



TELENERGIA
ALESSANDRIA  TELERISCALDAMENTO

PROVINCIA DI
ALESSANDRIA
COMUNE DI
ALESSANDRIA

COMPLETAMENTO DEL SISTEMA DI TELERISCALDAMENTO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

PROGETTO DELLE OPERE PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Elaborato TRS V001

Professionisti:

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



Dott. Agr. Carlo Bidone
Piazza Turati, 5
15121 Alessandria

Codifica elaborato: S TRS V001
Versione: B – Emissione: Giugno 2020
File: S_TRS_V001.B.PDF

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOGRAFICO DEL SITO	6
4	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	10
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	11
6	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEI SITI DI INTERVENTO	12
	6.1 LE CENTRALI DI COGENERAZIONE.....	14
	6.2 LA CENTRALE NORD.....	14
	6.3 LA CENTRALE SUD.....	17
	6.4 LA RETE	20
7	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO IL SITO DELL'INTERVENTO	22
	7.1 DESCRIZIONE E MODALITÀ DELLE OPERE DI SCAVO	23
	7.2 TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE.....	29
	7.3 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE SCAVATO.....	29
8	PIANO DI GESTIONE DEL MATERIALE DA SCAVO.....	30
	8.1 MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI.....	31
	8.2 SITI DI STOCCAGGIO TEMPORANEO.....	32
	8.3 DESTINAZIONE DEL MATERIALE DA SCAVO	32
	8.4 PIANO DI TRASPORTO E DI MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE DA SCAVO	33
9	PIANO DI CAMPIONAMENTO	41
	9.1 MODALITÀ OPERATIVE DI CAMPIONAMENTO	41
	9.2 SOSTANZE DA RICERCARE	42
	9.3 METODICHE ANALITICHE E DEI RELATIVI LIMITI DI QUANTIFICAZIONE	43

1 PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agr. Carlo Bidone, con studio tecnico in Alessandria (AL), piazza Turati n°5, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Alessandria al n°112, veniva incaricato da TELENERGIA s.r.l. di redigere la presente relazione tecnica che illustra il "Piano di utilizzo delle terre da scavo" generato dagli scavi necessari per la realizzazione di "Centrale e impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria" nel territorio del comune di Alessandria, richiedente TELENERGIA S.R.L.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è redatta nel rispetto delle prescrizioni contenute nella normativa vigente:

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** - *Norme in materia ambientale*;
- **DPR 13 giugno 2017, n. 120** - *Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.*
- **LLGG SNPA 22-2019** – *Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo. Delibera del Consiglio SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Seduta del 09 maggio 2019. Doc. n. 54/19.*

Si specifica che, in relazione alla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, nel caso in esame, le modalità operative di escavazione e di riutilizzo del materiale escavato, come verranno descritte nel seguito, fanno sì che si rientri nel campo di applicazione del D.P.R. 120/2017.

Il presente documento, in accordo a quanto previsto dall'art. 9 del D.P.R. 120/2017 ed in congruenza con quanto riportato nella documentazione di progetto definitivo, si costituisce come Piano di Utilizzo, e riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo che proverranno dalla realizzazione delle opere in oggetto e che verranno riutilizzate all'interno del sito di intervento, anche a seguito di lavorazioni.

Il DPR 120/2017 modifica alcune definizioni della normativa precedente e ne introduce di nuove. In particolare, la definizione di "terre e rocce da scavo", pur allineandosi alla precedente nozione di "materiali da scavo" presenta alcune novità. Viene chiarito che sono comunque applicabili, ai fini del regolamento, anche tutte le definizioni di cui all'articolo 183, comma 1, e all'articolo 240 del decreto legislativo n. 152/2006.

In sintesi per “materiale di scavo” si indica “il suolo o sottosuolo”, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
- opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);
- rimozione e livellamento di opere in terra;
-

In relazione a ciò, si ritiene che le terre e rocce da scavo provenienti dal sito oggetto degli interventi previsti dal progetto, in applicazione dell'articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, siano da considerarsi come sottoprodotto di cui all'articolo 183, comma 1, lettera qq), del medesimo decreto legislativo, se in grado a rispondere ai seguenti requisiti:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b) .

Il Piano di utilizzo del materiale da scavo di seguito presentato costituisce il riferimento a cui il soggetto richiedente e le ditte esecutrici (produttrici) dovranno in ogni modo attenersi per concorrere alle finalità del DPR 120/2017, ossia al miglioramento dell'uso delle risorse naturali e alla prevenzione della produzione di rifiuti.

Tabella 2-1 Quadro normativo di riferimento

CASI PREVISTI IN PROGETTO	VOLUME IN PROGETTO	NORMA DI RIFERIMENTO	PROCEDURE PREVISTE DAL PIANO
E' previsto il reinterro con lo stesso materiale scavato per la quantità necessaria a al riempimento degli scavi	27.000 m ³	- D.P.R. 120/2017, Art. 24 (Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce	“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”

PROGETTO DELLE OPERE

<p>pertanto si tratta di utilizzo nello stesso sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA o ad AIA.</p>		<p>escluse dalla disciplina rifiuti ai sensi dell'Art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)</p>	<p>secondo i punti del co. 3 dell'art 24 del DPR. 120/2017. Verificare la non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017, Fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L. 2/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione secondo il D.M. 5/2/98 allegato 3 ed ai sensi del DM 27/09/2010).</p>
<p>Il materiale in esubero rispetto al caso precedente, in quanto per il reinterro si prevede l'utilizzo di una quantità inferiore di materiale rispetto a quella scavata, rientra nel caso di utilizzo di materiali da scavo in siti diversi da quelli in cui sono stati prodotti, nell'ambito di grandi cantieri.</p>	<p>72.000 m³</p>	<p>- D.P.R. 120/2017, art. 9 e seguenti.</p>	<p>I siti di conferimento individuati sono autorizzati e dotati di Piano di Utilizzo.</p>
<p>Per la rimozione della pavimentazione stradale costituita da uno strato di conglomerato bituminoso, si rientra nel caso di materiale da scavo non idoneo al riutilizzo o non conforme alle CSC di cui alla Parte Quarta del D.Lgs.152/06 (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V), conferito direttamente in discarica senza la realizzazione di depositi temporanei.</p>	<p>10.000 m³</p>	<p>- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Normativa dei rifiuti).</p>	<p>Conferimento ad idoneo impianto di recupero o smaltimento dotato delle necessarie autorizzazioni.</p>

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOGRAFICO DEL SITO

Gli interventi inerenti alla realizzazione di “Impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria” sono situati nel territorio comunale di Alessandria, in particolare nel centro abitato e, nello specifico, a nord dell’asse ferroviario.

Le quote degli interventi vanno da un minimo di circa 90 metri s.l.m. (zona centrale Nord), ad un massimo di circa 92 metri s.l.m. Per ulteriori informazioni si vedano i successivi estratto da cartografia I.G.M., C.T.R. e foto aerea.

Figura 3-1 Estratto da I.G.M. dell'area di intervento – Scala 1:25.000

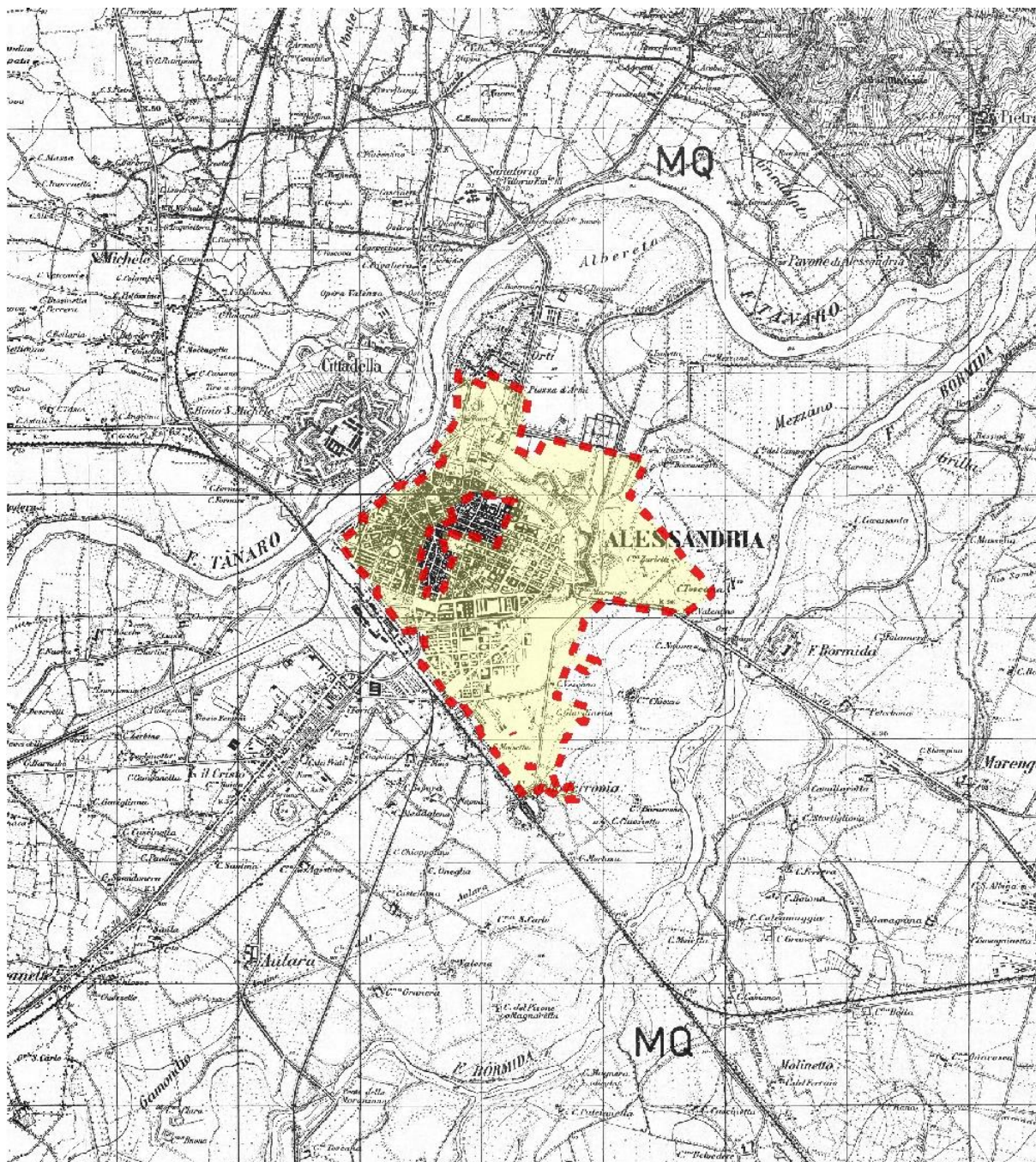
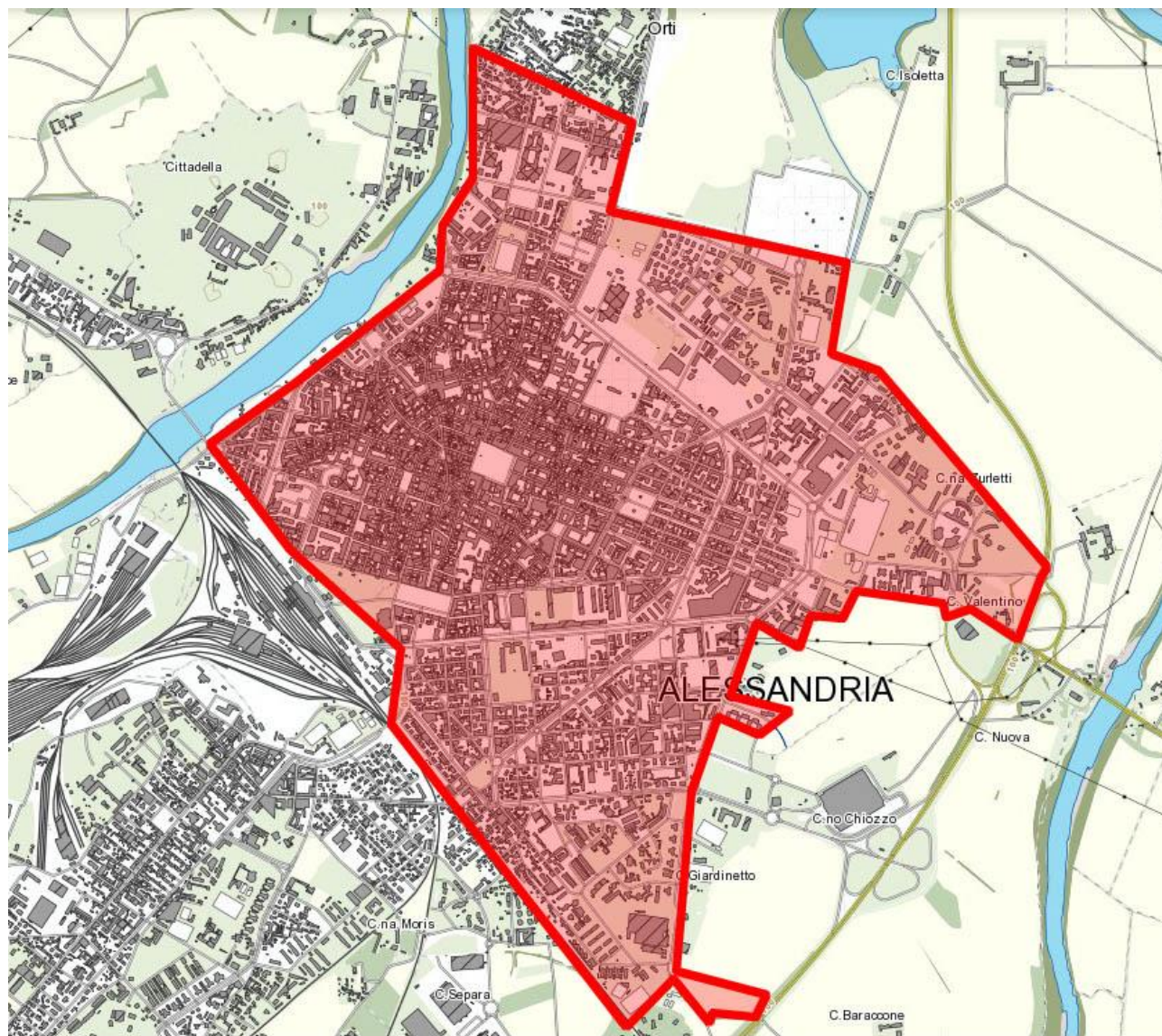


