



3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

3	RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	2
3.1	PREMESSA – FINALITÀ E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
3.2	CONTESTO E CARATTERISTICHE TERRITORIALI DELL'INTERVENTO IN PROGETTO ..	4
3.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO.....	7
3.3.1	Tubo portante in acciaio nero	8
3.3.2	Isolamento poliuretano	8
3.3.3	Guaina esterna protettiva	9
3.3.4	Prestazioni della tubazione precoibentata finita	9
3.3.5	Componenti di linea	10
3.3.6	Giunzioni	10
3.3.7	Sezione di scavo.....	11
3.3.8	Sistema di monitoraggio	12
3.4	ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE.....	12
3.4.1	Fase 1: Allestimento del cantiere.....	12
3.4.2	Fase 2: Asportazione del manto stradale	12
3.4.3	Fase 3: Scavo	13
3.4.4	Fase 4: Posa delle tubazioni e saldatura.....	13
3.4.5	Fase 5: Rinterri e ripristini	14
3.5	ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA	15
3.6	MATERIE PRIME, RIFIUTI E GESTIONE TERRE DA SCAVO	16

3 RIFERIMENTI PROGETTUALI

3.1 PREMESSA – FINALITÀ E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il teleriscaldamento è una tecnologia di distribuzione del calore già avviata e consolidata nella città di Biella, così come per il proponente. Tale applicazione consente di rispondere ai concetti di risparmio ed efficientamento energetico fornendo altresì le caratteristiche di sicurezza insite nella tecnologia stessa.

La visione di Engie è infatti volta all'ottimizzazione dei processi in un contesto sostenibile ed attento agli impatti ambientali, e gli interventi proposti per l'estensione dell'erogazione del servizio di teleriscaldamento rispondono consentendo di ottenere molteplici vantaggi dal punto di vista ambientale, che verranno approfonditi nel successivo capitolo 4 declinandoli per i diversi fattori e componenti ambientali:

- migliore efficienza energetica, grazie all'utilizzo di cogeneratori e generatori di calore ad altissima efficienza della centrale di produzione (ulteriormente migliorati nel progetto presentato nella recente pratica di modifica non sostanziale per sostituzione delle tre caldaie di potenza maggiore, prot. SUAP PCBMLN80P12A479V-15022021-142 del 16/02/2021);
- delocalizzazione del punto di emissione di inquinanti in atmosfera, in posizione più distante dai ricettori e con camini aventi migliori caratteristiche (altezza, portata dei fumi) per la dispersione degli inquinanti in atmosfera;
- riduzione nelle emissioni in inquinanti (in particolare NOx e CO) rispetto alle emissioni generate dagli impianti locali di prevista sostituzione;
- contributo alla decarbonizzazione, in quanto la migliore efficienza energetica consente una riduzione nel consumo complessivo di combustibile, con conseguente riduzione nelle emissioni di CO2.

Tali vantaggi, legati all'allacciamento di edifici che attualmente ancora utilizzano calore prodotto da impianti localizzati in prossimità e con caratteristiche energetiche ed emissive meno efficienti, sarebbero attuati anche mediante la possibilità di allacciare alla rete di teleriscaldamento gli edifici della Pubblica Amministrazione, e di utilizzare per la produzione di energia termica anche il calore di scarto di impianti produttivi presenti sul territorio, come potenziale integrazione dell'energia termica prodotta dalla centrale ENGIE.

L'impianto principale della rete di distribuzione del calore attualmente in esercizio a Biella si è sviluppato su circa il 70% della città, nelle aree centrali e nelle zone denominate San Francesco, San Paolo, delle Regioni-Villaggio Sportivo, di Viale Roma, di Via Friuli, di Via Gramsci.

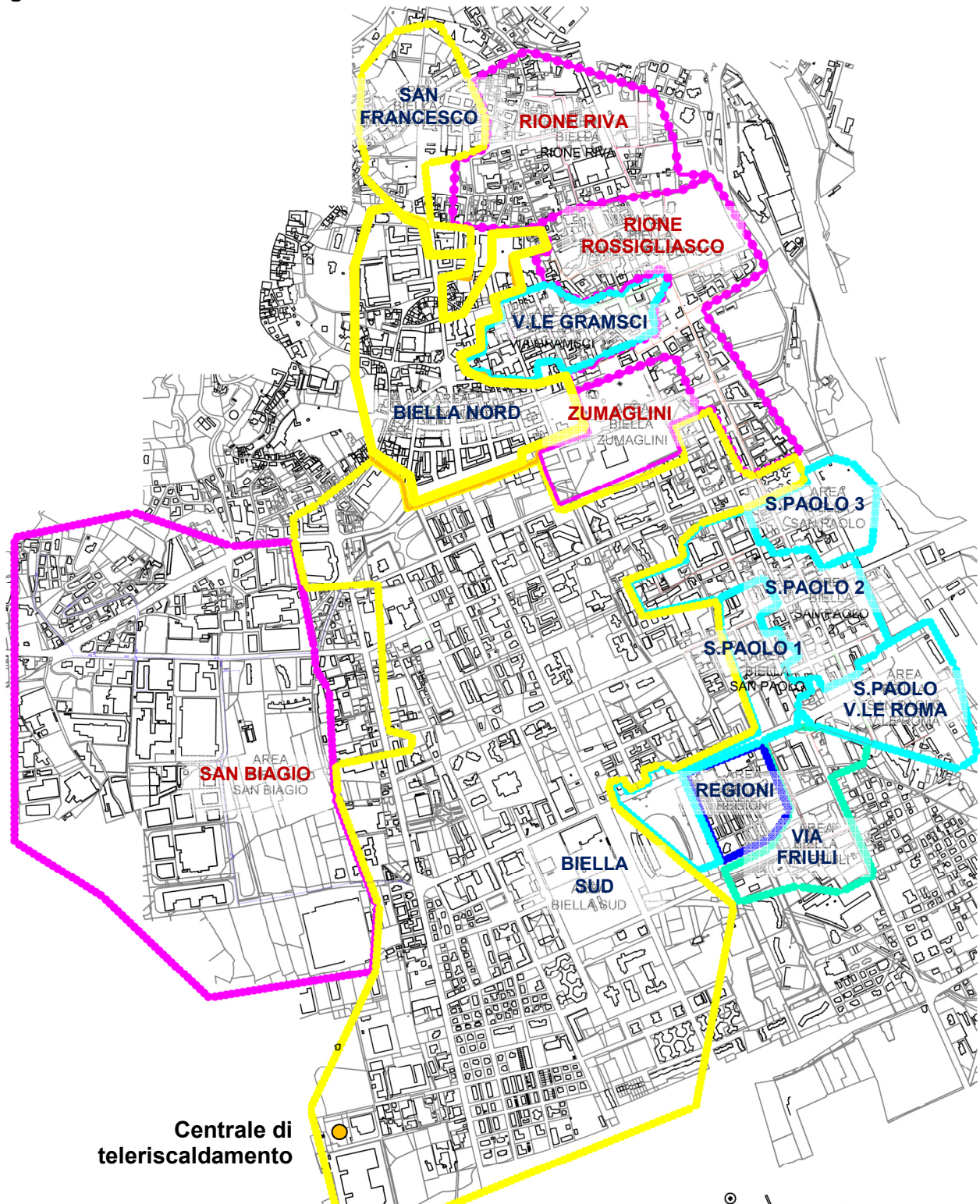
Con il presente progetto si intende estendere le aree in cui il servizio viene erogato realizzando il completamento della rete su tutto il territorio cittadino, ossia realizzando oltre ad una densificazione delle aree già descritte, anche il completamento delle aree di Viale Roma e Via Friuli, nonché l'estensione in nuove aree ad oggi non ancora toccate dal servizio (come illustrato nella figura seguente):

- il Rione Rossigliasco, nell'area del nord-est cittadino
- l'area Zumaglini, nell'area ad est del centro cittadino
- il Rione Riva, nell'area del nord-est cittadino
- il Rione San Biagio, nell'area del sud-ovest cittadino.

Tale proposito può essere portato a termine espandendo le attuali reti di distribuzione, intervento che consentirà di utilizzare meglio la potenziale produttività energetica della centrale di cogenerazione, la quale peraltro, come detto, ha recentemente presentato pratica di modifica non sostanziale per sostituzione delle tre caldaie di potenza maggiore con altre 9 di potenza inferiore,

che ne consentirà un utilizzo con una maggiore modularizzazione nella produzione dell'energia termica richiesta dall'utenza.

Figura 3/1 Localizzazione aree connesse al servizio di teleriscaldamento:



- aree di nuova espansione (perimetro in **magenta** e nome in **rosso**)
- aree già connesse con interventi di completamento e densificazione (perimetro in **azzurro**)
- aree già connesse quasi sature con minimi interventi di densificazione (perimetro in **giallo**)
- area già satura senza interventi in progetto (perimetro in **blu**)

La proposta progettuale di ampliamento della rete risponde pertanto al forte interesse riscontrato negli ultimi anni per il servizio di teleriscaldamento, incrementando una modalità di riscaldamento che, come detto, consente migliore efficienza, risparmio energetico, riduzione e migliore dispersione delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

In tal modo si prevede di passare dagli attuali 19,57 km di rete di distribuzione del calore, che entro alcuni mesi si prevede raggiungeranno i 19,96 km, ai previsti 29,2 km nei prossimi anni, a seguito dell'estensione in progetto in aree nuove, e dei completamenti e densificazioni in aree già parzialmente servite.

3.2 CONTESTO E CARATTERISTICHE TERRITORIALI DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Come detto, attualmente la centrale di cogenerazione che alimenta la rete di teleriscaldamento è in esercizio con Autorizzazione Unica per la realizzazione e la gestione rilasciata ai sensi del D.Lgs 115/2008 dalla Provincia di Biella, ottenuta con determinazione n. 3937 del 19/12/2008 e successive modifiche, e con Autorizzazione Unica Ambientale rilasciata dalla Provincia di Biella ai sensi del DPR 59/2013 con determinazione n.643 del 14/06/2016 intestata alla Ditta Cofely Reti Calore Srl, in ultimo volturata a favore della Soc. Engie Reti Calore Srl in data 23/01/2017. Recentemente è stata presentata al SUAP di Biella una pratica di modifica non sostanziale per sostituzione delle tre caldaie di potenza maggiore, prot. SUAP PCBMLN80P12A479V-15022021-142 del 16/02/2021.

La potenza complessiva in termini di combustibile in ingresso alla centrale passerebbe dagli attuali circa 49 MW_{fuel} di potenza a circa 46 MW_{fuel} nell'assetto di progetto, come illustrato in tabella:

Macchinario	Potenza combustibile [MWf]	
	Assetto Ante operam	Assetto Post operam
Cogeneratore 1	7,347	7,347
Cogeneratore 2	7,347	7,347
Caldaia CA-01 esistente	4,707	4,707
Caldaia 2 esistente	10,000	-
Caldaia 3 esistente	10,000	-
Caldaia 4 esistente	10,000	-
Caldaia CA-101 progetto	-	2,913
Caldaia CA-102 progetto	-	2,913
Caldaia CA-103 progetto	-	2,913
Caldaia CA-104 progetto	-	2,913
Caldaia CA-105 progetto	-	2,913
Caldaia CA-106 progetto	-	2,913
Caldaia CA-107 progetto	-	2,913
Caldaia CA-108 progetto	-	2,913
Caldaia CA-109 progetto	-	2,913
Totale	49,401	45,618

Inoltre, con la modifica richiesta, le concentrazioni di inquinanti al tenore di ossigeno di riferimento (3%) passerebbero da:

- 100 mg/Nm³ di NOx e 70 mg/Nm³ di CO nell'assetto attuale con le tre caldaie da 10 MW_{fuel}
- a:
- 80 mg/Nm³ di NOx e 30 mg/Nm³ di CO nell'assetto di progetto con le nuove caldaie da 2,9 MW_{fuel}.

Come illustrato in tabella, è prevista l'installazione di n.9 generatori di calore ad alta efficienza e a basse emissioni di potenza di combustibile pari a 2,91 MW_{fuel} e potenza termica prodotta pari a 2,85 MW_t (η=98%), in sostituzione di n.3 generatori esistenti da 9,7 MW_t (η=97%).

Negli ultimi anni si è inoltre registrato un forte sviluppo nella rete, raggiungendo un alto tasso di copertura della città e con il seguente andamento dell'energia venduta negli ultimi anni.

Tabella 3/1 Andamento dell'energia termica venduta negli ultimi anni mediante la rete di teleriscaldamento della città di Biella

Anno	Energia termica venduta alle utenze [GWh/a]
2017	44
2018	48
2019	49
2020	56 (61 considerato le utenze di recente o prossimo allacciamento)

La centrale consente di servire ulteriori clienti per circa 20 GWh/anno, grazie anche l'impiego degli accumuli termici nelle ore di picco ed al posizionamento di una stazione di scambio e ripompaggio di circa 6 MW (scambiatori acqua acqua) per raggiungere utenze ubicate in zone più alte della città.

La città di Biella è coperta dal servizio di teleriscaldamento ad oggi per circa il 70% delle aree servibili; un'ulteriore estensione consentirebbe di coprire le ultime zone ad oggi non coperte: Biella Nord Est, e Biella Ovest. L'estensione della rete in queste zone porterebbe lo sviluppo della rete oltre i 20 km.

Nelle zone già coperte dal servizio, si stima un target di adesione al servizio intorno al 70% a regime, mentre ad oggi il 60% delle utenze collegabili è in effetti già collegata.

Le indagini di mercato hanno inoltre già confermato un interesse al collegamento per circa 3.500 MWh/a nel Rione Riva e 3.500 MWh/a nel Rione Rossigliasco.

Complessivamente in queste zone di nuovo sviluppo, si prevede di collegare al servizio di teleriscaldamento nuove utenze per un fabbisogno totale di energia termica pari a circa 12.000 MWh/a, come illustrato nella tabella seguente.

Il programma di sviluppo della rete pertanto risulta essere il seguente:

- 2021: estensione Via Gramsci e completamento Viale Roma
- 2022: completamento Viale Roma e Via Friuli, estensione Rione Rossigliasco
- 2023: estensione Rione Riva
- dal 2024: estensione area Zumaglini
- dal 2025: estensione Rione San Biagio.

Ogni anno è inoltre prevista densificazione e piccoli allacci anche sulle altre aree già servite, come illustrato in dettaglio nelle tabelle successive e nelle Tavole 3.1 A/B e 3.2 A/B sotto richiamate.

Tabella 3/2 Programma di sviluppo dell'estensione della rete TLR in progetto

Rete di riferimento	UtENZE allacciate o di prossimo allacciamento al TLR [GWh/y]	nr utenze	UtENZE di previsto allacciamento con rete in progetto [GWh/y]	nr utenze
Biella Sud	61	278	67	305
Biella Nord				
San Francesco				
San Paolo 1				
San Paolo 2				
San Paolo 3				
Regioni				
V.le Roma				
Via Friuli				
Gramsci				
Nord-Est (rossigiasco)				
Nord-Est-HL (riva)			4	18
Zumaglini			2	9
Sud-Ovest (san Biagio)			2	9
<i>Totale</i>	<i>61</i>	<i>278</i>	<i>83</i>	<i>378</i>

Tabella 3/3a Lunghezza della rete TLR della città di Biella: parte già realizzata o in fase di prossima realizzazione

AREE SERVITE DAL TELERISCALDAMENTO	Lunghezze di posa [m]
Rete ESISTENTE	
Biella nord-sud	13531
Estensione San Francesco	1689
Estensione San Paolo	2633
Estensione Villaggio Sportivo (Regioni)	473
Estensione San Paolo V.le Roma	461
Estensione via Friuli	99
Totale rete di distribuzione ESISTENTE	19570
Tratti di PROSSIMA REALIZZAZIONE	
Estensione via Gramsci	390
totale tratti di prossima realizzazione	390
Totale rete di distribuzione inclusi TRATTI DI PROSSIMA REALIZZAZIONE	19960

Tabella 3/3b Lunghezza della rete TLR della città di Biella: parte di espansione in progetto

ESPANSIONE IN PROGETTO	
Biella nord-sud densificazione	234
Densificazione San Francesco	77
Densificazione via Gramsci	215
Densificazione San Paolo	686
Densificazione Villaggio Sportivo (Regioni)	0
Completamento San Paolo V.le Roma	263
Completamento via Friuli	742
Estensione Rione Rossigliasco	2064
Estensione Zumaglini	553
Estensione Rione Riva	1342
Estensione Rione San Biagio	3040
totale in progetto	9217
Totale rete di distribuzione POST OPERAM con espansione in progetto	29177

Nelle Tavole 3.1 A/B è illustrata in dettaglio la localizzazione e l'estensione di tutti i tratti di rete esistente ed in progetto nelle diverse aree in cui è stato suddiviso il territorio cittadino, indicando anche gli anni relativi agli interventi previsti.

Nelle Tavole 3.2 A/B sono invece illustrate le utenze già allacciate al servizio di teleriscaldamento, il bacino delle potenziali nuove utenze, e le nuove utenze di previsto allacciamento (che hanno già manifestato interesse per il servizio).

3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

L'estensione della rete interrata di distribuzione del calore sarà realizzata mediante la posa in opera di tubazioni preisolate costituenti un "sistema" formato da:

- tubo portante in acciaio nero;
- isolamento poliuretano (coibentazione);
- guaina esterna protettiva.

Figura 3/3 Sezione tipo di una tubazione preisolata per rete di teleriscaldamento



I dati tecnici e funzionali di progetto del circuito sono riassunti di seguito:

- Fluido: Acqua calda
- Temperatura massima acqua di progetto: 95°C
- Temperatura media di posa tubazioni: 15 °C
- Temperatura di esercizio: 90 °C
- Pressione di esercizio: 16 bar max
- Pressione di prova a freddo: 20 bar
- Pressione componentistica di linea (valvolame, sfiati, etc): PN 16
- Profondità media di posa misurata all'estradosso tubazioni: 1 m.

Nei paragrafi successivi si descrivono i dettagli tecnici delle diverse componenti di progetto.

3.3.1 TUBO PORTANTE IN ACCIAIO NERO

Le caratteristiche e le qualità delle tubazioni di servizio saranno rispondenti a quanto previsto nella Norma EN 253:2016. Le tubazioni saranno realizzate in acciaio di qualità P235GH in accordo ad EN 10217-2 o EN 10217-5, con formazione mediante saldatura a resistenza elettrica (ERW) od automatica ad arco sommerso (SAW).

Le tubazioni saranno costituite da barre da 12 metri (6 m dove necessario) senza giunzioni intermedie.

I controlli non distruttivi in fase di fabbricazione saranno condotti secondo i seguenti criteri di accettabilità:

- tubi prodotti secondo UNI EN 10217-2 (tubo saldato ERW): secondo le normative UNI EN 10246-8 con livello di accettabilità U2 o UNI EN 10246-3 con livello di accettabilità E1;
- tubi prodotti secondo UNI EN 10217-5 (tubo saldato SAW): secondo le normative UNI EN 10246-9 con livello di accettabilità U2 e UNI EN 10246-10 con livello di accettabilità R1.

Prima che venga applicato l'isolamento, la superficie esterna del tubo di acciaio sarà opportunamente trattata (es. mediante sabbiatura) per aumentare la coesione tra acciaio e schiuma di poliuretano. Essa sarà esente da olio, grasso, vernice, sporcizia ed altri residui eventualmente presenti.

Le aperture dovranno verranno tappate con materiale non metallico, preferibilmente con tappi in plastica.

3.3.2 ISOLAMENTO POLIURETANICO

La tubazione di servizio sarà preisolata mediante schiuma rigida di poliuretano prodotta da reazione chimica tra isocianato e poliolo, con miscela di ciclopentano come agente schiumogeno.

Sono esclusi altri agenti schiumogeni come CFC, HCFC, soft-freon, CO₂.

L'isolamento in poliuretano dovrà avere le caratteristiche chimico-fisiche sotto riportate e misurate in conformità alle applicabili Norme ISO:

- Schiuma poliuretana secondo norma: UNI EN 253
- Esente da: CFC 11
- Conducibilità termica: < 0.027 W/mK a 50°C
- Densità totale: > 80 kg/m³
- Densità minima a distanza 3-5 mm dalle superfici di PEHD e di acciaio: ≥ 60 kg/m³
- Percentuale di cellule chiuse (ISO 4590): ≥ 88 %
- Indice di Isocianato MDI (isocianato reale/calcolato): ≥ 110
- Assorbimento di acqua a 100°C dopo 90 min.: ≤ 10 % volume.

Il materiale sarà chimicamente inerte, esente da aggressività verso le tubazioni in acciaio, chimicamente e dimensionalmente stabile, adatto per impiego continuo alla temperatura di 140°C per una durata superiore a 30 anni.

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche del materiale isolante, esse non dovranno essere inferiori a quelle riportate nella Norma EN 253.

L'adesione del materiale alla tubazione d'acciaio dovrà essere maggiore dei valori di resistenza al taglio del poliuretano.

3.3.3 GUAINA ESTERNA PROTETTIVA

L'isolamento termico è protetto da una guaina esterna in polietilene ad alta densità, in accordo alla Norma EN 253.

Il polietilene potrà contenere antiossidanti, stabilizzatori UV e pigmenti nelle quantità strettamente necessarie per la fabbricazione e l'uso del materiale, ed avrà buone caratteristiche di resistenza chimica agli acidi, alle basi ed ai solventi.

Le caratteristiche del materiale, misurate in accordo alle applicabili norme ISO e DIN sono riportate di seguito:

- Densità (ISO/R 1183 - ISO/DIS 1872): $\geq 950 \text{ kg/m}^3$
- Allungamento a rottura (ISO DIS 6259): $\geq 350 \%$
- Carico di snervamento (ISO 6259): $\geq 19 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione (EN 253 p. 5.2.6): 4 MPa per 1500 h a 80°C.

Le caratteristiche meccaniche, la capacità di protezione dell'isolante e l'impermeabilità all'acqua saranno mantenute anche dopo lunghi periodi di stoccaggio del materiale esposto alle intemperie (ISO 4607).

L'indice di rammollimento (Melt Flow Rate) sarà in accordo con ISO 1133 - condiz. 18 e consentirà adatte caratteristiche di saldabilità.

Le sue variazioni saranno inferiori a 0,5 g/10 min.

L'aderenza tra guaina ed isolante sarà tale da impedire ogni movimento reciproco; la superficie interna della guaina di protezione sarà sottoposta ad un adeguato processo di corrugamento. La tecnologia adottata per ottenere il corrugamento prevista è il trattamento "corona".

La guaina si potrà adattare senza rotture ai piccoli movimenti del terreno e sopporterà senza deformazioni permanenti e senza danni per il materiale isolante le pressioni esercitate dal terreno e gli attriti tra terreno e tubazione durante i transitori di riscaldamento e raffreddamento.

Le dimensioni saranno in accordo con la normativa EN 253.

3.3.4 PRESTAZIONI DELLA TUBAZIONE PRECOIBENTATA FINITA

Il tubo di servizio isolante e la guaina saranno fra loro aderenti e bloccate, affinché non si verifichi scorrimento relativo in nessun punto (esecuzione "Bonded").

Le estremità della tubazione saranno prive di isolamento (per una lunghezza di 150 mm) e saranno inoltre predisposte per la saldatura di testa in accordo alla Norma ISO 6761.

Il tubo esterno in polietilene non potrà subire, a seguito del processo produttivo, un aumento di diametro superiore al 2% del diametro esterno originale.

La resistenza a taglio tra tubo di servizio e tubo esterno (prima e dopo invecchiamento) sarà:

- in direzione tangenziale $\geq 0,20 \text{ MPa}$
- in direzione assiale $\geq 0,12 \text{ MPa}$.

La resistenza all'urto (resilienza) sarà conforme a quanto prescritto dalle Norme ISO3127 (a -20°).

La protezione esterna in polietilene del tubo precoibentato garantirà la tenuta del gas interno al poliuretano, in modo che i valori di conducibilità termica non decadano nel tempo.

3.3.5 COMPONENTI DI LINEA

Le curve ed i pezzi speciali delle tubazioni come derivazioni, riduzioni, punti fissi saranno realizzati in accordo a quanto prescritto dalla Norma EN 448, sia per quanto concerne le dimensioni, sia per altre caratteristiche tecniche quali le operazioni di precoibentazione (e le relative modalità realizzative, le dimensioni, le tolleranze e la marcatura esterna).

