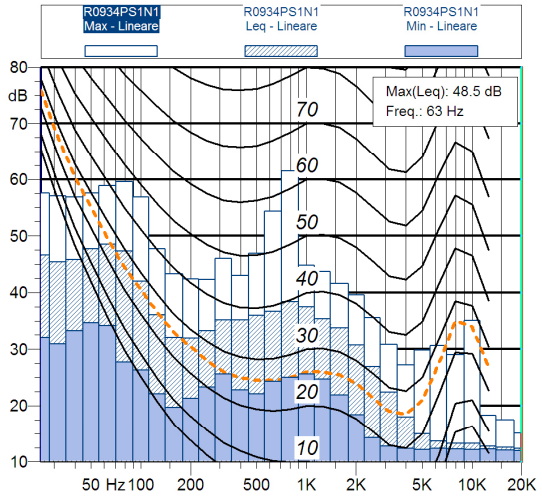
ANALISI STATISTICA

R0934PS1N1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
60.9 dB	0 %	43.7 dB	51 %
49 dB	1 %	43.6 dB	52 %
48.5 dB	2 %	43.6 dB	53 %
48.3 dB	3 %	43.5 dB	54 %
48.1 dB	4 %	43.4 dB	55 %
48 dB	5 %	43.3 dB	56 %
47.8 dB	6 %	43.3 dB	57 %
47.6 dB	7 %	43.2 dB	58 %
47.4 dB	8 %	43.1 dB	59 %
47.2 dB	9 %	43 dB	60 %
47.1 dB	10 %	42.9 dB	61 %
46.9 dB	11 %	42.8 dB	62 %
46.8 dB	12 %	42.8 dB	63 %
46.6 dB	13 %	42.7 dB	64 %
46.5 dB	14 %	42.6 dB	65 %
46.4 dB	15 %	42.5 dB	66 %
46.3 dB	16 %	42.4 dB	67 %
46.2 dB	17 %	42.4 dB	68 %
46.1 dB	18 %	42.3 dB	69 %
46.1 dB	19 %	42.3 dB	70 %
46 dB	20 %	42.2 dB	71 %
45.9 dB	21 %	42.1 dB	72 %
45.8 dB	22 %	42 dB	73 %
45.8 dB	23 %	42 dB	74 %
45.7 dB	24 %	41.9 dB	75 %
45.6 dB	25 %	41.8 dB	76 %
45.6 dB	26 %	41.7 dB	77 %
45.5 dB	27 %	41.6 dB	78 %
45.4 dB	28 %	41.6 dB	79 %
45.3 dB	29 %	41.4 dB	80 %
45.2 dB	30 %	41.3 dB	81 %
45.2 dB	31 %	41.3 dB	82 %
45.1 dB	32 %	41.1 dB	83 %
45 dB	33 %	41 dB	84 %
44.9 dB	34 %	40.8 dB	85 %
44.9 dB	35 %	40.7 dB	86 %
44.8 dB	36 %	40.5 dB	87 %
44.8 dB	37 %	40.3 dB	88 %
44.7 dB	38 %	40.1 dB	89 %
44.6 dB	39 %	39.9 dB	90 %
44.5 dB	40 %	39.7 dB	91 %
44.5 dB	41 %	39.4 dB	92 %
44.4 dB	42 %	39.1 dB	93 %
44.3 dB	43 %	38.8 dB	94 %
44.2 dB	44 %	38.5 dB	95 %
44.1 dB	45 %	37.8 dB	96 %
44 dB	46 %	37.3 dB	97 %
44 dB	47 %	37 dB	98 %
43.9 dB	48 %	35.9 dB	99 %
43.8 dB	49 %	34.5 dB	100 %
43.8 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale e modesto contributo da Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Attività presso Circolo La Casetta e Moto Club
- Transito ambulanza su tangenziale - mascherato

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

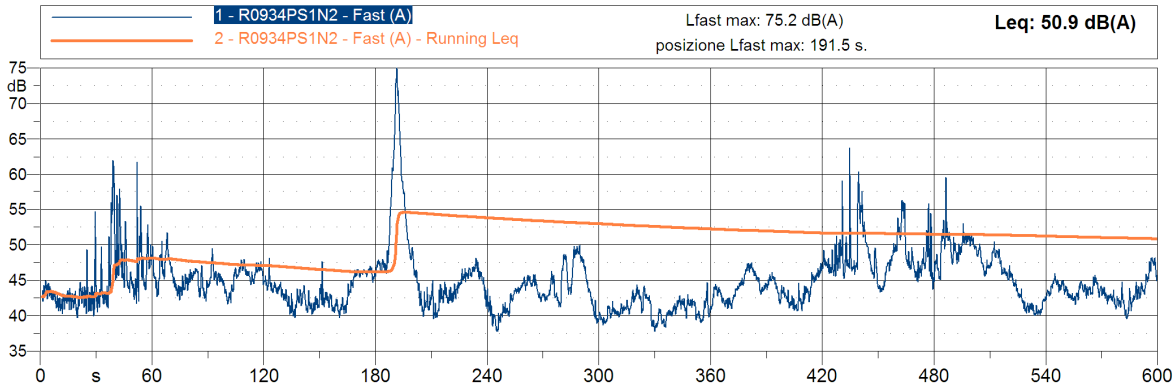
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

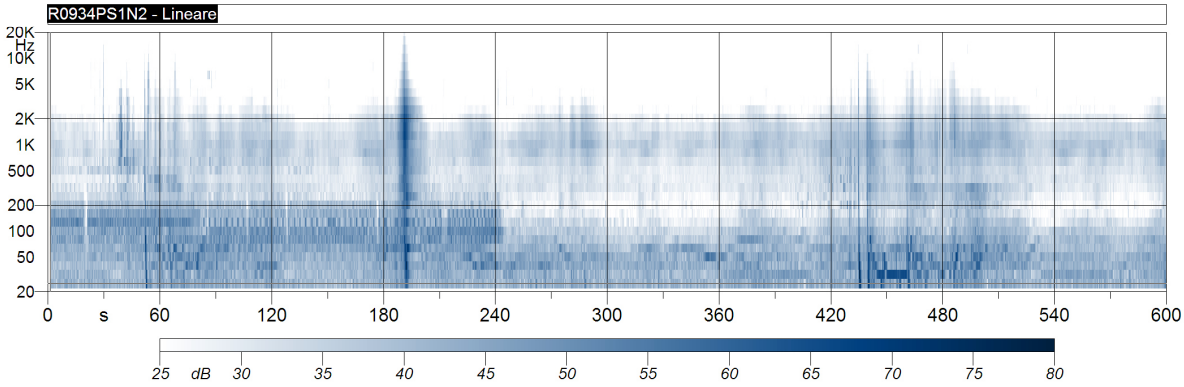
Punto di misura: PSud1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 05/12/2015
Ora: 0.01.29

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



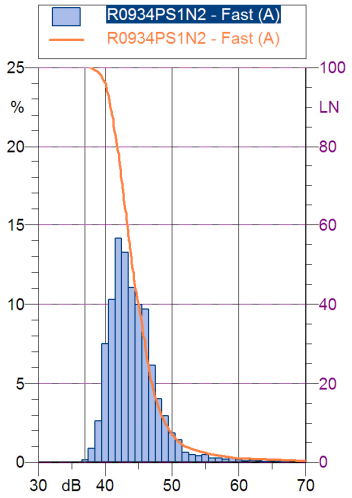
SONOGRAMMA



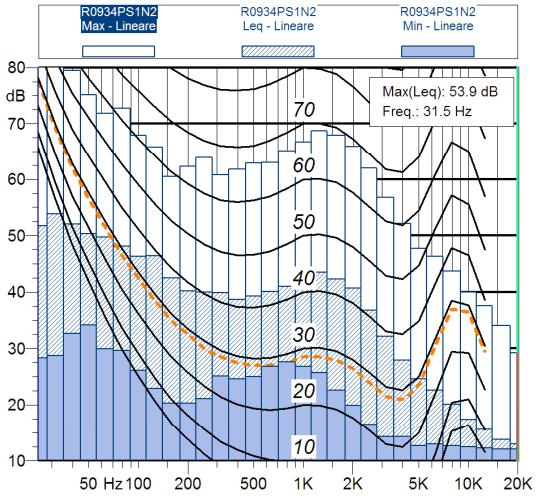
ANALISI STATISTICA

R0934PS1N2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
75.2 dB	0 %	44 dB	51 %
59.6 dB	1 %	43.9 dB	52 %
55.7 dB	2 %	43.8 dB	53 %
53.5 dB	3 %	43.7 dB	54 %
51.8 dB	4 %	43.7 dB	55 %
51.1 dB	5 %	43.6 dB	56 %
50.5 dB	6 %	43.5 dB	57 %
50 dB	7 %	43.5 dB	58 %
49.6 dB	8 %	43.4 dB	59 %
49.3 dB	9 %	43.3 dB	60 %
49 dB	10 %	43.2 dB	61 %
48.7 dB	11 %	43.2 dB	62 %
48.4 dB	12 %	43.1 dB	63 %
48.2 dB	13 %	43 dB	64 %
48 dB	14 %	42.9 dB	65 %
47.8 dB	15 %	42.8 dB	66 %
47.6 dB	16 %	42.8 dB	67 %
47.4 dB	17 %	42.7 dB	68 %
47.3 dB	18 %	42.6 dB	69 %
47.1 dB	19 %	42.6 dB	70 %
47 dB	20 %	42.5 dB	71 %
46.8 dB	21 %	42.4 dB	72 %
46.7 dB	22 %	42.4 dB	73 %
46.6 dB	23 %	42.3 dB	74 %
46.5 dB	24 %	42.2 dB	75 %
46.4 dB	25 %	42.1 dB	76 %
46.3 dB	26 %	42.1 dB	77 %
46.2 dB	27 %	42 dB	78 %
46.1 dB	28 %	41.9 dB	79 %
46 dB	29 %	41.8 dB	80 %
46 dB	30 %	41.7 dB	81 %
45.9 dB	31 %	41.6 dB	82 %
45.7 dB	32 %	41.5 dB	83 %
45.6 dB	33 %	41.4 dB	84 %
45.6 dB	34 %	41.3 dB	85 %
45.5 dB	35 %	41.3 dB	86 %
45.4 dB	36 %	41.2 dB	87 %
45.3 dB	37 %	41 dB	88 %
45.2 dB	38 %	40.9 dB	89 %
45.1 dB	39 %	40.8 dB	90 %
45 dB	40 %	40.7 dB	91 %
44.8 dB	41 %	40.6 dB	92 %
44.7 dB	42 %	40.5 dB	93 %
44.6 dB	43 %	40.3 dB	94 %
44.5 dB	44 %	40.2 dB	95 %
44.4 dB	45 %	40.1 dB	96 %
44.3 dB	46 %	39.7 dB	97 %
44.3 dB	47 %	39.4 dB	98 %
44.2 dB	48 %	38.9 dB	99 %
44.1 dB	49 %	37.8 dB	100 %
44 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale e modesto contributo da Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Attività presso Circolo La Casetta e Moto Club
- Voci e manovre auto da area parcheggio Circolo
- Transito n.1 auto su viabilità davanti a postazione di misura

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

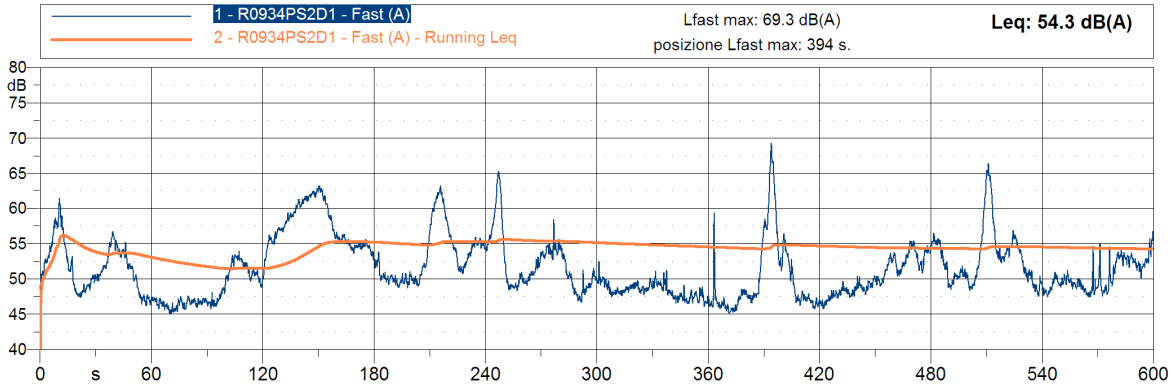
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

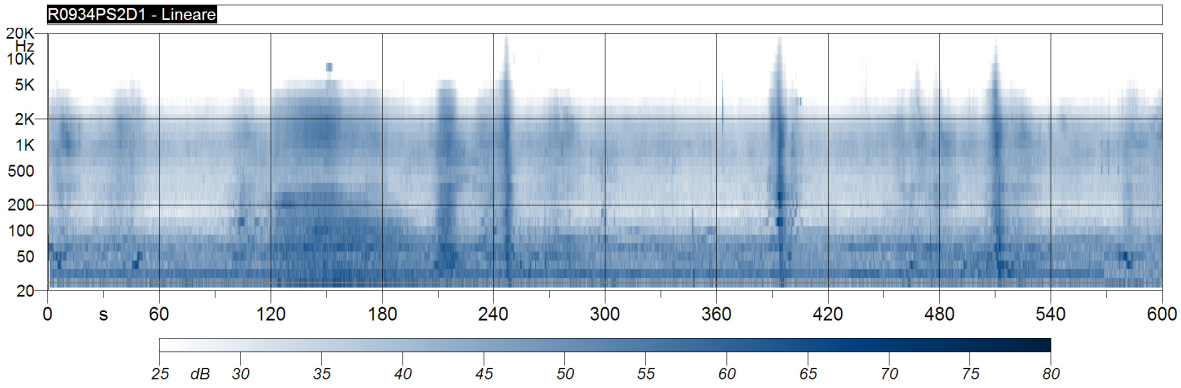
Punto di misura: PSud2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 18.31.27

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



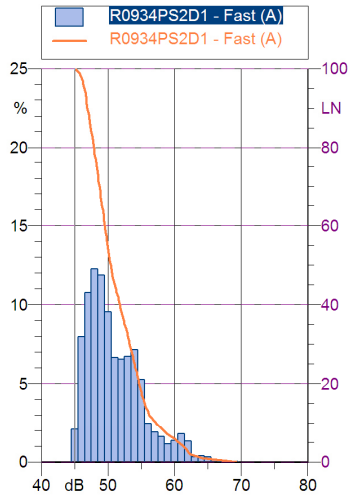
SONOGRAMMA



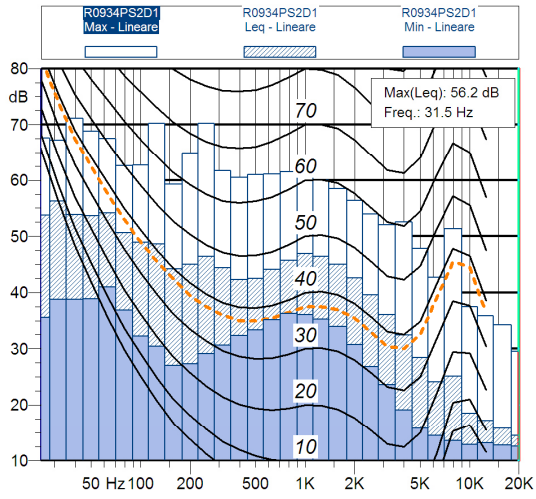
ANALISI STATISTICA

R0934PS2D1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
69.3 dB	0 %	50.3 dB	51 %
64.1 dB	1 %	50.2 dB	52 %
62.3 dB	2 %	50.1 dB	53 %
61.8 dB	3 %	50 dB	54 %
61.3 dB	4 %	49.9 dB	55 %
60.6 dB	5 %	49.8 dB	56 %
59.9 dB	6 %	49.8 dB	57 %
59 dB	7 %	49.7 dB	58 %
58.4 dB	8 %	49.6 dB	59 %
57.7 dB	9 %	49.5 dB	60 %
57.2 dB	10 %	49.4 dB	61 %
56.7 dB	11 %	49.4 dB	62 %
56.2 dB	12 %	49.3 dB	63 %
56 dB	13 %	49.2 dB	64 %
55.7 dB	14 %	49.1 dB	65 %
55.5 dB	15 %	49 dB	66 %
55.3 dB	16 %	48.9 dB	67 %
55.1 dB	17 %	48.9 dB	68 %
55 dB	18 %	48.8 dB	69 %
54.8 dB	19 %	48.7 dB	70 %
54.7 dB	20 %	48.6 dB	71 %
54.6 dB	21 %	48.6 dB	72 %
54.4 dB	22 %	48.5 dB	73 %
54.3 dB	23 %	48.4 dB	74 %
54.1 dB	24 %	48.3 dB	75 %
54 dB	25 %	48.2 dB	76 %
53.8 dB	26 %	48.1 dB	77 %
53.7 dB	27 %	48 dB	78 %
53.6 dB	28 %	48 dB	79 %
53.4 dB	29 %	47.9 dB	80 %
53.2 dB	30 %	47.8 dB	81 %
53.1 dB	31 %	47.7 dB	82 %
53 dB	32 %	47.6 dB	83 %
52.9 dB	33 %	47.5 dB	84 %
52.7 dB	34 %	47.4 dB	85 %
52.5 dB	35 %	47.3 dB	86 %
52.4 dB	36 %	47.2 dB	87 %
52.2 dB	37 %	47.2 dB	88 %
52 dB	38 %	47 dB	89 %
51.9 dB	39 %	46.9 dB	90 %
51.8 dB	40 %	46.8 dB	91 %
51.6 dB	41 %	46.8 dB	92 %
51.5 dB	42 %	46.7 dB	93 %
51.3 dB	43 %	46.6 dB	94 %
51.2 dB	44 %	46.5 dB	95 %
51 dB	45 %	46.3 dB	96 %
50.8 dB	46 %	46.2 dB	97 %
50.7 dB	47 %	45.9 dB	98 %
50.6 dB	48 %	45.7 dB	99 %
50.5 dB	49 %	45.1 dB	100 %
50.4 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare su Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale
- Attività presso Circolo La Casetta
- Transito treno intorno a 150"