Figura 3-2 Estratto da C.T.R. dell'area di intervento

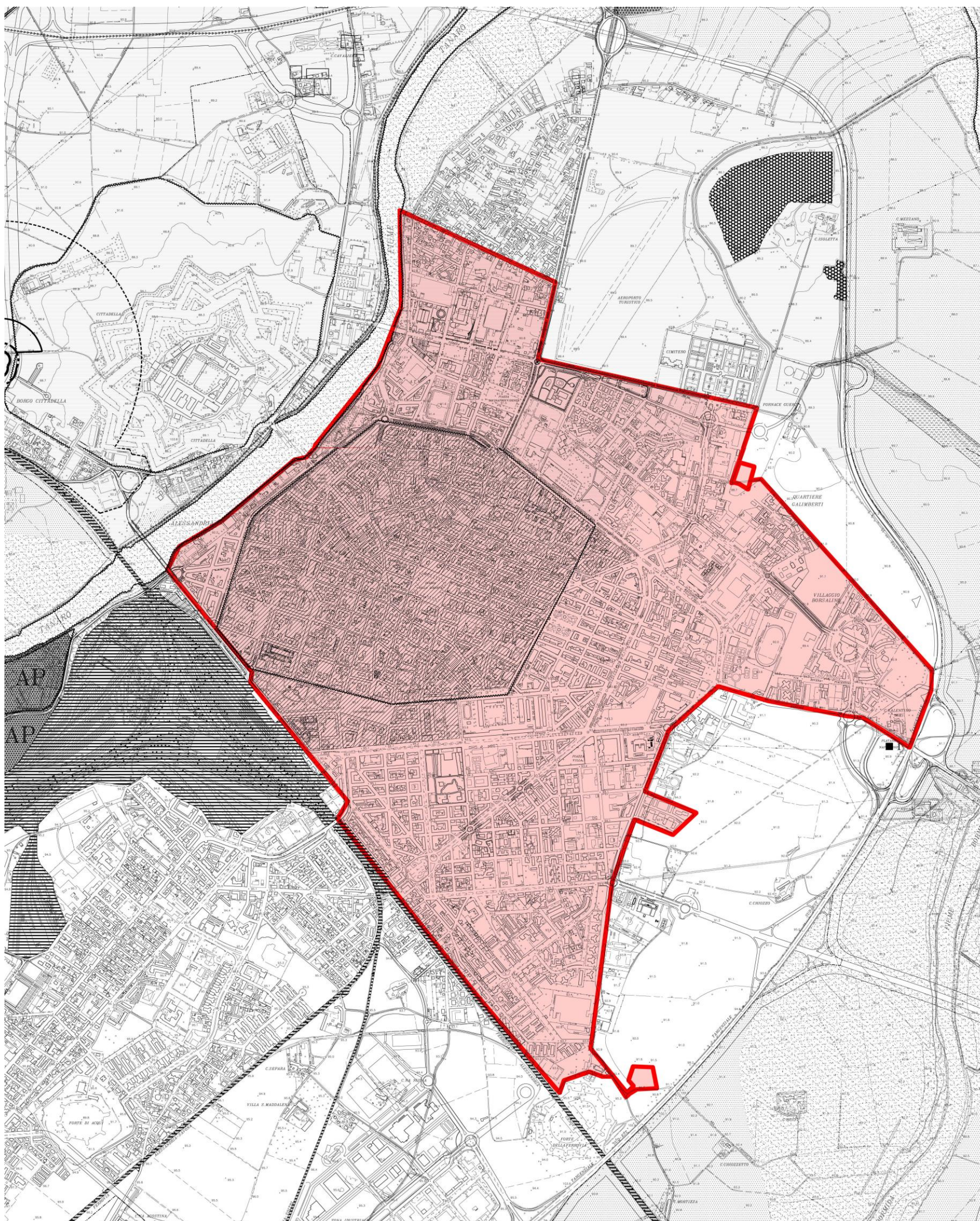


4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Per quanto riguarda l'inquadramento territoriale delle aree oggetto di intervento, si evidenzia che tali aree sono, in prevalenza, classificate dal P.R.G.C del comune di Alessandria come aree residenziali escludendo l'area della centrale Nord (area a spazi pubblici a parco per il gioco e lo sport).

Per ulteriori informazioni si veda la successiva figura che rappresenta un estratto dello stesso P.R.G.C.

Figura 4-1 Estratto da P.R.G.C. dell'area di intervento – scala originale 1:5.000



5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area di intervento, si faccia riferimento ai seguenti documenti facenti parte del Progetto delle Opere:

Tabella 5-1 Elaborati Progetto delle Opere – caratteristiche geologiche e idrogeologiche

PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V001	RELAZIONE GEOLOGICA STUDIO DEL TERRENO MEDIANTE N.10 PROVE PENETROMETRICHE E N.2 PROVE SISMICHE MASW	File: B1_GEO_V001.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V002	RELAZIONE GEOTECNICA	File: B1_GEO_V002.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V003	RELAZIONE IDROLOGICA/IDRAULICA	File: B1_GEO_V003.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V004	POZZI GEOTERMICI RELAZIONE TECNICA	File: B1_GEO_V004.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V005	POZZI GEOTERMICI - STUDIO IDROGEOLOGICO	File: B1_GEO_V005.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V006	POZZI GEOTERMICI - ESTRAZIONE	File: B1_GEO_V006.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V007	POZZI GEOTERMICI - RESTITUZIONE	File: B1_GEO_V007.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V008	POZZI GEOTERMICI - COLLEGAMENTI IDRAULICI ED ELETTRICI	File: B1_GEO_V008.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE SUD	Elaborato GEO V009	POZZI RESTITUZIONE-SCARICO - RELAZIONE TECNICA	File: B1_GEO_V009.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE NORD	Elaborato GEO V001	RELAZIONE GEOLOGICA STUDIO DEL TERRENO MEDIANTE N.7 PROVE PENETROMETRICHE E N.1 PROVA SISMICA MASW	File: B2_GEO_V001.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE NORD	Elaborato GEO V002	RELAZIONE GEOTECNICA	File: B2_GEO_V002.A.pdf
PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE NORD	Elaborato GEO V003	PROVE DI PERMEABILITA' IN SITO - RELAZIONE TECNICA	File: B2_GEO_V003.A.pdf

6 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEI SITI DI INTERVENTO

L'intervento in oggetto fa riferimento alla realizzazione di "Impianto di teleriscaldamento a servizio della città di Alessandria" e si concretizzerà in:

- realizzazione di n° 2 centrali per la generazione di fluido per il riscaldamento di edifici di cui una, la centrale localizzata a Sud, in via del Chiozzetto, in corso di realizzazione; La realizzazione della Centrale Sud è stata autorizzata secondo ex. Art. 11 D. Lgs. 115/2008 e s.m.i. (Determina della Provincia di Alessandria, Prot. Gen. N. 20180081891 del 20/11/2018);
- realizzazione di una rete di tubazioni per la distribuzione e per il trasporto del fluido presso le utenze. La manomissione suolo pubblico relativa alla posa della rete del teleriscaldamento (anno 2019) è stata autorizzata dal Comune di Alessandria con autorizzazione n.39, Prot. Uff. 0041794 del 21/05/2019;
- realizzazione di n° 20 pozzi per uso geotermico, di cui 10 di estrazione e 10 di restituzione (oggetto di V.I.A.);
- realizzazione di opere di compensazione ed opere accessorie.

In relazione alla rete di distribuzione, si ipotizza di servire il centro urbano del comune di Alessandria per le zone circoscritte all'interno di un poligono che vede i seguenti lati ed estremi:

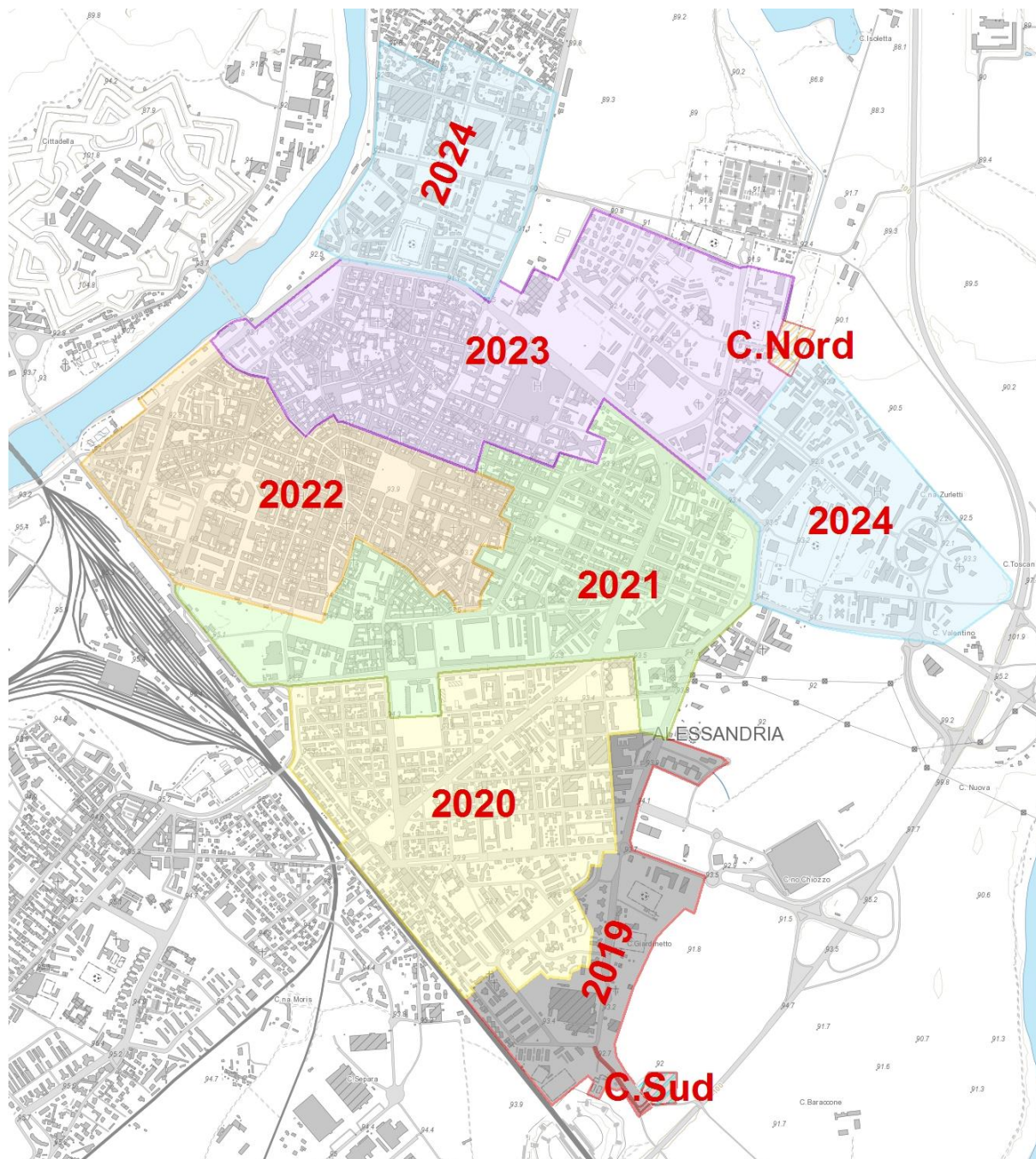
- Nord: Via Poligonia esclusa, V.le Milite Ignoto, V.le Teresa Michel, Via Monteverde, Via Pasino, Via Boves, Via Don Giovine;
- Est: Via Marengo, Via San Giovanni Bosco;
- Sud: Via Alcide De Gasperi, Via Alessandro Tonso, V.le Medaglie d'oro, Via Livorno, Spalto Borgoglio, Via Vecellio Tiziano;
- Ovest: Lungo Tanaro San Martino, Lungo Tanaro Solferino, Lungo Tanaro Magenta.