La qualità dell'acciaio di previsto impiego sarà congruente con quanto previsto per le tubazioni: St 37 o equivalente (P235GH).

Le estremità delle curve e dei pezzi speciali saranno idonee per essere saldate di testa alle tubazioni ed in accordo con la Norma ISO 6761; esse saranno inoltre libere dall'isolamento per una lunghezza di 150 mm.

I pezzi speciali avranno inoltre le seguenti caratteristiche:

- Curve: potranno essere ottenute per forgiatura, piegatura a caldo o a freddo da tubi senza saldatura o da tubi saldati longitudinalmente con la saldatura giacente sulla superficie neutra di piegatura. Il raggio di curvatura minimo sarà pari a 2,5d (curve DIMA 5) per diametri fino a DN 400 compreso, 1,5d (curve DIMA 3) per diametri superiori. Lo spessore minimo delle curve sarà pari a quello della tubazione rettilinea, ma verrà incrementato, se necessario, a seguito dei calcoli statici della rete. Le caratteristiche di flessibilità e resistenza a fatica delle curve fornite saranno verificate dal produttore in accordo alla norma EN 13941. Le curve saranno già precoibentate e la dimensione minima di ciascuno dei bracci sarà pari a 1000mm.
- Derivazioni: le derivazioni di pari diametro o del diametro inferiore alla dorsale saranno del tipo forgiato; per i Tee aventi derivazione inferiore di due diametri ed oltre, avranno collare estruso o con piastra di rinforzo.
- Riduzioni: saranno concentriche e coibentate anch'esse.

3.3.6 GIUNZIONI

Le giunzioni costituiscono il materiale isolante e di rivestimento (muffole) necessario per eseguire, durante la posa della rete, i ripristini dei punti di giunzione tra i vari componenti precoibentati.

Le giunzioni rappresentano il punto debole delle reti interrate e pertanto la tipologia fornita deve garantire un'elevata qualità ed affidabilità.

Le caratteristiche del materiale isolante e di rivestimento e l'esecuzione del ripristino saranno conformi alla Norma EN 489-2003. Il giunto potrà essere di tipo o a doppia tenuta o del tipo reticolato.

I giunti saranno realizzati in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- ripristinare la continuità di tutti i materiali
- trasmettere gli sforzi generati nell'isolamento e nel rivestimento dalle dilatazioni termiche
- garantire l'impermeabilità ad eventuali infiltrazioni.

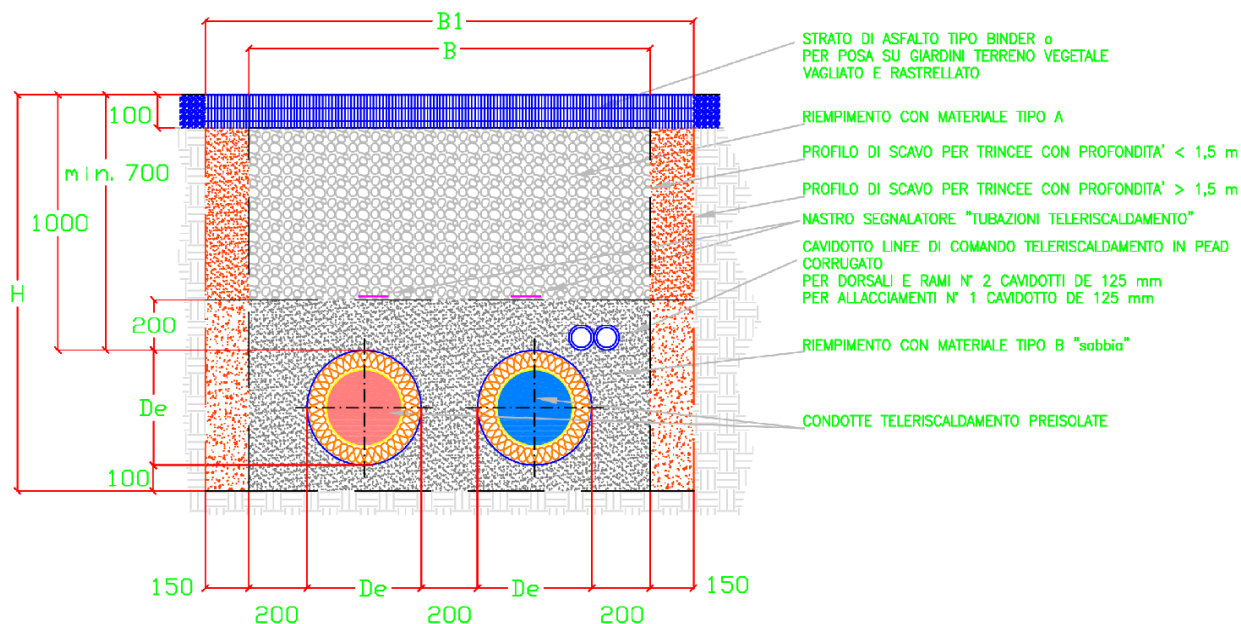
La lunghezza della muffola varia a seconda delle tipologie, ma non sarà mai inferiore ai 600 mm.

3.3.7 SEZIONE DI SCAVO

La posa della rete, in ambito stradale, verrà realizzata con scavo a “cielo aperto”, con tubazioni posate ad una profondità di circa 1 m, e mai inferiore a 70 cm, misurata fra la generatrice superiore delle tubazioni stesse e il piano strada. La profondità di posa sarà comunque funzione sia del ricoprimento minimo, sia della tubazione posata a valle del condotto in esame.

La sezione di scavo sarà di forma rettangolare, le cui dimensioni nei diversi tratti dipenderanno dalle dimensioni della tubazione. Dovrà poi essere abbastanza larga da permettere la posa delle tubazioni, l'esecuzione delle giunzioni fra le varie barre e da poter costipare correttamente il terreno di copertura. In figura si illustra lo schema di una sezione tipo e sono evidenziate le dimensioni e i diametri nominali dei tratti di rete in progetto.

Figura 3/4 Sezione di scavo tipo



isolamento SERIE 1				
DN	De [mm]	B [mm]	B1 [mm]	H [mm]
25	90	780		1190
32	110	820		1210
40	110	820		1210
50	125	850		1225
65	140	880		1240
80	160	920		1260
100	200	1000		1300
125	225	1050		1325
150	250	1100		1350
200	315	1230		1415
250	400	1400		1500
300	450		1800	1550
350	500		1900	1600
400	560		2020	1660
450	630		2160	1730
500	710		2320	1810
600	800		2500	1900
700	900		2700	2000
800	1000		2900	2100

3.3.8 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Ai fini di evitare e/o limitare il più possibile il deperimento delle tubazioni, è prevista inoltre l'installazione di un sistema automatico di monitoraggio per il rilevamento delle perdite, denominato "Nordico". Si basa sull'utilizzo di conduttori elettrici in rame inseriti lungo la tubazione nella schiuma poliuretanicca, che consentono di misurare l'isolamento tra il conduttore e la tubazione e la continuità elettrica tra i cavi di allarme. Questo tipo di sistema misura periodicamente il tempo di transito degli impulsi indotti dalla centralina di controllo, e consente un costante controllo sullo stato di umidità presente all'interno del coibente della tubazione in modo da permettere di localizzare con precisione danneggiamenti della guaina in polietilene o foratura del tubo in acciaio.

3.4 ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE

La realizzazione di una rete per il teleriscaldamento costituisce un insieme complesso di attività, come si può evincere da quanto descritto finora, strettamente connesso con le problematiche che quotidianamente si possono incontrare durante le varie fasi del cantiere.

Il cantiere tipo interessa un fronte di scavo di circa 50 metri e la produttività media risulta essere di circa 50 metri ogni 5 giorni lavorativi.

Variazioni possono esserci ad esempio in caso di viabilità con spazi molto ristretti, oppure a seconda della pavimentazione preesistente: in questo caso si distinguono tra cantieri su strade asfaltate e cantieri su strade con pavimentazione in pietra o cubetti di porfido. In Tavola 3.3 è illustrata la localizzazione delle strade con pavimentazione in cubetti.

Le diverse lavorazioni e attività possono essere accorpate complessivamente nelle seguenti fasi:

1. allestimento del cantiere
2. asportazione del manto stradale
3. scavo
4. posa delle tubazioni e saldatura
5. rinterri e ripristini.

Di seguito si provvede a una descrizione delle principali attività e dei previsti macchinari di utilizzo per ciascuna di esse.

3.4.1 FASE 1: ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

In questa fase la zona di intervento deve essere segnalata tramite opportuna segnaletica stradale e delimitata tramite la posa di recinzioni / barriere mobili che possono essere rimosse e spostate all'avanzare del cantiere.

L'allestimento del cantiere prevede quindi il trasporto della segnaletica e delle recinzioni tramite autocarro e furgone e la messa in opera manuale delle barriere di delimitazione.

Il tempo stimato per questa fase è di circa 0,5 giorni.

3.4.2 FASE 2: ASPORTAZIONE DEL MANTO STRADALE

Pavimentazioni in asfalto

L'operazione avviene tramite marcatura e taglio dei bordi di pavimentazione in asfalto tramite utilizzo di fresatrici per asfalto o di macchina taglia asfalto; eventuali demolizioni possono avvenire anche tramite utilizzo del martello demolitore.

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Escavatore
- Scarificatrice
- Tagliasfalto a disco.

Pavimentazioni lapidee

L'operazione avviene rimozione e disfacimento della pavimentazione in cubetti e delle lastre lapidee; eventuali lavorazioni o demolizioni possono avvenire anche tramite l'ausilio di attrezzi manuali o l'utilizzo del martello demolitore.

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Mini escavatore
- Martello demolitore pneumatico
- Smerigliatrice angolare (flessibile).

Il tempo stimato per questa fase è di circa 1 giorno.

3.4.3 FASE 3: SCAVO

Preliminarmente si effettuerà un sopralluogo e/o tracciamento che accerti la presenza e l'ubicazione dei sottoservizi e manufatti che possano essere danneggiati durante le operazioni.

Nell'area San Biagio sarà altresì posta particolare attenzione ai tratti intubati dei Rii Bellone e Bolome, in maniera da evitare qualsiasi interferenza con essi.

In presenza di situazioni particolarmente critiche a causa della presenza di numerosi sottoservizi ed in caso di mancanza di informazioni certe, sarà effettuato lo scavo manuale.

Il lavoro di scavo meccanico sarà prevalentemente eseguito tramite escavatore.

Il materiale di scarico sarà caricato su un autocarro e rimosso dal cantiere per lo smaltimento.

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Escavatore
- Mini escavatore
- Martello demolitore pneumatico.

Il tempo stimato per questa fase è di circa 1,2 giorni.

3.4.4 FASE 4: POSA DELLE TUBAZIONI E SALDATURA

Questa fase prevede il calo delle tubazioni nello scavo, l'allineamento dei tubi ed il loro accostamento.

La posa sarà effettuata tramite escavatore con gancio omologato o tramite autogru e "brache" in nylon o acciaio.

Le tubazioni saranno movimentate con l'impiego di fasce collegate ad un bilancino.

La saldatura avverrà in opera mediante saldatura ad arco con elettrodi rivestiti o saldatura ossiacetilenica o tecnologia TIG.

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Autogru
- Escavatore

- Mini escavatore
- Gruppo elettrogeno
- Saldatrice elettrica
- Motocompressore
- Smerigliatrice angolare (flessibile).

Il tempo previsto per questa fase è di circa 1,2 giorni.

3.4.5 FASE 5: RINTERRI E RIPRISTINI

Il rinterro avviene tramite escavatore o mini escavatore con mini pala, a partire dal materiale con granulometria più fine fino al materiale più grossolano in superficie.

Il rinterro degli scavi sarà eseguito con modalità e materiali di riempimento idonei reperiti appositamente.

Per quanto attiene in particolare la presenza di sottoservizi, una volta ultimate le opere di posa delle nuove condotte occorrerà fare molta attenzione ai rinterrati nei pressi delle tubazioni rinvenute onde preservarne la durabilità e la salvaguardia nelle successive fasi di riempimento.

A protezione delle tubazioni in pressione è auspicabile vagliare del materiale molto fine da integrare con della sabbia da porre intorno alle condotte nella fase di riempimento fino a 10 centimetri oltre l'estradosso delle condotte. Questo tratto, da realizzarsi in conformità delle EN13941 deve dare adeguata garanzia allo scorrimento delle tubazioni per effetto delle dilatazioni previste da progetto. Al di sopra di questo strato il completamento del riempimento deve invece garantire la tenuta meccanica e quindi impedire i fenomeni di assestamento e abbassamento del piano stradale.

Le tubazioni verranno posate su un letto di sabbia e riempite fino alla mezzera con lo stesso materiale quindi si procederà con l'impiego degli altri materiali. Lo strato di sottofondo, di spessore uniforme non inferiore a cm 20, sarà assestato mediante cilindatura da eseguirsi procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie risulterà parallela a quella prevista per il piano viabile.

A seguito del rinterro è effettuata la rullatura. Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona sovrapponga una striscia di almeno cm 20 di larghezza.

Nel caso in cui la larghezza dello scavo e del successivo riempimento non permettano l'utilizzo del rullo in sostituzione dovrà essere impiegata una piastra vibrante che garantisca il livello di compattazione previsto.

I sottofondi dovranno essere eseguiti solo dopo che il terreno su cui saranno posati sia sufficientemente costipato ed accuratamente spianato.

Pavimentazioni in asfalto

Successivamente avviene la posa di conglomerato bituminoso ("binder"), la scarifica ed impermeabilizzazione con emulsione bituminosa ("tappetino").

In particolare, si provvederà all'impregnazione bituminosa del piano di fondazione mediante l'applicazione di una mano di bitume liquido a viscosità S.T.V. (Standard Tar Viscosity) a 25° C inferiore a 1 (uno) corrispondenti al tipo BL 0+1 delle norme C.N.R. Tale applicazione bituminosa verrà eseguita mediante uniforme spandimento di bitume in ragione di 2 kg/mq di superficie trattata, saturato con pietrischetto in ragione di 1 cm/mq, ossia 1,10 mc.

La superficie da impregnare sarà preventivamente umidificata in modo da facilitare la penetrazione del legante bituminoso.

Sul piano di fondazione predisposto e sistemato come sopra descritto verrà applicato il conglomerato bituminoso previsto in progetto.

I conglomerati bituminosi saranno portati nel cantiere di stesa a temperatura non inferiore a 110°-120° C se eseguiti con bitumi solidi, mentre i conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà eseguita, in generale, mediante finitrici meccaniche del tipo idoneo, munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato disposto. Consentiranno la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente piccole irregolarità nella fondazione. Per la cilindratura del conglomerato dovranno usarsi rulli vibranti a rapida inversione di marcia del peso limite di 4 tonnellate, e procedenti a velocità lenta, ma uniforme, non superiore a 3,5 km/h. La limitazione alle 4 tonnellate permetterà di ridurre il rischio di rotture delle tubazioni esistenti.

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Escavatore
- Finitrice
- Rullo compressore.

Pavimentazioni lapidee

Questo tipo di pavimentazione si trova all'interno del centro storico e di norma l'intervento di ripristino deve garantire che al termine dei lavori non siano percettibili i punti di intervento.

Per la posa del materiale lapideo la pavimentazione riprenderà le tipologie riscontrate nei diversi punti di intervento.

Normalmente le pavimentazioni, sono posate in cubetti della pezzatura idonea, scevri di sabbia, terra o altra materia eterogenea, sopra un letto di sabbia a sua volta stratificato su un sottofondo (come sopra descritto).

I macchinari di previsto utilizzo sono:

- Autocarro
- Escavatore
- Rullo compressore
- Compattatore (piastra vibrante).

Il tempo previsto per questa fase è di circa 1,2 giorni.

3.5 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA

Dal punto di vista localizzativo, i tratti di prevista espansione dipendono necessariamente dalla richiesta delle utenze di essere allacciate al servizio di teleriscaldamento. L'espansione in progetto pertanto, stimata sulla base delle indagini commerciali condotte sul territorio comunale di Biella, risulta l'unica possibile per soddisfare tali esigenze di allacciamento.

Le tubazioni saranno collocate lungo la viabilità in modo da ridurre al minimo impatti di interferenza, come normalmente in uso per queste opere e come già effettuato per i tratti di rete esistente.

Per quanto concerne la possibilità di non procedere con l'espansione della rete, ossia la "alternativa zero", essa risulta svantaggiosa rispetto al progetto, in quanto:

- non si avrebbero i previsti benefici in termini di risparmio energetico (per le nuove utenze che si allaccerebbero al servizio di teleriscaldamento)
- non si otterrebbero le previste riduzioni nelle emissioni di inquinanti NOx e CO
- non si otterrebbe una ulteriore riduzione nelle emissioni di anidride carbonica
- non verrebbero sfruttate tutte le potenzialità di produzione energetica della esistente centrale Engie di teleriscaldamento di Biella, né la possibilità di sfruttare ulteriore calore di scarto da altri processi produttivi locali.

Per quanto detto sopra, la scelta progettuale proposta risulta quella più razionale nell'utilizzo delle potenzialità energetiche locali, e con i maggiori vantaggi ambientali e di risparmio energetico.

3.6 MATERIE PRIME, RIFIUTI E GESTIONE TERRE DA SCAVO

Per la realizzazione ed il successivo utilizzo dei tratti di espansione della rete del teleriscaldamento in progetto è previsto l'utilizzo delle seguenti materie prime:

- Tubazioni di diverso diametro per l'espansione della rete (compreso tra DN50 e DN 250, come illustrato in tabella);
- Sabbia granita, utilizzata per il riempimento degli scavi;
- Misto stabilizzato, utilizzato per il riempimento degli scavi;
- Misto cementizio, utilizzato se necessario come base nei casi in cui è prevista pavimentazione in conglomerato bituminoso, cubetti o pietra;
- Pavimentazione in conglomerato cementizio;
- Pavimentazione in cubetti o pietra;
- Acqua: in fase di esercizio i prelievi idrici per i reintegri fisiologici della linea sono di praticamente nulli a linea nuova e si prevede avranno la tendenza ad attestarsi nel tempo, con l'entrata in funzione delle nuove linee, intorno ai 15 mc/giorno complessivamente per tutta la rete esistente ed i previsti estendimenti. Tale fabbisogno continuerà ad essere fornito dall'acquedotto comunale.

I quantitativi delle materie prime saranno determinati in fase esecutiva per i vari tratti di espansione.

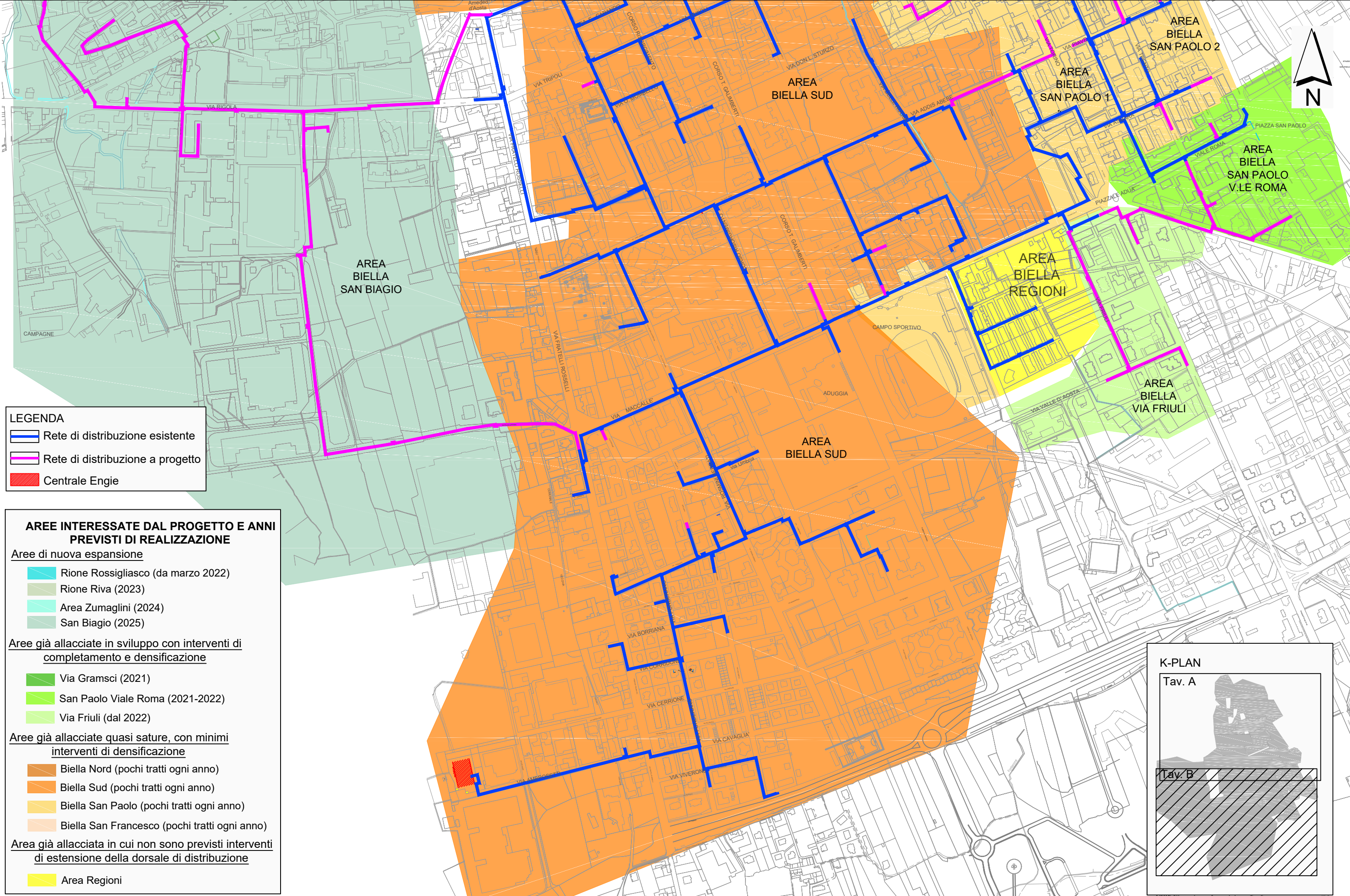
Tabella 3/4 Lunghezza e diametri nominali dei tratti di espansione della rete TLR della città di Biella in progetto

Estensioni di Rete a progetto		DN [mm]							
	TOT	250	200	150	125	100	80	65	50
Biella nord-sud densificazione	234				50	90	28	29	37
Densificazione San Francesco	77					48	29		
Densificazione via Gramsci	215			63	69		34	49	
Densificazione San Paolo	686		125		138	106	98	145	74
Densificazione Villaggio Sportivo (Regioni)	0								
Completamento San Paolo V.le Roma	263				47	156		60	
Completamento via Friuli	742				310	246	128	58	
Estensione Rione Rossigliasco	2064	485	394	307	139	191	484	64	
Estensione Zumaglini	553		498				55		
Estensione Rione Riva	1342		514	61	228	285	159	95	
Estensione Rione San Biagio	3040		472	523	941	445	513		148
Totale in progetto	9217	485	2003	953	1922	1568	1528	500	259




Per quanto concerne la gestione delle terre da scavo, la posa delle condotte per il teleriscaldamento è prevista all'interno di trincee di dimensioni variabili in funzione delle dimensioni delle condotte, con profondità comprese tra 120 e 150 cm e larghezze tra 85 e 140 cm.

Si prevede il ritombamento degli scavi, al netto del volume occupato dalle tubazioni e del letto di posa in sabbia granita, con materiali di cava verificati sia per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, sia per confermare il rispetto di quanto previsto dall'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il terreno di scavo, non riutilizzabile per i ritombamenti, verrà inviato come rifiuto, con codice CER 17.05.04 (da confermare in fase realizzativa con analisi di laboratorio) a siti di recupero o di smaltimento autorizzati a ricevere tali tipologie di rifiuti, posti a distanza compatibile con le necessità di trasporto e dotati delle autorizzazioni previste.