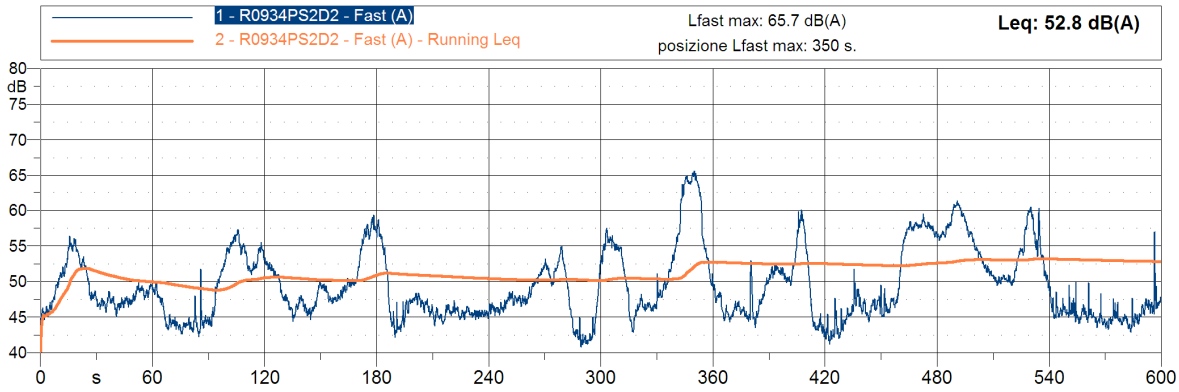
Ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

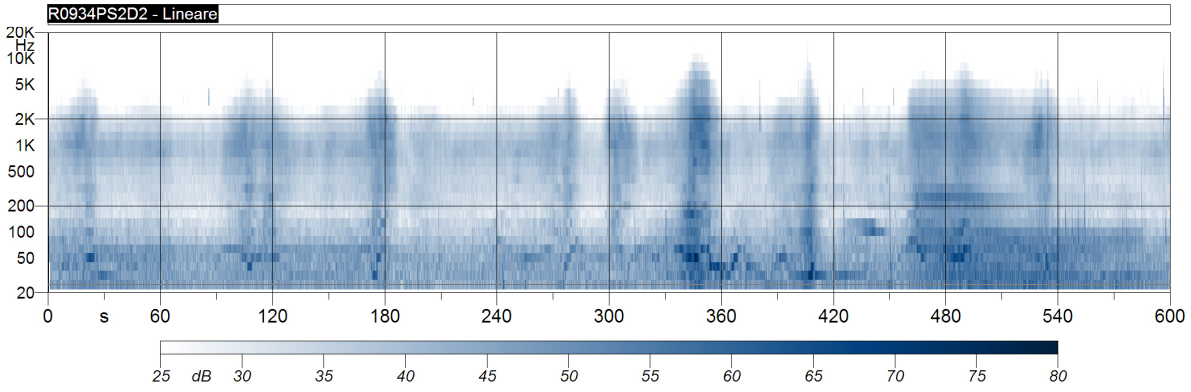
Punto di misura: PSud2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 20.23.49

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



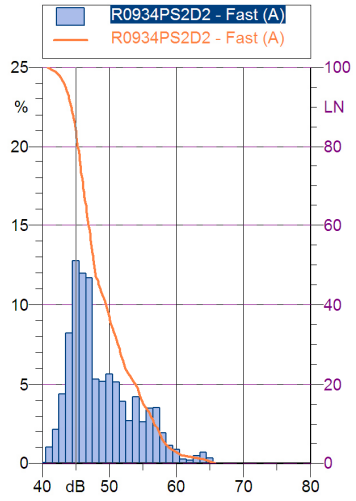
SONOGRAMMA



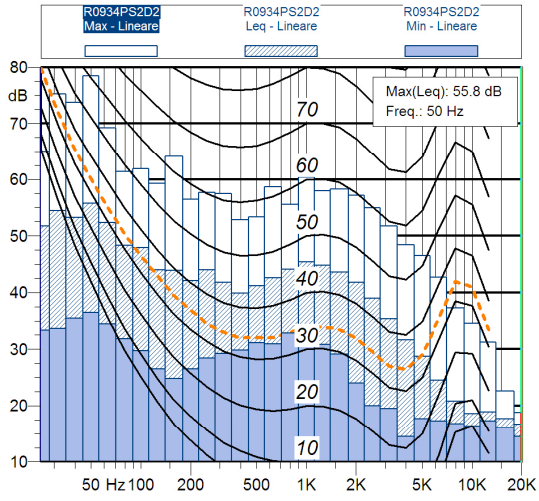
ANALISI STATISTICA

R0934PS2D2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
65.7 dB	0 %	47.6 dB	51 %
64 dB	1 %	47.6 dB	52 %
60.7 dB	2 %	47.5 dB	53 %
59.7 dB	3 %	47.4 dB	54 %
58.8 dB	4 %	47.3 dB	55 %
58.3 dB	5 %	47.2 dB	56 %
57.9 dB	6 %	47.2 dB	57 %
57.6 dB	7 %	47.1 dB	58 %
57.4 dB	8 %	47 dB	59 %
57.1 dB	9 %	46.9 dB	60 %
56.7 dB	10 %	46.8 dB	61 %
56.5 dB	11 %	46.7 dB	62 %
56.2 dB	12 %	46.6 dB	63 %
55.9 dB	13 %	46.6 dB	64 %
55.5 dB	14 %	46.5 dB	65 %
55.1 dB	15 %	46.4 dB	66 %
54.8 dB	16 %	46.3 dB	67 %
54.6 dB	17 %	46.3 dB	68 %
54.4 dB	18 %	46.1 dB	69 %
54.2 dB	19 %	46.1 dB	70 %
53.9 dB	20 %	46 dB	71 %
53.5 dB	21 %	45.9 dB	72 %
53.1 dB	22 %	45.8 dB	73 %
52.7 dB	23 %	45.8 dB	74 %
52.4 dB	24 %	45.7 dB	75 %
52.2 dB	25 %	45.6 dB	76 %
52 dB	26 %	45.6 dB	77 %
51.8 dB	27 %	45.5 dB	78 %
51.6 dB	28 %	45.4 dB	79 %
51.5 dB	29 %	45.3 dB	80 %
51.3 dB	30 %	45.2 dB	81 %
51.1 dB	31 %	45.1 dB	82 %
50.9 dB	32 %	45.1 dB	83 %
50.7 dB	33 %	45 dB	84 %
50.5 dB	34 %	44.9 dB	85 %
50.3 dB	35 %	44.8 dB	86 %
50.1 dB	36 %	44.7 dB	87 %
50 dB	37 %	44.6 dB	88 %
49.8 dB	38 %	44.4 dB	89 %
49.7 dB	39 %	44.3 dB	90 %
49.5 dB	40 %	44.2 dB	91 %
49.3 dB	41 %	44 dB	92 %
49.1 dB	42 %	43.9 dB	93 %
48.8 dB	43 %	43.7 dB	94 %
48.6 dB	44 %	43.5 dB	95 %
48.4 dB	45 %	43.2 dB	96 %
48.3 dB	46 %	42.9 dB	97 %
48 dB	47 %	42.6 dB	98 %
47.9 dB	48 %	41.9 dB	99 %
47.8 dB	49 %	40.8 dB	100 %
47.7 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare su Via S.G.Bosco/Via A.Tonso
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale
- Attività presso Circolo La Casetta
- Transito due treni intorno a 460" e 500"
- Livello di punta dovuto a transito bus urbano

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

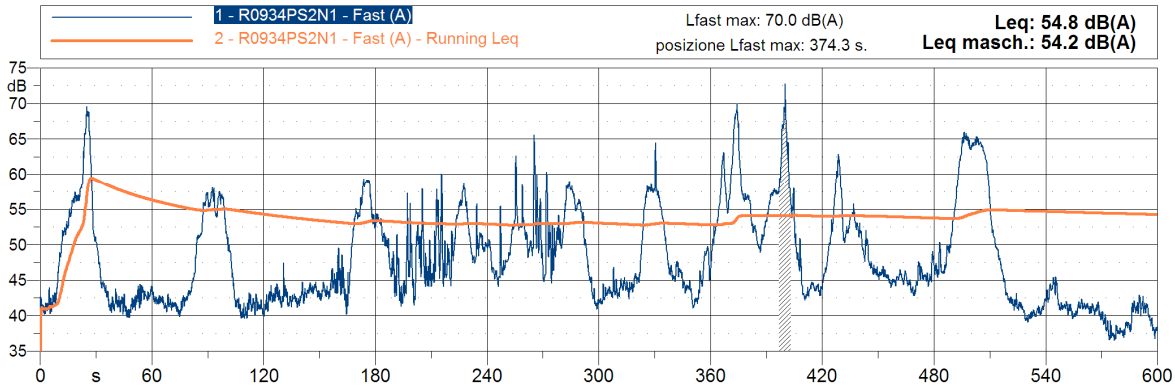
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

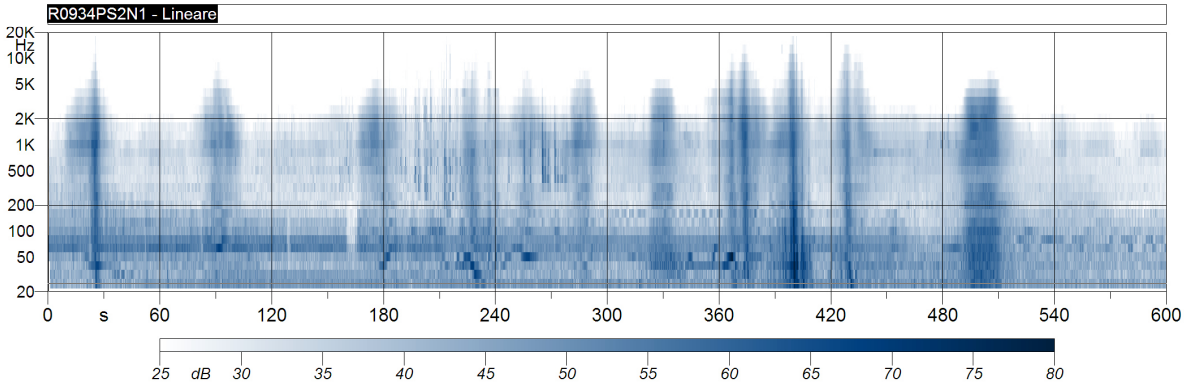
Punto di misura: PSud2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 22.27.50

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



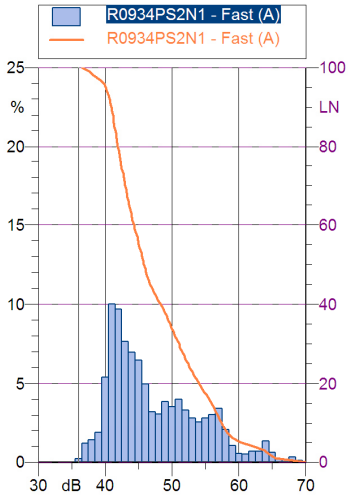
SONOGRAMMA



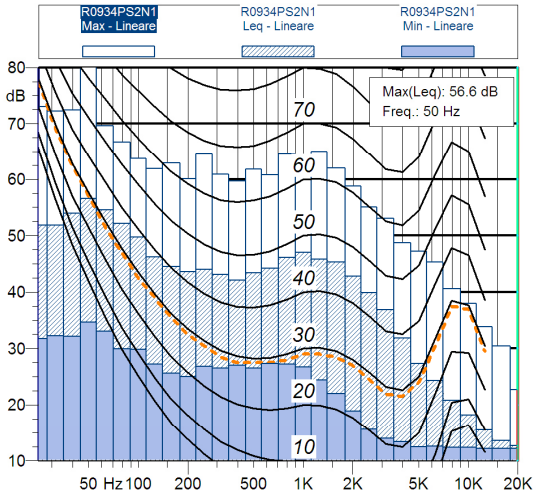
ANALISI STATISTICA

R0934PS2N1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
70 dB	0 %	45.7 dB	51 %
65.5 dB	1 %	45.6 dB	52 %
64.5 dB	2 %	45.4 dB	53 %
63.8 dB	3 %	45.2 dB	54 %
62.1 dB	4 %	45 dB	55 %
60.2 dB	5 %	44.9 dB	56 %
59.1 dB	6 %	44.8 dB	57 %
58.4 dB	7 %	44.6 dB	58 %
58 dB	8 %	44.4 dB	59 %
57.7 dB	9 %	44.3 dB	60 %
57.4 dB	10 %	44.1 dB	61 %
57.1 dB	11 %	44 dB	62 %
56.8 dB	12 %	43.9 dB	63 %
56.5 dB	13 %	43.7 dB	64 %
56.2 dB	14 %	43.6 dB	65 %
55.9 dB	15 %	43.5 dB	66 %
55.6 dB	16 %	43.3 dB	67 %
55.2 dB	17 %	43.2 dB	68 %
54.7 dB	18 %	43.1 dB	69 %
54.4 dB	19 %	43 dB	70 %
54 dB	20 %	42.9 dB	71 %
53.7 dB	21 %	42.8 dB	72 %
53.3 dB	22 %	42.7 dB	73 %
53 dB	23 %	42.5 dB	74 %
52.6 dB	24 %	42.4 dB	75 %
52.4 dB	25 %	42.3 dB	76 %
52 dB	26 %	42.2 dB	77 %
51.8 dB	27 %	42.1 dB	78 %
51.5 dB	28 %	42 dB	79 %
51.2 dB	29 %	41.9 dB	80 %
51.1 dB	30 %	41.8 dB	81 %
50.7 dB	31 %	41.7 dB	82 %
50.4 dB	32 %	41.7 dB	83 %
50.2 dB	33 %	41.5 dB	84 %
49.9 dB	34 %	41.4 dB	85 %
49.7 dB	35 %	41.3 dB	86 %
49.4 dB	36 %	41.3 dB	87 %
49.2 dB	37 %	41.2 dB	88 %
48.9 dB	38 %	41 dB	89 %
48.6 dB	39 %	40.9 dB	90 %
48.3 dB	40 %	40.8 dB	91 %
47.9 dB	41 %	40.7 dB	92 %
47.6 dB	42 %	40.5 dB	93 %
47.3 dB	43 %	40.3 dB	94 %
47 dB	44 %	40.1 dB	95 %
46.7 dB	45 %	39.8 dB	96 %
46.5 dB	46 %	39.1 dB	97 %
46.3 dB	47 %	38.3 dB	98 %
46.1 dB	48 %	37.7 dB	99 %
46 dB	49 %	36.5 dB	100 %
45.8 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare su Via S.G.Bosco/Via A.Tonso e diretto a Circolo La Casetta
- Attività presso Circolo La Casetta + Voci
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale
- Transito n.2 treni intorno a 500"
- Livello di punto dovuto a transito furgone con cassone vuoto