Il procedimento di scavo per la posa delle tubazioni prevede una suddivisione in n° 6 lotti di cui 1 evidenziato, in corso di completamento, la cui gestione delle Terre e rocce da scavo è avvenuta con "Dichiarazione in merito al rispetto dei criteri previsti in tema di riutilizzo di terre e rocce da scavo dall'art. 21 del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017":

- Impresa Bettoni 4.0 S.R.L. di Azzone (BG), dichiarazione sottoscritta dal legale rappresentante, Bettoni Andrea, in data 24/07/2019;
- Impresa Boggeri S.P.A. di Cabella L. (AL), dichiarazioni sottoscritte dal legale rappresentante, Boggeri Andreino, rispettivamente in data 09/09/2019 e 29/11/2019;
- Impresa Cacciabue S.R.L. di Felizzano (AL), dichiarazione sottoscritta dal legale rappresentante, Cacciabue Pia Giuseppina, in data 17/09/2019.

Altri n° 2 lotti di scavo e riporto sono relativi alla realizzazione delle centrali per l'alloggio dei motori di cogenerazione e delle caldaie di integrazione, di cui un lotto è in fase di completamento. La gestione delle Terre e rocce da scavo per tale lotto è avvenuta con "Dichiarazione in merito al rispetto dei criteri previsti in tema di riutilizzo di terre e rocce da scavo dall'art. 21 del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017" dall'impresa Bettoni 4.0 S.R.L. di Azzone (BG), sottoscritta dal legale rappresentante, Bettoni Andrea, in data 18/03/2019, 01/04/2019 e 08/07/2019.

Figura 6-1 *Suddivisione dei lotti*



6.1 LE CENTRALI DI COGENERAZIONE

Sono previste due centrali di cogenerazione afferenti al completamento del sistema di teleriscaldamento della Città di Alessandria: una autorizzata ed in fase di completamento, localizzata a Sud dei margini del tessuto urbano, ed una in progetto localizzata a Nord, anch'essa in un sito al margine del tessuto urbano.

6.2 LA CENTRALE NORD

Il sito della centrale Nord è ubicato a Nord Nord-Est del centro abitato di Alessandria, presenta una morfologia pianeggiante ed è posto in corrispondenza del piazzale retrostante al deposito A.M.A.G. (ex AMIU) in adiacenza al campo sportivo sito in Via Monteverde e Via Pasino.

Il lotto di terreno interessato dalla realizzazione della centrale occupa una superficie di circa 5.900 m².

L'area è costituita da un piazzale in battuto di inerti realizzato su un terreno di riporto e rimaneggiato, avente uno spessore variabile da 0,60 a 2,40 metri circa.

Figura 6.1-1 Sito Centrale Nord



Figura 6.1-2 Sito Centrale Nord (inquadramento P.R.G.C.)

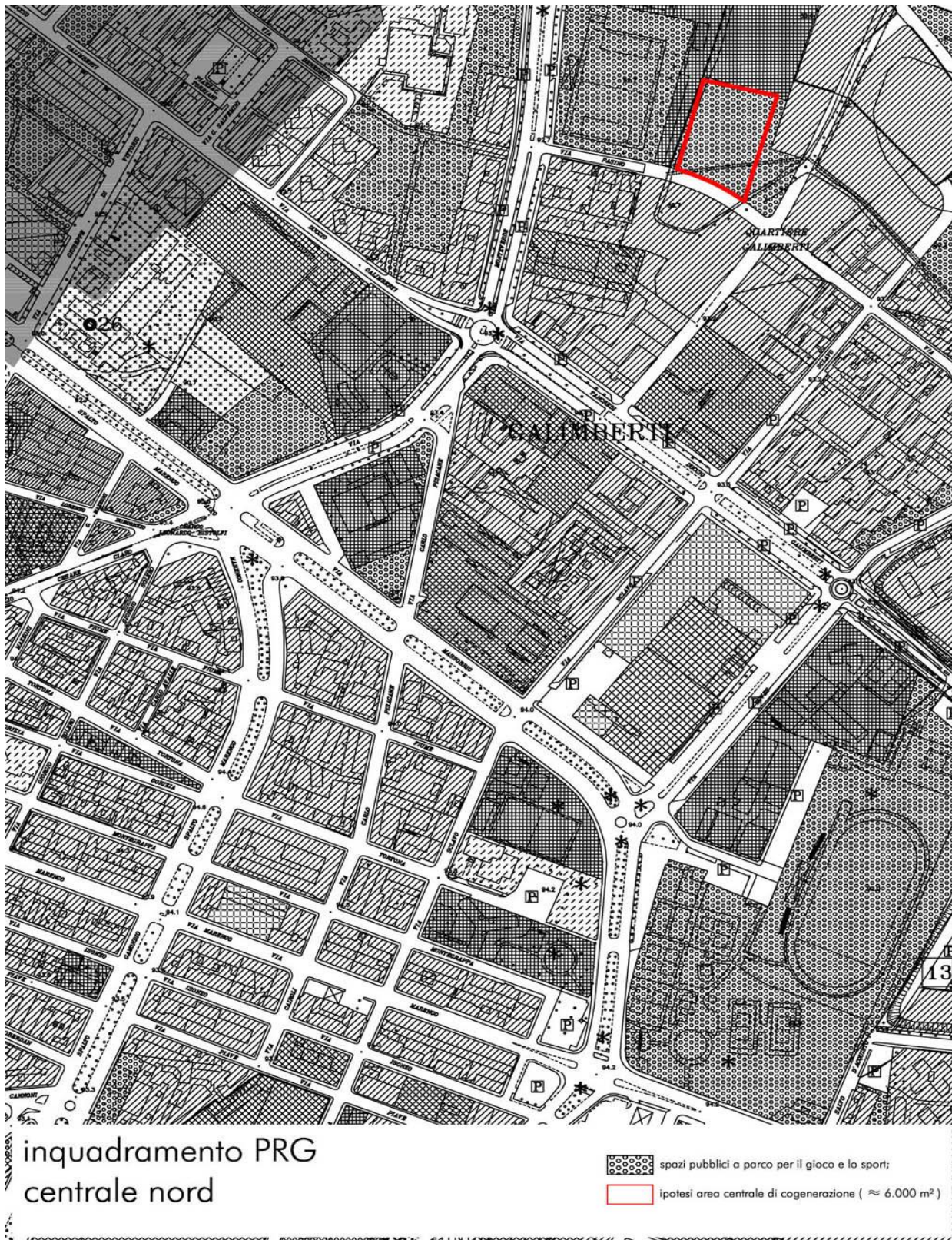
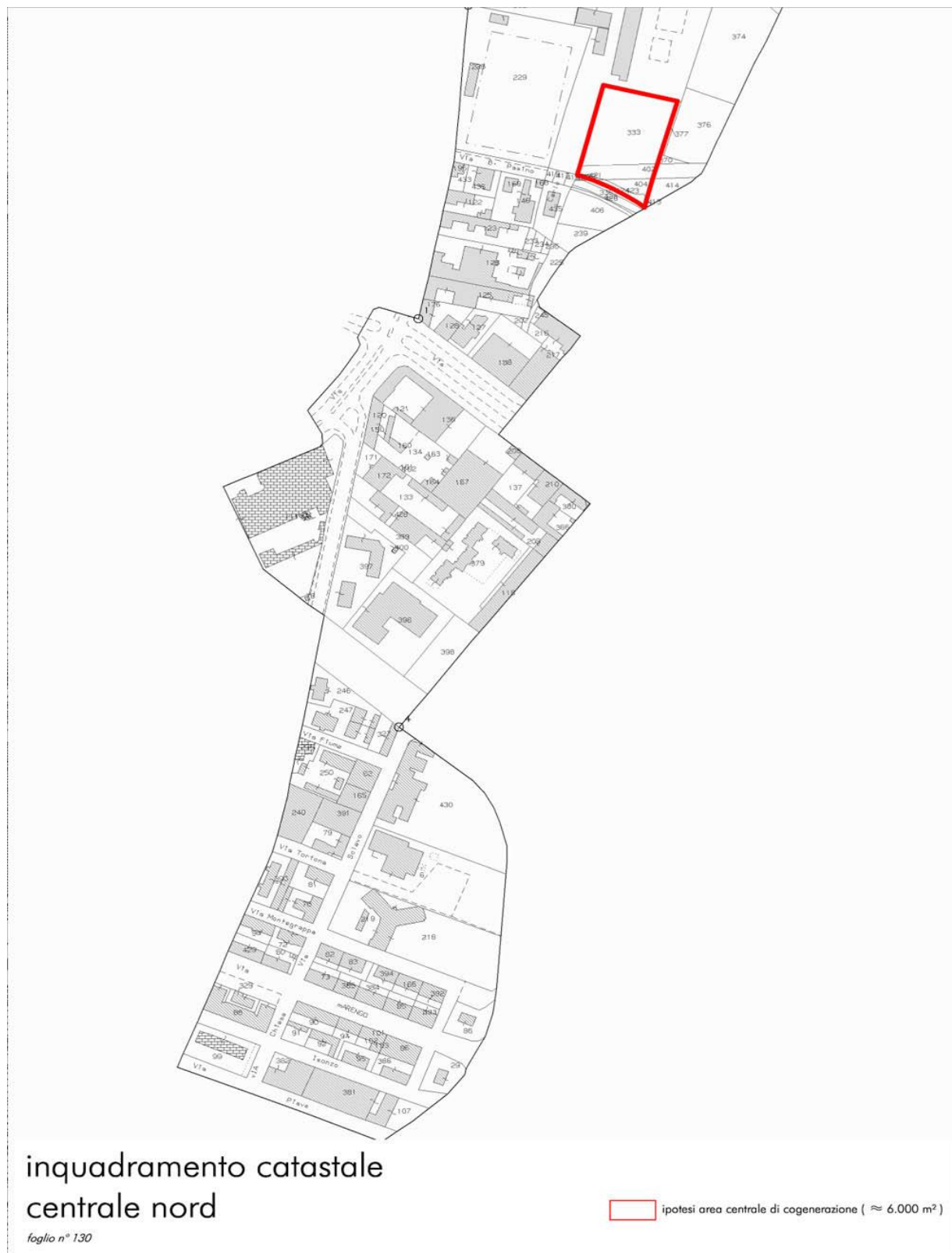


Figura 6.1-3 Sito Centrale Nord (inquadramento catastale)



6.3 LA CENTRALE SUD

Il sito della centrale Sud è ubicato ad Est, Sud-Est del centro abitato di Alessandria in corrispondenza di un lotto di terreno avente una superficie di 11.000 m² circa, nelle adiacenze di Via S. Giovanni Bosco e la tangenziale Sud-Est di Alessandria.

Figura 6.2-1 Centrale Sud in corso d'opera



Figura 6.2-2 Sito Centrale Sud (inquadramento P.R.G.C.)