LEGENDA

-  Rete di distribuzione esistente
-  Rete di distribuzione a progetto
-  Centrale Engie

AREE INTERESSATE DAL PROGETTO E ANNI PREVISTI DI REALIZZAZIONE

Aree di nuova espansione

-  Rione Rossigliasco (da marzo 2022)
-  Rione Riva (2023)
-  Area Zumaglini (2024)
-  San Biagio (2025)

Aree già allacciate in sviluppo con interventi di completamento e densificazione

-  Via Gramsci (2021)
-  San Paolo Viale Roma (2021-2022)
-  Via Friuli (dal 2022)

Aree già allacciate quasi sature, con minimi interventi di densificazione


-  Biella Nord (pochi tratti ogni anno)
-  Biella Sud (pochi tratti ogni anno)
-  Biella San Paolo (pochi tratti ogni anno)
-  Biella San Francesco (pochi tratti ogni anno)

Area già allacciata in cui non sono previsti interventi di estensione della dorsale di distribuzione

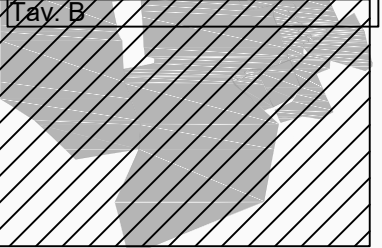
-  Area Regioni

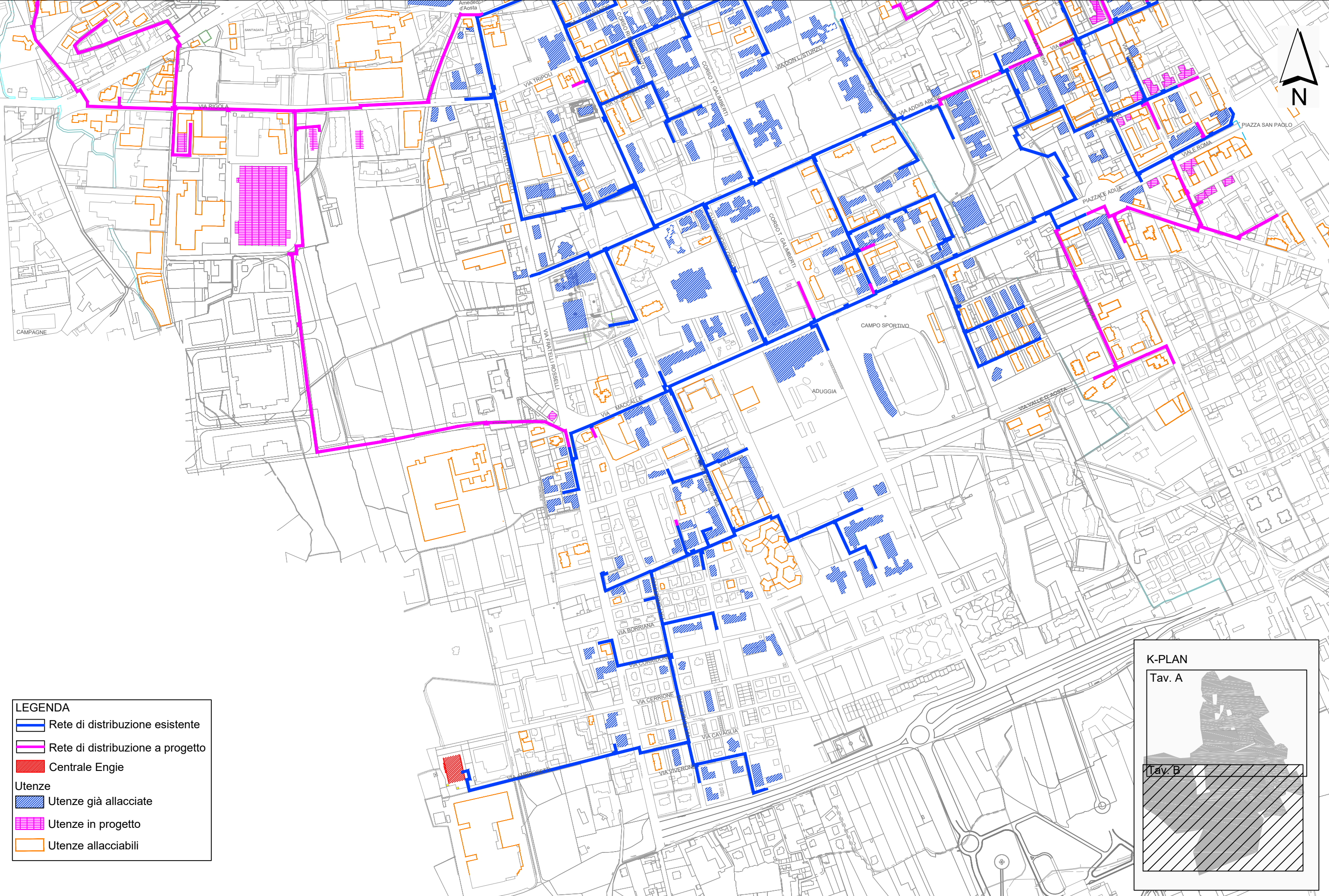
K-PLAN

Tav. A



Tav. B



LEGENDA







- Rete di distribuzione esistente
- Rete di distribuzione a progetto
- Centrale Engie
- UtENZE**
- UtENZE già allacciate
- UtENZE in progetto
- UtENZE allacciabili

K-PLAN
Tav. A

Tav. B

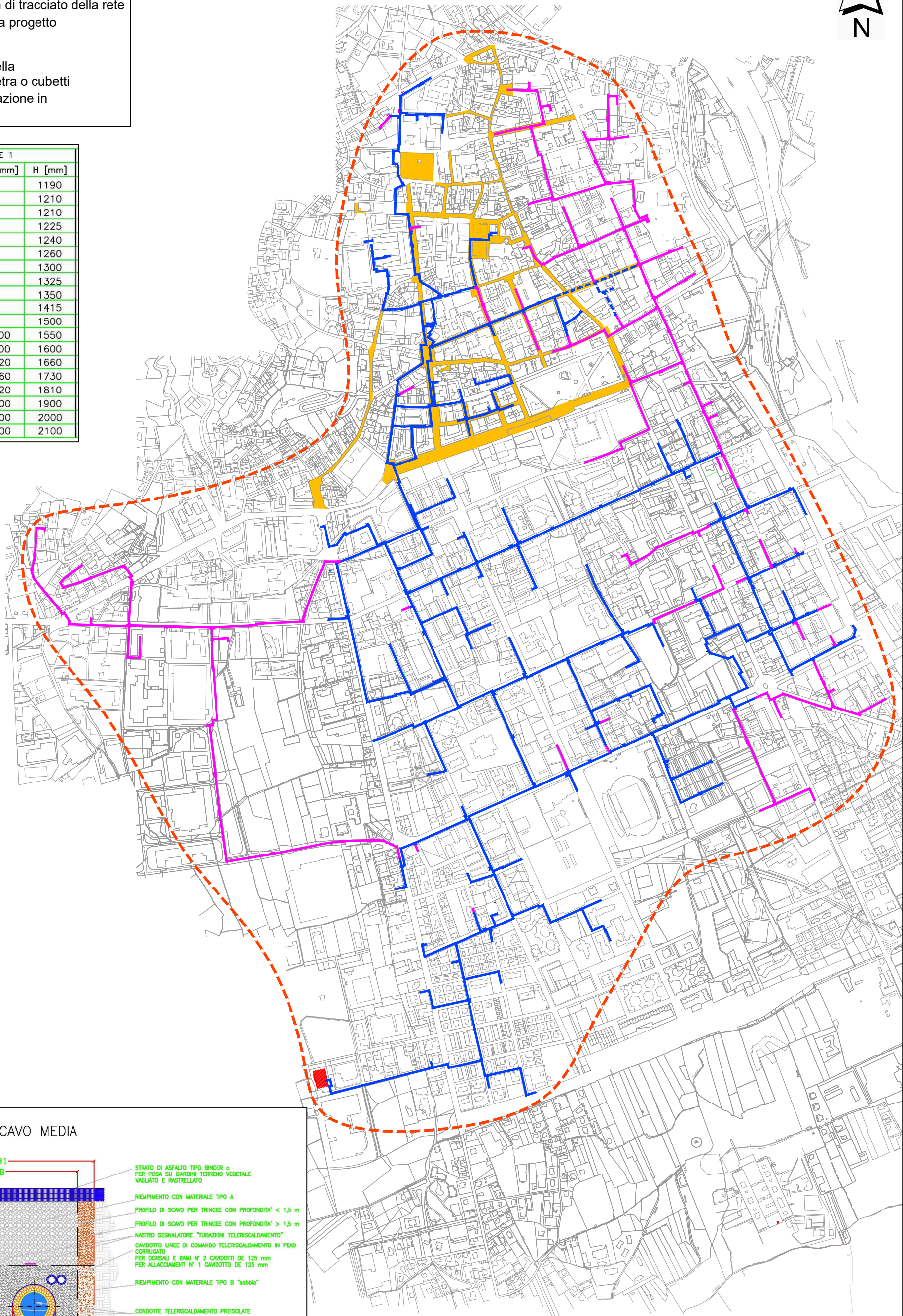


LEGENDA

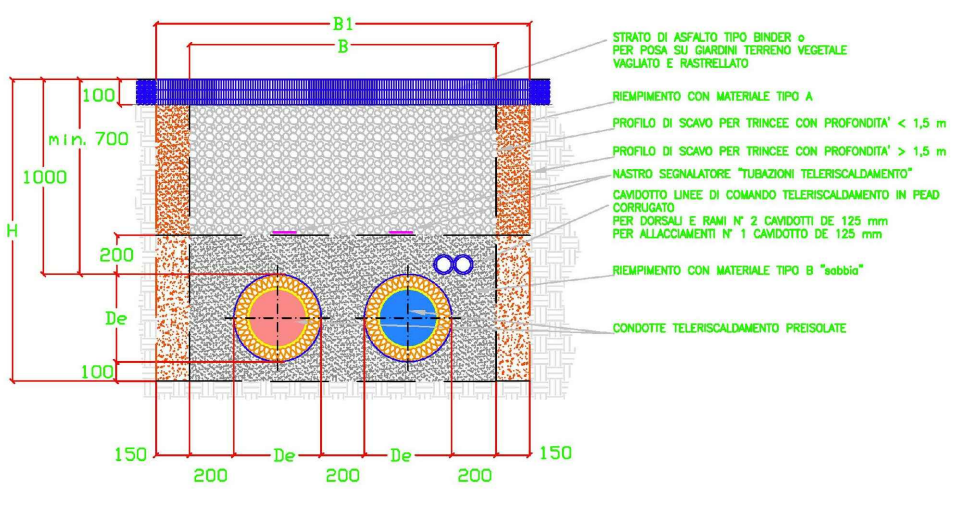
-  Rete di distribuzione esistente
-  Tratti di prossima realizzazione al di sotto della soglia dei 20 km di tracciato della rete
-  Rete di distribuzione a progetto
-  Centrale Engie
-  Ambito di indagine della pavimentazione in pietra o cubetti
-  Strade con pavimentazione in pietra o cubetti



isolamento SERIE 1				
DN	De [mm]	B [mm]	B1 [mm]	H [mm]
25	90	780		1190
32	110	820		1210
40	110	820		1210
50	125	850		1225
65	140	880		1240
80	160	920		1260
100	200	1000		1300
125	225	1050		1325
150	250	1100		1350
200	315	1230		1415
250	400	1400		1500
300	450		1800	1550
350	500		1900	1600
400	560		2020	1660
450	630		2160	1730
500	710		2320	1810
600	800		2500	1900
700	900		2700	2000
800	1000		2900	2100



SEZIONE DI SCAVO MEDIA



- STRATO DI ASFALTO TIPO BINDER ϕ PER POSA SU GIARDINI TERRENO VEGETALE VAGLIATO E RASTRELLATO
- RIEMPIMENTO CON MATERIALE TIPO A
- PROFILO DI SCAVO PER TRINCEE CON PROFONDITA' < 1,5 m
- PROFILO DI SCAVO PER TRINCEE CON PROFONDITA' > 1,5 m
- NASTRO SEGNALE "TUBAZIONI TELERISCALDAMENTO"
- CAMDOTTO LINEE DI COMANDO TELERISCALDAMENTO IN PEAD CORRUGATO
- PER DORSALI E RAMI N° 2 CAMDOTTI DE 125 mm PER ALLACCIAMENTI N° 1 CAMDOTTO DE 125 mm
- RIEMPIMENTO CON MATERIALE TIPO B "sabbia"
- CONDOTTE TELERISCALDAMENTO PRESOLATE





4. RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.1 INTRODUZIONE ALLE ANALISI E VALUTAZIONI AMBIENTALI

Di seguito, dedicando a ciascuna componente uno specifico paragrafo, si provvede a:

- descrivere le componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante (punto 2, Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 e smi),
- descrivere i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente in conseguenza delle emissioni, dei rilasci e della produzione di rifiuti, ove il caso (punto 3, lett. a - Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 e smi), nonché dell'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità (punto 3, lett. b - Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 e smi).

In particolare, considerando la natura dell'opera in progetto e le caratteristiche dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto, le analisi sono state condotte con riferimento a:



affidabilità • sicurezza • ambiente

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

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- biodiversità
- rumore
- paesaggio beni culturali
- archeologia.

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 valutazione dei potenziali impatti;
- opere e misure di mitigazione, ove necessarie.

Come indicato nei paragrafi dedicati alle diverse componenti ambientali, le considerazioni circa i potenziali impatti sono sviluppate comparando lo scenario attuale e quello di progetto.

Le valutazioni circa i potenziali impatti tengono altresì conto dei criteri contenuti nell'allegato V, in accordo con quanto previsto dal punto 4 dell'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 e smi).



4.2 ATMOSFERA

4.2	ATMOSFERA	2
4.2.1	Premessa	2
4.2.2	Riferimenti normativi	3
4.2.3	Caratteristiche meteorologiche dell'area	6
4.2.4	Stato qualità attuale della componente	8
4.2.5	Stato di qualità previsto della componente	15
4.2.5.1	Fase di costruzione	15
4.2.5.2	Fase di esercizio	19
4.2.6	Opere e misure di mitigazione	25
4.2.7	Attività di monitoraggio	25
4.2.8	Quadro riepilogativo di valutazione	25

4.2 ATMOSFERA

4.2.1 PREMESSA

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire una stima della potenziale variazione dello stato di qualità dell'aria in relazione al progetto di estensione della rete di teleriscaldamento di Biella. Il teleriscaldamento è una tecnologia di distribuzione del calore già avviata e consolidata nella città di Biella, così come per il proponente. In particolare, l'estensione della rete di teleriscaldamento comporta molteplici vantaggi dal punto di vista ambientale:

- migliore efficienza energetica, grazie all'utilizzo di generatori di calore ad altissima efficienza (ulteriormente migliorati nel progetto presentato nella recente istanza di modifica non sostanziale per sostituzione delle tre caldaie di potenza maggiore), della centrale di produzione;
- delocalizzazione del punto di emissione di inquinanti in atmosfera, in posizione più distante dai ricettori e con camini aventi migliori caratteristiche (altezza, portata dei fumi) per la dispersione degli inquinanti in atmosfera;
- riduzione nelle emissioni in inquinanti (in particolare NOx e CO) rispetto alle emissioni generate dagli impianti locali di prevista sostituzione;
- contributo alla decarbonizzazione, in quanto la migliore efficienza energetica consente una riduzione nel consumo complessivo di combustibile, con conseguente riduzione nelle emissioni di CO₂.

Nello specifico quindi nella fase di esercizio sono attesi impatti positivi legati alla riduzione di emissioni inquinanti dovute alla migliore efficienza dei sistemi di produzione connessi al teleriscaldamento rispetto ai sistemi degli impianti che verranno dismessi.

Potenziati impatti negativi relativi alla componente atmosfera sono quindi esclusivamente riconducibili alla fase di costruzione. Le emissioni in atmosfera in tale fase sono connesse alle attività dei cantieri per il taglio e la rimozione del manto stradale, la realizzazione di uno scavo di dimensioni adeguate, il posizionamento vero e proprio delle tubazioni, il re-interro e il ripristino del manto stradale. In questo caso, l'inquinante con potenziali impatti significativi sulla qualità dell'aria è costituito dalle polveri, nonché a NOx e CO emessi dai motori dei mezzi in movimento nei cantieri.

In base alle finalità dello studio, il presente capitolo si articola in:

- richiami normativi relativi ai limiti di concentrazione degli inquinanti di interesse a tutela della salute della popolazione;
- descrizione delle caratteristiche meteo-climatiche;
- definizione dello stato attuale di qualità dell'aria;
- analisi dello stato di qualità dell'aria in base alle possibili sostanze emesse in atmosfera durante la fase di costruzione;
- considerazioni sui potenziali effetti sulla qualità dell'aria in seguito alla realizzazione della rete di teleriscaldamento;
- interventi di mitigazione in fase di costruzione.

Per i dettagli relativi all'estensione della rete di teleriscaldamento si rimanda al *Capitolo 3 – Riferimenti progettuali*.

4.2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

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, si richiama in particolare il Decreto Legislativo 13/08/2010, n. 155 che ha aggiornato il quadro normativo nazionale in materia di qualità dell'aria ed inquinamento atmosferico in attuazione della Direttiva europea 2008/50/CE. 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 PM10;
- 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 PM2,5;
- 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 dei livelli di inquinamento, per il mantenimento e per la gestione degli 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 stabiliti da tale decreto per le polveri, NOx e CO.

Tabella 4.2/1 Limiti di legge per la protezione della salute umana relativamente agli ossidi di azoto e al monossido di carbonio

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/m ³ NO ₂ 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/m ³ NO ₂	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/m ³ NO _x	Nessuno	Nessuno
Soglia di allarme per il biossido di azoto		400 µg/m ³ misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km ² 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/m ³	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.

Tabella 4.2/2 Polveri-valori limiti (All.XI-Decreto Legislativo 155/2010)

PM10 **			
1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 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	— (1)
		fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	
Anno civile	40 µg/m ³	20 % 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° gennaio 2005	— (1)
PM2,5			
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
FASE 2 (4)			
Anno civile	(4)		1° gennaio 2020
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005. (2) 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 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. (3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali. (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri. * Per le zone e gli agglomerati per cui 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. ** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

A livello regionale, la Regione Piemonte ha emanato la legge regionale 7 aprile 2000 n.43 che costituisce l'atto normativo regionale di riferimento per la gestione e il controllo della qualità dell'aria. In essa sono contenuti gli obiettivi e le procedure per l'approvazione del Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ora Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) ai sensi del D.Lgs. 155/2010, nonché le modalità per la realizzazione e la gestione degli strumenti della pianificazione. Il Consiglio regionale ha approvato il Piano Regionale di Qualità dell'Aria con DCR 25 marzo 2019, n.364-6854 in esito alla procedura di Valutazione ambientale strategica.

In particolare, la documentazione relativa al PRQA illustra:

- lo stato di qualità dell'aria e l'individuazione degli ambiti che hanno maggior peso sulla qualità dell'aria (Agricoltura, Energia, Trasporti, Industria);
- approfondimenti tecnici che validano da un punto di vista scientifico i contenuti del PRQA (Source Apportionment Modellistico ed Analitico, Analisi dei consumi energetici e delle riduzioni emissive ottenibili, Valutazione degli effetti ambientali del PRQA in riferimento ai Cambiamenti Climatici, Dichiarazione di Sintesi del percorso di VAS).
- le misure afferenti a ciascun ambito e relativa quantificazione in termini di riduzione emissiva;

- i risultati delle simulazioni modellistiche relative all'attuazione delle misure di qualità dell'aria, che indicano il 2030 quale anno di rientro nei limiti di qualità dell'aria, definiti nella direttiva 2008/50/CE.

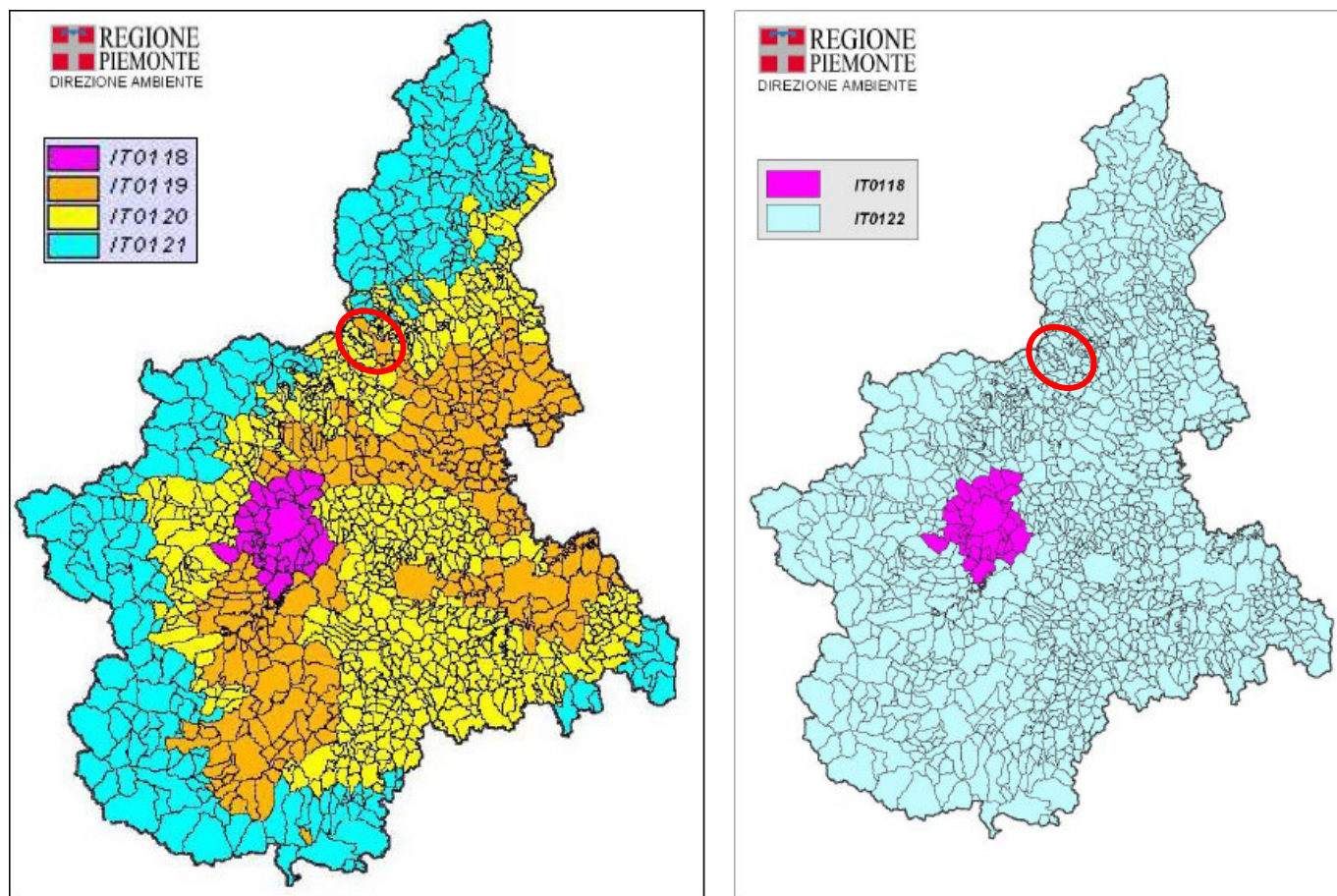
Con DGR n.14-7623 dell'11 novembre 2002 è stata approvata la prima zonizzazione del territorio piemontese in termini di qualità dell'aria: essa identifica Zone di Piano e di Mantenimento alle quali sarebbero state applicate le indicazioni dei Piani d'Azione predisposti.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale del 29 dicembre 2014, n. 41-855, la Regione Piemonte, previa consultazione con le Province ed i Comuni interessati, ha adottato la nuova zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.lgs. 155/2010 e della direttiva comunitaria 2008/50/CE. La nuova zonizzazione si basa sugli obiettivi di protezione della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- Agglomerato di Torino - codice zona IT0118
- Zona denominata Pianura - codice zona IT0119
- Zona denominata Collina - codice zona IT0120
- Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121
- Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122s

All'interno di tale zonizzazione, il comune di Biella, come illustrato nelle figure seguenti, è classificato nella zona denominata Pianura per quanto riguarda tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono (fig. a sinistra), e in quella denominata Piemonte per quanto riguarda l'ozono (fig. a destra).