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

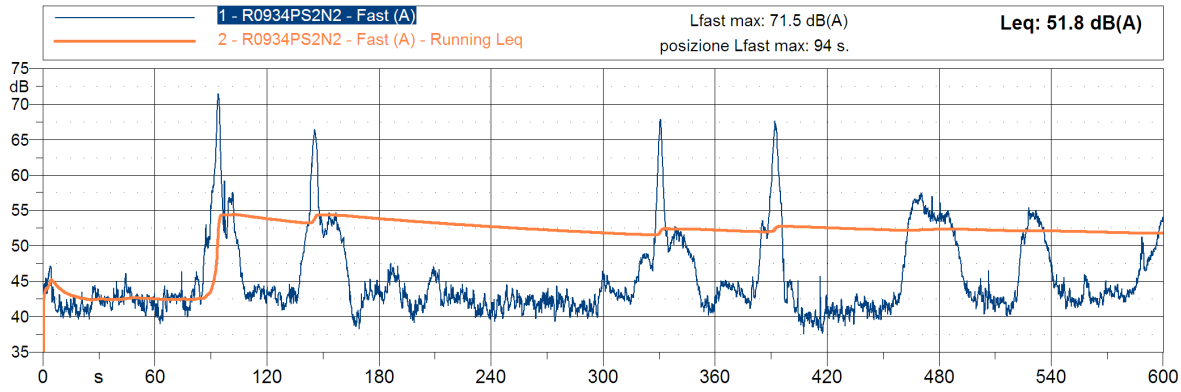
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

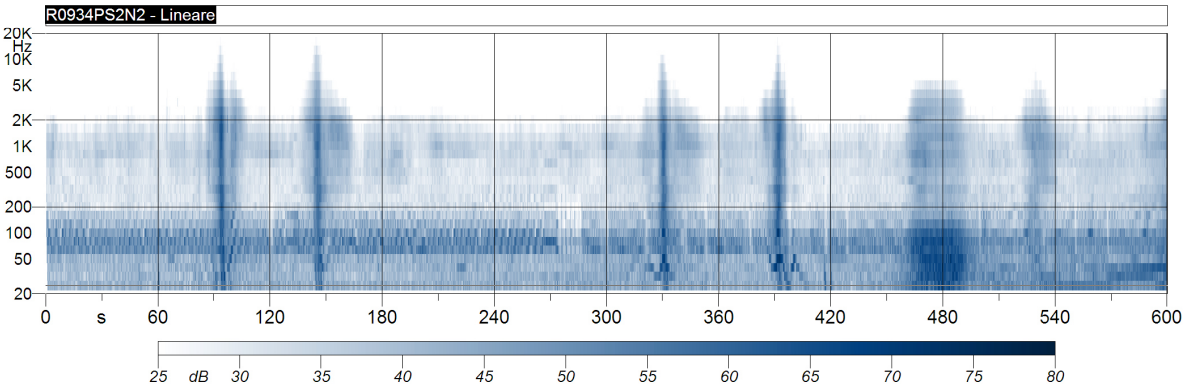
Punto di misura: PSud2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 23.44.44

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



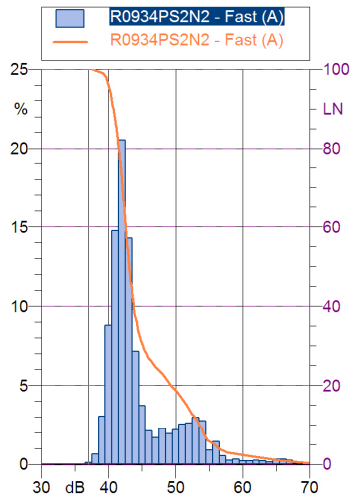
SONOGRAMMA



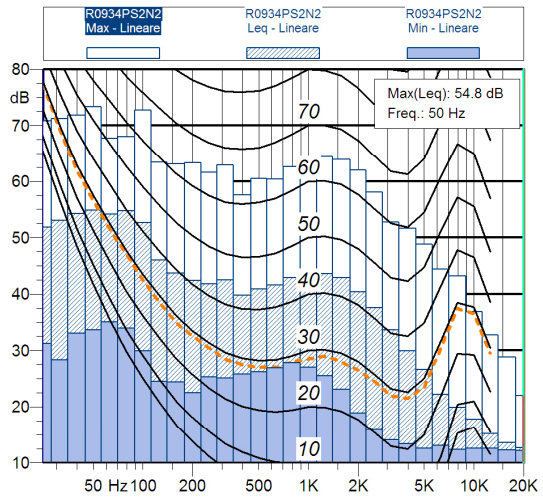
ANALISI STATISTICA

R0934PS2N2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
71.5 dB	0 %	43 dB	51 %
65.5 dB	1 %	43 dB	52 %
61.4 dB	2 %	42.9 dB	53 %
57.6 dB	3 %	42.9 dB	54 %
56.4 dB	4 %	42.8 dB	55 %
55.9 dB	5 %	42.8 dB	56 %
54.8 dB	6 %	42.7 dB	57 %
54.4 dB	7 %	42.7 dB	58 %
54.1 dB	8 %	42.6 dB	59 %
53.9 dB	9 %	42.6 dB	60 %
53.5 dB	10 %	42.5 dB	61 %
53.2 dB	11 %	42.5 dB	62 %
52.8 dB	12 %	42.4 dB	63 %
52.3 dB	13 %	42.4 dB	64 %
52 dB	14 %	42.3 dB	65 %
51.6 dB	15 %	42.3 dB	66 %
51.2 dB	16 %	42.2 dB	67 %
50.8 dB	17 %	42.2 dB	68 %
50.4 dB	18 %	42.1 dB	69 %
49.9 dB	19 %	42.1 dB	70 %
49.3 dB	20 %	42 dB	71 %
48.8 dB	21 %	42 dB	72 %
48.4 dB	22 %	41.9 dB	73 %
48 dB	23 %	41.9 dB	74 %
47.3 dB	24 %	41.8 dB	75 %
46.8 dB	25 %	41.8 dB	76 %
46.4 dB	26 %	41.7 dB	77 %
45.9 dB	27 %	41.7 dB	78 %
45.6 dB	28 %	41.6 dB	79 %
45.3 dB	29 %	41.5 dB	80 %
45.1 dB	30 %	41.4 dB	81 %
44.9 dB	31 %	41.4 dB	82 %
44.7 dB	32 %	41.3 dB	83 %
44.5 dB	33 %	41.2 dB	84 %
44.4 dB	34 %	41.2 dB	85 %
44.3 dB	35 %	41.1 dB	86 %
44.2 dB	36 %	41 dB	87 %
44 dB	37 %	40.9 dB	88 %
43.9 dB	38 %	40.8 dB	89 %
43.8 dB	39 %	40.7 dB	90 %
43.8 dB	40 %	40.6 dB	91 %
43.7 dB	41 %	40.5 dB	92 %
43.6 dB	42 %	40.4 dB	93 %
43.5 dB	43 %	40.3 dB	94 %
43.5 dB	44 %	40.1 dB	95 %
43.4 dB	45 %	40 dB	96 %
43.3 dB	46 %	39.8 dB	97 %
43.3 dB	47 %	39.6 dB	98 %
43.2 dB	48 %	39.2 dB	99 %
43.1 dB	49 %	37.6 dB	100 %
43.1 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico veicolare su Via S.G.Bosco/Via A.Tonso e diretto/proveniente al Circolo La Casetta e Moto Club
- Traffico veicolare in lontananza sulla tangenziale
- Attività presso Circolo La Casetta
- Transito due treni intorno a 480"

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

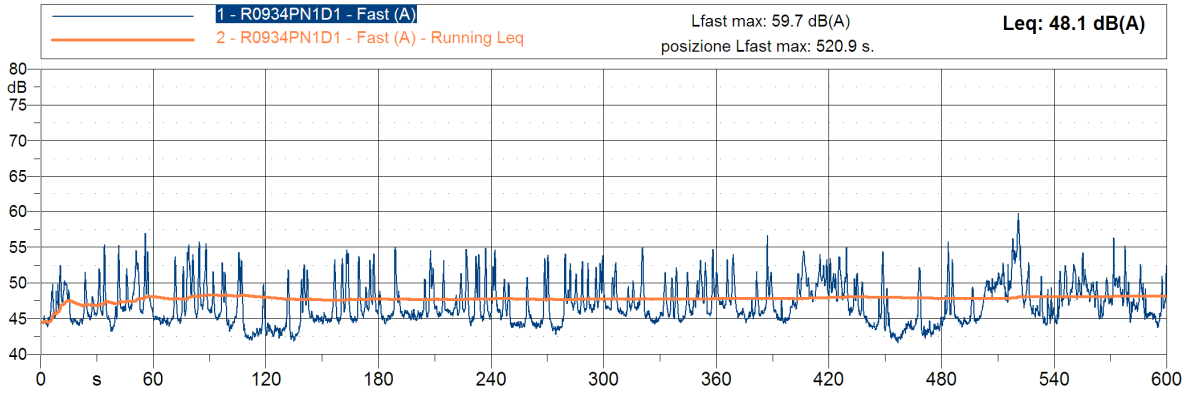
ALLEGATO 4.6.B - CENTRALE NORD - RILIEVO ACUSTICO ANTEOPERAM

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

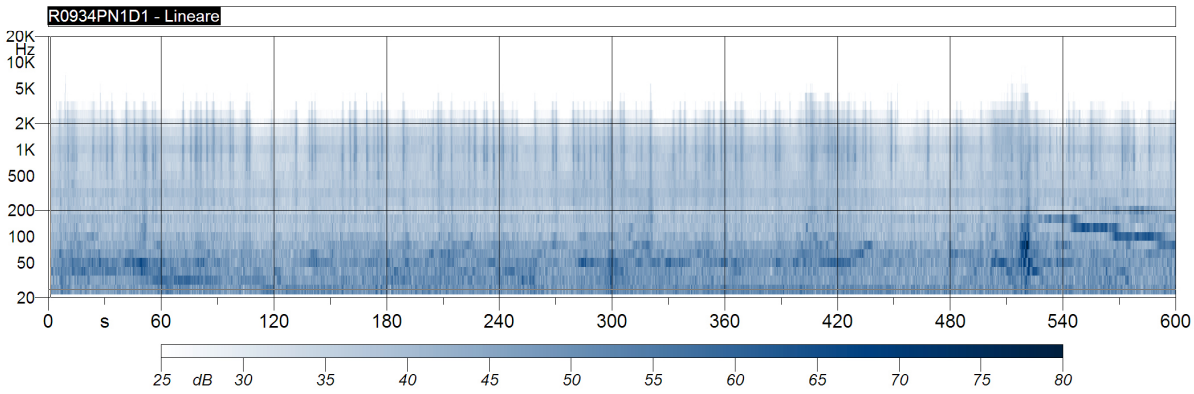
Punto di misura: PNord1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 19.28.23

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



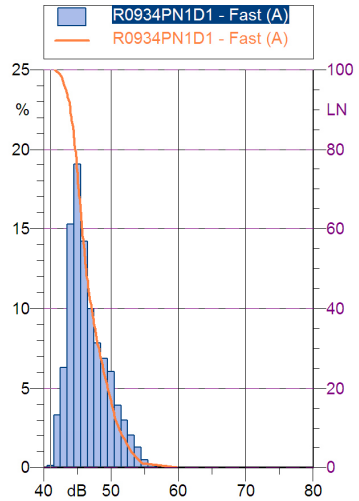
SONOGRAMMA



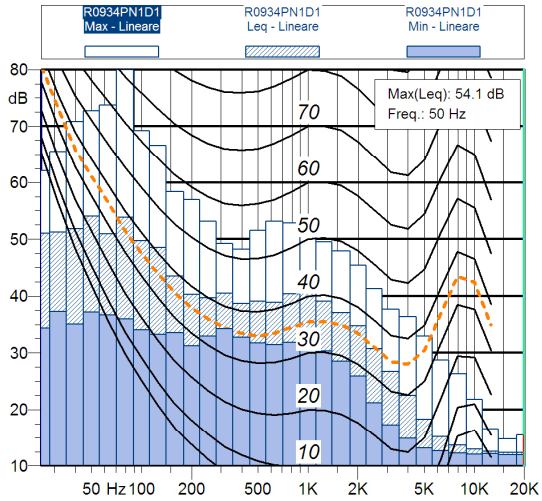
ANALISI STATISTICA

R0934PN1D1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
59.7 dB	0 %	46.2 dB	51 %
54.7 dB	1 %	46.2 dB	52 %
54 dB	2 %	46.1 dB	53 %
53.5 dB	3 %	46.1 dB	54 %
53 dB	4 %	46 dB	55 %
52.6 dB	5 %	45.9 dB	56 %
52.3 dB	6 %	45.9 dB	57 %
52 dB	7 %	45.8 dB	58 %
51.6 dB	8 %	45.8 dB	59 %
51.4 dB	9 %	45.7 dB	60 %
51.2 dB	10 %	45.7 dB	61 %
50.9 dB	11 %	45.6 dB	62 %
50.7 dB	12 %	45.6 dB	63 %
50.5 dB	13 %	45.5 dB	64 %
50.4 dB	14 %	45.5 dB	65 %
50.3 dB	15 %	45.4 dB	66 %
50.1 dB	16 %	45.4 dB	67 %
50 dB	17 %	45.3 dB	68 %
49.8 dB	18 %	45.3 dB	69 %
49.7 dB	19 %	45.2 dB	70 %
49.5 dB	20 %	45.1 dB	71 %
49.4 dB	21 %	45.1 dB	72 %
49.2 dB	22 %	45.1 dB	73 %
49.1 dB	23 %	45 dB	74 %
48.9 dB	24 %	44.9 dB	75 %
48.8 dB	25 %	44.9 dB	76 %
48.7 dB	26 %	44.9 dB	77 %
48.6 dB	27 %	44.8 dB	78 %
48.4 dB	28 %	44.8 dB	79 %
48.3 dB	29 %	44.7 dB	80 %
48.2 dB	30 %	44.6 dB	81 %
48 dB	31 %	44.6 dB	82 %
47.9 dB	32 %	44.5 dB	83 %
47.8 dB	33 %	44.5 dB	84 %
47.7 dB	34 %	44.4 dB	85 %
47.6 dB	35 %	44.3 dB	86 %
47.5 dB	36 %	44.2 dB	87 %
47.5 dB	37 %	44.2 dB	88 %
47.3 dB	38 %	44 dB	89 %
47.2 dB	39 %	44 dB	90 %
47.1 dB	40 %	43.9 dB	91 %
47 dB	41 %	43.8 dB	92 %
46.9 dB	42 %	43.6 dB	93 %
46.8 dB	43 %	43.5 dB	94 %
46.7 dB	44 %	43.3 dB	95 %
46.6 dB	45 %	43.1 dB	96 %
46.6 dB	46 %	42.9 dB	97 %
46.5 dB	47 %	42.7 dB	98 %
46.4 dB	48 %	42.4 dB	99 %
46.4 dB	49 %	41.6 dB	100 %
46.3 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800
Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti di rumore distinguibili durante la misura:
- traffico veicolare a distanza su Via G.Monteverde
- cane presuntivamente nell'area deposito

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

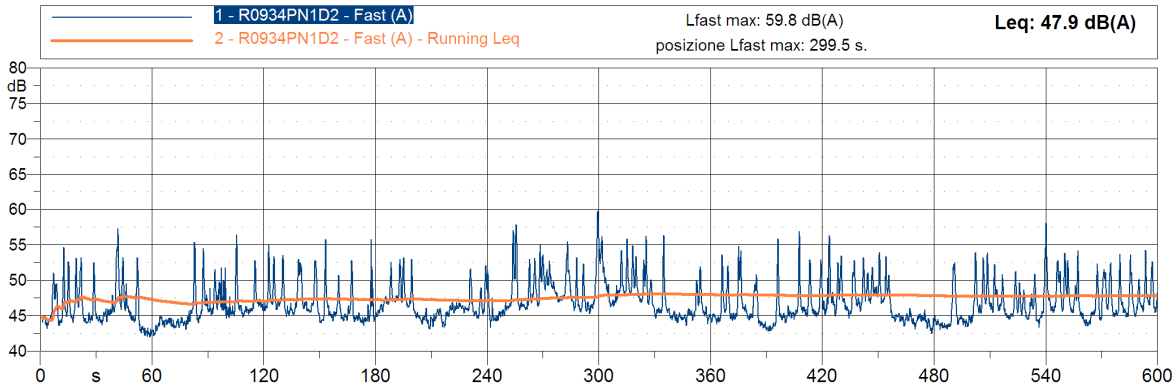
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