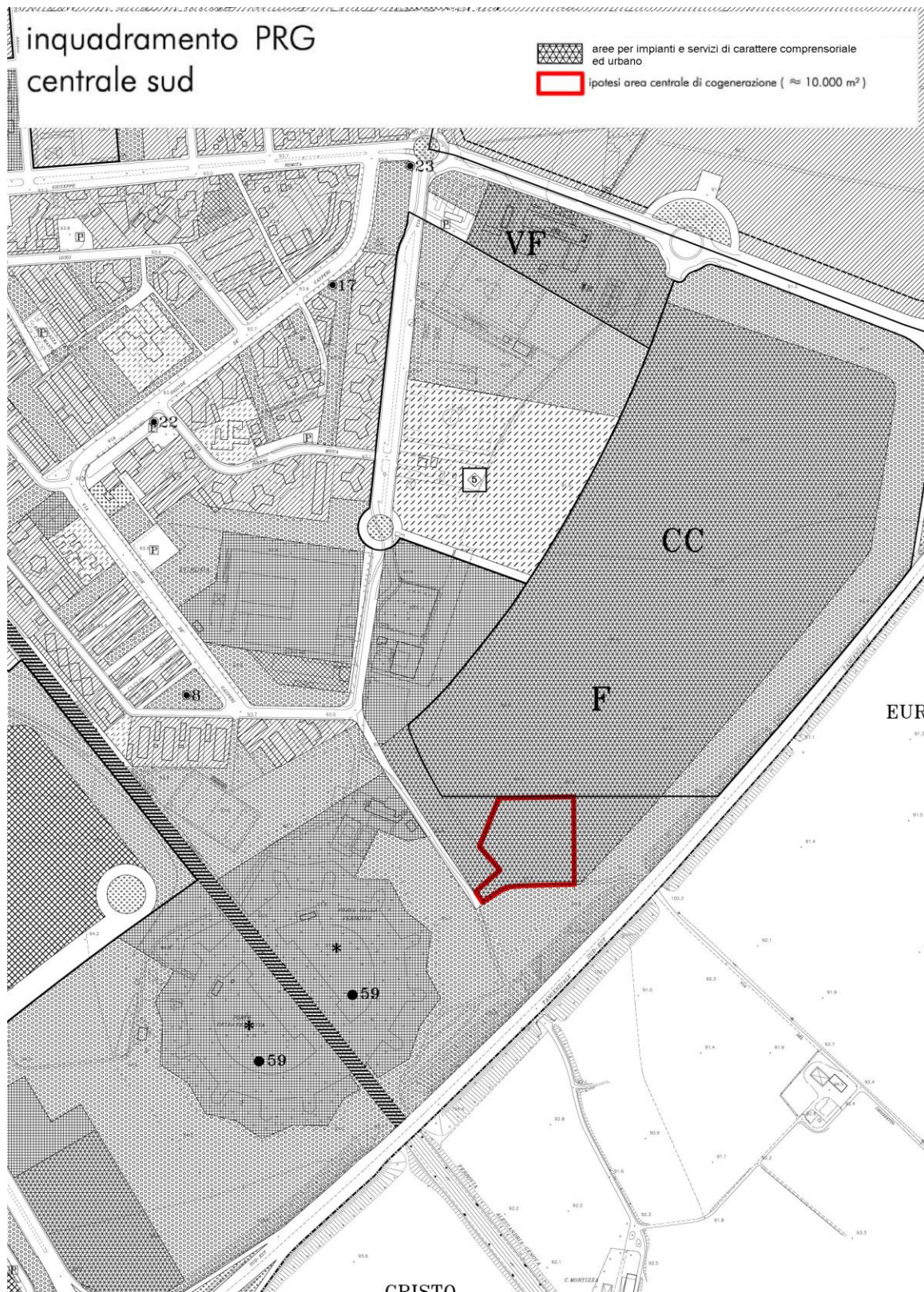

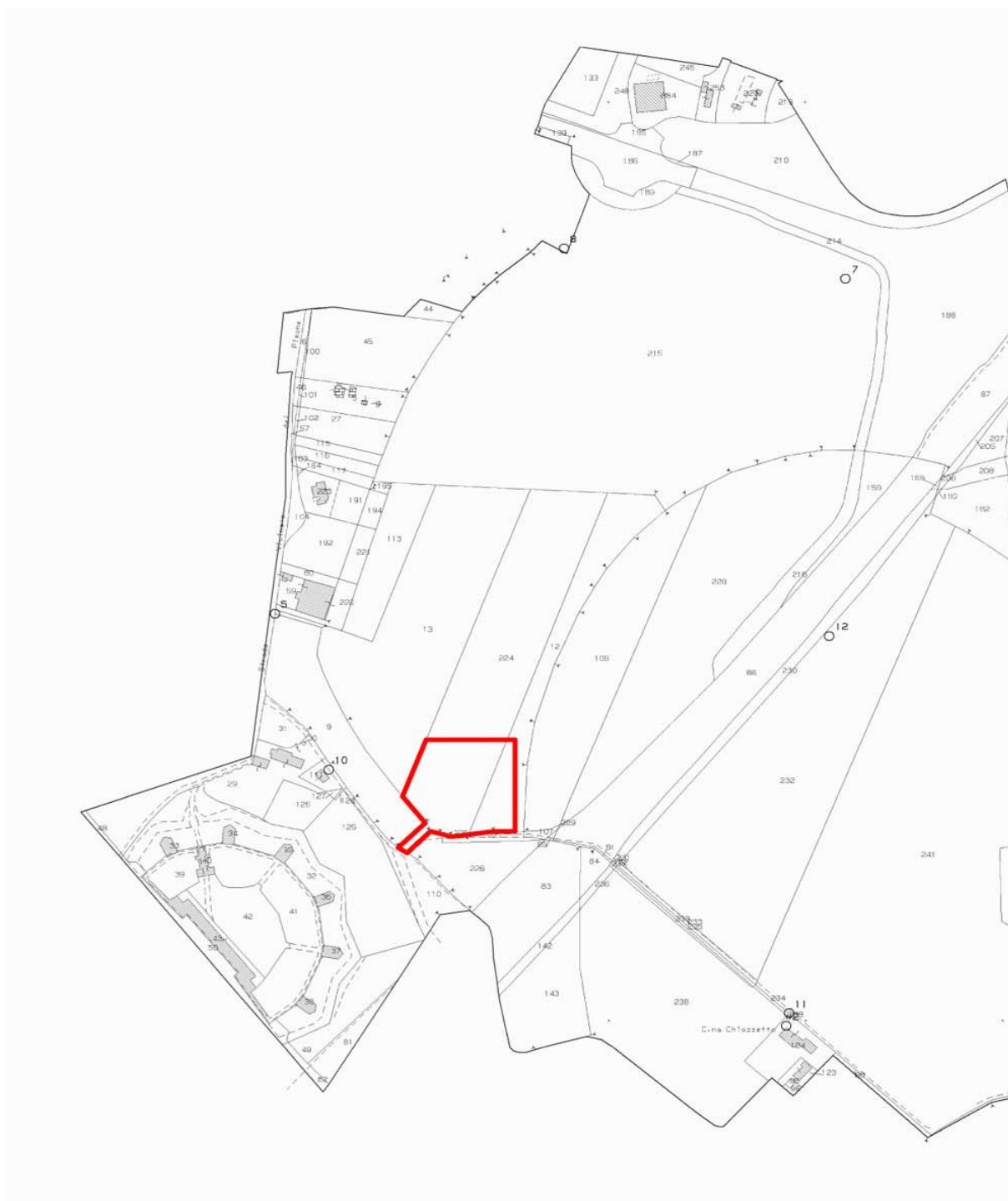


Figura 6.2-3 Sito Centrale Sud (inquadramento catastale)

inquadramento catastale
centrale sud

foglio n° 126

 ipotesi area centrale di cogenerazione ($\approx 10.000 \text{ m}^2$)



6.4 LA RETE

Le aree oggetto di intervento di posa delle tubazioni per la rete del teleriscaldamento, sono caratterizzate da un tessuto urbano costituito nella maggioranza dei casi da strade urbane aventi ampie carreggiate, doppio senso di marcia e manto stradale asfaltato, fatta eccezione per il centro storico e le aree prossime allo stesso, ove le strade hanno dimensioni minori, a doppio senso e a senso unico; buona parte dei fondi stradali del centro storico sono costituiti da lastricati in pietra di diverso genere e tipo.

Figura 6.3-1 C.so Alfonso Lamarmora



Figura 6.3-2 Via Cavour



Figura 6.3-3 Via Cordara



Figura 6.3-4 Via Marengo



7 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO IL SITO DELL'INTERVENTO

Il sito destinato alla realizzazione della centrale Nord è attualmente destinato a deposito di contenitori dell'A.M.A.G. AMBIENTE (ex AMIU).

La realizzazione della rete di tubazioni per la distribuzione ed il trasporto del fluido avverrà lungo la rete viabile stradale della città, la quale è esistente, così come si presenta attualmente, sin dalla seconda metà del '900.

Data la natura dei luoghi in corrispondenza dei siti e del tracciato delle opere da realizzare, le aree che necessitano maggiore attenzione nella ricerca della presenza di eventuali contaminanti ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono determinate dalla presenza in passato di attività antropiche svolte nelle aree adiacenti al tracciato della rete della tubazione, come attività produttive ed artigianali.

Si riporta di seguito, l'elenco delle attività produttive ed artigianali presenti nell'area:

- Area circostante “Borgo Città Nuova” ex officine meccaniche “OLVA”, tra Via Palermo e Via G. Galilei;
- Via B. Buozzi (attività artigianali);
- Area “Guala” Via A.De Gasperi e Via S.G. Bosco;

- "Reta" C.so Romita;
- Ex "Borsalino" C.so XX Settembre, Via R. Wagner.

Inoltre le aree dei bastioni che sono state oggetto di riempimenti negli anni '50 e '60 interessate dagli interventi sono le seguenti:

- Le aree limitrofe a P.zza Basile e Via V. Moccagatta;
- Zona Galimberti;
- Zona Orti.

Alcune delle aree indicate sopra sono state indagate preliminarmente e durante l'esecuzione dei lavori attraverso carotaggio, prelievo in scavo o in banco nei siti di stoccaggio. Si allegano le analisi fino ad ora eseguite. Tutte le altre aree verranno indagate in corso d'opera, durante l'esecuzione dei lavori.

7.1 DESCRIZIONE E MODALITÀ DELLE OPERE DI SCAVO

A) Descrizione degli interventi previsti:

Gli interventi previsti saranno realizzati secondo le modalità di seguito descritte:

- Realizzazione di n° 1 centrale per la cogenerazione, produzione di energia elettrica e calore per il riscaldamento di edifici (Centrale Nord);
- Realizzazione di una rete di tubazioni per la distribuzione e per il trasporto del fluido presso le utenze;
- Realizzazione di n° 20 pozzi per uso geotermico;
- Realizzazione di opere di compensazione ed opere accessorie.

B) Operazioni di scavo

Le operazioni di scavo nel sito della centrale di cogenerazione Nord, prevedono lo splateamento sino al piano di fondazione delle teste di palo a seguito della scarifica ed accumulo temporaneo dello strato superficiale costituente il fondo del piazzale esistente ed il successivo riutilizzo dello stesso nell'ambito del cantiere;

Lo sbancamento per le opere di fondazione della centrale avverrà con l'utilizzo di escavatore e pala meccanica, sia durante lo splateamento, che durante le operazioni di scavo in trincea oltre all'utilizzo di autocarri per il trasporto del materiale. La realizzazione dei pali avverrà con l'ausilio di perforatrice rotativa.