Figura 4.2/1 Zonizzazione della Regione Piemonte per la qualità dell'aria



La Regione Piemonte, inoltre, nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale per il Risanamento e la Tutela della Qualità dell'Aria, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 46-11968 del 4 agosto 2009 ha aggiornato lo Stralcio relativo al riscaldamento ambientale e il condizionamento, (già approvato con la d.c.r. 98-1247 dell'11 gennaio 2007). La nuova edizione dello Stralcio di Piano è entrata in vigore il 1° Aprile 2010 ed è stata in seguito modificata

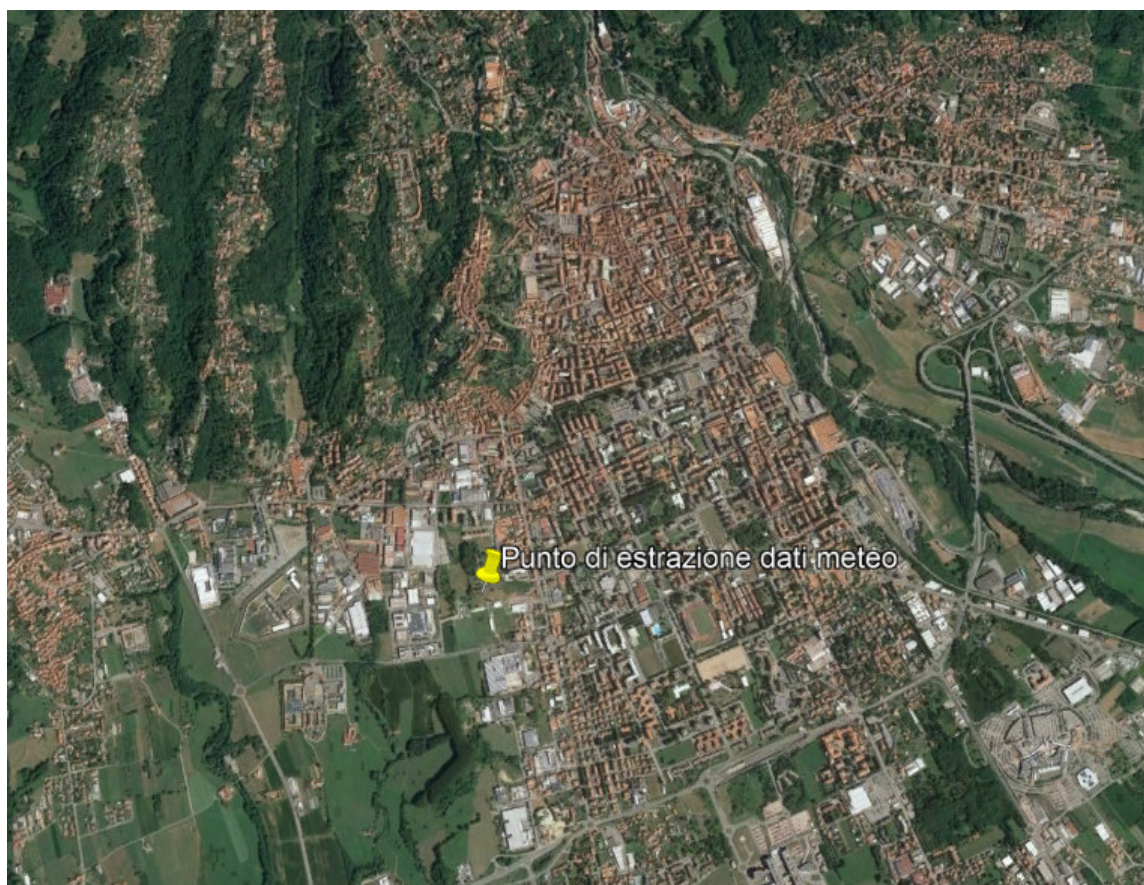
4.2.3 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE DELL'AREA

Al fine di valutare le caratteristiche meteo climatiche dell'area in studio sono stati analizzati i dati meteorologici dal database meteorologico realizzato da ARPA Piemonte. I dati si riferiscono all'anno 2019 e sono costituiti da una successione di dati orari dei diversi parametri. Le coordinate geografiche del punto di estrazione dei dati sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 4.2/3 *Coordinate geografiche del punto di estrazione dei dati meteorologici.*

E-WGS84 [m]	N-WGS84 [m]
425565	5044894

Figura 4.2/2 *Localizzazione del punto di estrazione dei dati meteorologici.*



Dati anemometrici

I dati relativi ad una quota di 10 metri rispetto al livello del suolo hanno evidenziato un regime di venti proveniente prevalentemente sulla direttrice nord-ovest e sud-est, come mostrato nella figura seguente. La velocità dei venti si assesta attorno a un valore medio di 0.9 m/s, raggiungendo valori

massimi intorno a 5.4 m/s. Le rose dei venti pur mantenendo un prevalente asse NW-SE in tutte le stagioni, presentano minore frequenza di velocità maggiori a 2 m/s nei periodi autunnale ed invernale. La presenza di calme di vento è circa del 21%.

Figura 4.2/3 Rosa dei venti annuale del sito in esame (anno 2019) – Dati ARPA Piemonte

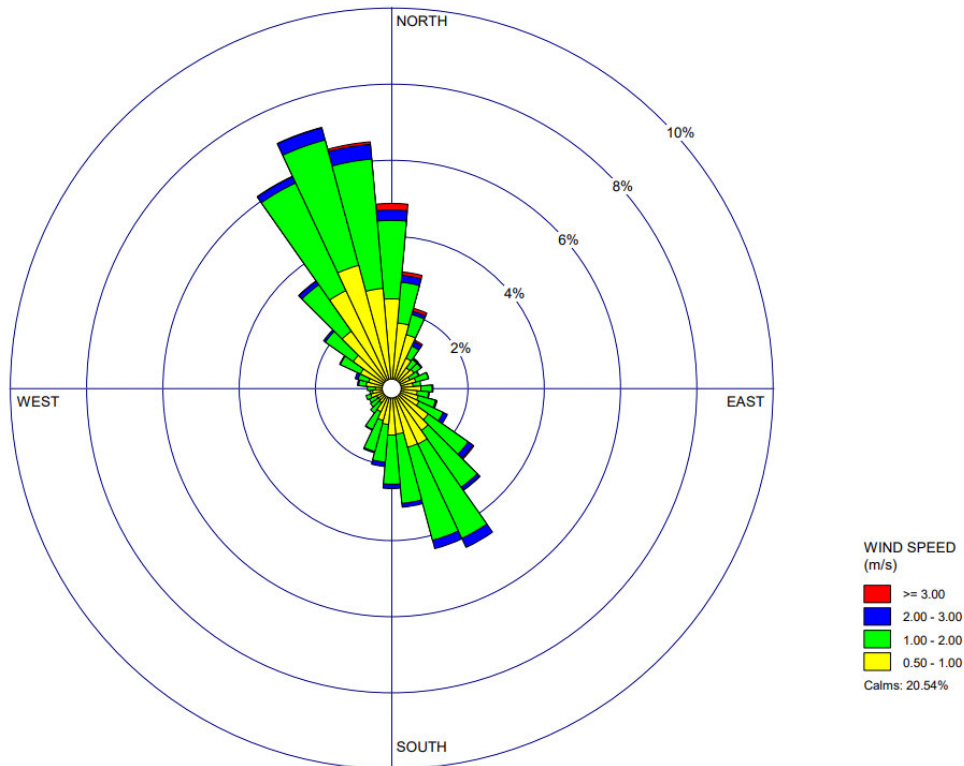
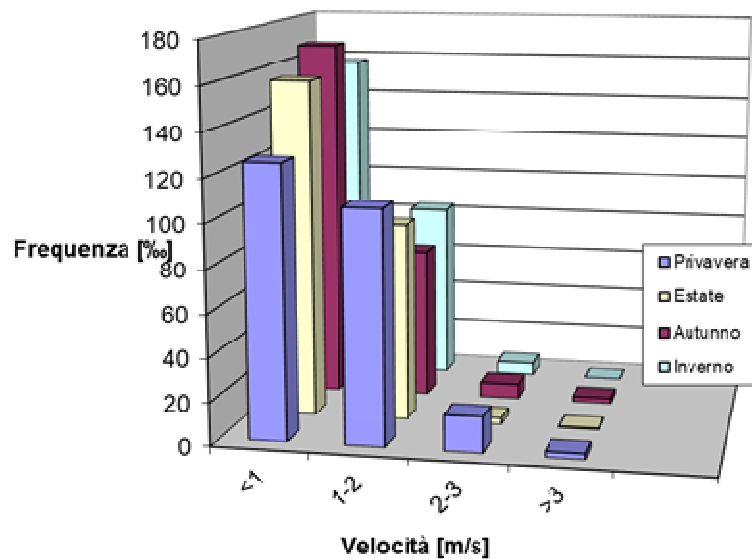


Figura 4.2/4 Distribuzione delle classi di velocità del vento a 10 metri di quota nell'anno 2019 presso Biella – Dati ARPA Piemonte



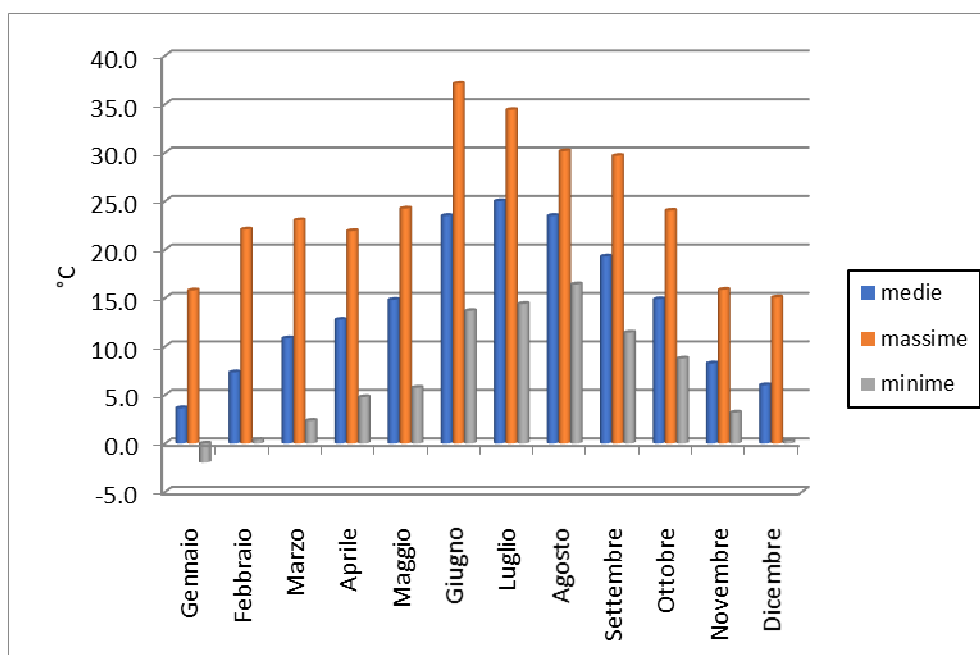
Dati termometrici

I valori di temperatura relativi all'area in esame evidenziano un valore medio annuale di 14.2 °C con massimi nel mese di giugno (37.1 °C) e minimi nel mese di gennaio (-2 °C). Nella tabella e nel grafico seguenti sono sintetizzati i dati mensili di temperatura.

Tabella 4.2/4 Andamento della temperatura presso Biella nell'anno 2019 – Dati ARPA Piemonte

Periodo	Valore medio di temperatura [°C]	Valore massimo di temperatura [°C]	Valore minimo di temperatura [°C]
Gennaio	3.7	15.8	-2.0
Febbraio	7.3	22.1	0.4
Marzo	10.8	23.0	2.4
Aprile	12.8	21.9	4.8
Maggio	14.8	24.2	5.8
Giugno	23.5	37.1	13.7
Luglio	25.0	34.4	14.4
Agosto	23.5	30.2	16.4
Settembre	19.3	29.7	11.4
Ottobre	14.9	24.0	8.8
Novembre	8.3	15.9	3.2
Dicembre	6.0	15.1	0.3
Anno	14.2	37.1	-2.0

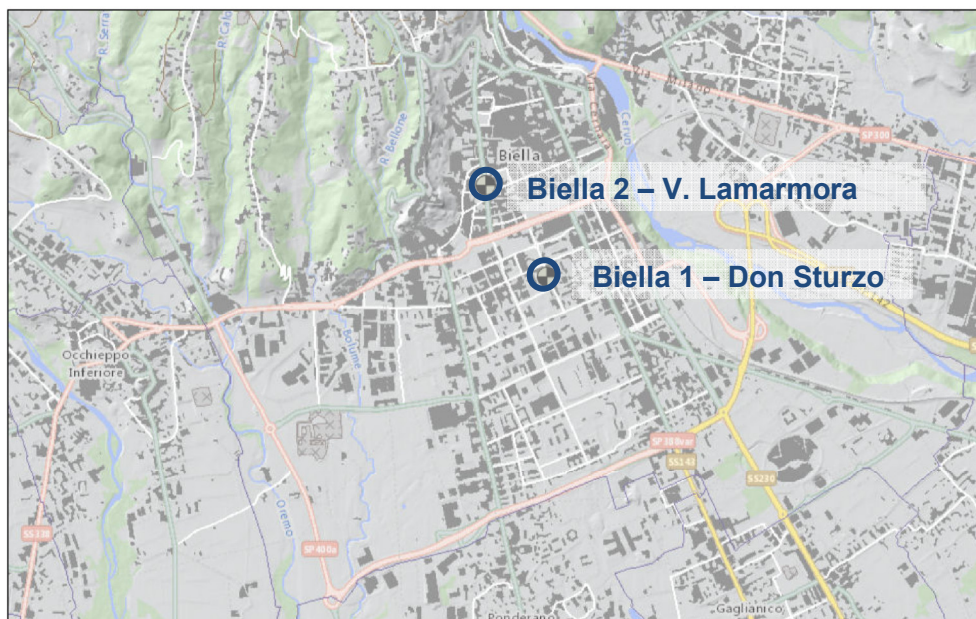
Figura 4.2/5 Andamento della temperatura presso Biella nell'anno 2019 – Dati ARPA Piemonte



4.2.4 STATO QUALITA' ATTUALE DELLA COMPONENTE

La centralina di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Biella più prossima all'area di intervento è quella denominata Don Sturzo, di fondo urbano; altra centralina poco più distante è quella di Via Lamarmora, di traffico. Di seguito si riportano, per l'area di Biella, i dati relativi agli ultimi anni tratti sia dal sito web di ARPA Piemonte, sia dal geoportale della Regione Piemonte, sia infine dal database di Sistemapiemonte.it. La localizzazione di tali centraline di monitoraggio è riportata in figura.

Figura 4.2/6 Localizzazione delle centraline di monitoraggio di Biella



▪ Materiale particolato

Il particolato è costituito da una miscela complessa di particelle solide o liquide (aerosol) di sostanze organiche e/o inorganiche sospese nella parte più bassa della troposfera. Queste particelle, avendo dimensioni ridotte, hanno lunghi tempi di permanenza in atmosfera e conseguentemente possono essere trasportati anche a lunghe distanze. Le sorgenti del particolato hanno origine sia naturale, come l'erosione di suolo e rocce, materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), etc., sia origine antropica da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel.

PM10

Per quanto riguarda il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel periodo dal 2015 al 2020, è stato rilevato un superamento maggiore al limite consentito di 35 giorni/anno nella centralina di monitoraggio Biella 2 nel 2017 pari a 46 giorni/anno. Dopo tale anno, il numero di superamenti si è andato ad assestare intorno a circa 20 giorni/anno per Biella 2. I dati sono riportati nella figura seguente. Da segnalare che nel marzo e novembre 2016 sono stati rilevati rispettivamente 26 giorni e 14 giorni di problemi tecnici per il rilevamento dei dati.

Le concentrazioni medie annuali di PM10 riportate di seguito con riferimento al periodo 2015-2020. Si osserva che in tale periodo entrambe le centraline di monitoraggio non hanno rilevato valori medi annuali sopra il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'anno 2020, è stato rilevato un valore medio annuale pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente per le centraline di Biella 1 e Biella 2 con un totale di superamenti di 10 e 23.

Figura 4.2/7 Numero di superamenti del limite giornaliero di PM10 rilevate nelle centraline di monitoraggio di Biella negli anni 2015-2020

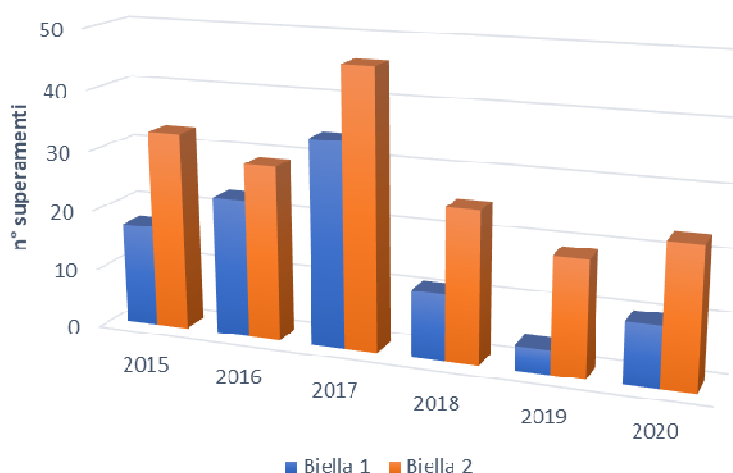


Figura 4.2/8 Concentrazioni medie di PM10 rilevate nelle centraline di monitoraggio di Biella negli anni 2015-2020 [$\mu\text{g}/\text{mc}$]

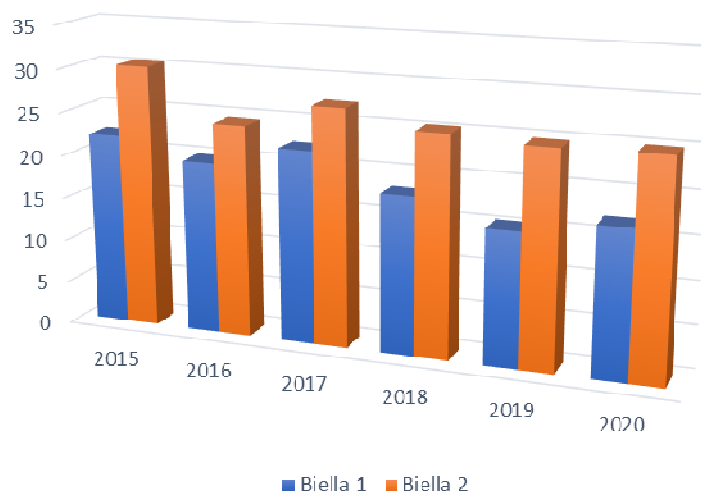
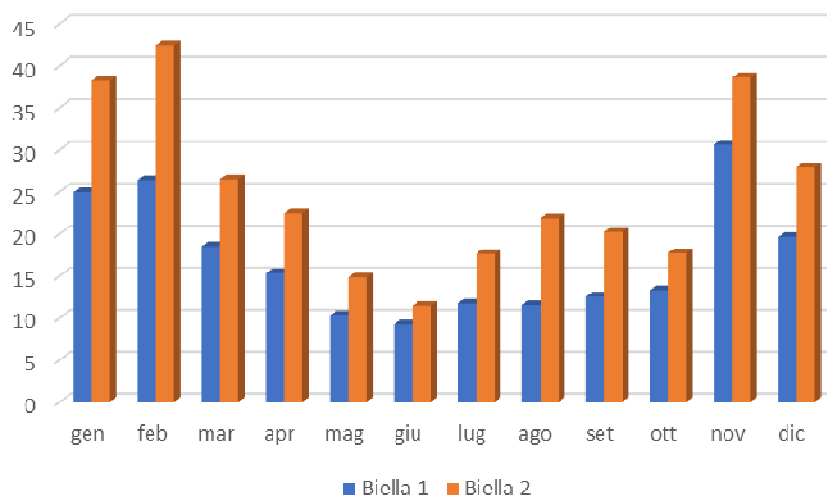


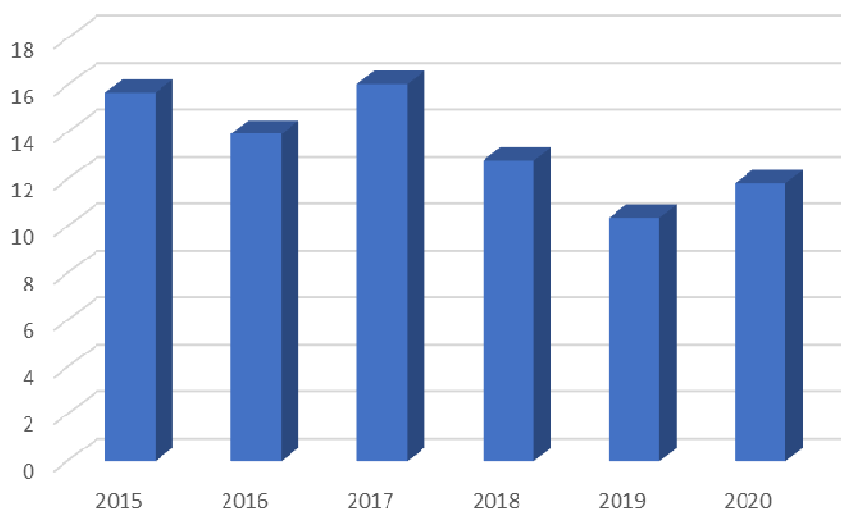
Figura 4.2/9 Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate nelle centraline di monitoraggio di Biella nel 2020 [$\mu\text{g}/\text{mc}$]



PM2.5

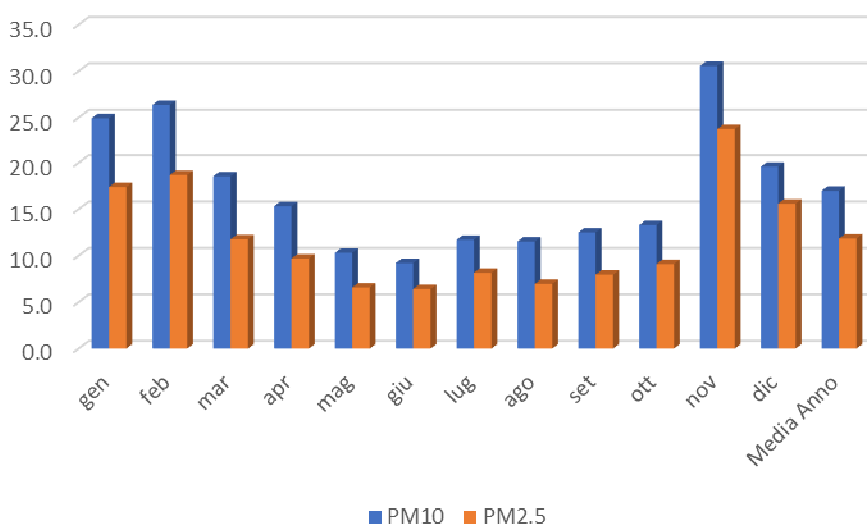
Per quanto riguarda il particolato PM2.5, il limite annuo fissato è di 25 µg/m³. I dati forniti da sistema Piemonte sono misurati presso la centralina di via Don Sturzo (Biella 1). In figura sono riportate le concentrazioni medie annuali per il periodo 2015-2020, dalle quali si osserva che il limite annuo fissato non è mai stato superato.

Figura 4.2/10 *Concentrazioni medie mensili di PM2.5 rilevate nella centralina di monitoraggio di Biella 1 negli anni 2015-2020 [µg/mc]*



Per quanto riguarda la correlazione tra PM2.5 e PM10, il confronto tra le concentrazioni mensili di PM10 e PM2.5 nell'anno 2020 evidenzia come la variazione nel tempo delle concentrazioni di PM10 sia dominata dalla variazione della frazione PM2.5, mentre la correlazione sia assente o molto debole tra il PM10 e la sua frazione grossolana (PM10 – PM2.5); ciò risulta coerente con quanto riportato in letteratura.