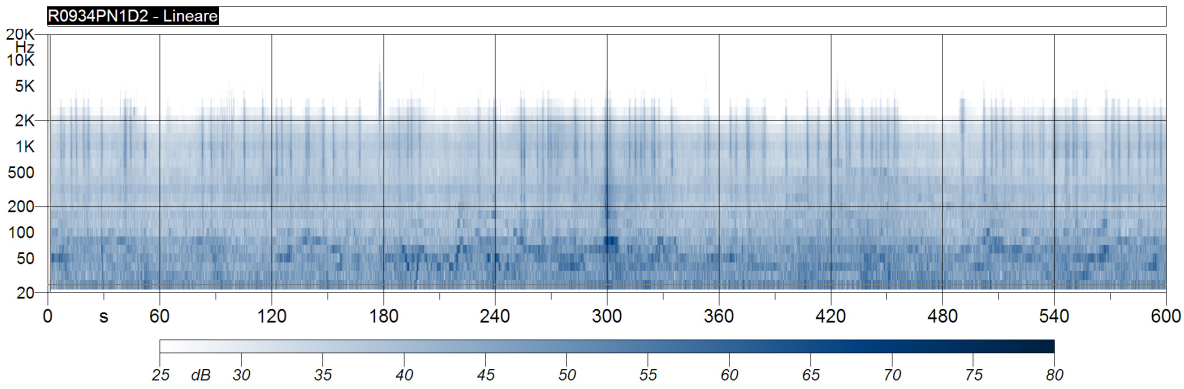
Punto di misura: PNord1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 19.39.36

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



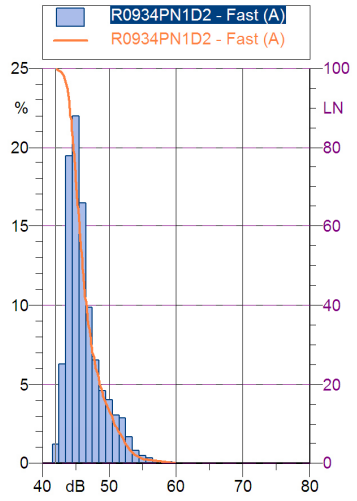
SONOGRAMMA



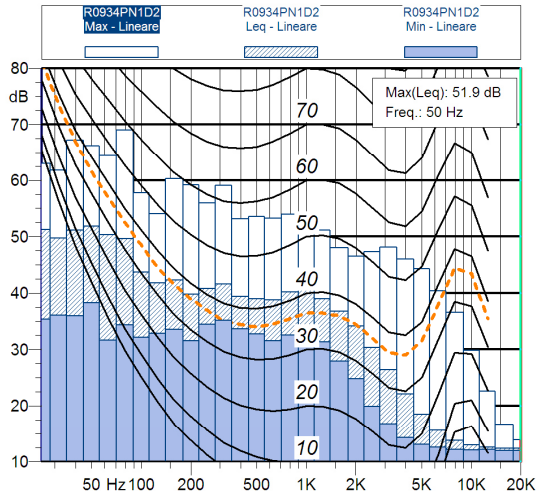
ANALISI STATISTICA

R0934PN1D2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
59.8 dB	0 %	46 dB	51 %
55.1 dB	1 %	45.9 dB	52 %
53.9 dB	2 %	45.9 dB	53 %
53.2 dB	3 %	45.8 dB	54 %
52.8 dB	4 %	45.8 dB	55 %
52.4 dB	5 %	45.7 dB	56 %
52.1 dB	6 %	45.7 dB	57 %
51.8 dB	7 %	45.6 dB	58 %
51.4 dB	8 %	45.6 dB	59 %
51.1 dB	9 %	45.6 dB	60 %
50.8 dB	10 %	45.5 dB	61 %
50.6 dB	11 %	45.5 dB	62 %
50.4 dB	12 %	45.4 dB	63 %
50.1 dB	13 %	45.4 dB	64 %
49.8 dB	14 %	45.3 dB	65 %
49.6 dB	15 %	45.3 dB	66 %
49.3 dB	16 %	45.2 dB	67 %
49.1 dB	17 %	45.2 dB	68 %
49 dB	18 %	45.1 dB	69 %
48.8 dB	19 %	45.1 dB	70 %
48.6 dB	20 %	45 dB	71 %
48.5 dB	21 %	45 dB	72 %
48.4 dB	22 %	45 dB	73 %
48.2 dB	23 %	44.9 dB	74 %
48 dB	24 %	44.9 dB	75 %
47.9 dB	25 %	44.8 dB	76 %
47.8 dB	26 %	44.8 dB	77 %
47.7 dB	27 %	44.8 dB	78 %
47.5 dB	28 %	44.7 dB	79 %
47.5 dB	29 %	44.7 dB	80 %
47.3 dB	30 %	44.6 dB	81 %
47.3 dB	31 %	44.6 dB	82 %
47.2 dB	32 %	44.5 dB	83 %
47.1 dB	33 %	44.4 dB	84 %
47 dB	34 %	44.4 dB	85 %
46.9 dB	35 %	44.4 dB	86 %
46.8 dB	36 %	44.3 dB	87 %
46.8 dB	37 %	44.2 dB	88 %
46.7 dB	38 %	44.2 dB	89 %
46.7 dB	39 %	44.1 dB	90 %
46.6 dB	40 %	44.1 dB	91 %
46.5 dB	41 %	44 dB	92 %
46.4 dB	42 %	43.9 dB	93 %
46.4 dB	43 %	43.8 dB	94 %
46.3 dB	44 %	43.7 dB	95 %
46.3 dB	45 %	43.6 dB	96 %
46.2 dB	46 %	43.4 dB	97 %
46.2 dB	47 %	43.2 dB	98 %
46.1 dB	48 %	42.9 dB	99 %
46 dB	49 %	42 dB	100 %
46 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti di rumore distinguibili durante la misura:
- traffico veicolare a distanza su Via G.Monteverde
- transito di un auto su Via Pasino
- cane presuntivamente nell'area deposito

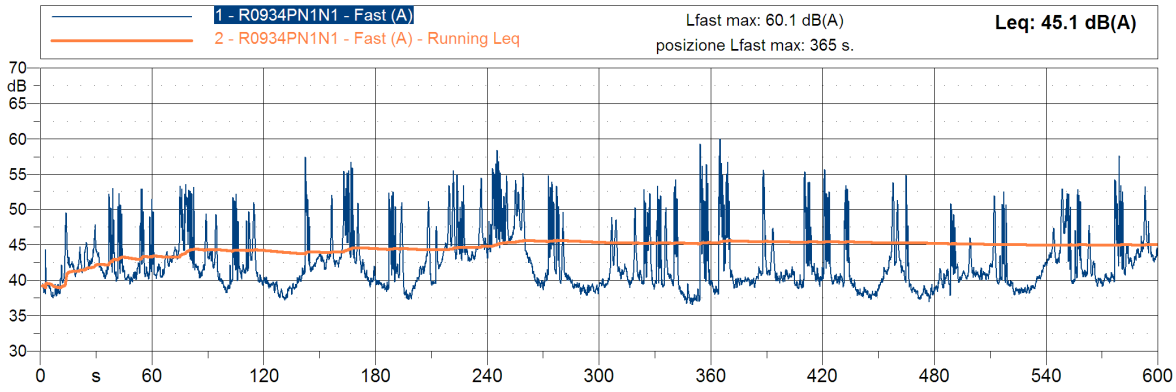
ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96
RAMSE s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

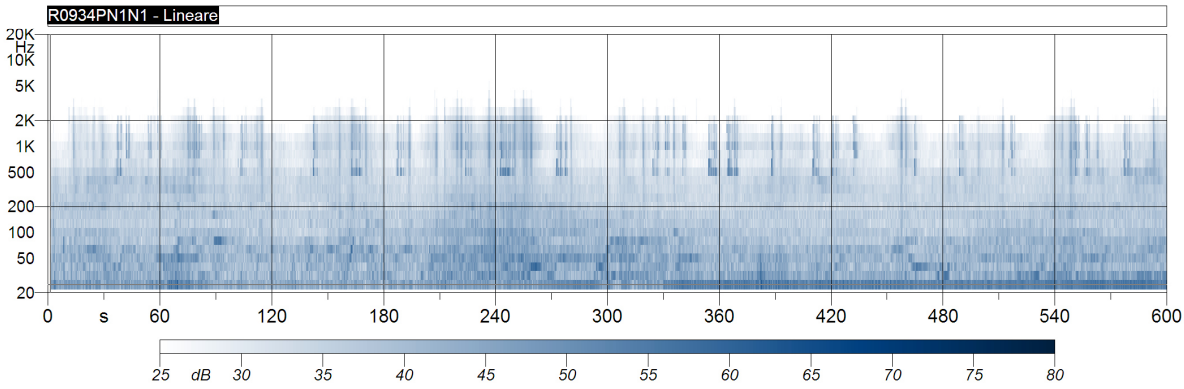
Punto di misura: PNord1
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 21.41.37

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



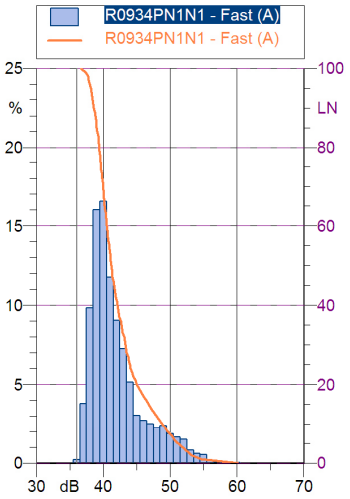
SONOGRAMMA



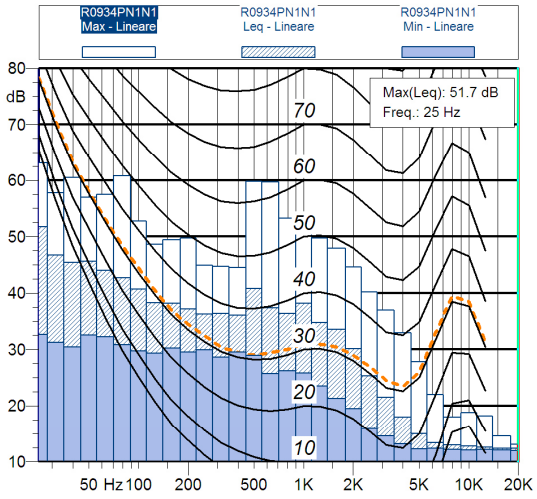
ANALISI STATISTICA

R0934PN1N1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
60.1 dB	0 %	41.1 dB	51 %
54.6 dB	1 %	41.1 dB	52 %
53.2 dB	2 %	41 dB	53 %
52.5 dB	3 %	40.9 dB	54 %
51.8 dB	4 %	40.9 dB	55 %
51.2 dB	5 %	40.8 dB	56 %
50.6 dB	6 %	40.7 dB	57 %
50.2 dB	7 %	40.7 dB	58 %
49.6 dB	8 %	40.6 dB	59 %
49.2 dB	9 %	40.5 dB	60 %
48.8 dB	10 %	40.5 dB	61 %
48.4 dB	11 %	40.4 dB	62 %
48 dB	12 %	40.4 dB	63 %
47.5 dB	13 %	40.3 dB	64 %
47.1 dB	14 %	40.2 dB	65 %
46.8 dB	15 %	40.2 dB	66 %
46.4 dB	16 %	40.1 dB	67 %
46 dB	17 %	40.1 dB	68 %
45.7 dB	18 %	40 dB	69 %
45.3 dB	19 %	40 dB	70 %
45 dB	20 %	39.9 dB	71 %
44.8 dB	21 %	39.8 dB	72 %
44.5 dB	22 %	39.8 dB	73 %
44.3 dB	23 %	39.7 dB	74 %
44.1 dB	24 %	39.7 dB	75 %
44 dB	25 %	39.6 dB	76 %
43.8 dB	26 %	39.6 dB	77 %
43.7 dB	27 %	39.5 dB	78 %
43.6 dB	28 %	39.4 dB	79 %
43.4 dB	29 %	39.4 dB	80 %
43.3 dB	30 %	39.3 dB	81 %
43.2 dB	31 %	39.3 dB	82 %
43.1 dB	32 %	39.2 dB	83 %
42.9 dB	33 %	39.1 dB	84 %
42.8 dB	34 %	39 dB	85 %
42.7 dB	35 %	39 dB	86 %
42.6 dB	36 %	38.9 dB	87 %
42.4 dB	37 %	38.8 dB	88 %
42.3 dB	38 %	38.7 dB	89 %
42.2 dB	39 %	38.6 dB	90 %
42.1 dB	40 %	38.5 dB	91 %
42 dB	41 %	38.4 dB	92 %
41.9 dB	42 %	38.3 dB	93 %
41.8 dB	43 %	38.2 dB	94 %
41.7 dB	44 %	38.1 dB	95 %
41.6 dB	45 %	38 dB	96 %
41.5 dB	46 %	37.8 dB	97 %
41.4 dB	47 %	37.7 dB	98 %
41.4 dB	48 %	37.4 dB	99 %
41.3 dB	49 %	36.6 dB	100 %
41.2 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Misura non utilizzabile constatato il continuo abbiare per tutta la durata del rilievo

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

RAMSE s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

Punto di misura: PNord2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

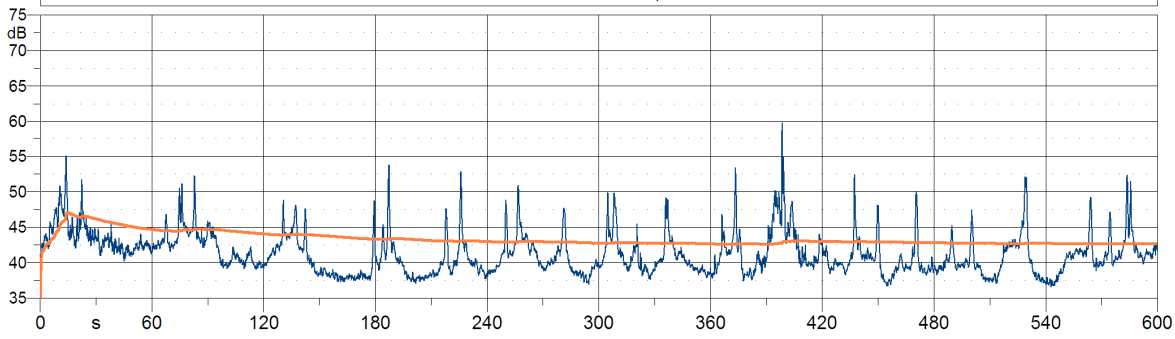
Data: 04/12/2015
Ora: 23.06.57

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA

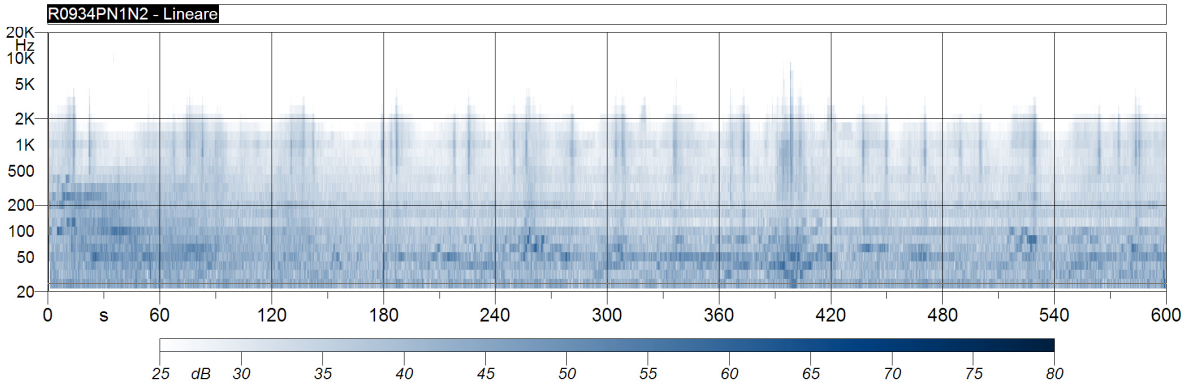
1 - R0934PN1N2 - Fast (A)
2 - R0934PN1N2 - Fast (A) - Running Leq

Lfast max: 59.9 dB(A)
posizione Lfast max: 398.5 s.