Le operazioni necessarie per la posa dei sottoservizi comprendono:

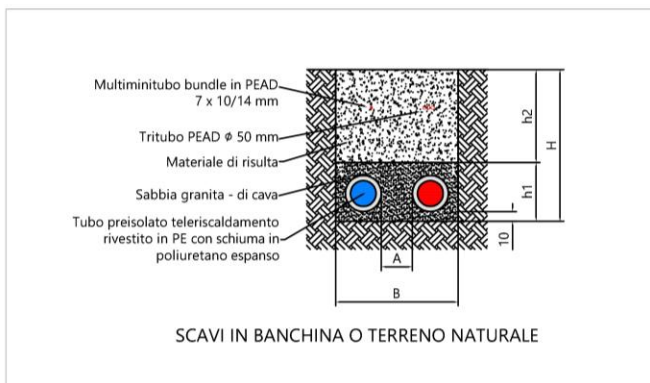
- Fresatura del manto stradale costituito da conglomerato bituminoso e trasporto diretto in discarica autorizzata;
- Scavo della trincea a cielo aperto con escavatore, per ottenere una posa ottimale, le tubazioni interrate devono alloggiare in una sezione di scavo di forma rettangolare. La sezione trasversale della trincea di scavo dipende da diversi fattori, quali: le dimensioni della tubazione, la tipologia dell'impianto, le condizioni geotecniche e i giunti da realizzare. Deve poi essere abbastanza

larga da permettere la posa delle tubazioni, l'esecuzione delle giunzioni fra le varie barre e poter costipare correttamente il terreno di copertura;

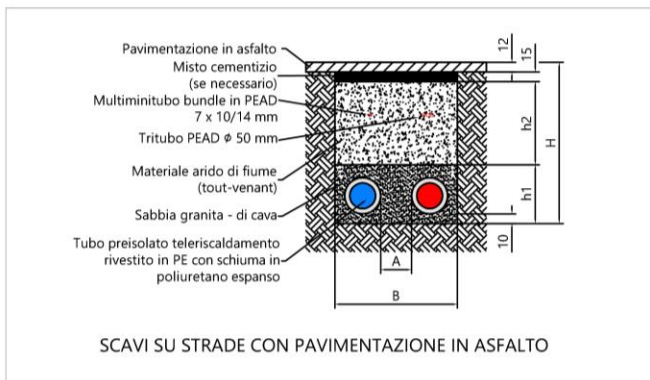
Nel caso in cui durante gli scavi si trovi nel primo strato già del materiale riciclato, si valuterà la possibilità di stoccarlo momentaneamente a bordo scavo e riutilizzarlo per riempire nuovamente lo strato superficiale dello scavo;

- Di seguito sono riportate le dimensioni degli scavi in funzione del diametro delle condotte. La profondità di posa, infatti, è funzione sia del ricoprimento minimo, sia della tubazione posata a valle del condotto in esame. Questo è dovuto al fatto che gli stacchi vengono effettuati con Tee-branch o Tee-paralleli portando a una perdita di quota rispetto al piano stradale;
- Per livellare il piano di posa delle tubazioni è opportuno stendere un letto di sabbia non costipata, priva di argilla e materiale organico, di spessore compreso tra 100 e 150 mm che consente di ottenere una riduzione dei carichi sulle condotte. In questa fase occorre rimuovere ogni eventuale appoggio o supporto provvisorio utilizzato durante le operazioni di montaggio, per evitare danni sul rivestimento esterno. Il reinterro dovrà prevedere uno strato di sabbia sopra l'estradosso del tubo di almeno 100 mm.

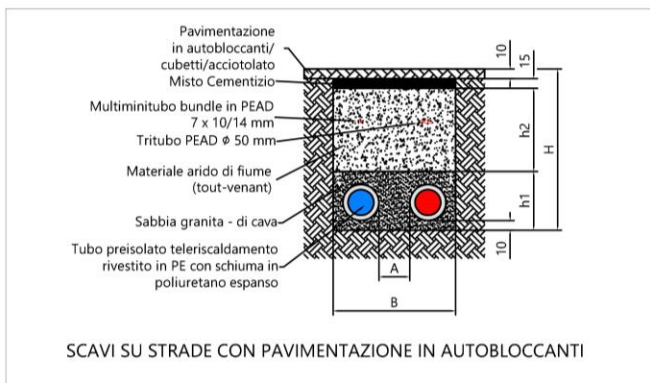
Figura 7.1-1 Particolari costruttivi e sezioni di scavo tipo con tipologie e caratteristiche degli scavi previsti



ACCIAIO DN [mm]	POLIETILENE D est [mm]	QUOTE SCAVO [cm]				
		B	A	H	h1	h2
500	710	250	35	250	101	149
400	560	220	35	240	86	154
300	450	185	30	180	75	105
250	400	160	25	160	70	90
200	315	140	25	140	61	79
150	250	125	25	140	55	85
100	200	120	20	140	50	90
80	160	105	20	125	46	79
50	125	95	20	125	42	83



ACCIAIO DN [mm]	POLIETILENE D est [mm]	QUOTE SCAVO [cm]				
		B	A	H	h1	h2
500	710	250	35	250	101	122
400	560	220	35	240	86	127
300	450	185	30	180	75	78
250	400	160	25	160	70	63
200	315	140	25	140	61	52
150	250	125	25	140	55	58
100	200	120	20	140	50	63
80	160	105	20	125	46	52
50	125	95	20	125	42	56



ACCIAIO DN [mm]	POLIETILENE D est [mm]	QUOTE SCAVO [cm]				
		B	A	H	h1	h2
500	710	250	35	250	101	124
400	560	220	35	240	86	129
300	450	185	30	180	75	80
250	400	160	25	160	70	65
200	315	140	25	140	61	54
150	250	125	25	140	55	60
100	200	120	20	140	50	65
80	160	105	20	125	46	54
50	125	95	20	125	42	58

C) Mezzi utilizzati per le operazioni di scavo:

- N.1 Fresa da benna
- N.1 Escavatore
- N.1 Terna
- N.2 Autocarri

D) Descrizione del cantiere

Il cantiere che interesserà la realizzazione della centrale Nord si svolgerà in un'area libera poiché attualmente adibita a piazzale per il deposito di cassonetti, una volta entrati dalla via Pasino, saranno liberi di muoversi all'interno della stessa senza interferire con la viabilità esterna.

Per quanto riguarda la posa delle tubazioni, il cantiere potrà interessare una parte o l'intera carreggiata a seconda della larghezza della stessa determinando le modalità di svolgimento ed articolazione delle operazioni di scavo e carico del materiale di risulta;

A seguito di fresatura del manto stradale, in prossimità della sezione di scavo, effettuata con fresa semovente, verrà realizzato lo scavo della trincea con l'ausilio di mezzo escavatore, depositando immediatamente il materiale a bordo del cassone dell'autocarro che, a seconda delle dimensioni della carreggiata, si affiancherà o si accoderà allo stesso mezzo escavatore.

E) Sviluppo dei cantieri

L'area interessata dalle lavorazioni comporterà l'intervento su un tratto stradale pari a circa 50 m lineari, entro la quale le operazioni di scavo per la posa della tubazione si svilupperanno giornalmente per una lunghezza media pari a circa 8÷10 m lineari in caso di posa di tubazione di diametro nominale superiore a 250 mm e 15÷18 m lineari al giorno per le sezioni di diametro minore.

Figura 7.1-2 Rappresentazione di un cantiere tipo

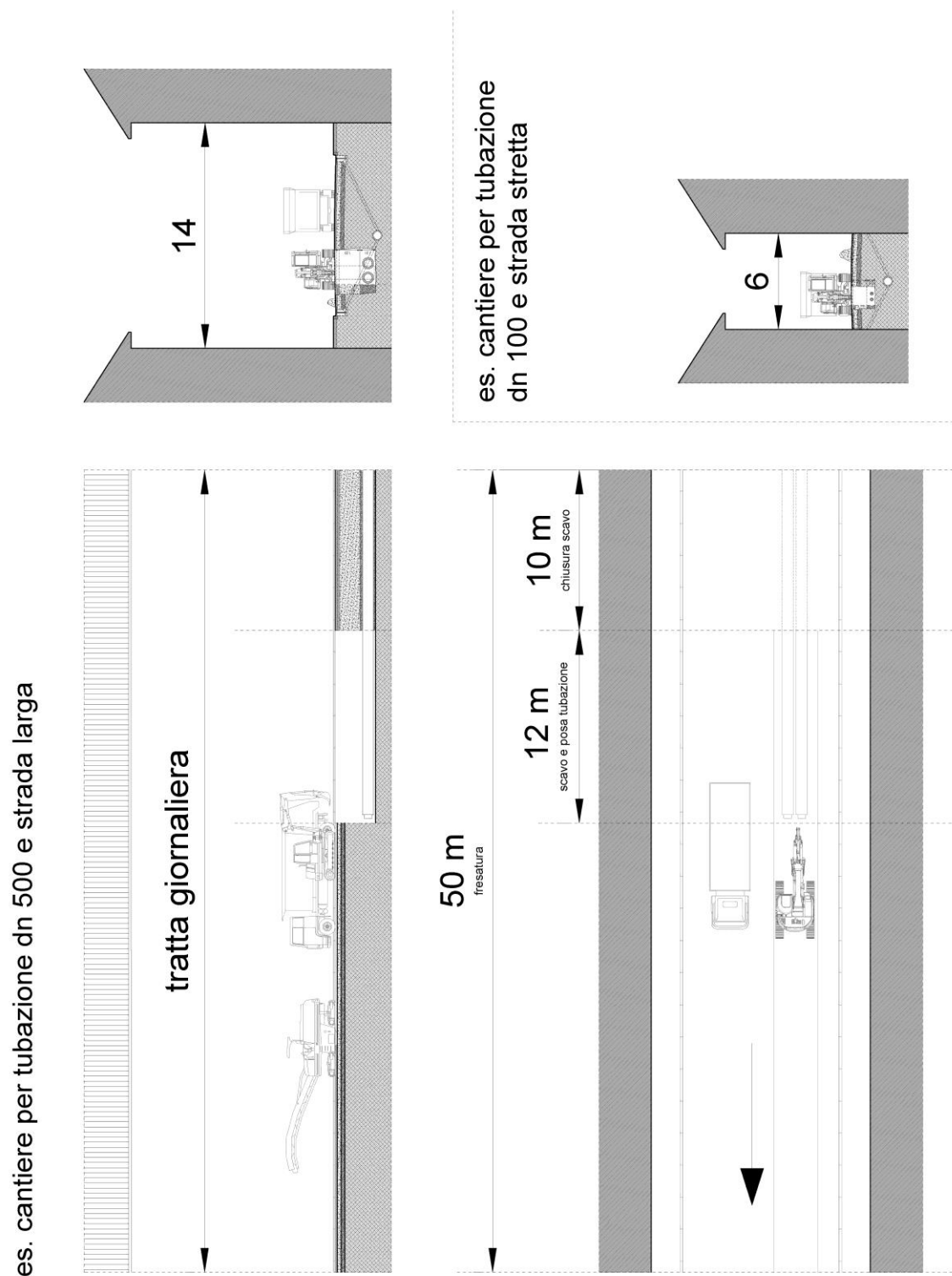


Figura 7.1-3 Fresatura asfalto



Figura 7.1-4 Scavo trincea per posa tubazione



7.2 TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE

A) Centrale Nord

Si ipotizza di realizzare le opere inerenti alla centrale Nord, oggetto della presente relazione, nei primi mesi del 2023, una volta ottenuto il permesso di costruire a seguito della procedura di V.I.A. La realizzazione prevede l'esecuzione dei lavori senza interruzioni.

B) Posa tubazione rete

Settimanalmente si stima, ipotizzando lo sviluppo di due cantieri contemporaneamente sullo stesso lotto, la realizzazione di circa 50 m lineari di posa di tubazione di rete principale comprensivo di reinterro con il materiale proveniente dal sito di stoccaggio e lavorazione.

Il cronoprogramma della rete TLR è evidenziato nella tavola A_RETE_V004.A.

7.3 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE SCAVATO

Nella seguente tabella sono riportate le quantità di materiale da scavo che si prevede di ottenere e la relativa provenienza.

Tabella 7.3-1 Materiale da gestire

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

La presente tabella rappresenta i volumi teorici di scavo desunti da computo metrico e dall'andamento del profilo pedologico delle sezioni di scavo desunte dai campionamenti effettuati e dagli scavi delle opere in corso di esecuzione. Le quantità di materiale che verranno movimentate secondo le indicazioni del presente piano saranno ridotte dei volumi oggetto di scavo del lotto in corso d'opera (anno 2019) per il quale sono stati stimati circa 25.000 mc teorici (intera sezione di scavo). Il materiale conferito a seguito di riutilizzo

nell'ambito del cantiere si ipotizza, nelle more dell'applicazione della legge del DPR 13 giugno 2017, n. 120, alla conclusione dei lotti in corso d'opera, risulterà essere pari a ca. 16.200 mc, in quanto la quota relativa l'asfalto verrà conferita in discarica, mentre la prima frazione dello scavo risulta essere materiale anidro o riciclato che è possibile riutilizzare nell'ambito del cantiere.