Figura 4.2/11 *Centralina Biella 1: valori medi mensili e media annuale di PM2.5 e PM10 rilevati nell'anno 2020 [µg/mc]*



▪ Ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto (nel complesso indicati anche come NOx) sono emessi direttamente in atmosfera dai processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, etc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e,

solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati. All'emissione, gran parte degli NOx è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO₂ notevolmente a favore del primo. Si stima che il contenuto di biossido di azoto (NO₂) nelle emissioni sia tra il 5% e il 10% del totale degli ossidi di azoto. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO₂. L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO₂ ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario.

Il monossido di azoto (NO) non è soggetto a limiti alle immissioni, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente.

L'NO₂ è un gas di colore rosso bruno, dall'odore forte e pungente, altamente tossico e irritante. È un forte agente ossidante e reagisce violentemente con materiali combustibili e riducenti mentre in presenza di acqua è in grado di ossidare diversi metalli. Essendo più denso dell'aria tende a rimanere a livello del suolo.

Il Biossido di Azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico.

Gli ossidi di azoto, in particolare il biossido, sono inoltre gas nocivi per la salute umana in quanto possono provocare effetti acuti sulla salute, in particolare:

- acuti quali disfunzionalità respiratoria e reattività bronchiale (irritazioni delle mucose);
- cronici quali alterazioni della funzionalità respiratoria e aumento del rischio tumori.

I soggetti più a rischio sono i bambini e le persone già affette da patologie all'apparato respiratorio (asmatici), nonché i soggetti residenti in prossimità di strade ad alta densità di traffico in ragione di esposizioni di lunga durata.

I dati reperibili dal database sistemapiemonte.it indicano per il 2020, per questo inquinante alla centralina più prossima e rappresentativa dell'area di intervento (Biella – Don Sturzo), un valore di concentrazione media annua di 16 µg/mc, e nessun superamento del limite orario di 200 µg/mc: il valore orario più alto registrato è stato infatti di 88 µg/mc.

Nei grafici seguenti si illustra l'andamento delle concentrazioni di tale inquinante:

- nei diversi mesi dell'anno: si evidenzia il tipico andamento con dipendenza stagionale, con valori più alti nel periodo invernale, a causa sia della peggiore capacità dispersiva dell'atmosfera nei mesi più freddi sia della presenza di sorgenti aggiuntive come il riscaldamento domestico,
- nelle diverse ore del giorno: in questo caso l'andamento è tipicamente caratterizzato da valori più elevati nelle ore del giorno caratterizzate da maggiore traffico.

Figura 4.2/12 – NO₂: Andamento mensile delle concentrazioni presso la centralina Biella – Don Sturzo nel 2020 [µg/mc]

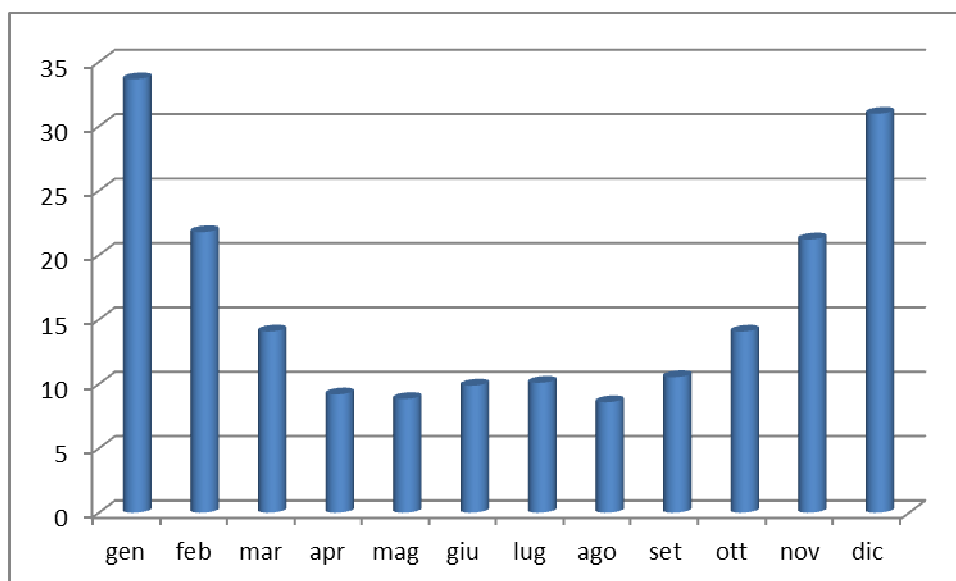
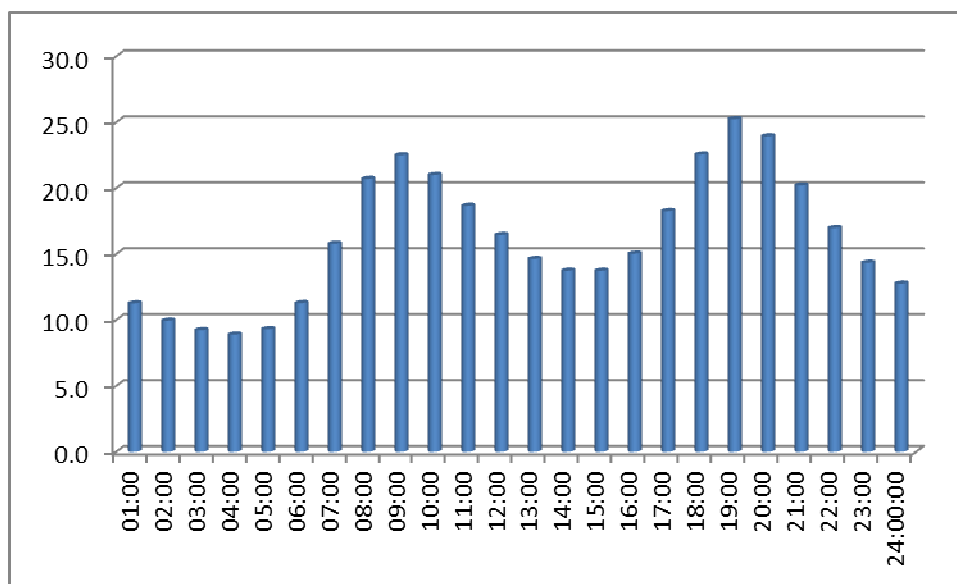
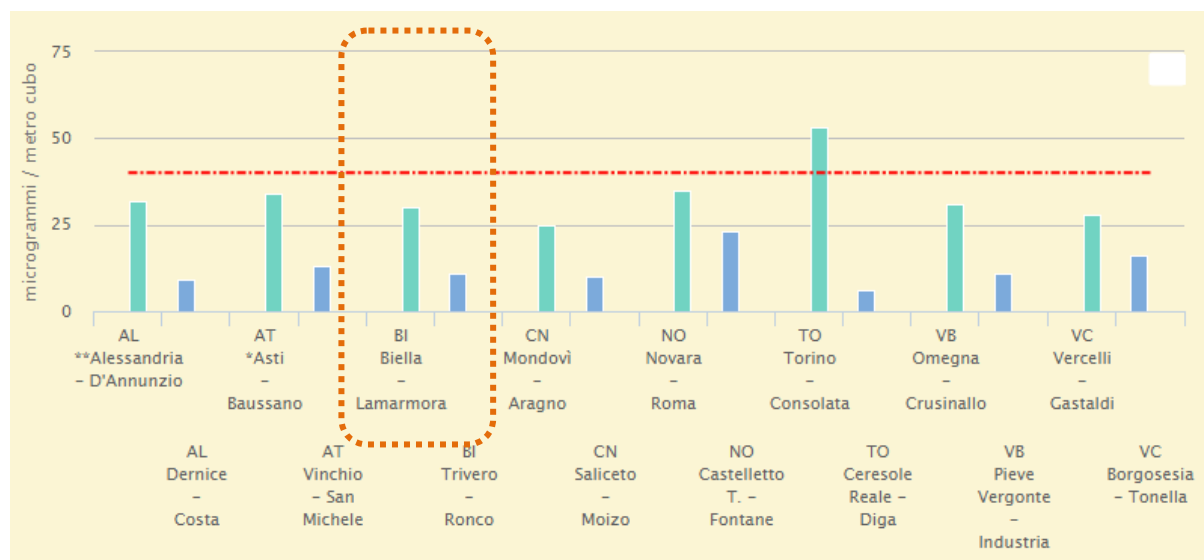


Figura 4.2/13 – NO₂: Andamento nell'arco del giorno delle concentrazioni presso la centralina Biella – Don Sturzo nel 2020 [µg/mc]



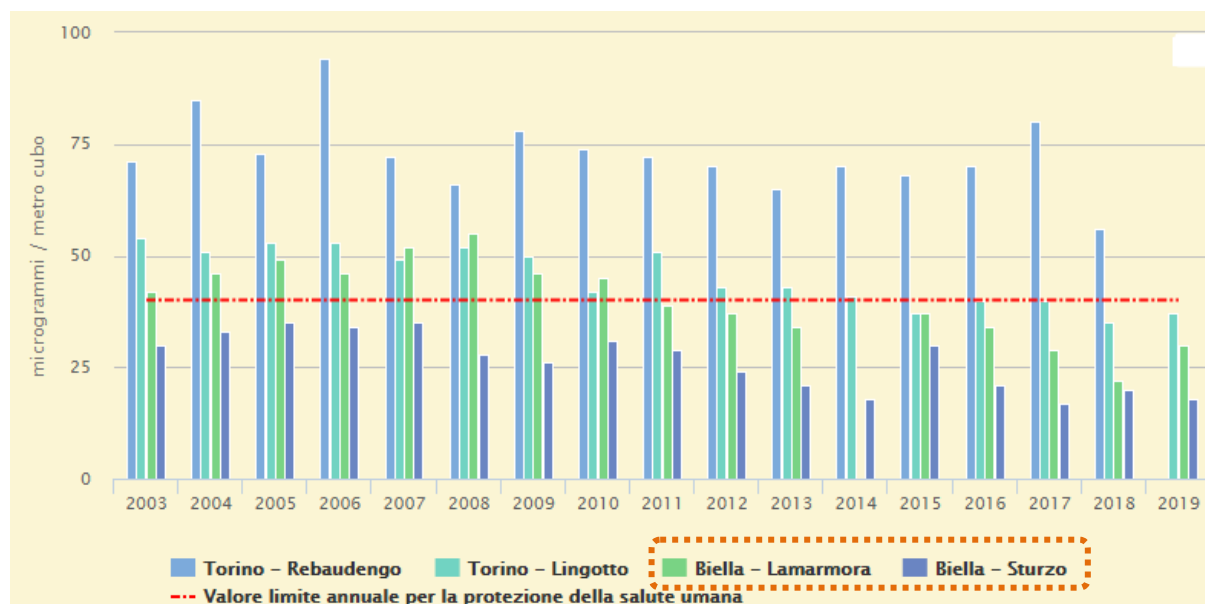
Nell'anno 2019, i dati forniti dal geoportale della Regione Piemonte indicano per ciascuna provincia le concentrazioni medie annue massime e minime registrate (link: <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2020/it/aria/stato/no2>); come illustrato in figura, in provincia di Biella i valori sono stati nettamente inferiori al limite di 40 µg/mc anche presso la stazione con valori più elevati, Biella – Via Lamarmora.

Figura 4.2/14 – NO₂: Valori medi annuali massimi e minimi nelle diverse province del Piemonte nel 2019



Per quanto riguarda il trend negli ultimi venti anni per questo inquinante, nonostante a livello regionale permangano diverse criticità, presso Biella negli ultimi 10 anni circa non si sono registrati più superamenti del valore limite annuale, ed in generale si è registrata una progressiva riduzione di questo inquinante in atmosfera, non evidenziando in maniera stabile, per l'area provinciale in cui è situato l'intervento, alcuna specifica criticità legata a questo inquinante, come illustrato nella figura che segue.

Figura 4.2/15 – Trend 2003 – 2019 dell'andamento delle concentrazioni medie annuali di NO2 della Regione Piemonte (confronto Torino – Biella)



▪ Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas inodore, incolore, infiammabile e molto tossico. È prodotto da reazioni di combustione in difetto di ossigeno, si combina bene con l'aria formando miscele esplosive in alte concentrazioni e riesce a penetrare attraverso le pareti. Può reagire vigorosamente con ossigeno, acetilene, cloro, fluoro, ossidi di azoto. È un inquinante prevalentemente primario, emesso direttamente da tutti i processi di combustione incompleta dei composti carboniosi (gas naturali, propano, carburanti, benzine, carbone, legna, etc.).

La sua concentrazione in aria, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina.

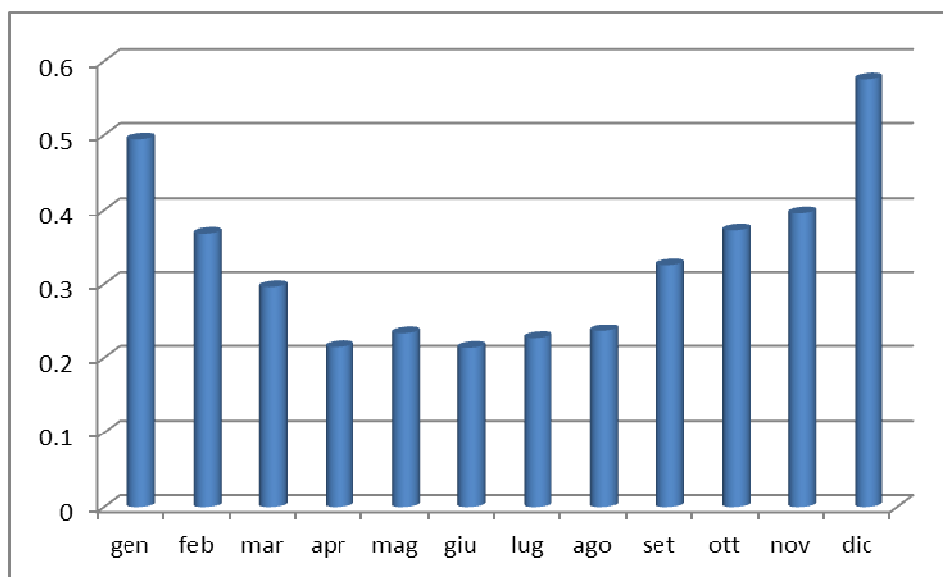
Il monossido di carbonio, assunto dall'organismo umano per via inalatoria, ha la capacità di legarsi saldamente allo ione del ferro nell'emoglobina avendo una maggiore affinità rispetto all'ossigeno. Si forma così la carbossiemoglobina che rilascia più difficilmente ossigeno ai tessuti. Gli effetti nocivi sono quindi riconducibili ai danni causati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare, comportando una diminuzione delle funzionalità di tali apparati, affaticamento, sonnolenza, emicrania e difficoltà respiratorie.

Grazie all'innovazione tecnologica, i valori ambientali di monossido di carbonio sono andati diminuendo negli anni, fino a raggiungere livelli prossimi al fondo naturale e al limite di rilevabilità degli analizzatori. In conclusione, le concentrazioni sono ormai ovunque ben al di sotto dei limiti di legge non costituendo più un rilevante problema di inquinamento atmosferico.

I dati reperibili dal database sistemapiemonte.it indicano per il 2020, per questo inquinante alla centralina più prossima (Biella – Via Lamarmora), un valore di concentrazione media annua di 0,3 mg/mc, valori massimi delle medie su 8 ore consecutive inferiori a 1,8 mg/mc.

Nel grafico seguente si illustra l'andamento delle concentrazioni di tale inquinante nei diversi mesi dell'anno, che presenta valori tipicamente più alti nel periodo invernale, a causa in particolare della peggiore capacità dispersiva dell'atmosfera nei mesi più freddi.

Figura 4.2/16 – CO: Andamento mensile delle concentrazioni presso la centralina Biella – Via Lamarmora nel 2020 [mg/mc]



4.2.5 STATO DI QUALITA' PREVISTO DELLA COMPONENTE

In questo paragrafo viene riportata una valutazione della potenziale variazione dello stato di qualità dell'aria indotto con la realizzazione dell'estensione della rete di teleriscaldamento in progetto nel comune di Biella.

In fase di costruzione le analisi si riferiscono in particolare alla stima delle polveri emesse durante le attività in cantiere e al movimento dei mezzi in cantiere, nonché alle emissioni di polveri, NOx e CO dai motori dei mezzi di lavoro.

In fase di esercizio è stata analizzata la prevista riduzione delle emissioni di inquinanti e alla decarbonizzazione, via via che le nuove utenze si allacceranno alle reti di teleriscaldamento, utilizzando l'energia termica prodotta dalla centrale di cogenerazione Engie di Biella, e che verranno contemporaneamente ridotte le produzioni della corrispondente quota parte di energia elettrica da parte di altre centrali che la immettono nella rete nazionale.

4.2.5.1 Fase di costruzione

In merito alla fase di cantiere, esso avrà le caratteristiche tipiche per la realizzazione di opere edili. I principali impatti prevedibili durante la fase di realizzazione della rete di teleriscaldamento sulla qualità dell'aria saranno relativi all'emissione di particolato PM₁₀, ed in particolare, dato il carattere temporaneo dei cantieri, sulla possibilità di superare il valore di concentrazione limite come media sulle 24 ore (pari a 50 µg/m³), da non superare più di 35 giorni l'anno.

La posa della rete di teleriscaldamento verrà realizzata con scavo a "cielo aperto", con tubazioni posate ad una profondità media di circa 1 metro, misurata fra la generatrice superiore delle tubazioni stesse e il piano strada. La profondità di posa sarà comunque funzione sia del ricoprimento minimo, sia della tubazione posata a valle del condotto in esame.

La sezione di scavo sarà di forma rettangolare, le cui dimensioni nei diversi tratti dipenderanno dalle dimensioni della tubazione. Nelle figure seguenti sono riportate la sezione di scavo con i valori standard delle dimensioni per la posa della rete di teleriscaldamento. Il progetto in esame utilizzerà tubi con isolamento Serie 1.

Figura 4.2/17 Sezione di scavo

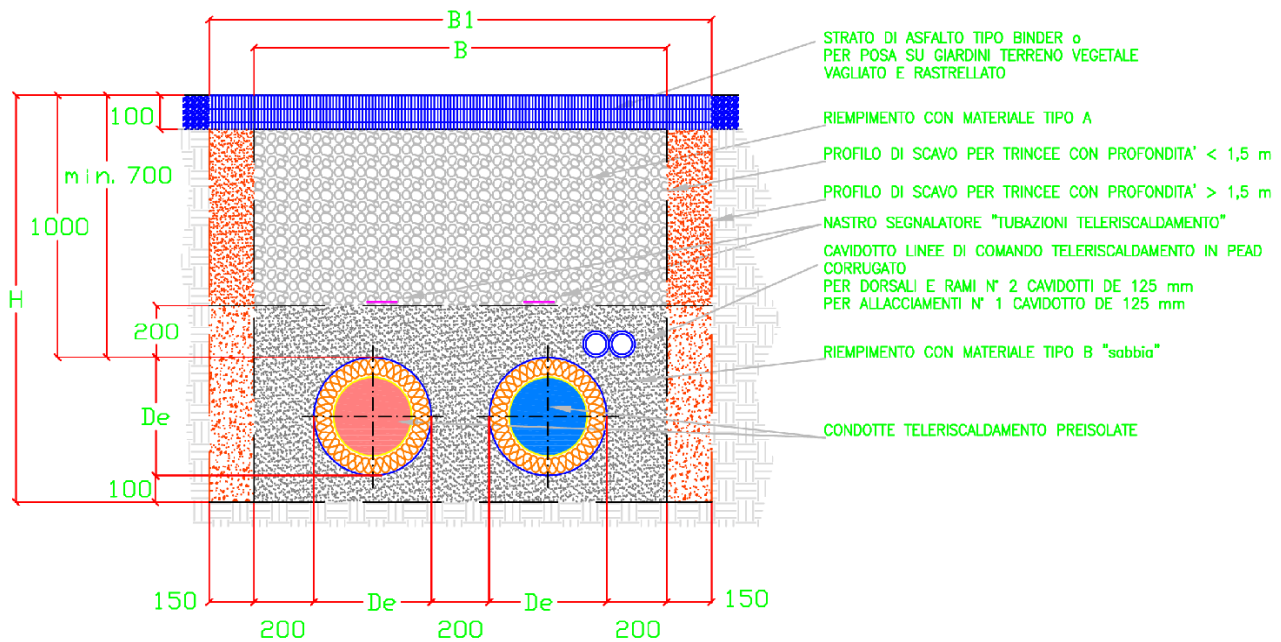


Tabella 4.2/5 Dimensioni per isolamento Serie 1 (sono evidenziate quelle corrispondenti ai DN di previsto utilizzo per i tratti di espansione in progetto)

isolamento SERIE 1				
DN	De [mm]	B [mm]	B1 [mm]	H [mm]
25	90	780		1190
32	110	820		1210
40	110	820		1210
50	125	850		1225
65	140	880		1240
80	160	920		1260
100	200	1000		1300
125	225	1050		1325
150	250	1100		1350
200	315	1230		1415
250	400	1400		1500
300	450		1800	1550
350	500		1900	1600
400	560		2020	1660
450	630		2160	1730
500	710		2320	1810
600	800		2500	1900
700	900		2700	2000
800	1000		2900	2100

Il programma di sviluppo della rete pertanto risulta essere il seguente:

- 2021: estensione Via Gramsci e completamento Viale Roma
- 2022: completamento Viale Roma e Via Friuli, estensione Rione Rossigliasco
- 2023: estensione Rione Riva
- dal 2024: estensione area Zumaglini
- dal 2025: estensione Rione San Biagio.

Ogni anno è inoltre prevista densificazione e piccoli allacci anche sulle altre aree già servite, come

illustrato in dettaglio nel *Capitolo 3 Riferimenti Progettuali*.

La rete di teleriscaldamento è composta da una trama principale di tubazioni di grande diametro, interrate lungo la viabilità di maggiore ampiezza, e da diramazioni con tubazioni di minor diametro in corrispondenza delle utenze. Le tubazioni avranno un diametro compreso tra DN50 e DN250. Il cantiere tipo interessa un fronte di scavo di circa 50 metri e la produttività media risulta essere di circa 50 metri ogni 5 giorni lavorativi.

Le attività di cantiere comprendono la deviazione del traffico nel tratto di viabilità interessato dai lavori di interrimento con allestimento del cantiere (fase 1), il taglio e la rimozione del manto stradale (fase 2), la realizzazione di uno scavo di dimensioni adeguate (Fase 3), il posizionamento vero e proprio delle tubazioni e loro saldatura (fase 4), il re-interro ed il ripristino del manto stradale (fase 5).

Durante le varie fasi si è ipotizzato l'utilizzo di attrezzature quali escavatori, autocarri, gru, tagliasfalto, vibrofinitrici e rulli compressori. Si assume che ciascuno di questi "lotti" comprenderà da un lato le fasi iniziali di scavo, fino a giungere al lato opposto alle fasi finali di ricoprimento e ripristino.

Emissioni generate dallo scavo, movimentazione e compattazione del terreno

Le emissioni di polveri sono attese principalmente nelle operazioni di scavo e di manipolazione degli inerti ed in relazione alla movimentazione dei mezzi all'interno del cantiere (ovvero su una superficie prevedibilmente ricoperta da un sottile strato di polvere). Sono state invece ritenute trascurabili le emissioni di polveri connesse all'allestimento del cantiere, al taglio ed al ripristino della pavimentazione stradale o lapidea ed alla posa vera e propria delle condutture sul fondo dello scavo e loro saldatura, nonché al transito degli autocarri sulle strade pubbliche.

Le emissioni potranno variare da un valore minimo corrispondente alle lavorazioni relative alle sezioni di dimensioni inferiori (1 m²) ad un valore massimo corrispondente alle sezioni di dimensioni maggiori (2.1 m²).

Le emissioni legate alle attività di scavo e movimentazione del terreno sono state calcolate applicando le relazioni elaborate dall'EPA (AP-42, *Compilation of air pollutant emission factors*, §11.9.2), relative alle emissioni orarie medie di particolato generate dall'attività di un singolo mezzo da cantiere.