Leq: 42.7 dB(A)



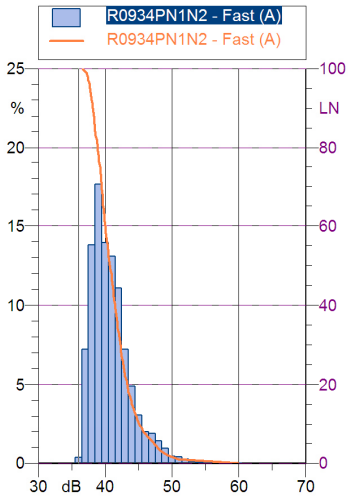
SONOGRAMMA



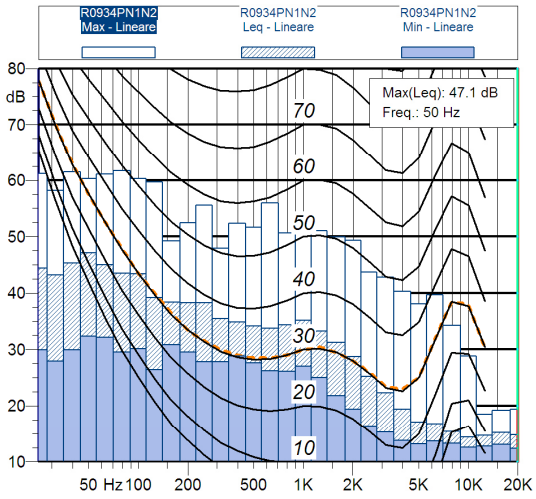
ANALISI STATISTICA

R0934PN1N2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
59.9 dB	0 %	40.6 dB	51 %
50.9 dB	1 %	40.5 dB	52 %
49.3 dB	2 %	40.5 dB	53 %
48.4 dB	3 %	40.4 dB	54 %
47.8 dB	4 %	40.4 dB	55 %
47.3 dB	5 %	40.3 dB	56 %
46.8 dB	6 %	40.2 dB	57 %
46.2 dB	7 %	40.1 dB	58 %
45.7 dB	8 %	40.1 dB	59 %
45.4 dB	9 %	40 dB	60 %
45.1 dB	10 %	39.9 dB	61 %
44.8 dB	11 %	39.9 dB	62 %
44.7 dB	12 %	39.8 dB	63 %
44.4 dB	13 %	39.8 dB	64 %
44.2 dB	14 %	39.7 dB	65 %
44 dB	15 %	39.7 dB	66 %
43.9 dB	16 %	39.7 dB	67 %
43.7 dB	17 %	39.6 dB	68 %
43.5 dB	18 %	39.5 dB	69 %
43.4 dB	19 %	39.5 dB	70 %
43.3 dB	20 %	39.4 dB	71 %
43.2 dB	21 %	39.4 dB	72 %
43 dB	22 %	39.3 dB	73 %
42.9 dB	23 %	39.3 dB	74 %
42.8 dB	24 %	39.2 dB	75 %
42.7 dB	25 %	39.1 dB	76 %
42.6 dB	26 %	39.1 dB	77 %
42.5 dB	27 %	39 dB	78 %
42.4 dB	28 %	38.9 dB	79 %
42.4 dB	29 %	38.9 dB	80 %
42.3 dB	30 %	38.8 dB	81 %
42.2 dB	31 %	38.7 dB	82 %
42.1 dB	32 %	38.6 dB	83 %
42 dB	33 %	38.5 dB	84 %
41.9 dB	34 %	38.5 dB	85 %
41.9 dB	35 %	38.4 dB	86 %
41.8 dB	36 %	38.4 dB	87 %
41.7 dB	37 %	38.3 dB	88 %
41.6 dB	38 %	38.2 dB	89 %
41.5 dB	39 %	38.1 dB	90 %
41.5 dB	40 %	38.1 dB	91 %
41.4 dB	41 %	38 dB	92 %
41.3 dB	42 %	37.9 dB	93 %
41.3 dB	43 %	37.8 dB	94 %
41.2 dB	44 %	37.7 dB	95 %
41.1 dB	45 %	37.7 dB	96 %
41 dB	46 %	37.5 dB	97 %
41 dB	47 %	37.4 dB	98 %
40.9 dB	48 %	37.2 dB	99 %
40.8 dB	49 %	36.6 dB	100 %
40.7 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800
Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti di rumore distinguibili durante la misura:
- traffico veicolare a distanza su Via G.Monteverde

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

Punto di misura: PNord2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

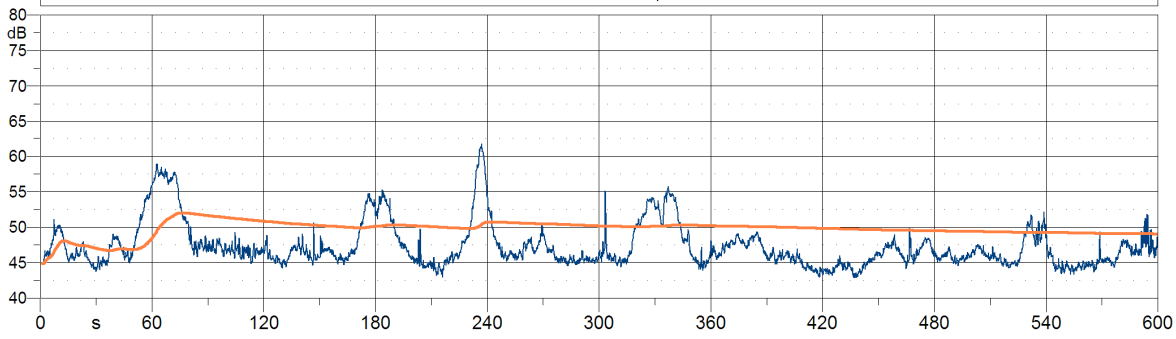
Data: 04/12/2015
Ora: 18.59.44

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA

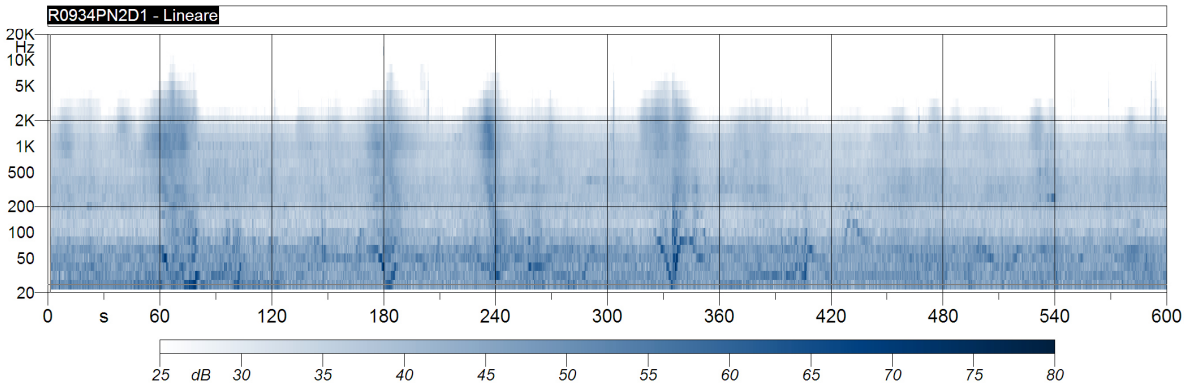
1 - R0934PN2D1 - Fast (A)
2 - R0934PN2D1 - Fast (A) - Running Leq

Lfast max: 61.8 dB(A)
posizione Lfast max: 237 s.

Leq: 49.1 dB(A)



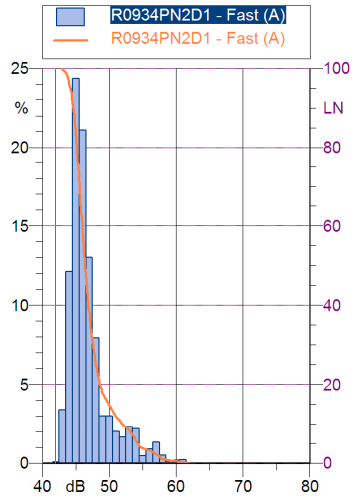
SONOGRAMMA



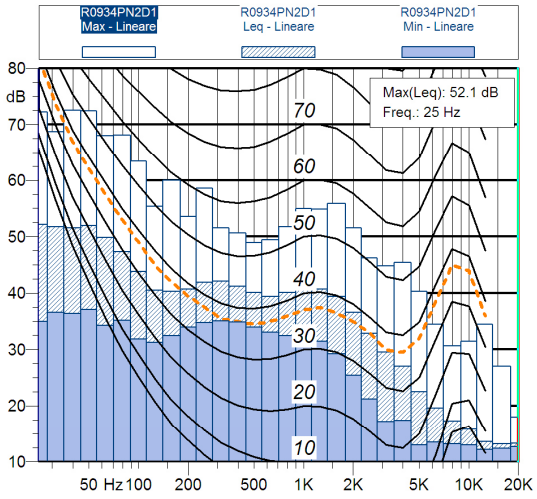
ANALISI STATISTICA

R0934PN2D1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
61.8 dB	0 %	46.4 dB	51 %
58 dB	1 %	46.3 dB	52 %
57.3 dB	2 %	46.2 dB	53 %
56.3 dB	3 %	46.2 dB	54 %
54.7 dB	4 %	46.2 dB	55 %
54.2 dB	5 %	46.1 dB	56 %
53.9 dB	6 %	46.1 dB	57 %
53.6 dB	7 %	46 dB	58 %
53.1 dB	8 %	46 dB	59 %
52.6 dB	9 %	46 dB	60 %
51.9 dB	10 %	45.9 dB	61 %
51.5 dB	11 %	45.9 dB	62 %
50.9 dB	12 %	45.8 dB	63 %
50.6 dB	13 %	45.8 dB	64 %
50.3 dB	14 %	45.7 dB	65 %
49.9 dB	15 %	45.7 dB	66 %
49.6 dB	16 %	45.7 dB	67 %
49.2 dB	17 %	45.6 dB	68 %
48.9 dB	18 %	45.6 dB	69 %
48.8 dB	19 %	45.6 dB	70 %
48.6 dB	20 %	45.5 dB	71 %
48.5 dB	21 %	45.5 dB	72 %
48.3 dB	22 %	45.5 dB	73 %
48.2 dB	23 %	45.4 dB	74 %
48.1 dB	24 %	45.4 dB	75 %
48 dB	25 %	45.3 dB	76 %
47.9 dB	26 %	45.3 dB	77 %
47.9 dB	27 %	45.2 dB	78 %
47.7 dB	28 %	45.2 dB	79 %
47.6 dB	29 %	45.2 dB	80 %
47.6 dB	30 %	45.1 dB	81 %
47.5 dB	31 %	45.1 dB	82 %
47.4 dB	32 %	45 dB	83 %
47.3 dB	33 %	45 dB	84 %
47.2 dB	34 %	44.9 dB	85 %
47.2 dB	35 %	44.8 dB	86 %
47.1 dB	36 %	44.8 dB	87 %
47.1 dB	37 %	44.8 dB	88 %
47 dB	38 %	44.7 dB	89 %
46.9 dB	39 %	44.6 dB	90 %
46.9 dB	40 %	44.5 dB	91 %
46.8 dB	41 %	44.4 dB	92 %
46.8 dB	42 %	44.4 dB	93 %
46.7 dB	43 %	44.3 dB	94 %
46.7 dB	44 %	44.2 dB	95 %
46.6 dB	45 %	44 dB	96 %
46.6 dB	46 %	43.9 dB	97 %
46.5 dB	47 %	43.7 dB	98 %
46.5 dB	48 %	43.5 dB	99 %
46.4 dB	49 %	42.9 dB	100 %
46.4 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico locale su Via Pasino e traversa di Via Galimberti

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96
RAMSE s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

Punto di misura: PNord2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

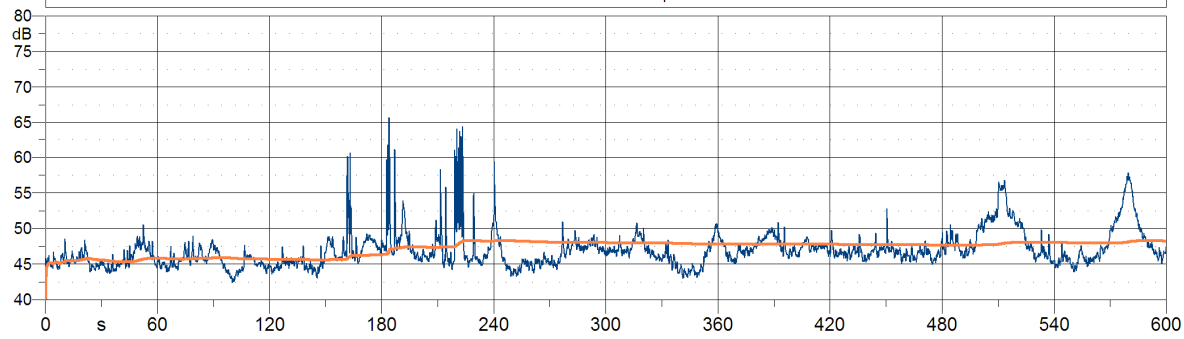
Data: 04/12/2015
Ora: 19.10.36

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA

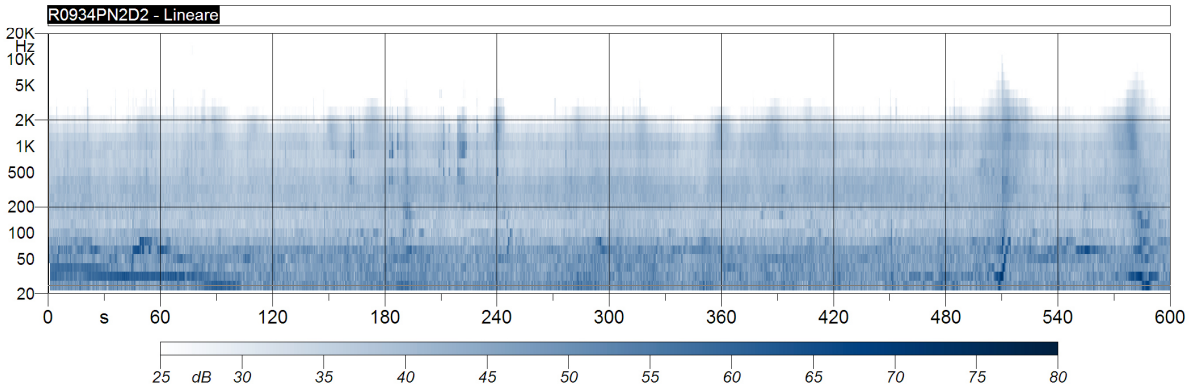
1 - R0934PN2D2 - Fast (A)
2 - R0934PN2D2 - Fast (A) - Running Leq

Lfast max: 65.7 dB(A)
posizione Lfast max: 184 s.

Leq: 48.3 dB(A)



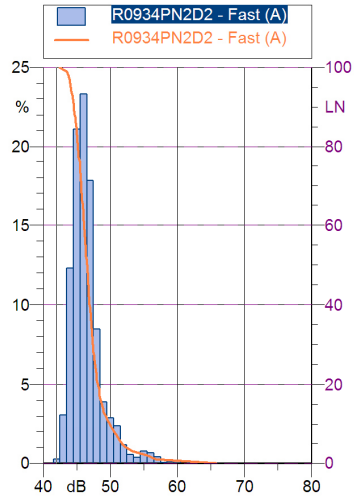
SONOGRAMMA



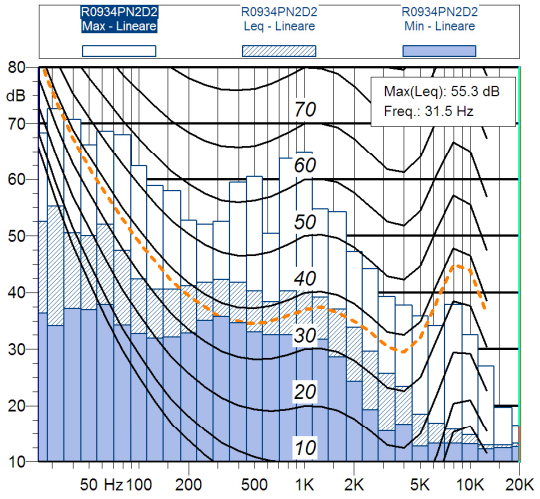
ANALISI STATISTICA

R0934PN2D2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
65.7 dB	0 %	46.5 dB	51 %
56.8 dB	1 %	46.4 dB	52 %
55.4 dB	2 %	46.4 dB	53 %
53.3 dB	3 %	46.4 dB	54 %
52.3 dB	4 %	46.3 dB	55 %
51.7 dB	5 %	46.3 dB	56 %
51.3 dB	6 %	46.2 dB	57 %
50.9 dB	7 %	46.2 dB	58 %
50.5 dB	8 %	46.1 dB	59 %
50.2 dB	9 %	46.1 dB	60 %
49.9 dB	10 %	46 dB	61 %
49.6 dB	11 %	46 dB	62 %
49.3 dB	12 %	46 dB	63 %
49 dB	13 %	45.9 dB	64 %
48.9 dB	14 %	45.9 dB	65 %
48.7 dB	15 %	45.8 dB	66 %
48.6 dB	16 %	45.8 dB	67 %
48.4 dB	17 %	45.7 dB	68 %
48.4 dB	18 %	45.7 dB	69 %
48.3 dB	19 %	45.7 dB	70 %
48.1 dB	20 %	45.6 dB	71 %
48 dB	21 %	45.6 dB	72 %
48 dB	22 %	45.5 dB	73 %
47.9 dB	23 %	45.5 dB	74 %
47.8 dB	24 %	45.5 dB	75 %
47.7 dB	25 %	45.4 dB	76 %
47.6 dB	26 %	45.3 dB	77 %
47.6 dB	27 %	45.3 dB	78 %
47.5 dB	28 %	45.2 dB	79 %
47.5 dB	29 %	45.2 dB	80 %
47.4 dB	30 %	45.1 dB	81 %
47.4 dB	31 %	45.1 dB	82 %
47.3 dB	32 %	45 dB	83 %
47.3 dB	33 %	45 dB	84 %
47.2 dB	34 %	44.9 dB	85 %
47.2 dB	35 %	44.8 dB	86 %
47.1 dB	36 %	44.8 dB	87 %
47.1 dB	37 %	44.7 dB	88 %
47 dB	38 %	44.6 dB	89 %
47 dB	39 %	44.6 dB	90 %
46.9 dB	40 %	44.5 dB	91 %
46.9 dB	41 %	44.4 dB	92 %
46.8 dB	42 %	44.3 dB	93 %
46.8 dB	43 %	44.2 dB	94 %
46.8 dB	44 %	44.1 dB	95 %
46.7 dB	45 %	44 dB	96 %
46.7 dB	46 %	43.9 dB	97 %
46.7 dB	47 %	43.7 dB	98 %
46.6 dB	48 %	43.5 dB	99 %
46.6 dB	49 %	42.4 dB	100 %
46.5 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico locale su Via Pasino e traversa di Via Galimberti
- Punte dovute a cane presuntivamente nell'area deposito cass