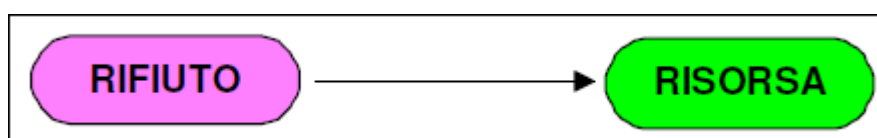
8 PIANO DI GESTIONE DEL MATERIALE DA SCAVO

I materiali di risulta delle operazioni di scavo verranno gestiti con criteri di elevata sostenibilità ambientale, tenuto conto degli impatti e dei benefici corrispondenti alle diverse soluzioni adottabili.

La soluzione prevista è l'esclusione del regime di rifiuto per i materiali in eccesso che quindi sono sottoposti ai sensi della normativa vigente al regime dei **sottoprodotti**, con evidente **riduzione del consumo di risorse naturali** e conseguente **vantaggio ambientale globale**.

L'opzione di trattare i materiali di scavo come rifiuto con conferimento in discarica comporta infatti maggiori conseguenze negative dal punto di vista degli impatti ed in termini di consumo di risorse non rinnovabili.

Nel rispetto delle norme vigenti, i materiali di scavo sono dunque trasformati da rifiuti a risorse e possono essere riutilizzati come materie prime seconde.



L'utilizzo del materiale di scavo come sottoprodotto è subordinato dalla normativa al rispetto da parte del produttore delle seguenti quattro condizioni (come previsto dal decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.):

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e

dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

I materiali provenienti dagli scavi possono essere utilizzati come sottoprodotti per:

- reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati;
- nei processi industriali in sostituzione dei materiali di cava;
- in interventi di miglioramento ambientale di siti anche non degradati.

Preliminarmente all'apertura degli scavi, non appena vi sarà la disponibilità del sito, sarà svolta la caratterizzazione ambientale delle terre da scavo al fine di verificare la rispondenza dei terreni coi requisiti richiesti. Qualora la caratterizzazione ambientale evidenziasse criticità relativamente a porzioni dei terreni di scavo, questi saranno conferiti a discarica autorizzata in funzione della tipologia di contaminazione.

8.1 MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI

Qualora le indagini ambientali confermino l'assenza di contaminazione, la gestione delle terre da scavo prevede che circa 72.000 m³ di materiale in esubero provenienti dagli scavi (dedotte le quantità di materiale conferite a smaltimento e quelle recuperate nell'ambito del cantiere), siano utilizzati come sottoprodotti in qualità di materiali per rimodellamento in siti da ripristinare nel territorio o nell'ambito di processi industriali (inerti assimilabili ai materiali di cava).

In previsione del suddetto utilizzo le terre prodotte potranno essere sottoposte a normale pratica industriale finalizzata a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali (vagliatura per la selezione granulometrica del materiale), secondo l'allegato 3 al DPR 120/2017 (art.2, comma 1, lettera o).

Nel dettaglio la gestione delle frazioni componenti la stratigrafia delle sezioni di scavo avverrà secondo le seguenti modalità:

- **la frazione proveniente dalla frantumazione dello strato del manto stradale, il cosiddetto fresato, sarà conferito presso i siti autorizzati allo smaltimento o all'eventuale recupero come meglio specificato nel paragrafo seguente;**
- **la frazione di materiale anidro o di riciclato, avente caratteristiche meccaniche idonee alla formazione del fondo verrà utilizzata nell'ambito dello stesso cantiere;**
- **la frazione terrosa, a seguito di riscontro negativo delle analisi chimiche (assenza di inquinanti), verrà conferito presso i siti destinati al riutilizzo o diversamente si prevede la gestione del materiale attraverso il conferimento presso i siti autorizzati come meglio specificato di seguito.**

8.2 SITI DI STOCCAGGIO TEMPORANEO

Il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi per il trasporto all'impianto di destinazione pertanto non sono previsti siti di deposito intermedio.

8.3 DESTINAZIONE DEL MATERIALE DA SCAVO

La destinazione dei materiali è stata valutata al fine di adottare la scelta ottimale sotto l'aspetto della minimizzazione dell'impatto sull'ambiente, che è risultata il riutilizzo come materiali per rimodellamento in siti da ripristinare nel territorio o inerti assimilabili ai materiali di cava.

Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo, a seguito di riscontro negativo delle analisi chimiche (assenza di inquinanti), verrà riutilizzato o diversamente si prevede la gestione del materiale attraverso il conferimento presso i siti autorizzati allo smaltimento in funzione della stratigrafia come meglio evidenziato precedentemente.

A seguito di riscontro negativo delle analisi chimiche (assenza di inquinanti), il materiale proveniente dalle operazioni di scavo dal sito individuato per la realizzazione della Centrale Nord avente come destinazione d'uso urbanistica quella di 'spazio pubblico a parco per il gioco e lo sport' ma di fatto utilizzato come area di stoccaggio per attività assimilabile a quelle definite in colonna B (Siti ad uso Commerciale e Industriale) della Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, i materiali da scavo saranno conferiti presso i siti di smaltimento idonei ad accogliere la stessa tipologia.

I materiali provenienti dagli scavi per la realizzazione della rete, saranno trattati in funzione dei livelli di concentrazione a seconda che ricadano nei limiti di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), della colonna A o della colonna B della Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.

Nel caso in cui ricadano nella colonna B verranno conferiti negli stessi siti individuati per i materiali provenienti dagli scavi per la realizzazione della Centrale Nord.

Nel caso in cui ricadano nella colonna A, la frazione terrosa verrà conferita presso i siti di smaltimento come quello localizzato in Castelceriolo dell'azienda Roby Scavi srl con sede in via S. Giuliano, 15 - Castelceriolo (AL) mentre la frazione con presenza di inerti verrà stoccata e lavorata presso i siti autorizzati, come quello individuato a Casal Cermelli presso NGF srl con sede in Via Cavallari, 5 - 15072 Casalcermelli (AL), per eseguire il reinterro delle trincee di posa dei sottoservizi oltre che per la realizzazione dei riempimenti e rilevati necessari per il sito della centrale e le opere accessorie. Parte del materiale oggetto di scavo in corso d'opera dei lotti in fase di completamento è stato utilizzato per ripristini e rinforzi spondali di corsi d'acqua artificiali.

Nel dettaglio i siti di conferimento presso i quali verranno stoccati i materiali di risulta provenienti dalle operazioni di scavo sono i seguenti:

- NGF S.R.L., via Cavallari 5 – 15072 Casalcermeli (AL) per il conferimento del frantumato di asfalto (CER 170302) ed eventuali rifiuti speciali non pericolosi (CER 170101, CER 170904)
- CACCIABUE impianto Strada vecchia per Carentino 1221 – 15073 Castellazzo Bormida (AL) per il conferimento di trovaniti di rifiuti speciali non pericolosi provenienti da demolizioni di fabbricati (CER 101311, CER 170101, CER 170102, CER 170103, CER 170107, CER 170802)
- ALLARA con sede legale in Strada Frassineto Po 42 – 15033 Casale Monferrato (AL) per il conferimento di terra (CER 200202)
- Roby Scavi srl con sede in via S. Giuliano, 15 - Castelceriolo (AL)

Con il presente piano, al fine di semplificare e ridurre le indagini durante le operazioni di scavo, data la natura dei luoghi e la variabilità delle stratigrafie, in particolare lungo il tracciato di posa della rete, in cui dalle analisi sono già state evidenziate alcune situazioni in cui le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), ricadono nella colonna B della Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., sarebbe auspicabile che il conferimento avvenisse in siti con destinazione d'uso compatibile anche nei casi in cui le concentrazioni ricadano in colonna A. **Qualora per opportune necessità di carattere tecnico, economico e logistico si decida di conferire il materiale, che a seguito di caratterizzazione la CSC ricada in colonna A, in siti compatibili al solo conferimento degli stessi, sarà opportuno porre maggiore attenzione con un incremento dei sondaggi.**

Si prevede inoltre il conferimento per l'eventuale smaltimento oltre allo stoccaggio e lavorazione presso l'azienda ECODERO S.r.l., via Garibaldi Stradella/Broni.

Verranno in seguito individuati ulteriori siti al fine di valutare i servizi e la convenienza economica.

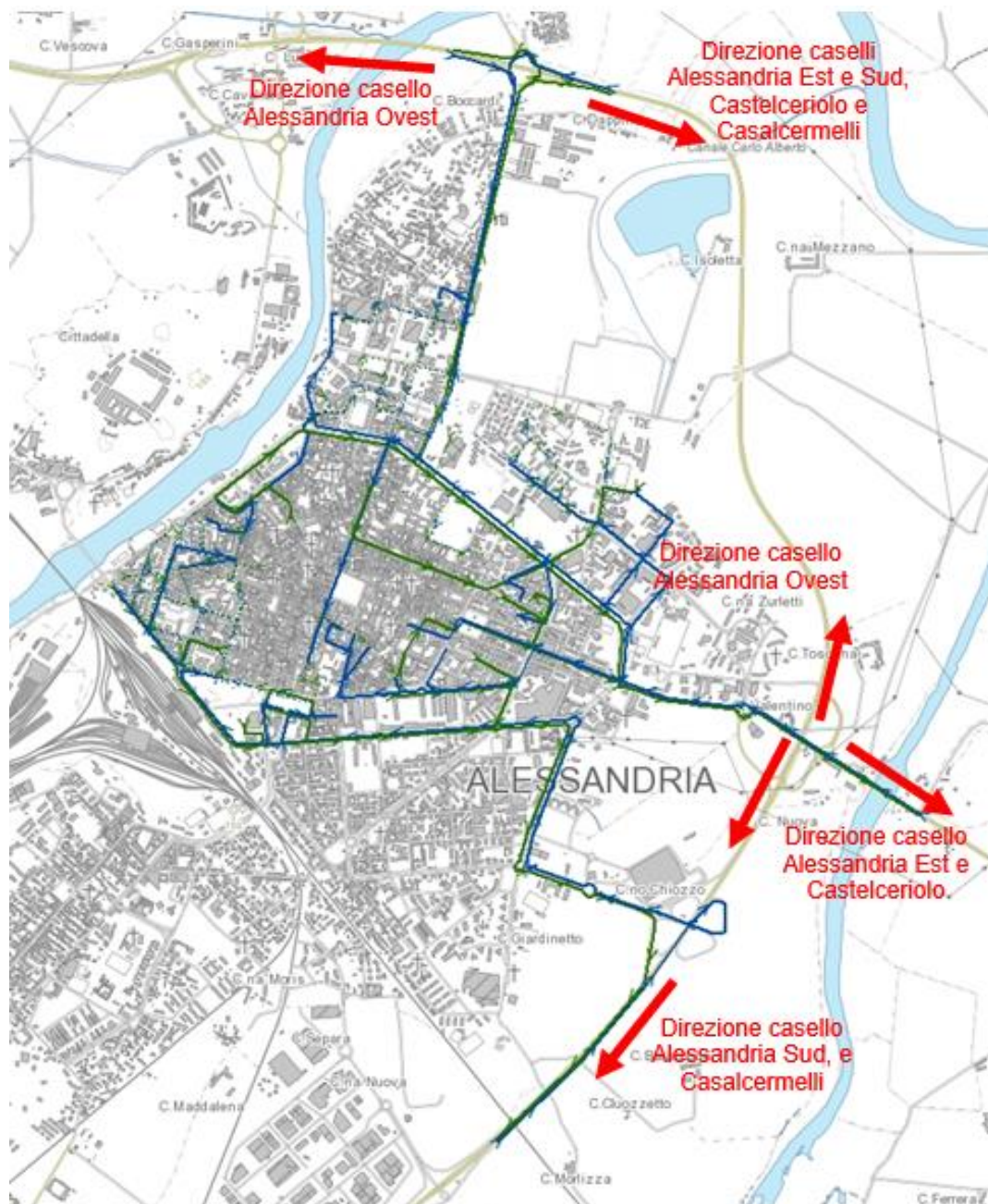
8.4 PIANO DI TRASPORTO E DI MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE DA SCAVO

Il presente 'Piano di trasporto e movimentazione del materiale scavato', prevede che il materiale proveniente dal cantiere con l'ausilio di mezzi d'opera venga convogliato lungo gli assi viari stradali a maggiore percorrenza per raggiungere le uscite della città, a seconda della posizione del lotto nel tessuto urbano vengono individuati tre svincoli tutti intersecanti con la cosiddetta tangenziale di Alessandria denominata per il tratto a Nord e ad Est SP10var e a Sud SP30:

- In corrispondenza dello svincolo del Centro Commerciale Panorama della SP30 da cui sarà possibile procedere in direzione di Casal Cermelli ed in direzione del casello autostradale di Alessandria Sud;
- Dallo svincolo in corrispondenza dell'intersezione tra la SP30/SP10var e la SR10 in direzione di Genova, per raggiungere il sito di conferimento di Castelceriolo ed il casello autostradale di Alessandria Est ed il casello autostradale Alessandria Ovest.
- Dallo svincolo in corrispondenza dell'intersezione tra la Strada Carlo Forlanini e la SP10var in fondo a Viale Milite Ignoto in direzione dei caselli autostradali di Alessandria Ovest in una direzione ed Alessandria Est nell'altra.