Per quanto riguarda i mezzi coinvolti nelle operazioni di scavo, movimentazione e compattazione del terreno sono stati considerati: 1 escavatore, 1 rullo compressore, 1 autocarro per il carico di materiale e 1 autocarro per lo scarico.

I parametri principali considerati per i calcoli emissivi, inseriti nelle relazioni citate, sono:

- Rapporto tra volume di terreno sciolto e in sito: 1.5;
- Peso specifico materiale sciolto: 1.6 t/m³;
- Contenuto in silt del terreno (valore medio tra i range consigliati dall'E.P.A.): 9%;
- Contenuto in umidità del terreno (valore medio tra i range consigliati dall'E.P.A.): 10%;
- Per le formule di carico e scarico, riferite al solo particolato totale: rapporto tra PM10 e PTS: 60% (ARPAT, All.1 parte integrante e sostanziale della DPG.213-09 "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", 2009);
- Ore lavorative/giorno: 8;
- Coefficienti di utilizzo macchinari: 0.75 per escavatore, 0.25 carico e scarico, 0.25 rullo compressore, relativamente al cantiere tipo (fronte di scavo di 50 m).

Sulla base delle relazioni e dei parametri considerati, in Tabella 4.2/6 sono riassunti i livelli minimi e massimi entro cui si assesteranno le emissioni previste di PM10 generate da queste tipologie di attività.

Tabella 4.2/6 Emissioni di PM10 generate dalle attività di scavo, movimentazione e compattazione del terreno

Escavatore: movimentazione inerti		Rullo compressore	
SEZ min [kg/h] 0.36 [kg/50mL] 14.51	SEZ min [kg/h] 0.36 [kg/50mL] 14.51	SEZ min [kg/h] 0.36 [kg/50mL] 14.51	SEZ MAX [kg/h] 0.36 [kg/50mL] 14.51
Carico materiale sciolto su autocarro		Scarico materiale sciolto da autocarro	
SEZ min [kg/h] 0.01 [kg/50mL] 0.34	SEZ MAX [kg/h] 0.02 [kg/50mL] 0.68	SEZ min [kg/h] 0.0005 [kg/50mL] 0.02	SEZ MAX [kg/h] 0.0009 [kg/50mL] 0.04

Emissioni dovute al movimento dei mezzi all'interno del cantiere

Le emissioni dovute al movimento dei mezzi da cantiere sono state calcolate utilizzando le seguenti relazioni EPA (AP-42, *Compilation of air pollutant emission factors*, §13.2.1), relative al transito di veicoli su strade pavimentate con asfalto e di tipo lapideo all'interno del cantiere.

I parametri considerati in questo caso per i calcoli emissivi sono:

- Rapporto tra volume di terreno sciolto e in sito: 1.5;
- Peso specifico materiale sciolto: 1.6 t/m³;
- Contenuto in silt del terreno (valore moda tra i range consigliati dall'E.P.A.): 3.3 g/m² per area pavimentata;
- Ore lavorative/giorno: 8;
- Peso medio dei veicoli: 10 t;
- Numero di veicoli coinvolti nella realizzazione del lotto: 1;
- km percorsi mediamente dall'autocarro nelle aree di cantiere: 0.1 km/veic/h;
- Giorni piovosi/anno: 100.

Sulla base delle relazioni e dei parametri considerati, in Tabella 4.2/7 sono riassunti i livelli delle previste emissioni di PM10 generate dalla movimentazione degli autocarri nelle aree di cantiere.

Tabella 4.2/7 Emissioni di PM10 generate dalla movimentazione degli autocarri in cantiere.

Movimentazione autocarri su asfalto	
SEZ min [kg/h] 0.001 [kg/50mL] 0.034	SEZ MAX [kg/h] 0.002 [kg/50mL] 0.069

Emissioni generate dai motori dei mezzi da cantiere

Per la stima di emissioni dai motori dei mezzi da cantiere si fa riferimento al fattore emissivo proposto dall'European Environmental Agency (EEA-EMEP). I fattori di emissione sono calcolati rispetto ai km percorsi o ai consumi e sono riferiti al settore (automobili, veicoli leggeri, veicoli

pesanti, ciclomotori), alla tecnologia (da Euro 0 a Euro VI), all'alimentazione (Diesel, benzina, GPL). È stata effettuata la valutazione delle emissioni di PM10, NOx e CO dell'autocarro e dell'escavatore, in quanto sono i mezzi da cantiere maggiormente utilizzati. Per quanto riguarda il fattore di emissione si è fatto riferimento al settore Heavy Duty Vehicles, alimentati Diesel per ambito Urbano, come riportato in Tabella 4.2/8.

Tabella 4.2/8 Fattori emissione di PM10, NOx e CO in [g/kgfuel]

Heavy duty vehicle		PM 10	NOx	CO
Emissione	g/kg _{fuel}	0.94	33.4	7.6

Si è ipotizzato un consumo specifico di Diesel da parte degli automezzi di 0.22 l/(CV*h), e una potenza media dei mezzi di 120 CV. E' stato inoltre ipotizzato cautelativamente un funzionamento pari al 100% della permanenza media del mezzo in cantiere, pari a 6 ore per l'escavatore e a 1 ora per l'autocarro. In base a queste ipotesi, le emissioni di polveri, NOx e CO per l'escavatore e l'autocarro sono riportati in Tabella 4.2/9.

Tabella 4.2/9 Emissione di PM10, NOx e CO dai motori dei mezzi da cantiere [kg]

Emissioni in 1 lotto di 50 metri in 5 giorni lavorativi in kg	PM 10	NOx	CO
Escavatore	0.6	22.1	5
Autocarro	0.1	3.7	0.8

Emissioni complessive e valutazione degli impatti in fase di costruzione

Per ottenere un'indicazione sull'intensità e sugli impatti delle emissioni stimate, esse sono state confrontate con il valore globale di emissione indicato dall'EPA per i cantieri edili, pari a 2.69 t/ettaro per ogni mese di attività, corrispondente a 0.269 kg/m²/mese (AP-42, *Compilation of air pollutant emission factors*, §13.2.3 - ver. 1/95).

Per quanto concerne i cantieri previsti per l'espansione della rete di teleriscaldamento, considerando l'avanzamento massimo atteso in 1 mese nel caso di sezioni delle dimensioni massime, si ottiene in via conservativa un valore complessivo di emissioni di PM10 pari a circa 0.174 kg/m²/mese, considerando la movimentazione dei mezzi in un'area larga circa 3,5 m lungo l'asse dei cantieri, con velocità di avanzamento di circa 50 metri ogni 5 giorni.

Sulla base delle analisi condotte si può pertanto ritenere che le emissioni determinate dalle attività di costruzione per l'espansione della rete di teleriscaldamento siano per ogni tipologia di cantiere di intensità (in termini di quantitativo di polveri emesse per unità di superficie e durata del cantiere) inferiore a quelle di un comune cantiere edile, ed inoltre avranno una evoluzione sia temporale che spaziale significativamente più limitata.

Per quanto detto, si ritiene pertanto trascurabile il potenziale impatto sulla qualità dell'aria generato dalle attività di cantiere.

4.2.5.2 Fase di esercizio

La realizzazione delle opere in oggetto consentirà di aumentare la quota di edifici ad uso civile, commerciale e industriale serviti dal teleriscaldamento.

Saranno pertanto dismessi gli impianti termici degli edifici via via allacciati al servizio di teleriscaldamento. In prospettiva è pertanto da attendersi un bilancio delle emissioni in atmosfera che evidenzia una riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti in atmosfera: ciò in ragione delle

minori emissioni per unità di energia termica prodotta che caratterizzano gli impianti che producono il calore per la rete di teleriscaldamento rispetto a quelli tradizionalmente presenti nelle centrali termiche dei condomini o degli edifici commerciali/industriali, e di una maggiore efficienza energetica nel complesso della produzione di energia sia termica, sia elettrica.

L'aumento della volumetria di edifici teleriscaldati porterà pertanto ad una riduzione delle emissioni inquinanti con un positivo effetto sulla qualità dell'aria. Il beneficio sulla qualità dell'aria è da attendersi anche per effetto delle diverse condizioni di rilascio degli inquinanti. Si evidenzia infatti che la centrale per la produzione è caratterizzata da camini localizzati al margine dell'area urbanizzata della Città di Biella, con altezza di 19 m e con portate/velocità degli effluenti che consentono una significativa risalita del pennacchio dal punto di rilascio. Viceversa i camini delle centrali condominiali presentano altezze di poco superiori alla linea di gronda e sono caratterizzati da portate e velocità degli effluenti che non danno luogo ad apprezzabili risalite del pennacchio.

In altre parole le condizioni di rilascio nel caso della centrale di teleriscaldamento concorrono ad una migliore dispersione degli inquinanti e conseguentemente ad una riduzione dei livelli di concentrazione al livello dei ricettori.

La rete consentirà altresì di utilizzare eventuale calore di scarto di processi produttivi collocati a distanze ridotte da essa, fornendo un ulteriore contributo alla riduzione del consumo di materie prime per la produzione del calore.

Un contributo significativo sarà dato dall'espansione della rete in progetto anche alla riduzione nelle emissioni di anidride carbonica, grazie ad una migliore efficienza energetica complessiva per la produzione in cogenerazione di energia termica ed elettrica.

Nello specifico, con l'espansione in progetto si prevede di passare dai circa 61 GWh/anno di fornitura di calore alle utenze già servite e di previsto allacciamento nel breve periodo (entro la soglia dei 20 km di dorsale della rete), ad un totale di circa 83 GWh/anno, come illustrato in tabella, sfruttando meglio le potenzialità produttive della centrale di cogenerazione ENGIE di Biella.

Tabella 4.2/10 Rete di teleriscaldamento: produzioni energetiche e numero di utenze attuali e previste

Rete di riferimento	Utenze allacciate o di prossimo allacciamento al TLR [GWh/y]	nr utenze	Utenze di previsto allacciamento con rete in progetto [GWh/y]	nr utenze
Biella Sud	61	278	67	305
Biella Nord				
San Francesco				
San Paolo 1				
San Paolo 2				
San Paolo 3				
Regioni				
V.le Roma				
Via Friuli				
Gramsci				
Nord-Est (rossigliasco)				
Nord-Est-HL (riva)			4	18
Zumaglini			2	9
Sud-Ovest (san Biagio)			2	9
Totale	61	278	83	378

Ai fini di effettuare un bilancio tra gli inquinanti emessi senza e con l'espansione della rete in

progetto, si considera pertanto l'incremento di circa 22 GWh/anno di energia termica venduta alle utenze, ottenibile sfruttando le potenzialità della centrale attuale (che, come detto, ha recentemente presentato pratica di modifica non sostanziale - prot. n. PCBMLN80P12A479V-15022021-142 del 16/02/2021 - per un revamping delle tre caldaie di taglia maggiore, ma senza aumento di potenza di combustibile).

Di seguito si illustra pertanto un bilancio delle emissioni per la produzione di tale energia aggiuntiva nell'assetto di progetto con l'espansione della rete, con la centrale (scenario di progetto) e senza allacciamento delle previste utenze (scenario senza espansione della rete).

Si ricorda che la centrale, avendo due cogeneratori, produce contemporaneamente anche energia elettrica, consentendo una riduzione nella produzione elettrica da parte di altre centrali della rete nazionale.

Emissioni nello scenario di progetto

L'incremento di energia termica alle utenze di circa 22 GWh/anno, considerando le perdite di rete registrate nel 2019 intorno al 12%, corrisponde ad una produzione termica da centrale di circa 24,7 GWh/anno.

Ai fini di questa stima, si considera la centrale nell'assetto attuale, e con la ripartizione della produzione termica registrata nel 2019, corrispondente al 45% da produzione in cogenerazione, ed il restante 55% da produzione dal gruppo caldaie:

- 11,1 GWh/anno da cogeneratori
- 13,6 GWh/anno da caldaie.

Si richiamano nel seguito le potenze relative ai macchinari della centrale nell'assetto attuale.

Tabella 4.2/10 Potenze macchinari della centrale di teleriscaldamento di Biella nell'assetto attuale

Macchinario	Potenza comb. [MWf]	Potenza termica erogata [MWt]	Potenza elettrica erogata [Mwe]
Cogeneratore 1	7347	3207	3048
Cogeneratore 2	7347	3207	3048
Caldaia 1	4707	4656	-
Caldaie 2-3-4	10000	9742	-

Per la produzione dei quantitativi di energia termica sopra menzionati, date le potenze dei macchinari sopra esposte, sono state calcolate le corrispondenti ore equivalenti all'anno per ciascun macchinario:

- circa 1730 heq/anno per ciascun cogeneratore
- circa 400 heq/anno per ciascuna caldaia.

I cogeneratori produrranno pertanto contemporaneamente anche energia elettrica, per una quantità stimata di circa 5274 MWhe/anno ciascuno, corrispondenti complessivamente a circa 10,55 GWhe/anno.

Sono poi state considerate le concentrazioni di inquinanti misurate per i due inquinanti di interesse (NOx e CO) nei più recenti autocontrolli effettuati (novembre 2020), presso tutti i macchinari della centrale. Essendo previsto un revamping con nuove caldaie, che avranno rendimenti leggermente migliori (98%) e prestazioni migliorative relativamente alla concentrazione garantita di NOx e CO nei fumi, si osserva che i valori ottenuti con riferimento all'assetto attuale degli impianti risulta un elemento di cautela.

Per quanto concerne la stima dell'anidride carbonica emessa, sono stati utilizzati i parametri

relativi al gas naturale indicati da ISPRA nella "Tabella dei parametri standard nazionali per il monitoraggio e la comunicazione dei gas ad effetto serra ai sensi del decreto legislativo n.30 del 2013", prot. 00802 del 23/01/2019, riportati di seguito.

Tabella parametri standard nazionali

Coefficienti utilizzati per l'inventario delle emissioni di CO₂ nell'inventario nazionale UNFCCC (media dei valori degli anni 2015-2017). Tali dati possono essere utilizzati per il calcolo delle emissioni dal 1 Gennaio 2018 al 31 Dicembre 2018.

PARAMETRI STANDARD ¹ - COMBUSTIBILI/MATERIALI					
Combustibile/Materiale	Unità di misura utilizzata per consumo di combustibile	Fattore Emissione ² (tCO ₂ /Un. di misura quantità)	Coefficiente Ossidazione	PCI	Unità di Misura PCI
Gas naturale (metano)	1000 Stdm ³	1,972	1	8,420	Mcal/Stdm ³
	TJ	55,934	1	35,253	GJ/1000 Stdm ³

I consumi di gas, calcolati secondo tali parametri a partire dalle potenze e dalle ore equivalenti/anno previste per ciascun macchinario, hanno fornito un valore di incremento complessivo di combustibile per la centrale pari a circa 39.322 MWh/anno, ossia, considerando il p.c.i. indicato da ISPRA, circa 4.018.200 Smc/anno di gas naturale. Tale valore è stato quindi moltiplicato per il fattore di emissione indicato da ISPRA, sopra evidenziato in arancione.

Le emissioni annue di inquinanti stimate per la produzione dell'incremento di energia termica con l'espansione della rete in progetto, e della corrispondente quota parte di energia elettrica, sono quindi riassunte in tabella.

Tabella 4.2/10 Emissioni di inquinanti dalla centrale di TLR di Biella per l'incremento di produzione energetica dovuto all'espansione della rete di TLR in progetto

Macchinario	h _{eq} /anno di funz.	Portata fumi di scarico @3-5%O ₂	Concentr. NOx	Concentr. CO	Emissione annua NOx	Emissione annua CO	Emissione annua CO ₂
		Nm ³ /h	mg/Nm ³ @ 3-5% O ₂	mg/Nm ³ @ 3-5% O ₂	kg/anno	kg/anno	t/a
Cogeneratore 1	1730	8253	49	114	703	1622	2562
Cogeneratore 2	1730	8253	54	88	771	1251	2562
Caldaia 1	400	4704	60	1	113	2	380
Caldaia 2	400	10030	80	4	320	14	807
Caldaia 3	400	10030	82	8	328	32	807
Caldaia 4	400	10030	85	5	341	20	807
Totale					2576	2942	7924

Emissioni nello scenario senza espansione della rete

Nello scenario senza l'espansione della rete di teleriscaldamento in progetto, la produzione termica della centrale viene erogata dagli impianti privati attualmente in uso dalle utenze di previsto allacciamento alla rete, e quella elettrica viene erogata da altre centrali connesse alla rete elettrica nazionale.

Per quanto concerne gli impianti di riscaldamento delle utenze, si è considerato che essi siano ripartiti tra alimentazione a gas naturale e gasolio rispettivamente al 95% ed al 5%, e che siano tutti stati adeguati a quanto previsto dallo “*Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e Disposizioni attuative della Legge Regionale 28 maggio 2007 n. 13* (Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia) Articolo 21, lettere a), b) e q)”, come da Testo coordinato aggiornato al 09/06/2016.

Nell’*Allegato 5* di tale Stralcio di Piano sono riportati infatti i rendimenti di combustione dei generatori di calore, e, considerando una potenza nominale media di 100 kW, si è considerato un rendimento pari al 97% per i generatori attuali delle utenze; tale rendimento molto elevato, attribuito a tutti i generatori di prevista dismissione per tutta la produzione termica, è riferito alle sole condizioni di “normale funzionamento”. Nella realtà, tale rendimento non è pertanto sempre ottenibile, ad esempio durante i transitori di accensione e spegnimento: risulta pertanto un approccio cautelativo considerarlo costante durante tutta la produzione annuale di energia termica.

Un ulteriore elemento di cautela è stato utilizzato per quanto concerne la concentrazione di NOx nei fumi, in quanto, ipotizzando che tutti gli impianti attuali delle utenze siano adeguati a quanto richiesto dal citato Stralcio di Piano, è stata considerata sia per i generatori alimentati a gas naturale, sia per quelli alimentati a gasolio, una concentrazione di 80 mg/kWh. Tale valore risulta infatti significativamente inferiore a quanto indicato in *Allegato 1 – Impianti di cogenerazione e trigenerazione*, in cui, alla nota 1, è indicato che nel caso di impianti di cogenerazione a servizio di reti di teleriscaldamento aventi potenza nominale complessiva in ingresso superiore a 10 MW, “Le condizioni di riferimento [...] sono basate su un parco di generatori di calore caratterizzati da emissioni totali di ossidi di azoto (NOx) non superiori a 120 mg/kWh, riferiti al p.c.i. del combustibile utilizzato.”

In merito invece alla concentrazione di CO nei fumi, sono stati utilizzati i fattori di emissione allineati con l’ultimo inventario nazionale, riportati nel documento “*Impatti energetici e ambientali dei combustibili nel riscaldamento residenziale*”, redatto a cura di ENEA nel 2017:

- 0.03 g_{CO}/Gj per alimentazione con gas naturale
- 0.02 g_{CO}/Gj per alimentazione con gasolio.

Infine, per le emissioni di CO₂ sono stati considerati i medesimi fattori di emissione derivati da ISPRA, sulla base dei consumi stimati con il rendimento costante al 97%:

- 1,972 t_{CO2}/1000Smc gas naturale
- 77,578 t_{CO2}/TJ gasolio.

In tabella si riassumono pertanto i quantitativi stimati per i diversi inquinanti, con le diverse ipotesi cautelative adottate.

Tabella 4.2/11 Emissioni di inquinanti dagli attuali impianti di riscaldamento civile

	NOx kg/anno	CO kg/anno	CO2 tonn/a
Impianti di riscaldamento utenze	1788	2373	4574

Come detto, la centrale di cogenerazione produce anche energia elettrica. Per quanto concerne la attuale produzione di energia elettrica che verrebbe pertanto sostituita con il maggiore sfruttamento delle potenzialità energetiche della centrale a seguito dell’espansione della rete di teleriscaldamento, essa è attualmente prodotta dalle attuali centrali di produzione termoelettriche che la immettono nella rete nazionale, generando le relative emissioni inquinanti.

I fattori di emissione dei vari inquinanti resi disponibili da ISPRA nel documento “*Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*”, edizione 2020, sono riportati in tabella.

Fattori di emissioni di contaminanti atmosferici dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica e calore.

Contaminanti atmosferici	2005	2010	2015	2016	2017	2018
	mg/kWh*					
Ossidi di azoto - NO _x	368.44	288.07	253.12	237.67	226.94	218.38
Ossidi di zolfo - SO _x	524.75	222.46	95.41	71.73	63.33	58.40
Composti organici volatili non metanici - COVNM	51.55	71.25	78.37	83.52	82.51	83.42
Monossido di carbonio - CO	105.49	101.12	94.32	96.31	97.62	93.38
Ammoniaca - NH ₃	0.63	0.61	0.67	0.57	0.50	0.46
Materiale particolato - PM ₁₀	16.91	8.03	4.12	3.54	3.31	2.91

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Nel medesimo documento, per le emissioni di CO₂, è inoltre riportato per il 2019 il seguente fattore di emissione per la produzione termoelettrica lorda, da combustibili fossili: 473,3 g_{CO2}/kWh.

Sulla base di tali fattori di emissione si è stimata pertanto l'emissione dei diversi inquinanti attualmente prodotta dalle centrali per la produzione della quantità di energia elettrica, che nello scenario di progetto verrebbe invece prodotta dalla centrale di teleriscaldamento di Biella.

Tabella 4.2/13 Emissioni di inquinanti dagli impianti per la attuale produzione di energia elettrica per la rete nazionale

	NOx kg/anno	CO kg/anno	CO2 tonn/a
Produzione elettrica rete nazionale	2304	985	4993

Bilanci delle emissioni negli scenari senza e con l'espansione della rete di teleriscaldamento

Sulla base di quanto sopra esposto e delle ipotesi cautelative adottate, in tabella si sintetizza il confronto tra gli scenari attuale e di progetto.

Tabella 4.2/14 Bilanci delle emissioni di inquinanti negli scenari senza e con l'espansione della rete di teleriscaldamento in progetto

	NOx - kg/anno	CO kg/anno	CO2 tonn/a
Scenario con espansione rete in progetto	2576	2942	7924
Impianti di riscaldamento edifici	1788	2373	4574
centrali elettriche naz.	2304	985	4993
Scenario senza espansione rete	4091	3358	9567
DIFFERENZA	-1516	-416	-1643
	-37%	-12%	-17%

Le emissioni, come detto, sono relative al solo contributo aggiuntivo relativo all'espansione della rete di teleriscaldamento. Volendo fare una valutazione relativa all'impatto complessivo del teleriscaldamento nell'assetto di progetto con l'espansione della rete, i miglioramenti sarebbero quantitativamente superiori, in quanto essendo la volumetria di edifici allacciati superiore, lo sarebbe anche la riduzione nelle emissioni degli inquinanti dovuta alla sostituzione degli impianti di riscaldamento condominiali, ed anche la quota parte di energia elettrica non prodotta da altre centrali collegate alla rete nazionale, con conseguente maggiore riduzione delle emissioni rispetto a quanto stimato per il solo contributo dei tratti di rete in progetto.

Si sottolinea che i valori sopra riportati risultano migliorativi con l'espansione della rete in progetto, pur con le ipotesi cautelative relativamente ai rendimenti massimi considerati costanti per tutta la produzione di energia termica da parte degli impianti di riscaldamenti attuali, ed a concentrazioni di NO_x per questi impianti significativamente inferiori ai 120 mg/kWh indicati per le "condizioni di riferimento" nell'Allegato 1 del citato Stralcio di Piano della Regione Piemonte, relativi a reti di

teleriscaldamento con centrali di cogenerazione come quella in esame.

Con l'installazione delle nuove caldaie previste per la centrale (con riferimento alla modifica non sostanziale presentata al SUAP di Biella con la pratica n. PCBMLN80P12A479V-15022021-142 il 16/02/2021), la riduzione nelle emissioni potrà peraltro essere più significativa, in ragione del migliore rendimento e delle migliori prestazioni in termini di concentrazioni garantite nei fumi.

Si può pertanto concludere che i vantaggi di una rete di teleriscaldamento alimentata da impianti anche di tipo cogenerativo sono quindi duplici: sia sotto il profilo del risparmio energetico, comportando quindi un utile contributo alla decarbonizzazione, sia in termini di minori emissioni inquinanti.