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

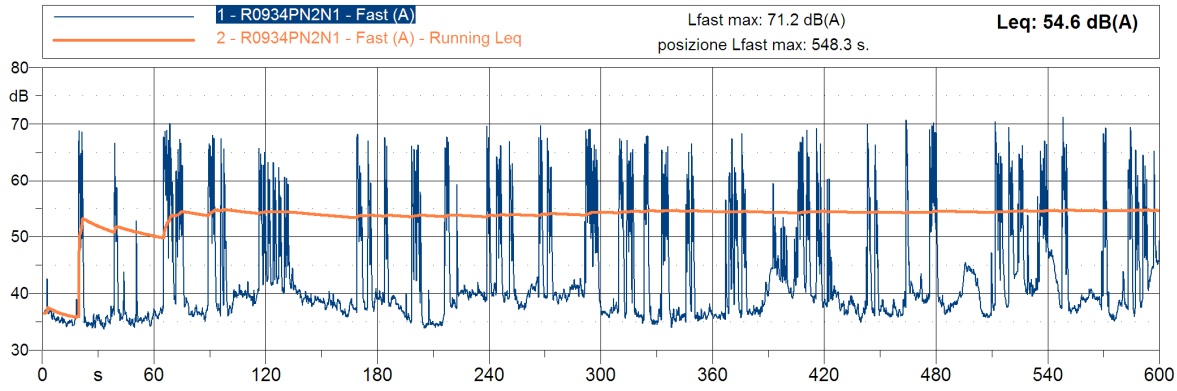
RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

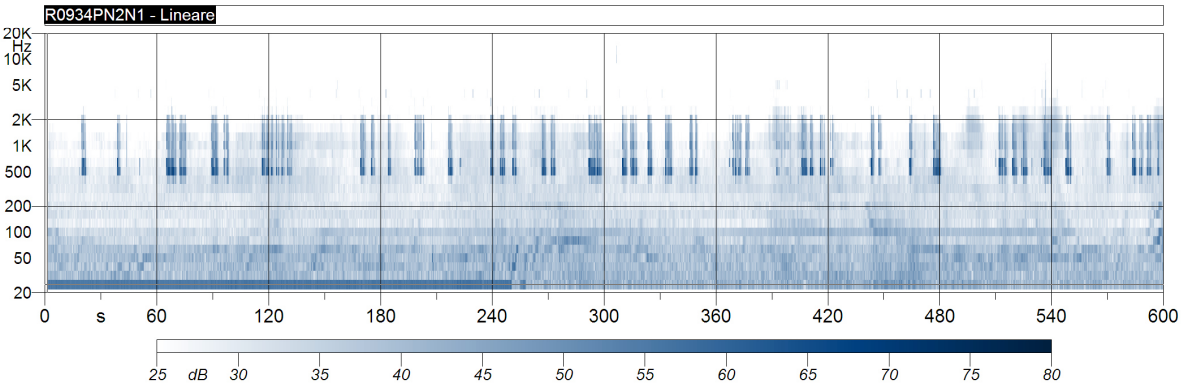
Punto di misura: PNord2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 22.01.39

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



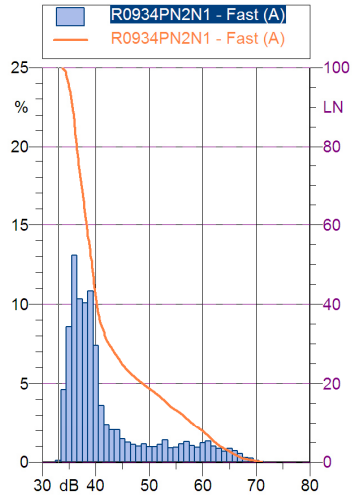
SONOGRAMMA



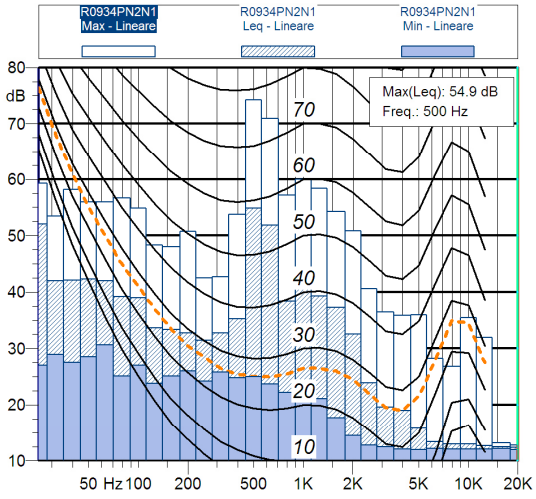
ANALISI STATISTICA

R0934PN2N1
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
71.2 dB	0 %	39.2 dB	51 %
67.4 dB	1 %	39 dB	52 %
65.9 dB	2 %	39 dB	53 %
64.6 dB	3 %	38.9 dB	54 %
63.2 dB	4 %	38.8 dB	55 %
62.3 dB	5 %	38.7 dB	56 %
61.5 dB	6 %	38.5 dB	57 %
60.7 dB	7 %	38.5 dB	58 %
59.8 dB	8 %	38.4 dB	59 %
58.8 dB	9 %	38.3 dB	60 %
57.9 dB	10 %	38.2 dB	61 %
57.1 dB	11 %	38.1 dB	62 %
56.3 dB	12 %	38 dB	63 %
55.3 dB	13 %	37.9 dB	64 %
54.1 dB	14 %	37.8 dB	65 %
53.4 dB	15 %	37.7 dB	66 %
52.6 dB	16 %	37.6 dB	67 %
51.7 dB	17 %	37.5 dB	68 %
50.7 dB	18 %	37.4 dB	69 %
49.7 dB	19 %	37.3 dB	70 %
48.8 dB	20 %	37.2 dB	71 %
47.8 dB	21 %	37.1 dB	72 %
47 dB	22 %	37 dB	73 %
46.2 dB	23 %	36.9 dB	74 %
45.5 dB	24 %	36.8 dB	75 %
44.8 dB	25 %	36.8 dB	76 %
44.4 dB	26 %	36.7 dB	77 %
43.9 dB	27 %	36.6 dB	78 %
43.4 dB	28 %	36.6 dB	79 %
42.9 dB	29 %	36.5 dB	80 %
42.4 dB	30 %	36.4 dB	81 %
42 dB	31 %	36.3 dB	82 %
41.7 dB	32 %	36.2 dB	83 %
41.5 dB	33 %	36.2 dB	84 %
41.2 dB	34 %	36.1 dB	85 %
40.9 dB	35 %	36 dB	86 %
40.7 dB	36 %	35.9 dB	87 %
40.6 dB	37 %	35.9 dB	88 %
40.4 dB	38 %	35.7 dB	89 %
40.3 dB	39 %	35.7 dB	90 %
40.2 dB	40 %	35.5 dB	91 %
40.1 dB	41 %	35.4 dB	92 %
40 dB	42 %	35.3 dB	93 %
39.9 dB	43 %	35.2 dB	94 %
39.8 dB	44 %	35 dB	95 %
39.7 dB	45 %	34.9 dB	96 %
39.6 dB	46 %	34.7 dB	97 %
39.5 dB	47 %	34.5 dB	98 %
39.4 dB	48 %	34.4 dB	99 %
39.3 dB	49 %	33.7 dB	100 %
39.3 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800
Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Misura non utilizzabile constatato il continuo abbiaare

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

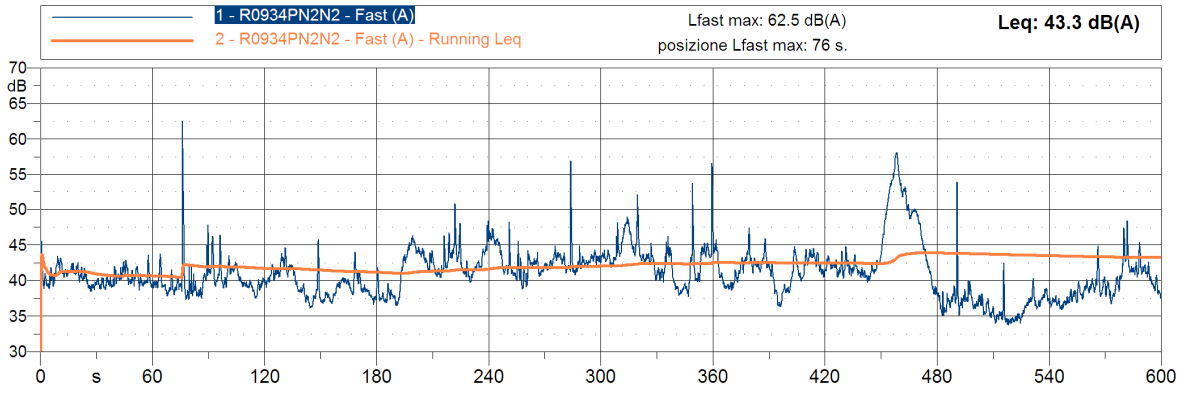
RAMSE s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

RILIEVO LIVELLI DI RUMORE

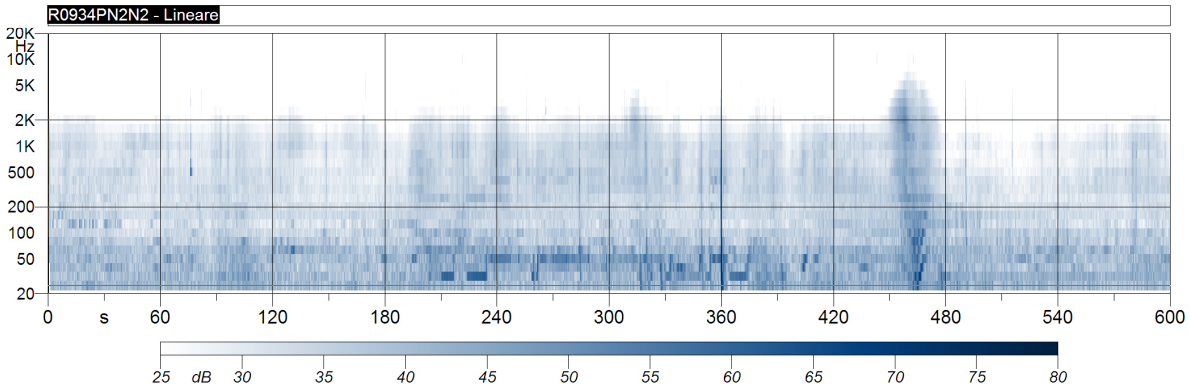
Punto di misura: PNord2
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data: 04/12/2015
Ora: 23.23.15

LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA



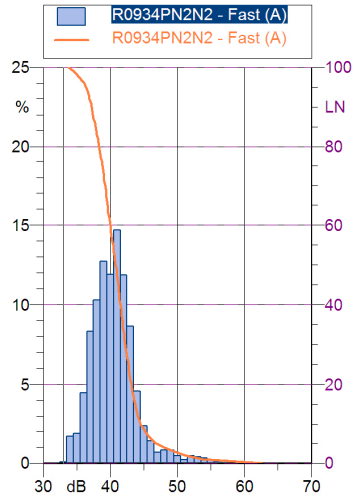
SONOGRAMMA



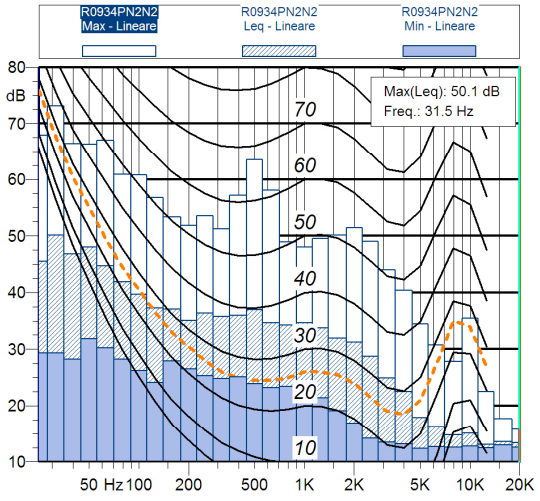
ANALISI STATISTICA

R0934PN2N2
Fast (A)

dB	LN	dB	LN
62.5 dB	0 %	40.7 dB	51 %
53.7 dB	1 %	40.7 dB	52 %
51.1 dB	2 %	40.5 dB	53 %
49.4 dB	3 %	40.5 dB	54 %
48 dB	4 %	40.4 dB	55 %
46.8 dB	5 %	40.3 dB	56 %
46.1 dB	6 %	40.2 dB	57 %
45.6 dB	7 %	40.1 dB	58 %
45.2 dB	8 %	40.1 dB	59 %
44.8 dB	9 %	40 dB	60 %
44.5 dB	10 %	39.9 dB	61 %
44.3 dB	11 %	39.8 dB	62 %
44.1 dB	12 %	39.7 dB	63 %
44 dB	13 %	39.7 dB	64 %
43.8 dB	14 %	39.6 dB	65 %
43.7 dB	15 %	39.5 dB	66 %
43.6 dB	16 %	39.4 dB	67 %
43.5 dB	17 %	39.4 dB	68 %
43.3 dB	18 %	39.3 dB	69 %
43.2 dB	19 %	39.2 dB	70 %
43.2 dB	20 %	39.1 dB	71 %
43 dB	21 %	39.1 dB	72 %
42.9 dB	22 %	39 dB	73 %
42.8 dB	23 %	38.9 dB	74 %
42.8 dB	24 %	38.8 dB	75 %
42.7 dB	25 %	38.7 dB	76 %
42.6 dB	26 %	38.6 dB	77 %
42.5 dB	27 %	38.5 dB	78 %
42.4 dB	28 %	38.4 dB	79 %
42.3 dB	29 %	38.3 dB	80 %
42.2 dB	30 %	38.2 dB	81 %
42.1 dB	31 %	38.1 dB	82 %
42.1 dB	32 %	38 dB	83 %
42 dB	33 %	37.9 dB	84 %
41.9 dB	34 %	37.8 dB	85 %
41.9 dB	35 %	37.7 dB	86 %
41.8 dB	36 %	37.5 dB	87 %
41.7 dB	37 %	37.4 dB	88 %
41.7 dB	38 %	37.3 dB	89 %
41.6 dB	39 %	37.2 dB	90 %
41.5 dB	40 %	37.1 dB	91 %
41.4 dB	41 %	36.9 dB	92 %
41.4 dB	42 %	36.8 dB	93 %
41.3 dB	43 %	36.6 dB	94 %
41.2 dB	44 %	36.4 dB	95 %
41.2 dB	45 %	36.1 dB	96 %
41.1 dB	46 %	35.6 dB	97 %
41 dB	47 %	35.1 dB	98 %
41 dB	48 %	34.6 dB	99 %
40.9 dB	49 %	33.7 dB	100 %
40.8 dB	50 %		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: M.Montrucchio

Strumentazione: Larson-Davis 2800

Calibrazione: Larson-Davis CA250

Cost. di Tempo (CH1): Esponenziale
Media (CH1): 0.125000
Prima Banda (CH1): 25 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

NOTE:

Sorgenti distinguibili durante la misura:
- Traffico locale su Via Pasino e traversa di Via Galimberti

ing. Mauro Montrucchio
Tecnico competente in Acustica Ambientale
DGR Piemonte n.40-12447 30/9/96

RAMS&E s.r.l.
Environment Park Edificio B1
via Livorno, 60 - 10144 TORINO
tel. +39 011 225 8621
www.ramse.it

ALLEGATO 4.6.C - CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602458 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31087-A
Certificate of Calibration LAT 068 31087-A

- data di emissione *date of issue*	2012-12-10
- cliente *customer*	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario *receiver*	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta *application*	12-00848-T
- in data *date*	2012-12-10

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	CA250
- matricola *serial number*	1005
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2012-12-10
- data della misura *date of measurements*	2012-12-10
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602458 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31086-A
Certificate of Calibration LAT 068 31086-A

- data di emissione *date of issue*	2012-12-10
- cliente *customer*	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario *receiver*	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta *application*	12-00848-T
- in data *date*	2012-12-10

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	2600 Ch.1
- matricola *serial number*	0408
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2012-12-10
- data della misura *date of measurements*	2012-12-10
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Riferimenti Ambientali

4.7 PAESAGGIO E BENI STORICO CULTURALI

INDICE

4.7 PAESAGGIO E BENI STORICO-CULTURALI 2
4.7.1 Premessa 2
4.7.2 Caratteristiche del paesaggio locale 2
4.7.3 Percezione visiva e inserimento paesaggistico 7
4.7.4 Lineamenti storici del paesaggio urbano 13
4.7.5 Rete di teleriscaldamento – Potenziali impatti e misure di prevenzione 21

4.7 PAESAGGIO E BENI STORICO-CULTURALI

4.7.1 PREMESSA

In questo capitolo si esaminano le problematiche riguardanti l'inserimento paesaggistico degli edifici delle centrali Nord e Sud, nonché le potenziali interferenze della rete di teleriscaldamento con beni storico – culturali, delineando in merito in via preliminare 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 capitolo riguardante la vegetazione.