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 e temporanee 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 Vigili Urbani.

Figura 8.4-1 Estratto da tavola "Planimetria viabilità generale"



Oltre a considerare le eventuali interferenze con le attività antropiche, l'organizzazione dei flussi provenienti dai singoli lotti è stata definita cercando di ridurre al minimo l'interferenza con la viabilità ordinaria, evitando il più possibile l'inversione temporanea dei sensi di marcia della viabilità attuale e cercando di ridurre i passaggi nelle vie di dimensioni minori e di maggiore traffico veicolare.

Figura 8.4-2 Svincolo uscita da Viale Milite Ignoto nelle direzioni dei siti di stoccaggio, lavorazione, conferimento e smaltimento



Figura 8.4-3 Uscita dal centro urbano di Alessandria da Viale M. Ignoto in direzione caselli autostradali di Alessandria Ovest e Alessandria Est



Figura 8.4-4 Svincolo uscita Alessandria nelle direzioni dei siti di stoccaggio, lavorazione, conferimento e smaltimento



Figura 8.4-5 Uscita dal centro urbano di Alessandria in direzione Castelceriolo



Figura 8.4-6 Svincolo Centro Commerciale Panorama in direzione uscita Alessandria



Figura 8.4-7 Planimetria viabilità alla Centrale Nord

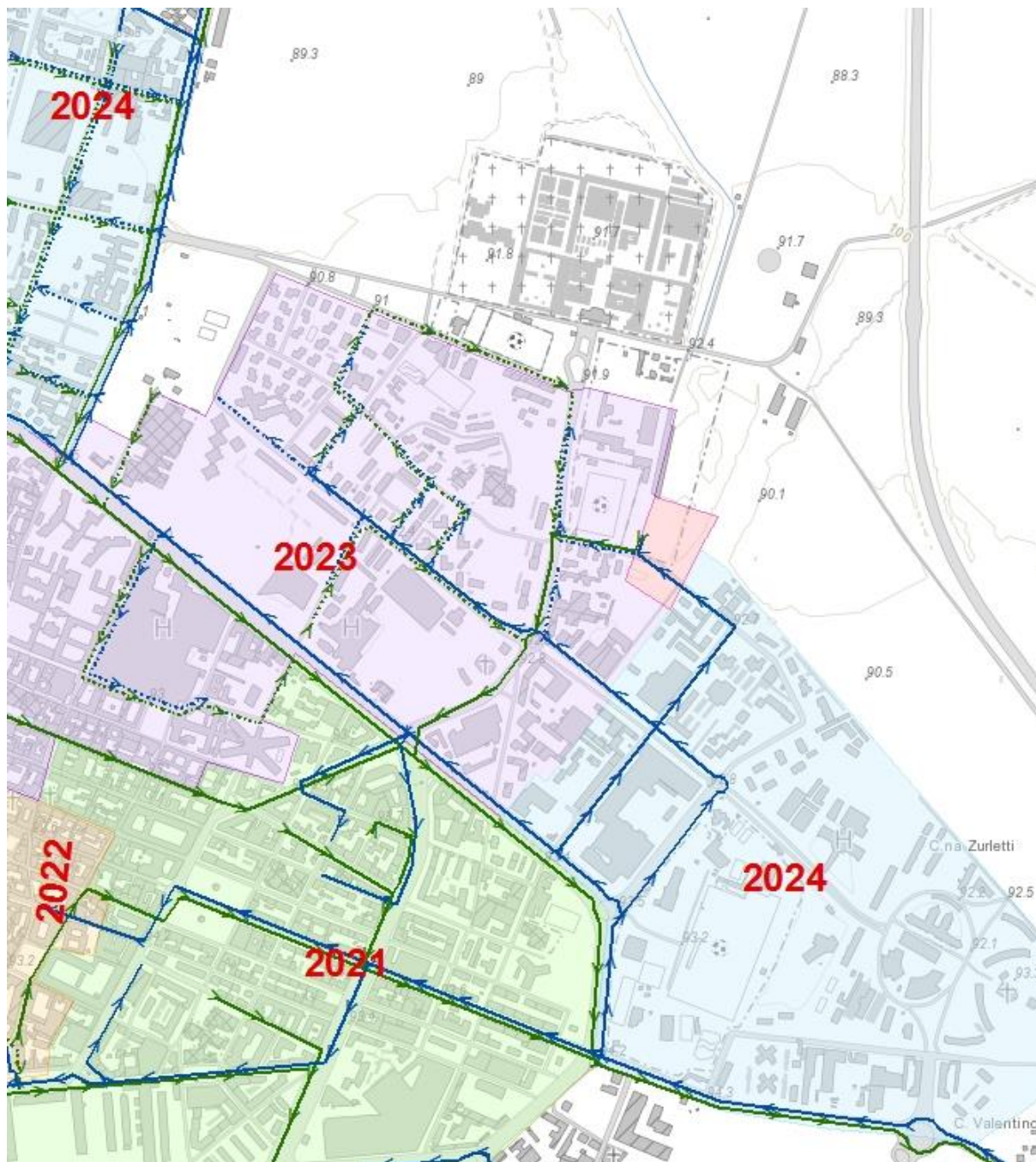


Figura 8.4-8 Viabilità di accesso all'area della Centrale Nord



Figura 8.4-9 Viabilità di accesso all'area della Centrale Nord



9 PIANO DI CAMPIONAMENTO

In riferimento a quanto previsto dal DPR 13 giugno 2017, n. 120 – ‘Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo’ in particolare dall’allegato 2 art. 8 “Procedure di campionamento in fase di progettazione”, il presente “Piano di campionamento” prevede l’individuazione dei punti di sondaggio lungo lo sviluppo dell’opera infrastrutturale lineare che avverrà con una frequenza ogni circa 500 m lineari di tracciato stimando una quantità di circa 500 m³ scavati e nei siti delle Centrali.

In corrispondenza dell’area della centrale Sud, in corso di realizzazione, sono state effettuate le indagini secondo la procedura a campionamento ragionato su una superficie pari a 11.000 m² circa, n. 3 saggi più 1 ogni 2.500 mq di superficie pari a n. 7 saggi in totale ad una profondità di 70-80 cm, profondità incrementata in prossimità della realizzazione delle strutture sino alla profondità massima della quota di fondazione pari a 150 cm e a 500 cm in prossimità della realizzazione delle cisterne per l’accumulo.

In prossimità del lotto localizzato a Nord ove è prevista la realizzazione della centrale Nord, il campionamento è stato realizzato in corrispondenza della localizzazione del fabbricato di nuova costruzione sino alla profondità della quota di appoggio delle fondazioni pari a 200 cm e a 500 cm in prossimità della realizzazione delle cisterne per l’accumulo.

Con il presente piano si sono previsti n. 98 punti di campionamento in totale come meglio elencati e georeferenziati nella tabella in allegato facendo distinguo tra quelli già indagati, indicati in rosso, e quelli da indagare in fase di realizzazione.

Le indagini avverranno preventivamente all’inizio lavori di ogni lotto.

9.1 MODALITÀ OPERATIVE DI CAMPIONAMENTO

In funzione della litografia e della profondità di scavo sarà necessario eseguire “un campionamento stratificato”, in pratica, per profondità superiori ai 100 cm, il prelievo di 2 o 3 campioni nello stesso profilo a 2 o 3 diverse profondità, il numero dei campioni varierà a seconda della profondità degli scavi e della eventuale presenza di orizzonti differenziati.

Lungo le condotte principali di sezione maggiore è prevista una profondità di scavo superiore a 2 m pertanto andranno eseguite tre campionature per le analisi chimiche per ogni punto alle profondità di 40 - 50 cm per il primo campione, alla profondità di 150 - 160 cm per il secondo campione e alla profondità di 250 - 260 cm per il terzo campione, tenuto conto che la profondità di scavo è 260 cm quindi il terzo campione si effettua in prossimità del fondo scavo e il secondo in posizione intermedia tra il primo e il terzo.

Lungo le altre condotte principali per cui è prevista una profondità di scavo inferiore a 2 m il prelievo dei campioni per le analisi chimiche sarà effettuato alla profondità di 40 - 50 cm per il primo campione e in corrispondenza del fondo scavo per il secondo campione cioè alla profondità di 190 - 180 cm, 170 - 160 cm, 150 - 140 cm.

Il profilo sarà eseguito con carotatrice di diametro idoneo in corrispondenza del presunto passaggio delle condotte da posare avendo cura di mantenere separati i vari strati.

Per i campioni che dovranno essere portati in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, così come è avvenuto preventivamente per il primo lotto e per il sito dove è prevista la realizzazione della centrale, dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

9.2 SOSTANZE DA RICERCARE

Le modalità di preparazione dei campioni ed i parametri analitici da ricercare sono indicati nell'Allegato 4 art. 4 del DPR 13 giugno 2017, n. 120 (procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

I parametri da considerare sono i seguenti:

Arsenico;
Cadmio;
Cobalto;
Nichel;
Piombo;
Rame;
Zinco;
Mercurio;
Idrocarburi C>12;
Cromo totale;
Cromo VI;
Amianto; (solo nel caso in cui se ne trovino tracce visibili)
BTEX*
IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i..

9.3 METODICHE ANALITICHE E DEI RELATIVI LIMITI DI QUANTIFICAZIONE

Nell'effettuazione dei campionamenti, si applicheranno i seguenti protocolli analitici:

- EPA method 6010C
- EPA 5030C per gli Idrocarburi C>12;
- per tutti vale sempre la regola delle BAT “Best Available Techniques”.

A seguire la tabella con i punti di campionamento, evidenziati in rosso i campionamenti già indagati di cui si allegano le analisi (**Figura 9.3-1 Tabella punti di campionamento**).

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piane UTM Nord (m)	coordinate piane UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
1	Centrale Sud - rete		4971326	470492	44° 53' 41,1" N	8° 37' 34,6" E	2	2	cm 100 - 220
2	Via Alcide De' Gasperi	111	4971547	470249	44° 53' 48,2" N	8° 37' 23,5" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
3	Via Tonso	75	4971587	470055	44° 53' 49,4" N	8° 37' 14,6" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
4	Via Galvani	27/29	4972062	470003	44° 54' 4,8" N	8° 37' 12,2" E	1,7	2	cm 50 - 170
5	Via Alcide De' Gasperi	10/12	4971918	470157	44° 54' 0,2" N	8° 37' 19,2" E	1,7	2	cm 50 - 170
6	Via San Giovanni Bosco	39	4971976	470401	44° 54' 2,1" N	8° 37' 30,3" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
7	Via San Giovanni Bosco	53	4971655	470377	44° 53' 51,7" N	8° 37' 29,3" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
8	Via Alcide De' Gasperi	28/30	4971778	470050	44° 53' 55,6" N	8° 37' 14,3" E	2,6	1	da cumulo
9	Via Don T.Canestri	28	4971996	469833	44° 54' 2,7" N	8° 37' 4,4" E	2,5	3	cm 50 - 150 - 250
10	Via Trieste	15	4972218	469808	44° 54' 9,8" N	8° 37' 3,2" E	1,5	2	cm 50 - 150
11	Via Galileo Galilei	39	4972404	469969	44° 54' 15,9" N	8° 37' 10,5" E	1,7	1	da cumulo
12	Via Abba Cornaglia	9	4972543	470216	44° 54' 20,4" N	8° 37' 21,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
13	Via Parnisetti		4972262	470250	44° 54' 11,4" N	8° 37' 23,4" E	1	1	scavo in trincea cm 150
14	Via San Giovanni Bosco	35B	4972337	470479	44° 54' 13,8" N	8° 37' 33,8" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
15	Via G.Romita		4972197	470355	44° 54' 09,3" N	8° 37' 28,2" E	1,5	1	scavo in trincea cm 100
16	Via Palermo	43	4972309	470257	44° 54' 12,9" N	8° 37' 23,7" E	1,7	2	cm 50 - 170
17	Via Palermo	3	4972308	470225	44° 54' 12,9" N	8° 37' 22,3" E	1,7	1	scavo in trincea cm 150