Volendo infine considerare i potenziali effetti cumulativi sulla qualità dell'aria derivanti dall'estensione della rete di teleriscaldamento, si osserva che il progressivo ampliamento delle volumetrie servite porterà ad una congiunta riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e ad una migliore dispersione, contribuendo al miglioramento della qualità dell'aria.

4.2.6 OPERE E MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di ridurre i livelli di concentrazione di PM₁₀, è prevista l'adozione di un insieme di misure per il contenimento delle emissioni da attuare durante la fase di costruzione. In tal senso, i possibili interventi volti a ridurre le emissioni di questo inquinante sono stati sviluppati sulla base dell'analisi delle previste attività di costruzione. Tra i previsti interventi, se ne elencano di seguito i principali:

- i macchinari impiegati per il trasporto e le lavorazioni dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente;
- allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti verrà inoltre predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine;
- utilizzo di opportuna copertura sui mezzi di trasporto;
- transito a velocità ridotta dei mezzi di trasporto nei tratti in prossimità del cantiere.

Saranno infine presi degli accordi preventivi con gli organi competenti per l'organizzazione del traffico veicolare nei cantieri stradali in modo da contenere al minimo gli eventuali disagi alla circolazione.

4.2.7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Sulla base delle valutazioni esposte, non si ritiene siano da adottare specifiche attività di monitoraggio.

4.2.8 QUADRO RIEPILOGATIVO DI VALUTAZIONE

L'art. 19 del D.Lgs 152/2006 e smi, per quanto attiene i criteri per la valutazione dei potenziali impatti, richiama l'Allegato V alla Parte Seconda dello stesso decreto. Nel seguito sono in tal senso commentati gli esiti delle analisi sviluppate per la componente "Atmosfera" con specifico riferimento ai criteri di cui al punto 3.: "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale del suddetto allegato".

- a) Entità ed estensione dell'impatto – L'impatto sulla componente atmosfera potrebbe essere rappresentato dalle emissioni di polveri in fase di costruzione dell'ampliamento della rete di teleriscaldamento, limitatamente alle aree prospicienti la viabilità via via interessata dai cantieri. Per i cantieri lungo la viabilità cittadina le emissioni di polveri stimate sono caratterizzate da una durata temporale ampiamente inferiore a quelle di un normale cantiere

edile: la permanenza limitata delle emissioni nella vicinanza dei ricettori, circa 5 giorni ogni 50 metri, consente di ritenere trascurabili i potenziali effetti sulla qualità dell'aria, anche considerando le ipotesi conservative descritte in merito ai calcoli effettuati. In fase di esercizio si prevede un impatto migliorativo della qualità dell'aria sul territorio comunale, sia per gli NOx che per il CO, ed un contributo a scala globale alla riduzione di emissioni di CO₂.

- b) Natura dell'impatto – In fase di costruzione l'impatto è rappresentato dalle emissioni di polveri generate durante la fase di scavo, movimentazione e compattazione del terreno e per la movimentazione dei mezzi da cantiere, nonché le emissioni di PM₁₀, NO_x e CO dai motori dei mezzi in cantiere. In fase di esercizio l'impatto è relativo alla presumibile riduzione delle concentrazioni di NO_x, CO e CO₂ in atmosfera e al conseguente miglioramento della qualità dell'aria.
- c) Natura transfrontaliera dell'impatto – Non sono prevedibili impatti di natura transfrontaliera relativamente al rilascio di inquinanti di interesse in tema di qualità dell'aria.
- d) Intensità e complessità dell'impatto – In fase di costruzione l'intensità dell'impatto è stata valutata trascurabile ed è limitata all'emissione di polveri durante le attività di cantiere e alle emissioni dei gas di scarico dei mezzi da cantiere per la durata dell'attività, considerando la produttività media di circa 50 metri ogni 5 giorni lavorativi. In fase di esercizio si prevede un miglioramento della qualità dell'aria relativamente alle concentrazioni di NO_x e CO, in particolare nelle aree delle utenze di previsto allaccio all'espansione della rete, e una riduzione nelle emissioni di CO₂ a scala globale.
- e) Probabilità dell'impatto – L'estensione della rete di teleriscaldamento richiede necessariamente lavori di cantiere, la cui durata è limitata nel tempo, in particolare ogni lotto è previsto avere durata di circa 5 giorni per 50 metri. Questa condizione determina un impatto certo consistente in emissioni ridotte e limitate nel tempo e nelle aree strettamente vicine ai cantieri, sulla componente atmosfera. Anche in fase di esercizio, con lo spegnimento degli impianti di riscaldamento presso le utenze di previsto allacciamento al teleriscaldamento, vi sarà in particolare in queste aree, un miglioramento della qualità dell'aria in termini di NO_x e CO.
- f) Prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto – L'impatto è strettamente legato alla durata del cantiere. Il cantiere tipo coinvolge un fronte di scavo di circa 50 metri, ed ha durata media di circa 5 giorni. Al termine delle attività di cantiere, l'impatto è reversibile e la concentrazione di polveri in atmosfera tornerà ai livelli presenti in assenza del cantiere. In fase di esercizio l'impatto durerà finché le utenze resteranno allacciate al teleriscaldamento.
- g) Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati – Il teleriscaldamento è una tecnologia di distribuzione già avviata e consolidata nella città di Biella. Nello specifico nella fase di esercizio sono attesi impatti positivi legati alla riduzione di emissioni inquinanti dovute alla migliore efficienza dei sistemi di produzione connessi al teleriscaldamento rispetto ai sistemi degli impianti che verranno dismessi. Potenziali impatti negativi relativi alla componente atmosfera sono quindi esclusivamente riconducibili alla fase di realizzazione, limitati però nel tempo e nello spazio a cantieri con fronte di scavo di 50 metri e produttività media di circa 5 giorni per 50 metri.
- h) Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace – In fase di costruzione, il temporaneo impatto sarà mitigato mediante diversi interventi previsti: utilizzo di macchinari per il trasporto e le lavorazioni con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente; predisposizione di un programma di manutenzione periodica delle macchine; utilizzo di opportuna copertura sui mezzi di trasporto; transito a velocità ridotta dei mezzi di trasporto nei tratti in prossimità del cantiere.



4.3 AMBIENTE IDRICO

4.3	AMBIENTE IDRICO	2
4.3.1	Premessa	2
4.3.2	Stato attuale della componente	2
4.3.2.1	Idrografia superficiale	2
4.3.2.2	Direttiva Alluvioni	5
4.3.2.3	Circolazione in falda	10
4.3.3	Potenziati impatti	12
4.3.4	Quadro riepilogativo di valutazione	12

4.3 AMBIENTE IDRICO

4.3.1 PREMESSA

Il presente capitolo è finalizzato alla descrizione dello stato attuale della componente Ambiente Idrico in relazione alla realizzazione delle nuove linee del teleriscaldamento.

Nei capitoli che seguono viene tracciato un inquadramento dell'ambiente idrico, superficiale e sotterraneo, delle aree attraversate dal tracciato in progetto, e vengono presi in esame i possibili impatti derivanti dalla realizzazione delle nuove linee del teleriscaldamento.

L'idrografia del sito è caratterizzata dalla presenza del Torrente Cervo, che però non verrà interessato dalle nuove linee di teleriscaldamento, e dei rii Bellone e Bolome che raggiungono la pianura convergendo nella zona della rotatoria tra via Ivrea e via Rigola.

Riguardo alle acque sotterranee, si evidenzia che la falda freatica è contenuta in un acquifero la cui superficie è generalmente collocata a profondità variabili tra 4-5 e 10 m.

Lo studio si è basato sulla consultazione di:

- Carte della Pericolosità e Rischio da Alluvione allestite da ARPA Piemonte in attuazione della Direttiva 2007/60 CE come previsto nel D.Lgs 49/2010;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali Autorità di Bacino del Fiume Po, Parma;
- Elaborati tematici del Piano Regolatore Generale Comunale e della Variante Strutturale.

4.3.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

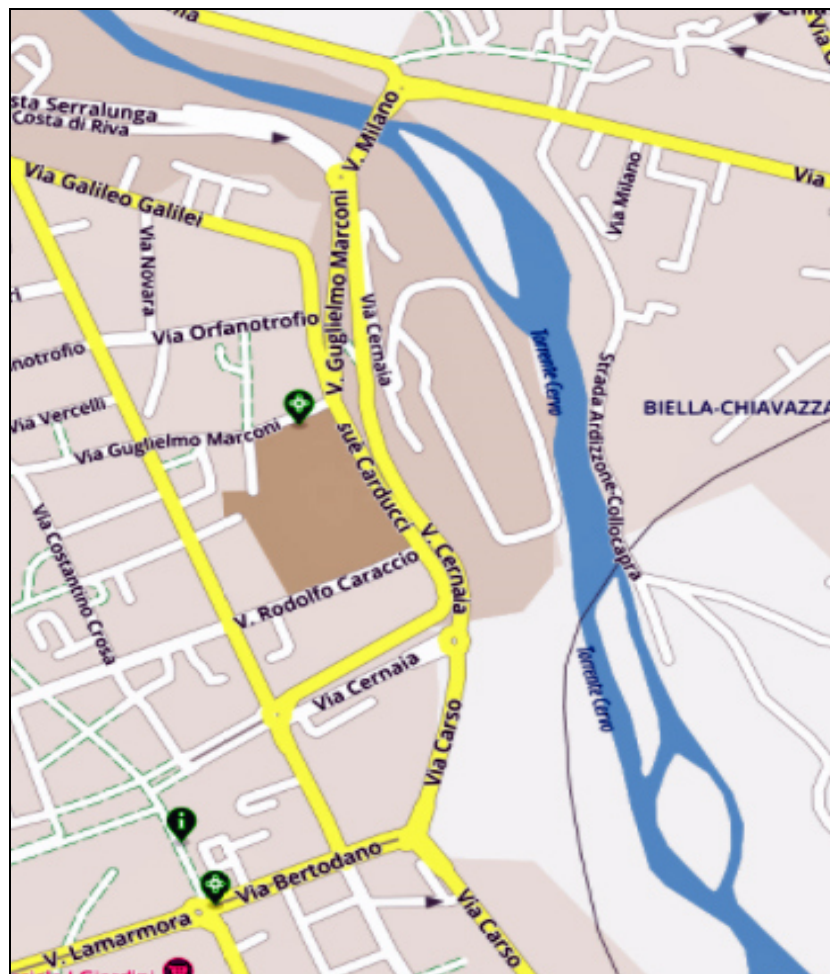
4.3.2.1 Idrografia superficiale

Torrente Cervo e Fasce Fluviali PAI

Le aree d'intervento non coinvolgono in alcun modo aree interferenti con le perimetrazioni di pericolosità e rischio relative al tracciato del Torrente Cervo in quanto nella parte più prossima al corso d'acqua seguono l'allineamento rappresentato dalle vie Galilei, Cernaia e Carso, come risulta evidente confrontando lo stralcio nella figura seguente di mappa Michelin con le tavole di progetto.

Nell'elaborato IG.1 – Relazione Geologico-Tecnica del Dott. Geol. Gabriele Francini allegato alla Variante Strutturale n. 2 al P.R.G.C. ai sensi della L.R. 1/2007 - Progetto Definitivo - del febbraio 2016 è precisato che le Fasce Fluviali richiamate e rappresentate nella "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica", di cui agli elaborati IG2 Nord ed IG2 Sud, coincidono con quelle del PRGC vigente approvato con D.G.R. n. 15-6105 del 11.06.2007. Le Fasce Fluviali del PRGC vigente tengono conto di quanto indicato nella proposta di ridelimitazione riportata nello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Sesia, del Torrente Cervo e del Torrente Elvo" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po (aprile 2005), che è stata considerata come meglio rispondente al reale stato dei luoghi e della pericolosità idraulica rispetto a quella del P.A.I.

Figura 4.3/1 – Tracciato del torrente Cervo



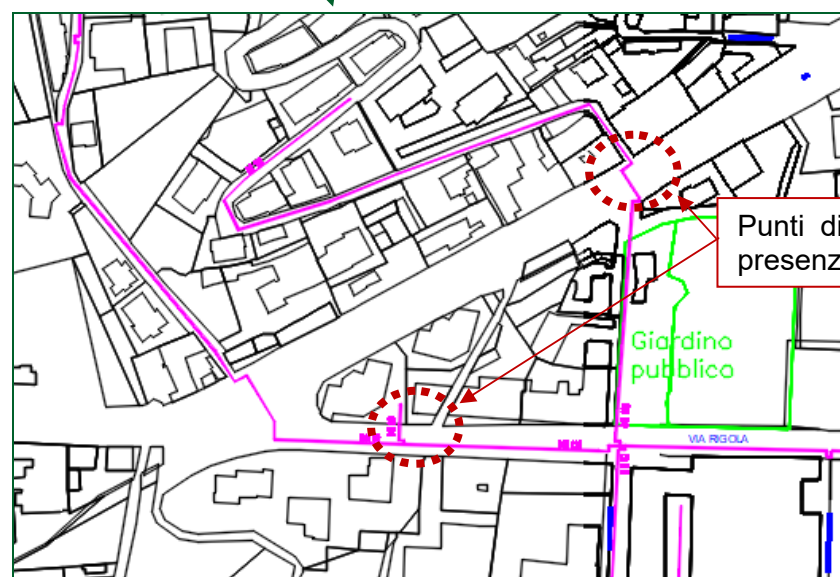
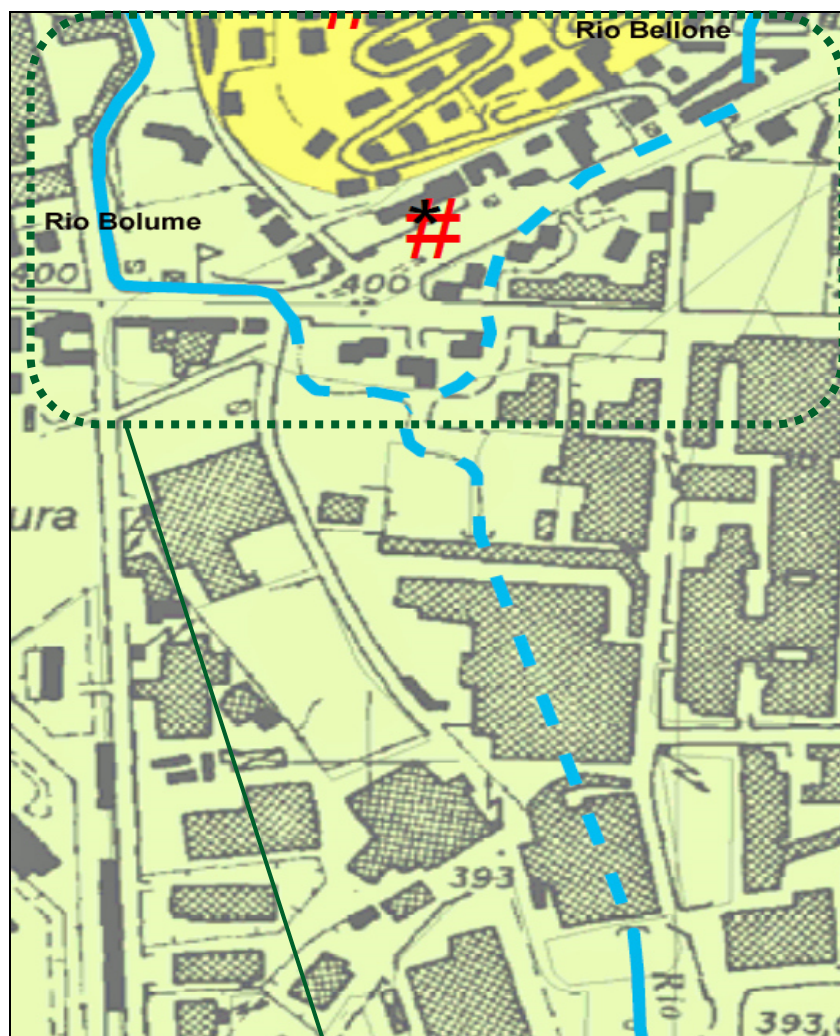
Altri corsi d'acqua

I rii Bellone e Bolome raggiungono la pianura convergendo nella zona della rotatoria tra le vie Ivrea e Rigola (Area di intervento di San Biagio), ove in passato hanno creato qualche problema di esondazione (si veda la successiva figura 4.3/2). In particolare il secondo ha un bacino montano significativo che risale fin oltre l'abitato di Favaro.

L'area d'intervento è posta al piede del rilievo, dove il tracciato del rio risulta modificato artificialmente e parzialmente intubato, anche direttamente sotto edifici industriali.

In corrispondenza dei punti in cui i rami della rete in progetto si sviluppano nei tratti dei rii intubati, sarà posta massima attenzione a definire il tracciato in modo tale da non interferire con tali tratti.

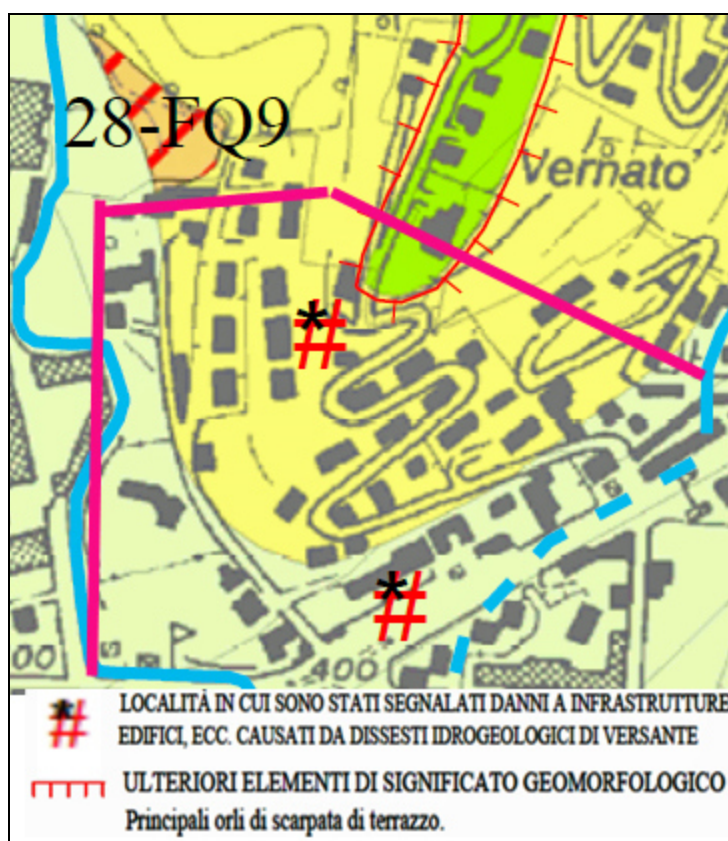
Figura 4.3/2-a-b Confluenza rii Bolome-Bellone. In tratteggio azzurro il tratto intubato. Stralcio tratto dalla Tav. 7.3 bis sud a supporto della Variante Generale al PRG comunale (sopra) e rami di espansione rete del teleriscaldamento in progetto in magenta (sotto)



Aree di versante

A monte della confluenza dei rii Bolome e Bellone gli interventi in progetto comprendono anche una porzione limitata di versante. Questa fascia non è attraversata da corsi d'acqua, ma l'acclività naturale richiede precauzioni di procedura in quanto risulta essere già stata interessata in passato da piccoli e circoscritti episodi di dissesto, come evidenziato nell'estratto cartografico seguente. Per quanto i tratti di rete in progetto (illustrati nella precedente figura 4.3/2-b e nelle Tavole di progetto) risultino distanti dai dissesti idrogeologici indicati, nei tratti più prossimi sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane.

Figura 4.3/3 *Stralcio della "Carta di inquadramento generale geomorfologico, della stabilità e dei dissesti di versante" allegata allo studio geologico a supporto della Variante Generale al PRG comunale - Tav. 7.3 bis sud (aggiornamento 2006)" – (ridis.). Il limite di intervento è indicativo.*



4.3.2.2 Direttiva Alluvioni

Premessa

In ossequio all'attuazione della Direttiva 2007/60 CE come previsto nel D.Lgs 49/2010, l'ARPA Piemonte ha allestito la Carta della Pericolosità da Alluvione - Aggiornamento 2019 e le cartografie da essa discendenti relativamente all'intero territorio regionale, derivando gli scenari di pericolosità da modelli idraulici, fotointerpretazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio e vincoli definiti dai PRGC.

La Base cartografica di riferimento è rappresentata da BDtre - 2019 b/n - Geo-servizio WMS con ombreggiatura. La fonte è anch'essa Arpa Piemonte - Geo-servizio WMS.

Di seguito sono riportati stralci delle cartografie tematiche suddette pertinenti alla città di Biella. Nel successivo § 4.3.2.3 sono descritti in dettaglio gli aspetti critici della circolazione idrica della falda di superficie.