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

La centrale Sud è prevista localizzata in contesto agricolo di margine urbano, in un sito posto a lato della via S. Giovanni Bosco, nelle prossimità della Tangenziale.

La centrale Nord ricade in contesto urbanizzato, in un sito ubicato lungo via Pasino, già oggi pavimentato ed utilizzato come area di deposito, contigua agli impianti AMIU ed al campo sportivo R. Cattaneo. Lungo via Pasino sono presenti edifici residenziali pluripiano di recente edificazione.

4.7.2 CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO LOCALE

4.7.2.1 Centrale Sud

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

L'uso del suolo è oggi agricolo, ma le caratteristiche del contesto sembrano prefigurare la destinazione d'uso terziario – produttiva prevista nella pianificazione urbanistica.

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 lieve rilevato dell'ottocentesco forte ferrovia, rudere diventato bosco;
- 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, che si dirama dallo svincolo della tangenziale e costituisce la direttrice sud di ingresso in città.

Figura 4.7.2/1 Vista aerea d'insieme del contesto territoriale in cui è prevista localizzata la Centrale Sud *(fonte: Bing maps)*

Figura 4.7.2/2 Vista aerea di dettaglio del sito di prevista localizzazione della Centrale Sud *(fonte: Bing maps)*

Figura 4.7.2/3 Vista aerea tridimensionale del sito di prevista localizzazione della Centrale Sud *(fonte: Bing maps)*

4.7.2.2 Centrale Nord

La Centrale Nord è prevista localizzata nel settore nord – est della città, in 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 ancora in via di completamento.

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.

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

Figura 4.7.2/4 Vista aerea d'insieme del contesto territoriale in cui è prevista localizzata la Centrale Nord *(fonte: Bing maps)*

Figura 4.7.2/5 Vista aerea di dettaglio del sito di prevista localizzazione della Centrale Nord *(fonte: Bing maps)*

Figura 4.7.2/6 Vista aerea tridimensionale del sito di prevista localizzazione della Centrale Nord *(fonte: Bing maps)*

4.7.3 PERCEZIONE VISIVA E INSERIMENTO PAESAGGISTICO

4.7.3.1 Centrale Sud

La Centrale Sud, localizzata nel settore sud-est della città, si colloca in una zona ad uso agricolo, alla distanza di circa 250 m dagli insediamenti più prossimi ovvero in un contesto paesaggistico completamente diverso rispetto alla Centrale Nord.

L'ambito paesaggistico è caratterizzato da due componenti:

- le zone agricole a seminativo dell'estesa area interclusa tra la Tangenziale sud-est e il margine urbane;
- il rilievo boscato del Forte Ferrovia, rudere abbandonato di una fortificazione realizzata nella seconda metà dell'Ottocento, che nel contesto di questo settore della periferia cittadina spicca per la compatta copertura di vegetazione naturale.

In questo ambito, all'interno delle zone agricole, l'assenza di vegetazione determina condizioni di visibilità ad ampio raggio (si vedano le riprese fotografiche di seguito riportate).

In questo contesto le condizioni di percezione visiva della Centrale riguardano soprattutto:

- il corridoio della Tangenziale sud – est;
- gli insediamenti residenziali e commerciali di bordo urbano e la via San Giovanni Bosco, che definisce delle zone insediate e si estende fino a raggiungere gli insediamenti agricoli al di là della Tangenziale nella piana del Bormida; nel tratto esterno, che costeggia l'area della Centrale, questa strada è caratterizzata anche per un significativo livello di frequentazione come percorso per il tempo libero.

Le condizioni di visibilità dalla Tangenziale sono frammentate dalla presenza della vegetazione spontanea presente lungo le scarpate stradali (figura che segue). Di fatto la percezione visiva degli impianti è limitata a situazioni puntuali di assenza di vegetazione, come in corrispondenza del sottopasso di via San Giovanni Bosco.

Figura 4.7.3/1 Vista del sito della Centrale Sud nella percorrenza della Tangenziale sud-est

Figura 4.7.3/2 Vegetazione spontanea lungo le scarpate della tangenziale sud – est

Figura 4.7.3/3 Vista del sito della Centrale Sud nella percorrenza di via San Giovanni Bosco – Nello sfondo la tangenziale sud - est

Figura 4.7.3/4 Vista del sito della Centrale Sud nella percorrenza di via San Giovanni Bosco – Nello sfondo il margine urbano

Condizioni di visibilità diretta e ravvicinata si avranno soltanto nella percorrenza di via San Giovanni Bosco, ed il particolare nel tratto esterno, contiguo al sito d'impianto.

Nelle condizioni di diretta visibilità in cui viene realizzata la Centrale l'elemento fondamentale di mitigazione dell'impatto visivo non può che essere dato dall'architettura degli edifici e delle componenti tecnologiche più evidenti, come i camini. Si veda in merito la tavola B1 allegata alla presente relazione in cui sono illustrati prospetti e viste tridimensionali riprese dallo studio architettonico della Centrale.

Gli interventi di sistemazione a verde rappresentano in tal senso un elemento complementare di inserimento paesaggistico, che acquisisce forza nel medio termine con l'affermarsi delle alberature e delle altre componenti del verde d'arredo.

Le opere in verde di sistemazione paesaggistica sono previsti all'interno dell'area di Centrale e riguardano tutti i fronti del lotto di insediamento, con particolare riferimento a quelli rivolti verso le zone insediate di margine urbano e verso via San Giovanni Bosco, per le condizioni di visibilità che le caratterizzano.

Si riportano di seguito due viste del modello 3D della Centrale Sud con le opere di sistemazione a verde previste in progetto.

Figura 4.7.3/5 Vista della Centrale Sud da via San Giovanni Bosco lato ingresso

Figura 4.7.3/6 Vista della Centrale Sud da via San Giovanni Bosco lato tangenziale

4.7.3.2 Centrale Nord

La centrale Nord è localizzata al margine nord-est della città in una zona già interessata da insediamenti. Il sito di prevista localizzazione è oggi utilizzato come deposito e area di raccolta rifiuti ingombranti da parte della Società Amiu (figura che segue).

Figura 4.7.3/7 Vista del sito della Centrale Nord da via Pasino

Figura 4.7.3/8 Via Pasino nel tratto corrispondente alla Centrale

L'attuale destinazione d'uso qualificano il sito come un elemento detrattore del paesaggio urbano percepito dagli insediamenti residenziali pluripiano localizzati nelle zone circostanti (figure successive). Da questi edifici la visibilità della Centrale risulterà ravvicinata, e le diverse componenti della stessa verranno direttamente percepite nella loro articolazione volumetrica, così come risulterà visibile l'organizzazione interna del sito.

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 corrispondente al sito di Centrale.

Figura 4.7.3/9 Complesso residenziale lungo via Pasino a sud – est della Centrale Nord

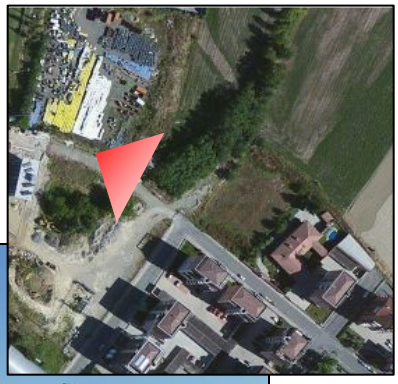
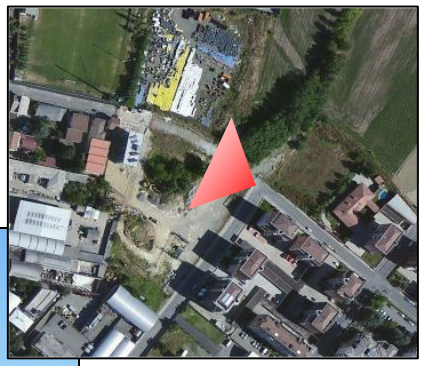


Figura 4.7.3/10 Insediamenti residenziali lungo via Pasino di fronte alla Centrale Nord



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, da cui la visibilità del sito è parzialmente impedita dalla presenza del campo sportivo.

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 fulcro visivo per gli insediamenti circostanti e può rappresentare un fattore di riordino del sito di localizzazione. Si rimanda in merito alla tavola B2 allegata al presente studio, in cui sono ripresi prospetti e viste tridimensionali della Centrale. Diventa pertanto importante che la sua attuazione sia accompagnata da alcuni interventi mirati di sistemazione ambientale e paesaggistica.

In questo senso si segnala in particolare la zona a verde pubblico attrezzato prevista sul fronte sud, come componente d'arredo della via Pasino, nel tratto di futuro completamento. A questo intervento si associano le opere di arredo a verde interne all'area, lato Tangenziale.

Un ulteriore possibile ambito di intervento, esterno al perimetro della Centrale, riguarda la fascia residua della zona a deposito compresa tra il lato ovest della Centrale e il campo sportivo. In questo settore è prevista una sistemazione a verde con una consistente componente arborea, tale da delimitare visivamente il confine tra l'area sportiva e l'area tecnologica della Centrale.

Figura 4.7.3/11 Via Bruno Pasino da via Giulio Monteverde

Figura 4.7.3/12 Vista verso il sito della Centrale Nord dalla Tangenziale

Figura 4.7.3/13 Fotoinserimento della Centrale Nord

4.7.4 LINEAMENTI STORICI DEL PAESAGGIO URBANO

Gli elementi salienti degli aspetti di seguito esposti sono illustrati nella allegata tavola 4.7.1 Beni storico culturali e archeologia.

4.7.4.1 La città storica

A partire dall'inizio del II secolo a.C., nella pianura alessandrino- tortonese prende avvio il processo di romanizzazione profonda che culmina con il programma di bonifiche ed assegnazioni di terre. L'organizzazione in colonie dei cittadini romani insediati nel Monferrato è fatta risalire al console M. Fulvio Flacco, che, a conclusione delle campagne militari in Gallia Cisalpina del 125-124 a.C., crea una serie di nuovi centri: *Valentia*, *Forum Fulvii* (Villa del Foro, frazione di Alessandria), *Hasta*, *Pollentia* e *Industria* e una strada, la *via Fulvia*, che innerva tutte queste colonie.

Per quanto riguarda Alessandria i reperti di età romana riconducibili ad una necropoli rinvenuti sulla fine del XIX secolo nell'area di piazza Garibaldi, presso corso Cento Cannoni, e altri ritrovamenti sporadici fanno pensare all'esistenza di un insediamento. Questa presenza potrebbe essere dimostrata, sia dai rinvenimenti archeologici, sia dalla disposizione geografica cui faceva capo la strada da Libarna per Pozzolo-Spinetta Marengo e gli itinerari provenienti da nord e nord-est.

Strutture databili al V-VI sec. d.C. sono state individuate all'interno della chiesa di S. Maria di Castello situata nella piazza omonima, più a nord rispetto alla citata piazza Garibaldi. Si presume che siano riferibili ad un edificio religioso ad aula unica il cui pavimento conserva una stele funeraria databile al II sec. a.C., le cui dimensioni fanno ipotizzare l'esistenza di di un vicino insediamento. L'analisi delle murature ha poi permesso di individuare un intervento risalente al XII secolo con costruzione di una chiesa triabsidata.

Il sito dove sorse la chiesa non è distante dall'area, delimitata dalle vie Mazzini, Venezia, Tripoli e San Dalmazzo, che costituiva il nucleo medievale del quartiere Rovereto di Alessandria che accolse nel 1168 i primi abitanti del nuovo insediamento. Il sito garantiva una buona difendibilità essendo sopraelevato rispetto alla pianura circostante e alle vie fluviali che confluivano poco più a nord che venivano sfruttate a fini commerciali.

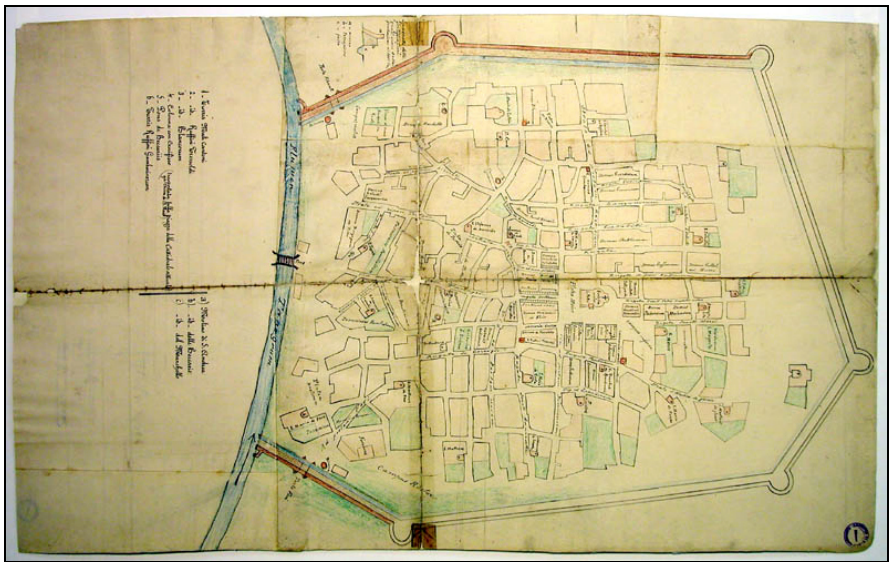
Documenti del XII secolo permettono di delineare un abitato costituito dal *castrum* e dalla chiesa ma anche l'esistenza di un territorio *extra castrum* delimitato da mura con porte, formato da case, terreni, vigne, area di mercato ed area cimiteriale. Sempre dai documenti si deducono talune caratteristiche morfologiche ed idrografiche del luogo, quali la presenza di di terre emerse grazie allo spostamento del letto fluviale.

Questa felice posizione geografica del sito portò alla scelta strategica di fondare in quell'area la nuova Alessandria, in cui, nella seconda metà del XII secolo si radunarono famiglie provenienti da diverse zone esterne. Nel 1178, ebbero dal marchese Guglielmo di Monferrato il riconoscimento della condizione di città. Del 1175 è l'atto costitutivo della diocesi e del 1176 la concessione papale al clero della città di eleggere liberamente il proprio vescovo. Alessandria diresse poi in più direzioni la propria espansione territoriale, 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.

Intorno al 1200 Alessandria si affermò come libero comune, mantenendo questa condizione per oltre due secoli. Dalla fine del 1200 e per tutto il 300 Alessandria si consolidò come centro di transito tra la Liguria e la Valle Padana. A questo periodo corrisposero numerosi scontri con i centri di Casale, Asti e Pavia, che temevano la sua progressiva espansione.

In figura 4.7.4/1 è riportata la copia di una illustrazione planimetrica di Alessandria, risalente al 1453. La città è cinta da mura di tracciato ottagonale (col settimo lato costruito sul Tanaro) e presenta torrioni cilindrici angolari. Lungo le cortine si aprono solo due porte: la "Albareti" e la "Fori". È chiaramente visibile il "nucleo" di S.Maria di Castello con la sua attuale configurazione.