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piane UTM Nord (m)	coordinate piane UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
18	Via Giotto incrocio Via Napoli		4972322	469553	44° 54' 13,2" N	8° 36' 51,6" E	1,5	2	cm 50 - 150
19	Via R. Wagner	34	4972489	469596	44° 54' 18,6" N	8° 36' 53,5" E	1,9	2	cm 50 - 190
20	Via Firenze angolo Via Lombroso	6	4972591	469462	44° 54' 21,9" N	8° 36' 47,4" E	1,5	2	cm 50 - 150
21	C.so XX Settembre	17	4972573	469692	44° 54' 21,3" N	8° 36' 57,9" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
22	Via Trento	11	4972396	469785	44° 54' 15,6" N	8° 37' 2,1" E	1,7	2	cm 50 - 170
23	Via R. Wagner	40	4972511	469865	44° 54' 19,4" N	8° 37' 5,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
24	Via B. Buozzi	20	4972637	470013	44° 54' 23,5" N	8° 37' 12,5" E	1,5	2	cm 50 - 150
25	Via Venezia angolo Via San Pio V		4973566	470177	44° 54' 53,6" N	8° 37' 19,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
26	Spalto Marengo altezza Ospedale Infan	46	4973643	470418	44° 54' 56,1" N	8° 37' 30,8" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
27	Via Galimberti	21/23	4973795	470597	44° 55' 1,1" N	8° 37' 38,9" E	1,7	2	cm 50 - 170
28	Via Galimberti altezza Via G. di Vittorio		4973951	470411	44° 55' 6,1" N	8° 37' 30,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
29	Via Galimberti angolo Via Scassi		4974073	470248	44° 55' 10,0" N	8° 37' 22,9" E	1,5	2	cm 50 - 150
30	Via Don Stornini	1	4974195	470495	44° 55' 14,0" N	8° 37' 34,2" E	1,5	2	cm 50 - 150
31	Via Benedetto Croce angolo Via Pochettini		4974067	470480	44° 55' 9,9" N	8° 37' 33,5" E	1,5	2	cm 50 - 150
32	Via Benedetto Croce	15/17	4973948	470596	44° 55' 6,0" N	8° 37' 38,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
33	Via Monteverde - centralina Amag		4974034	470827	44° 55' 8,9" N	8° 37' 49,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
34	Via Monteverde angolo Via Pasino		4973841	470816	44° 55' 2,6" N	8° 37' 48,9" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piano UTM Nord (m)	coordinate piano UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
35	Via Monteverde angolo Via Pisacane		4973587	470712	44° 54' 54,4" N	8° 37' 44,2" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
36	Via Cavalli	20	4972456	470704	44° 54' 17,7" N	8° 37' 44,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
37	Via San Giovanni Bosco	Lidl	4972626	470592	44° 54' 23,2" N	8° 37' 38,9" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
38	Via Cordara	60	4972909	470299	44° 54' 32,3" N	8° 37' 25,5" E	1,5	2	cm 50 - 150
39	Via Cavour angolo Via Mondovi		4972840	469661	44° 54' 30,0" N	8° 36' 56,4" E	1,9	2	cm 50 - 190
40	C.so Teresio Borsalino	11	4972738	469557	44° 54' 26,7" N	8° 36' 51,7" E	1,9	2	cm 50 - 190
41	Via Savona angolo Via T. Castellani		4972813	469340	44° 54' 29,1" N	8° 36' 41,8" E	2,5	3	cm 50 - 150 - 250
42	C.so Cento Cannoni	18	4972936	469799	44° 54' 33,1" N	8° 37' 2,7" E	1,9	2	cm 50 - 190
43	C.so A. Lamarmora	53	4973174	470125	44° 54' 40,9" N	8° 37' 17,5" E	1,9	2	cm 50 - 190
44	Via Savonarola angolo via San Dalmazzo		4973469	469980	44° 54' 50,4" N	8° 37' 10,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
45	Via Santa Gorizia	1	4973369	470249	44° 54' 47,2" N	8° 37' 23,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
46	Via G. Mazzoni angolo Via G.C. Claro		4973483	470427	44° 54' 50,9" N	8° 37' 31,2" E	1,5	2	cm 50 - 150
47	Via Tortona	44	4973341	470424	44° 54' 46,3" N	8° 37' 31,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
48	Via Cordara angolo Via Isonzo	11	4973146	470336	44° 54' 40,0" N	8° 37' 27,1" E	1,9	2	cm 50 - 190
49	Via Fiume	20	4973343	470611	44° 54' 46,4" N	8° 37' 39,6" E	1,5	2	cm 50 - 150
50	V.le Massobrio sotto al V.le alberato	21	4973327	470777	44° 54' 46,0" N	8° 37' 47,2" E	1,9	2	cm 50 - 190
51	Via Marengo	74	4973101	470607	44° 54' 38,6" N	8° 37' 39,5" E	2,5	3	cm 50 - 150 - 250

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piane UTM Nord (m)	coordinate piane UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
52	Via Isonzo angolo P.zza W. Audisio		4972976	470787	44° 54' 34,6" N	8° 37' 47,7" E	1,5	2	cm 50 - 150
53	Via Damiano Chiesa	7	4972922	470626	44° 54' 32,8" N	8° 37' 40,4" E	2,6	3	cm 50 - 155 - 260
54	Via Faà Di Bruno angolo Via Macchiavelli		4973025	469906	44° 54' 36,0" N	8° 37' 7,5" E	1,5	2	cm 50 - 150
55	Via Faà Di Bruno angolo Via Cavour	42	4973205	469732	44° 54' 41,8" N	8° 36' 59,5" E	1,9	2	cm 50 - 190
56	P.zza della Libertà angolo Via G. Mazzi	23	4973452	469739	44° 54' 49,8" N	8° 36' 59,8" E	1,5	2	cm 50 - 150
57	Via Pontida	48	4973301	469966	44° 54' 45,0" N	8° 37' 10,2" E	1,5	2	cm 50 - 150
58	Via Milazzo angolo Via S.M. di Castello		4973888	469555	44° 55' 3,9" N	8° 36' 51,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
59	Corso Monferrato	117	4974073	469522	44° 55' 9,9" N	8° 36' 49,8" E	1,9	2	cm 50 - 190
60	Via Bonifacio angolo Via Bellini		4974178	469684	44° 55' 13,3" N	8° 36' 57,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
61	Via Bellini	19	4974351	469750	44° 55' 19,0" N	8° 37' 0,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
62	Via Cilea	13	4974598	469698	44° 55' 27,0" N	8° 36' 57,7" E	1,5	2	cm 50 - 150
63	Via Vinzaglio	133	4974631	469929	44° 55' 28,1" N	8° 37' 8,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
64	Via Vinzaglio	11	4974568	470167	44° 55' 26,1" N	8° 37' 19,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
65	Via Donizzetti	8	4974370	469986	44° 55' 19,6" N	8° 37' 10,9" E	1,5	2	cm 50 - 150
66	Spalto Rovereto incrocio Via Donizzetti		4974057	469860	44° 55' 9,5" N	8° 37' 5,2" E	1,9	2	cm 50 - 190
67	Spalto Marengo altezza Via S.C. da Siena		4973854	470141	44° 55' 2,9" N	8° 37' 18,1" E	2,5	3	cm 50 - 150 - 250
68	C.so Crimea	61	4973013	469176	44° 54' 35,5" N	8° 36' 34,2" E	2,5	3	cm 50 - 150 - 250

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piane UTM Nord (m)	coordinate piane UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
69	Via Cardinal G. Massaia	22	4973237	468851	44° 54' 42,7" N	8° 36' 19,4" E	1,5	2	cm 50 - 150
70	Via Tiziano V.	29	4973401	468697	44° 54' 48,0" N	8° 36' 12,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
71	Spalto Borgoglio altezza Via A. Righi	80	4973488	468910	44° 54' 50,9" N	8° 36' 22,0" E	1,9	2	cm 50 - 190
72	Via Lumelli	37	4973573	469061	44° 54' 53,7" N	8° 36' 28,9" E	1,5	2	cm 50 - 150
73	C.so Virginia Marini	21	4973644	469243	44° 54' 56,0" N	8° 36' 37,2" E	1,5	2	cm 50 - 150
74	Lungo Tanaro San Martino		4973754	469055	44° 54' 59,5" N	8° 36' 28,6" E	1,9	2	cm 50 - 190
75	C.so Monferrato	37	4973843	469332	44° 55' 2,4" N	8° 36' 41,2" E	1,9	2	cm 50 - 190
76	Via Verona	52	4973718	469522	44° 54' 58,4" N	8° 36' 49,9" E	1,5	2	cm 50 - 150
77	Via Modena	16	4973367	469236	44° 54' 47,0" N	8° 36' 36,9" E	1,7	2	cm 50 - 170
78	Via Pistoia	13	4973331	469021	44° 54' 45,8" N	8° 36' 27,1" E	1,9	2	cm 50 - 190
79	Via Sclavo	62/64	4973434	470883	44° 54' 49,4" N	8° 37' 52,0" E	1,9	2	cm 50 - 190
80	Via Galimberti	56	4973501	471012	44° 54' 51,6" N	8° 37' 57,9" E	1,9	2	cm 50 - 190
81	Via Boves	22	4973552	471215	44° 54' 53,3" N	8° 38' 7,1" E	1,5	2	cm 50 - 150
82	Via Moccagatta tra Eurospin e Clinica		4973358	471175	44° 54' 47,0" N	8° 38' 5,4" E	1,9	2	cm 50 - 190
83	Via Moccagatta prima di P.zza Basile		4973233	471297	44° 54' 43,0" N	8° 38' 10,9" E	1,7	2	cm 50 - 170
84	P.zza Basile	70	4973257	471458	44° 54' 43,8" N	8° 38' 18,3" E	1,5	2	cm 50 - 150
85	P.zza Basile	5	4973149	471481	44° 54' 40,3" N	8° 38' 19,3" E	1,5	2	cm 50 - 150

PROGETTO DELLE OPERE

numero del punto di campionamento	indirizzo	num. civico	coordinate piano UTM Nord (m)	coordinate piano UTM Est (m)	coordinate geografiche WGS84 Nord	coordinate geografiche WGS84 Est	profondità scavi (m)	num. campioni per punto	profondità di campionamento
86	Via Piacentini angolo Via Don Giovine		4973011	471417	44° 54' 35,8" N	8° 38' 16,4" E	1,5	2	cm 50 - 150
87	Via Marengo	142	4972903	471225	44° 54' 32,3" N	8° 38' 7,7" E	1,5	2	cm 50 - 150
88	Centrale Nord - Area		4973873	470960	44° 55' 3,7" N	8° 37' 55,4" E	2	2	cm 50 - 200
89	Centrale Nord - Area		4973885	471005	44° 55' 4,0" N	8° 37' 57,5" E	2	2	cm 50 - 200
90	Centrale Nord - Area		4973868	470989	44° 55' 3,5" N	8° 37' 56,8" E	2	2	cm 50 - 200
91	Centrale Nord - Area		4973834	470992	44° 55' 2,4" N	8° 37' 56,9" E	5	3	cm 100 - 200 - 500
92	Centrale Sud - Area		4971382	470512	44° 53' 42,9" N	8° 37' 35,5" E	2	2	cm 50 - 200
93	Centrale Sud - Area		4971424	470537	44° 53' 44,2" N	8° 37' 36,7" E	5	3	cm 100 - 200 - 500
94	Centrale Sud - Area		4971431	470602	44° 53' 44,5" N	8° 37' 39,6" E	2	2	cm 50 - 200
95	Centrale Sud - Area		4971353	470604	44° 53' 42,0" N	8° 37' 39,7" E	2	2	cm 50 - 200
96	Centrale Sud - Area		4971346	470542	44° 53' 41,7" N	8° 37' 36,9" E	2	2	cm 50 - 200
97	Centrale Sud - Area		4971378	470554	44° 53' 42,7" N	8° 37' 37,5" E	2	2	cm 50 - 200
98	Centrale Sud - Area		4971409	470581	44° 53' 43,8" N	8° 37' 38,7" E	2	2	cm 50 - 200