Figura 4.7.4/1 – Pianta di Alessandria (1453)[1]



[1] Fonte: www.urbanlogin.cultural.it

Figura 4.7.4/2 - Città di Alessandria e di Bergoglio (1620) [2]

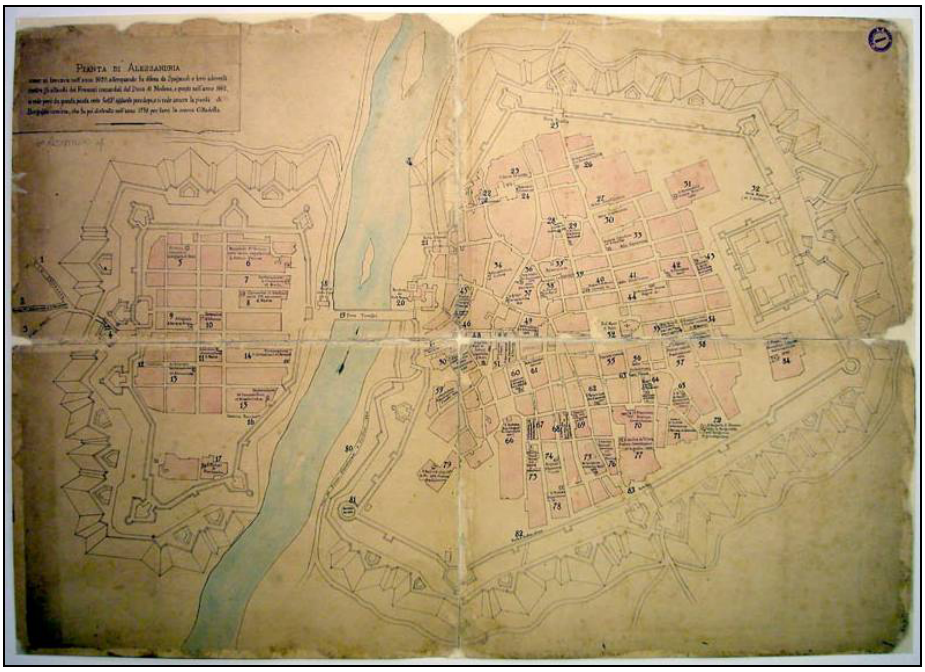


Figura 4.7.4/3 - Pianta topografica di Bergoglio (Archivio di Stato Alessandria)

[2] Fonte: www.urbanlogin.cultural.it

Figura 4.7.4/4 Mappa tipografica delle Provincie di Alessandria, Tortona, Voghera e adjacenti" - Firmata da Andrea Caselli nel 1796 (Archivio di Stato di Torino)

Nel 1535 Alessandria passò sotto la protezione dell'impero spagnolo di Carlo V e vi rimase per due secoli. In questo periodo la città crebbe raggiungendo le diecimila unità di popolazione. Nel Seicento la città presenta una struttura fortificata con un tessuto all'interno del quale è leggibile la trama viaria e l'individuazione degli isolati (figura 4.7.3/2).

Con il trattato di Utrecht del 1713 Alessandria passò nelle mani dei Savoia, a cui restò legata fino all'unità d'Italia. Tra le principali trasformazioni che si evidenziano è 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.

Nelle carte di figura 4.7.4/2 e 4.7.4/3 si nota ancora il quartiere di Bergoglio con una maglia viaria ortogonale d'ispirazione romana e tutto intorno un circuito bastionato tipico dell'urbanistica militare diffusa tra il Cinquecento ed il Seicento. Nelle figure successive la Cittadella militare risulta chiaramente definita.

In figura 4.7.4/5 è riportata la pianta della città e della cittadella, con l'individuazione del tessuto urbano: sono indicati con chiarezza tracciati viari, monumenti religiosi, parte di quelli civili e tutti i giardini, che si ritrovano nel dettaglio del catasto Sabaudo del 1763.

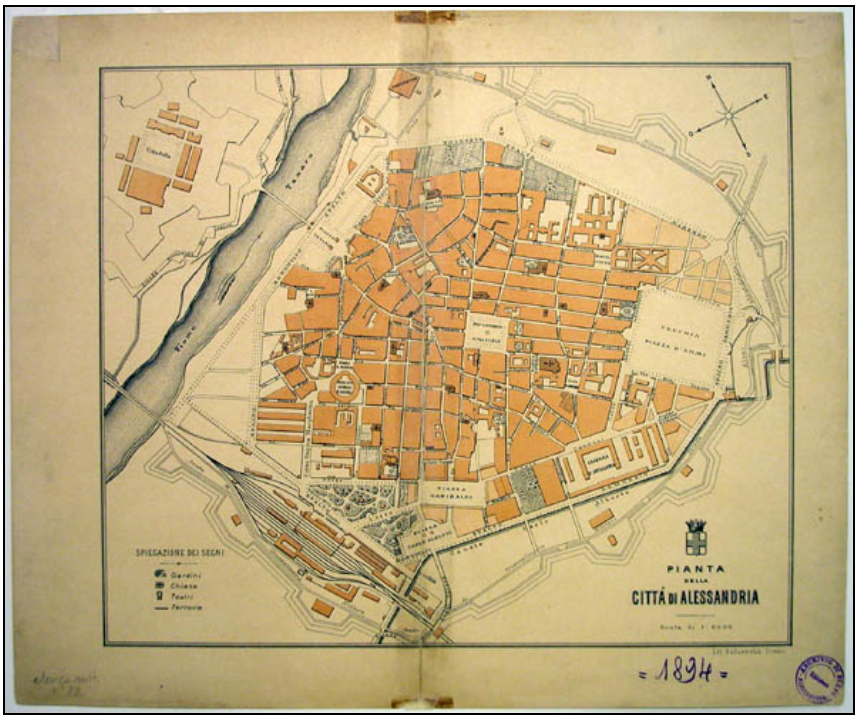
Nel 1796 Alessandria venne annessa alla Francia insieme a tutta la regione. Nel 1802 Napoleone provvide bruscamente alla soppressione, degli ordini religiosi. Con l'editto di Cluny gli ex-complessi religiosi vennero confiscati e divennero proprietà dello stato come caserme, con danni irreparabili alle opere d'arte.

La figura 4.7.4/6 illustra il perimetro della città raggiunto nel XIX secolo, contenente tutte le trasformazioni precedenti, con l'avvio delle trasformazioni della città moderna (figura 4.7.4/7).

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. Si evidenzia come a nord-est siano presenti ancora vaste aree coltivate ad ortivo.

Figura 4.7.4/5 Pianta della città e cittadella d'Alessandria, Firmato "Quaglia" (XVIII)
(Archivio di Stato Torino)

Figura 4.7.4/6 – Pianta di Alessandria (fine XIX secolo)[3]



[3] Fonte: www.urbanlogin.cultural.it

Figura 4.7.4/7 - 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

Figura 4.7.4/8 Confronto tra l'edificato medievale e quello odierno
(Fonte: www.urbanlogin.cultural.it*)*

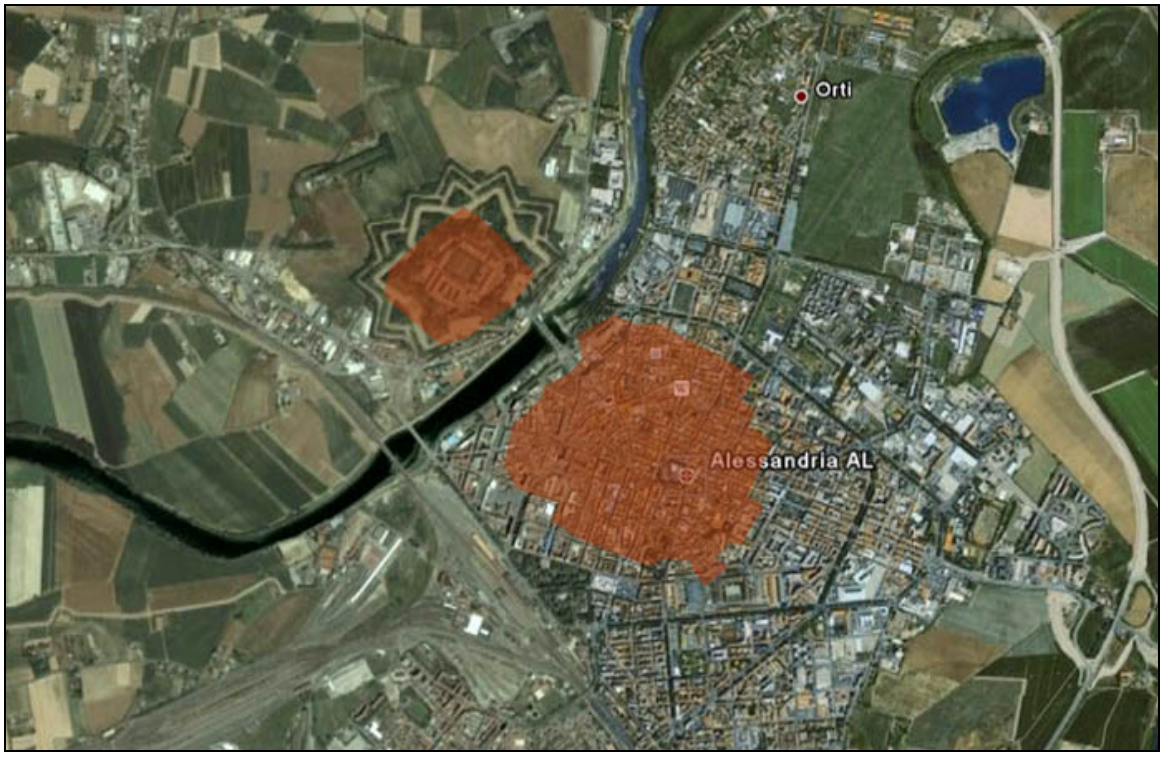


Figura 4.7.4/9 – Confronto tra il l'edificato ottocentesco e quello odierno
(Fonte: www.urbanlogin.cultural.it*)*

4.7.4.2 Beni storici e architettonici

Si elencano di seguito i principali beni storici e architettonici presenti nell'area interessata dalla rete di teleriscaldamento.

Periodo Medievale:

1. Chiesa di Santa Maria di Castello (IX secolo);
2. Case degli Umiliati (XII secolo);
3. Ex chiesa di San Francesco (XIII-XIV secolo);
4. Palatium Vetus (XII secolo);
5. Chiesa di Santa Maria del Carmine (1200 circa);
6. Palazzo Inviziati, sede vescovile (XV secolo);
7. Chiesa di San Giacomo della Vittoria (XIV secolo).

Cinquecento e Seicento:

8. Chiesa della Beata Vergine del Monserrato (1626);
9. Confraternita di Santa Maria Domus Magna (1486 circa);
10. Ex chiesa di Santa Maria dell'Olmo (XVI secolo).

Settecento:

11. Cittadella (1728-1745);
12. Palazzo Ghilini (1732);
13. Palazzo Cuttica di Cassine (XVIII secolo);
14. Palazzo Municipale (1772);
15. Palazzo Sambuy (1745);
16. Palazzo Guasco Gallarati di Bisio (XVIII secolo);
17. Palazzo Civalieri di Masio (XVIII secolo);
18. Palazzo Prati di Rovagnasco (XVIII secolo);
19. Palazzo Prati Capriata (XVIII secolo);
20. Palazzo Conzani (XVIII secolo);
21. Palazzetto Conzani (seconda metà del XVIII secolo);
22. Palazzo dal Pozzo (1732);
23. Palazzo Ferrari di Castelnuovo (1760);
24. Palazzo Figarolo di Groppello (XVIII secolo);
25. Arco Trionfale (1768);
26. Ospedale dei Santi Antonio e Biagio (1782-1790);
27. Chiesa di Santa Lucia (1751-1759);
28. Chiesa dei Santi Stefano e Martino (1742-1773);
29. Chiesa di San Rocco (1779);
30. Chiesa dei Santi Alessandro e Carlo (1758);
31. Chiesa di San Lorenzo (1770);

32. Chiesa di San Giovannino (1707-1717);
33. Chiesa dei Santi Sebastiano e Dalmazzo (1741);
34. Chiesa di Santa Maria della Misericordia (XVIII secolo);
35. Chiesa della Beata Vergine Assunta (1788-1790);
36. Chiesa dell'Annunziata (XVIII secolo);
37. Ex Seminario Vescovile (XVIII secolo);
38. Ex Collegio dei Gesuiti (1683-1747);
39. Palazzo Guaracco (XVIII secolo);
40. Casa Perboni (XVIII secolo);
41. Chiesa della Beata Vergine delle Grazie (XVIII secolo).

Nella tavola di riferimento si evidenzia inoltre il Forte Ferrovia, oggi in condizioni di abbandono (seconda metà del secolo XIX) e la localizzazione del Museo del Cappello Borsalino (edificio industriale del secolo XIX).

4.7.5 RETE DI TELERISCALDAMENTO – POTENZIALI IMPATTI E MISURE DI PREVENZIONE

Nella allegata tavola E si riporta la localizzazione dei principali edifici di interesse storico, l'estensione della città medioevale, l'estensione della città a fine '800, che come si è detto, delimitata l'area in cui si è realizzata la maggior parte delle trasformazioni avvenute anche nei secoli precedenti.

La costruzione della rete avviene interessando esclusivamente la viabilità e per tratti di lunghezza programmata per minimizzare gli impatti sulla viabilità, 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 di teleriscaldamento interessa aree del centro storico comprendendo estesi settori che ricadono all'interno del perimetro storico della città.

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 suddetto perimetro, nonché in altri settori della città di interesse archeologico, può pertanto dare luogo a ritrovamenti di interesse per lo studio della città storica.

In merito a questa problematica si rimanda alle indicazioni dello studio di valutazione del rischio archeologico, redatto in ottemperanza alla normativa sulla verifica preventiva del rischio archeologico (D.Lgs. 163/2006, artt. 95-96), e facente parte del progetto per la realizzazione di un "Impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria" predisposto a cura di EGEA S.p.A.

IMPIANTO DI TELERICALDAMENTO A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

STUDIO AMBIENTALE

#	STUDIO AMBIENTALE – Parti/capitoli della relazione - Titolo	Nome file	Pag.
01	Testalino	R0934-SA01-Testalino-160105.pdf	1
02	Indice generale	R0934-SA02-IndiceGen-160105.pdf	2
10	1. PREMESSA	R0934-SA10-RifPrel-160105.pdf	12
20	2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI	R0934-SA20-Programmatico-160105.pdf	31
30	3. RIFERIMENTI PROGETTUALI	R0934-SA30-Progettuale-160105.pdf	9
41	4.1 RIFERIMENTI AMBIENTALI - Premessa	R0934-SA41-PremessaAmb-160105.pdf	2
42	4.2 Atmosfera *(testo A4 + allegato mappe dei livelli di concentrazione, in formato A3)*	R0934-SA42-Atmosfera-160105.pdf	43
43	4.3 Ambiente idrico	R0934-SA43-AmbienteIdrico-160105.pdf	19
44	4.4 Suolo e sottosuolo	R0934-SA44-SuoloSottosuolo-160105.pdf	19
45	4.5 Vegetazione, Flora e Fauna - Rete Ecologica	R0934-SA45-Ecosistemi-160105.pdf	17
46	4.6 Rumore *(testo A4 + allegato rilievo acustico ante operam A4)*	R0934-SA46-Rumore-160105.pdf	50
47	4.7 Paesaggio	R0934-SA47-Paesaggio-160105.pdf	21
		Totale pagine relazione	**226**
#	**Tav. Formato A2 - Titolo**	**Nome file**	
5A	A. Rete di teleriscaldamento e localizzazione Centrali di cogenerazione	R0934-SA5A-SistemaTLR-160105.pdf	1
5B1	B1. Centrale di cogenerazione Sud	R0934-SA5B1-CentraleSud-160105.pdf	1
5B2	B2. Centrale di cogenerazione Nord	R0934-SA5B2-CentraleNord-160105.pdf	1
5C	C. Uso del suolo - Centrali di cogenerazione	R0934-SA5C-UsoSuolo-160105.pdf	1
5D	D. Strade alberate e rete di teleriscaldamento	R0934-SA5D-Alberate-160105.pdf	1
5E	E. Beni storico - architettonici	R0934-SA5E-StoricoArch-160105.pdf	1
		Totale tavole	**6**

RAMS&E
RAMS&E s.r.l. - via Livorno 60
Environment Park - Ed.B1 - 10144 Torino - Italia
www.ramse.it - email: ramse@ramse.it
tel.+39.011.2258621 - fax +39.011.2258629