Figura 4.3/4 *Direttiva 2007/60 CE - Carta della pericolosità da alluvione*

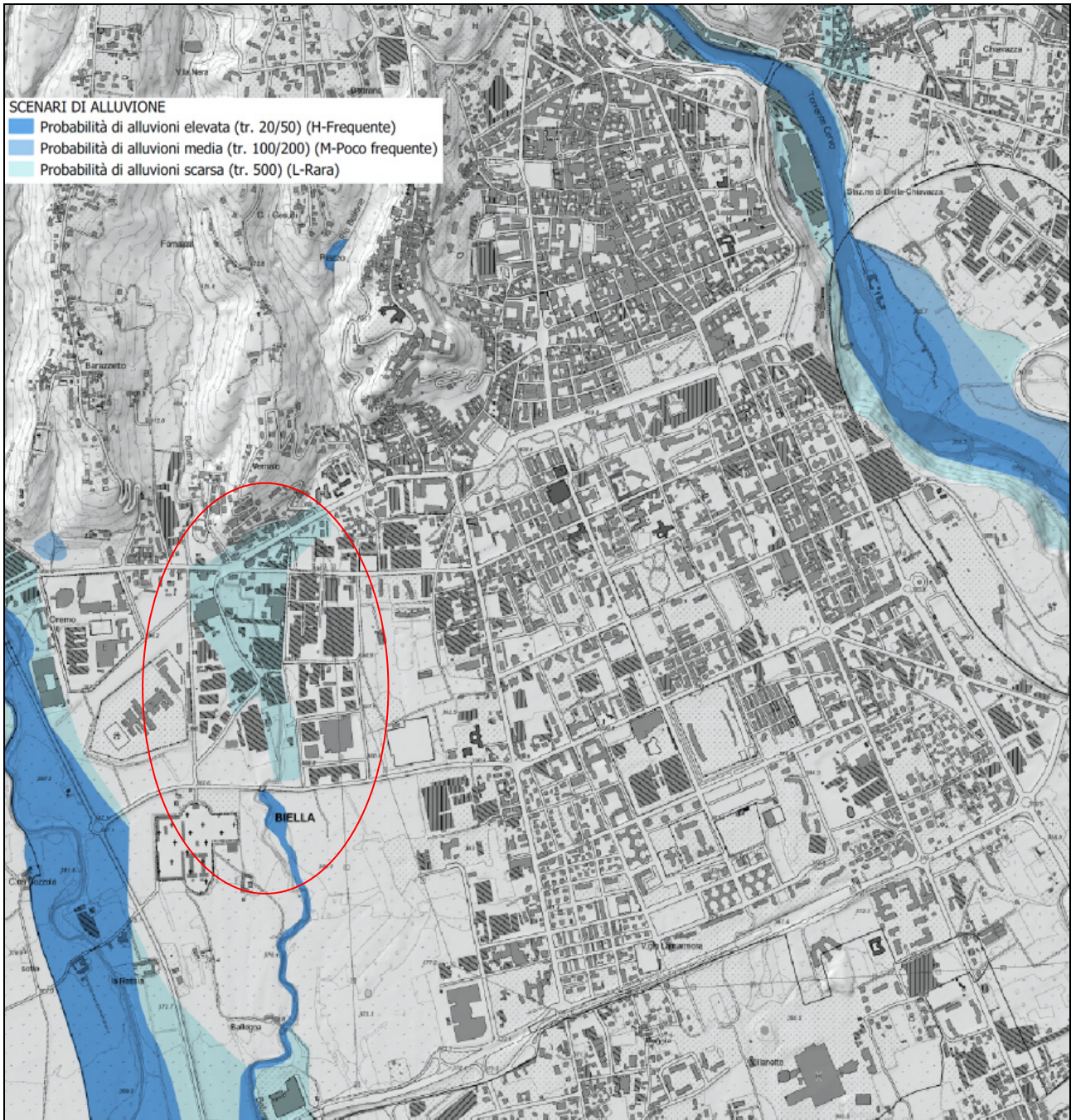


Figura 4.3/5 **Direttiva 2007/60 CE - Carta del rischio da alluvione**

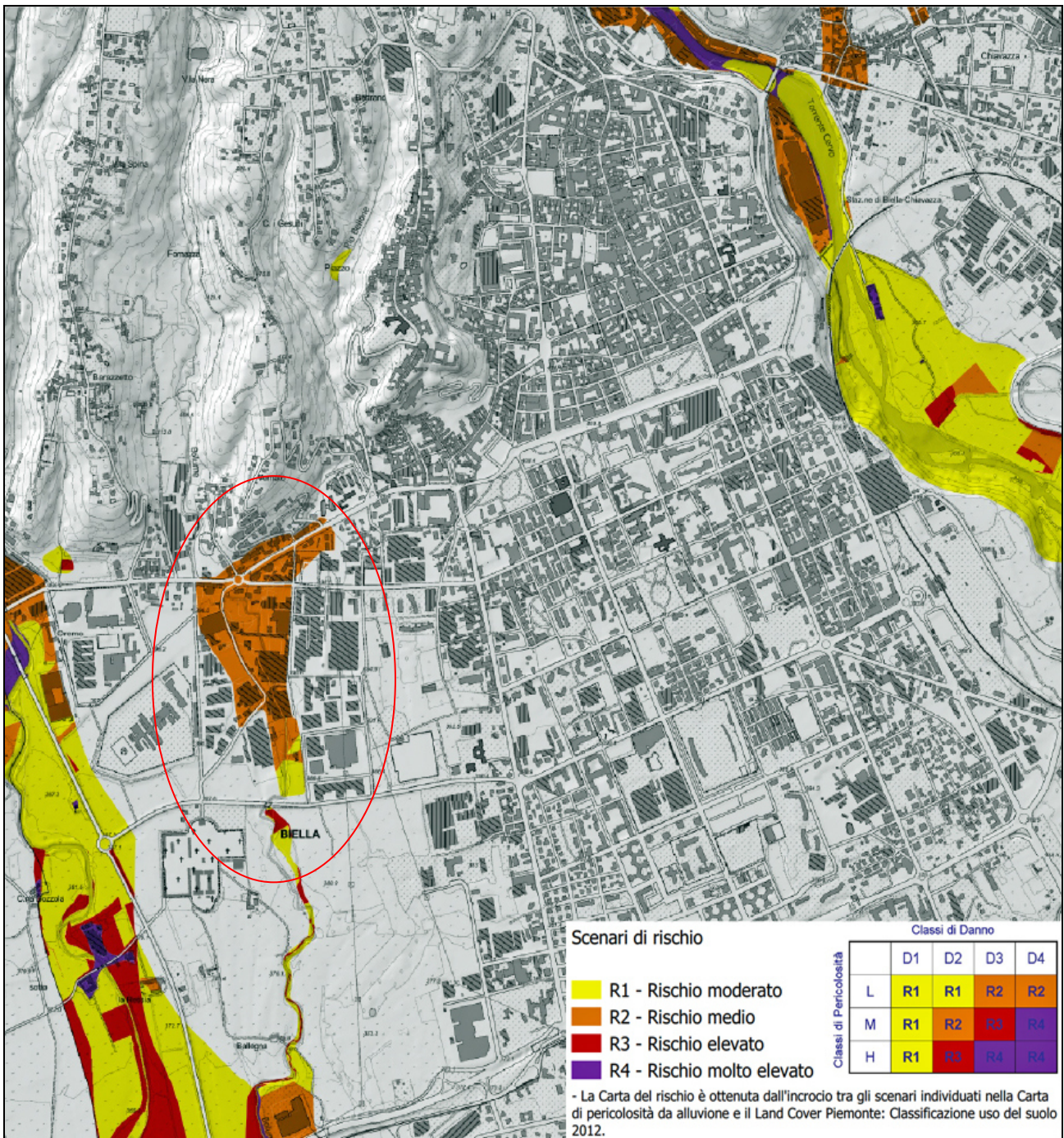


Figura 4.3/6 Carta del rischio puntuale da alluvione



SCENARI DI RISCHIO

Rischio (elementi lineari)

- R1 - Rischio moderato
- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

Rischio (elementi puntuali)

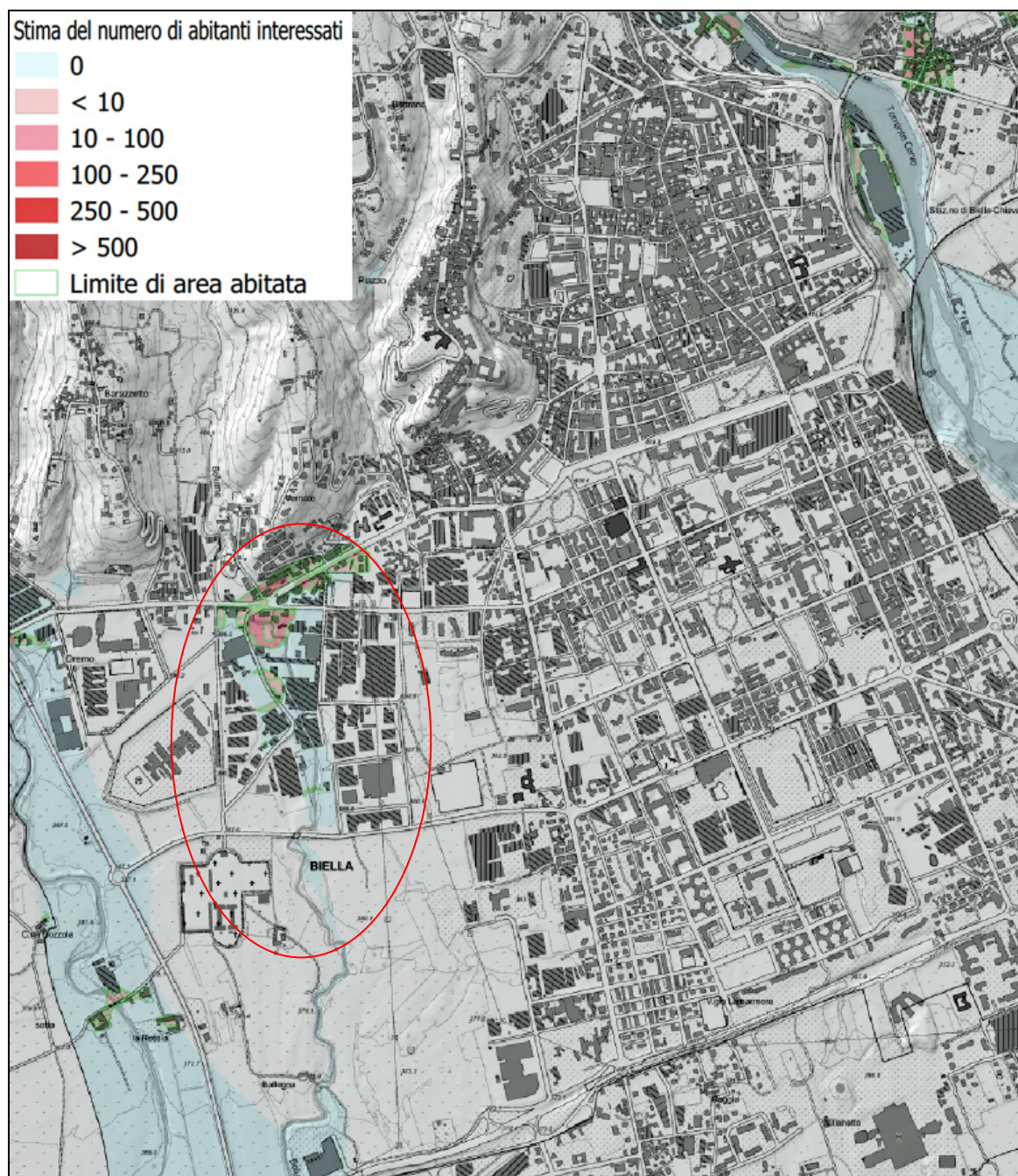
- R1 - Rischio moderato
- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

Beni esposti (elementi puntuali)

- Attivita' sportive e ricreative
- Beni culturali, Cinema
- Campeggi e strutture turisticoricreative
- Carcere, istituto di pena
- Centri commerciali e luoghi di aggregazione
- Depuratori
- Discariche
- Energia
- Forze dell'ordine, strutture di soccorso, Militare

- Luogo di culto
- Municipio, PP.AA.
- Sanita', Insedimenti ospedalieri
- Scuole
- Porti, aeroporti, impianti di smistamento merci
- Stabilimenti incidente rilevante
- Stazioni ferroviarie
- Tralicci

Figura 4.3/7 Carta della distribuzione della popolazione secondo gli scenari di pericolosità da alluvione



4.3.2.3 Circolazione in falda

Complessi idrogeologici

Nello Studio Geologico a supporto della Variante Generale al PRG Comunale - Relazione Illustrativa febbraio 2016 All.0.bis (aggiornamento 2006) sono riportate le classi in cui sono raggruppate le unità litostratigrafiche sulla base del diverso comportamento idrogeologico:

- Formazioni a permeabilità fissurale: si tratta di formazioni metamorfiche o plutoniche contraddistinte generalmente da bassissima permeabilità di massa, ove la circolazione idrica può avvenire essenzialmente in corrispondenza delle fasce fratturate. Non riguardano il territorio interessato dagli interventi in progetto.
- Formazioni a permeabilità interstiziale: si tratta di formazioni alluvionali, fluvio-glaciali, moreniche e detritiche permeabili per porosità, con permeabilità estremamente variabile in funzione del variare della granulometria. Sono distinguibili più sottoclassi, tra cui quelle pertinenti alle aree di intervento:
 1. la parte NW dell'area di intervento, ossia il versante a monte della confluenza tra i rii Bolome e Bellone vede la presenza della formazione del "Villafranchiano", costituita da depositi alluvionali ghiaiosi fortemente alterati costituenti gli altipiani che raccordano la pianura biellese con il retrostante territorio montano. La locale configurazione geologico-morfologica (pianalti delimitati da scarpate) non consente la formazione di una vera e propria falda idrica continua all'interno dei depositi in questione anche se, localmente, la presenza di lenti sepolte di materiali a permeabilità ridotta (limi o sabbie limose) intercalate ad orizzonti più permeabili (ghiaie e ghiaie sabbiose) può consentire l'accumulo di piccole, ma significative raccolte d'acqua.
 2. Depositi alluvionali e fluvio-glaciali della pianura e dei principali assi vallivi (Alluvioni attuali e recenti, Alluvioni medie, Alluvioni antiche, Fluvio-glaciale Würm, Fluvio-glaciale Riss-Würm, Fluvio-glaciale Riss). Si tratta di depositi porosi a tessitura prevalentemente ghiaiosa ospitanti falde libere più o meno protette, alimentate per via diretta o attraverso i corpi idrici superficiali o, nelle zone di fondovalle, dal deflusso epidermico e dalla circolazione sotterranea che interessano i versanti. Il grado di vulnerabilità è variabile; esso risulta generalmente medio o medio basso nei depositi fluvio-glaciali rissiani ricoperti da uno strato di alterazione a matrice argillosa dello spessore di circa 3 m e da una coltre di materiali di origine eolica (loess). Il grado di vulnerabilità può tuttavia variare, aumentando in modo più o meno sensibile in funzione degli interventi antropici che hanno interessato il territorio e che potrebbero aver comportato la parziale o totale asportazione dello strato di protezione superficiale appena citato,

Assetto idrogeologico

Le principali caratteristiche circa l'assetto idrogeologico del territorio esaminato risultano differenziate nella zona collinare-montuosa rispetto a quella di pianura. Nella prima sono presenti rocce cristalline che pur presentando un predominante carattere impermeabile risultano localmente interessate da fessurazioni tali da consentire una limitata circolazione idrica sotterranea.

Le zone di pianura, quali quelle interessate dagli interventi, si caratterizzano per la presenza di una coltre di depositi continentali (fluvio-glaciali ed alluvionali) generalmente poco sviluppata. Tale litozona poggia per lo più sulle sequenze villafranchiane, caratterizzate da depositi fini, argillosi,

limosi o sabbioso-argillosi con intercalazioni più grossolane ghiaioso-sabbiose e con locale presenza di orizzonti torbosi.

Alla base dei depositi villafranchiani sono presenti sedimenti marini argillosi e sabbioso-argillosi di età pliocenica direttamente poggianti sul substrato roccioso. La stratigrafia tipo della zona presenta pertanto in superficie un orizzonte prevalentemente ghiaioso-sabbioso di spessore variabile da pochi metri a 30÷40, cui fa seguito una potente litozona costituita da alternanze di livelli argillosi e di livelli ghiaioso-sabbiosi. Lo spessore di tale orizzonte risulta condizionato dall'andamento del substrato roccioso. I livelli sommitali della successione corrispondono alle unità alluvionali e fluvioglaciali che costituiscono la pianura (caratterizzati da permeabilità medio-alte), mentre quelli inferiori appartengono ai depositi di età villafranchiana e pliocenica che ricoprono in discordanza il basamento roccioso.

La zona pianeggiante del territorio comunale si caratterizza per un'elevata densità di pozzi che attingono dagli orizzonti poroso-permeabili pliocenici e quaternari, nonché dalle porzioni superiori del bedrock alterato o fessurato.

Le falde idriche sotterranee sono alimentate sia dall'infiltrazione diretta delle acque di precipitazione che dalle dispersioni di subalveo da parte dei corsi d'acqua. Le acque superficiali dei corsi d'acqua minori forniscono presumibilmente il contributo principale alla ricarica degli acquiferi, soprattutto nei settori apicali del loro sbocco nell'alta pianura rissiana e nei ripiani würmiani della valle del Cervo in sponda sinistra. La falda contenuta in questi settori risente fortemente dell'effetto drenante operato dalla valle del Cervo.

Passando dalle zone di pianura a quelle del margine collinare si riscontra una netta diminuzione delle risorse idriche sotterranee; i numerosi pozzi esistenti sono infatti per lo più ad uso domestico e presentano profondità di pochi metri con portate molto limitate.

Potenzialità degli acquiferi e piezometria

Nel territorio comunale di Biella i valori di portata specifica (desunti dai valori di portate specifiche dei pozzi censiti) sono compresi tra 0,15 e 0,38 l/sec*m. In generale i dati relativi a tale parametro, pur presentando distribuzione variabile, evidenziano un incremento procedendo da NW verso SE.

Dai valori disponibili si evince una produttività dei pozzi relativamente bassa (le portate estraibili sono infatti dell'ordine di pochi l/sec), da correlare a caratteristiche idrauliche degli acquiferi sfruttati complessivamente limitate.

Il senso di flusso della falda risulta prevalentemente diretto verso SSW, con gradiente idraulico medio del 2% circa. Il campo di moto della falda risulta nettamente influenzato dai corsi d'acqua (Cervo in particolare) che esercitano un'azione drenante sulla falda, accentuata da recenti fenomeni di inalveamento. Risulta particolarmente evidente l'effetto drenante della valle del Cervo in corrispondenza del terrazzo rissiano. Ulteriori deformazioni della piezometria risultano connessi a fattori antropici (emungimenti concentrati in zone industriali). Si stimano escursioni della prima falda libera di ordine di grandezza del metro o poco più.

I valori di soggiacenza più bassi si riscontrano in prossimità dei corsi d'acqua principali (Oremo, Bolome, golena del Cervo), dove la profondità della falda raggiunge minimi anche inferiori ai 4 - 5 m. Generalmente si osserva però una diminuzione della soggiacenza procedendo da Nord verso Sud, e cioè da profondità della falda mediamente intorno ai 10 m dal piano campagna nella porzione settentrionale dell'alta pianura rissiana a zone ove la soggiacenza risulta dell'ordine dei 4 - 5 m o addirittura inferiore (fascia di pianura a meridione del limite comunale, dove scavi in sotterraneo potrebbero quindi intercettare la falda).

Soggiacenze ridotte sono inoltre segnalate nelle falde contenute nei depositi e negli accumuli dei principali fondovalle. E' infine da segnalare la presenza di locali valori di soggiacenza anomali, probabilmente da connettere alla presenza di falde sospese.

4.3.3 POTENZIALI IMPATTI

Le modificazioni indotte riguardano esclusivamente i siti di intervento e l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di costruzione, sia per la successiva fase di esercizio.

L'intervento si sviluppa linearmente seguendo il tracciato della viabilità urbana e non determina interferenze dirette con la falda, presente, in base alle conoscenze disponibili, solo a partire da profondità maggiori di quelle previste per gli scavi. Non si prevedono rischi apprezzabili relativamente all'inquinamento del suolo e del sottosuolo sia per le caratteristiche delle opere in progetto, la cui attività non genera scarichi e rilasci, sia per le precauzioni progettuali.

In fase di cantiere verranno adottate le necessarie misure di prevenzione di scarichi accidentali e conseguenti inquinamenti.

Nella parte NW dell'area San Biagio si distinguono una zona di versante in cui, durante la fase di cantiere, sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane ed una parte di pianura in cui sarà identificato un tracciato che consentirà di evitare interferenze con il tracciato dei rii Bolome e Bellone, intubati, tenendo anche conto della possibilità, ancorché remota (TR = 500 anni) di esondazioni locali.

4.3.4 QUADRO RIEPILOGATIVO DI VALUTAZIONE

L'art. 19 del D.Lgs 152/2006 e smi, per quanto attiene i criteri per la valutazione dei potenziali impatti, richiama l'Allegato V alla Parte Seconda dello stesso decreto. Nel seguito sono in tal senso commentati gli esiti delle analisi sviluppate per la componente "Ambiente idrico" con specifico riferimento ai criteri di cui al punto 3.: *"Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale del suddetto allegato"*.

- a) Entità ed estensione dell'impatto – Le modificazioni indotte riguardano esclusivamente i siti di intervento e l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di costruzione, sia per la successiva fase di esercizio per la quasi totalità delle aree di intervento.
- b) Natura dell'impatto – Riguarda l'ampliamento della rete di teleriscaldamento di Biella. L'intervento si sviluppa linearmente seguendo il tracciato della viabilità urbana e non determina interferenze dirette con la falda, presente, in base alle conoscenze disponibili, solo a partire da profondità maggiori di quelle previste per gli scavi. Non si prevedono rischi apprezzabili relativamente all'inquinamento dell'ambiente idrico sia per le caratteristiche delle opere in progetto, la cui attività non genera scarichi e rilasci, sia per le precauzioni progettuali. In fase di cantiere verranno adottate le necessarie misure di prevenzione di scarichi accidentali e conseguenti inquinamenti. Nella parte NW dell'area San Biagio si distinguono una zona di versante in cui sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane ed una parte di pianura in cui si porrà attenzione ad evitare interferenze con il tracciato dei rii Bolome e Bellone, intubati e va tenuto conto della possibilità, ancorché remota (TR = 500 anni) di esondazioni locali.
- c) Natura transfrontaliera dell'impatto – Non è previsto alcun impatto di natura transfrontaliera.
- d) Intensità e complessità dell'impatto – Considerando la localizzazione in area urbanizzata, lungo reti viarie pavimentate, e la natura delle attività previste sono pertanto da ritenersi

non significative in fase di cantiere e nulle a regime e richiederà attenzioni specifiche nei tratti di versante e di pertinenza dei rii.

- e) Probabilità dell'impatto – L'impatto sarà certo ma nullo o comunque non significativo e temporaneo per il breve periodo di apertura dei cantieri itineranti, richiedendo attenzioni specifiche nei tratti di versante e di pertinenza dei rii.
- f) Prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto – L'intervento in progetto non determina modificazioni permanenti o non reversibili nella componente Ambientale Idrico.
- g) Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati – In fase di cantiere sarà posta attenzione alla rilevazione dei sottoservizi già presenti, con particolare attenzione all'area NW di San Biagio in cui il tracciato verrà definito in modo da evitare interferenze con i tratti dei rii Bolome e Bellone intubati. In tal modo saranno evitati effetti di cumulo con altri progetti esistenti. Data inoltre la breve durata dei cantieri temporanei, la profondità degli scavi e la natura delle opere, non si prevedono altri potenziali effetti di cumulo.
- h) Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace – L'impatto risulta nullo o poco significativo sia in fase di cantiere che di esercizio. Attenzioni specifiche per ridurre efficacemente l'impatto saranno poste nella parte NW dell'area San Biagio, dove si distinguono una zona di versante in cui sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane ed una parte di pianura in cui si porrà attenzione ad evitare interferenze con il tracciato dei rii Bolome e Bellone, intubati, tenendo anche conto della possibilità, ancorché remota (TR = 500 anni), di esondazioni locali.



4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	2
4.4.1	Premessa	2
4.4.2	Descrizione dello stato attuale della componente	3
4.4.2.1	Assetto geologico-strutturale	3
4.4.2.2	Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area in studio	3
4.4.2.3	Geologia e geomorfologia di dettaglio	4
4.4.2.4	Rischio idrogeologico	7
4.4.2.5	Litostratigrafia	9
4.4.2.6	Caratteristiche litologiche e geotecniche del terreno	10
4.4.2.7	Sismicità del territorio comunale	11
4.4.3	Suddivisione del territorio in classi di pericolosità geomorfologica	16
4.4.4	Identificazione dei fattori di impatto e analisi dei potenziali impatti	20
4.4.4.1	Rischio idrogeologico	20
4.4.4.2	Trasformazione d'uso del suolo	20
4.4.5	Indicazioni per la gestione delle terre da scavo	20
4.4.6	Quadro riepilogativo di valutazione	24

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 PREMESSA

Gli argomenti di seguito trattati comprendono:

- inquadramento geologico e geomorfologico del sito;
- esame del rischio idrogeologico;
- descrizione litostratigrafica dei terreni;
- descrizione litologica e geotecnica;
- normativa sismica;
- suddivisione del territorio in classi di pericolosità geomorfologica;
- indicazioni per la gestione delle terre e rocce da scavo.

Lo studio si è basato sulla consultazione dei seguenti documenti:

- Carta Geologica d'Italia – Foglio n. 43, Biella, alla scala 1:100.000.
- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 43 Biella.
- Carta di inquadramento generale geomorfologico, della stabilità e dei dissesti di versante, allegata allo studio geologico a supporto della Variante Generale al PRG comunale - Tav. 7.3 bis sud (maggio 2013).
- Relazione illustrativa - All 0.bis della Variante (febbraio 2016).
- Relazione geologico-tecnica – Elab. IG.1 della Variante (febbraio 2016).
- Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – Elab. IG.2 sud della Variante (febbraio 2016).
- Stralcio Norme Tecniche di Attuazione allegate alla Variante strutturale n. 2 al P.R.G.C. ai sensi della L.R.1/2007 - progetto definitivo (febbraio 2016).
- Autorità di Bacino del Fiume Po: Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici - Delimitazione delle aree di dissesto, scala 1:25.000.
- Carta Tecnica Regionale della Regione Piemonte, alla scala 1:10.000 - Sezioni n. 115010 e 115050.
- Piemonte SIFRAP - Sistema Informativo dei fenomeni Franosi.

Per quanto attiene alle caratteristiche geologiche generali, litostratigrafiche e litotecniche dei terreni coinvolti si riportano nel presente capitolo ampi stralci degli elaborati geologici sopra elencati.

4.4.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

4.4.2.1 Assetto geologico-strutturale

L'assetto geologico strutturale del Biellese è dominato dalla presenza della Linea del Canavese (LC), elemento tettonico di valenza regionale che costituisce la porzione più occidentale del lineamento periadriatico, ovvero di quell'esteso sistema di fratture subverticali (di attività anche neogenica con prevalente carattere trascorrente destro), che prosegue verso Est con la Linea Insubrica, della Pusteria, della Gailtal e delle Karawanken fino all'estrema porzione orientale dell'arco alpino separando le unità alpine propriamente dette da quelle sud-alpine.

I terreni delle unità alpine e sud-alpine, separati tra loro dalla Linea del Canavese, hanno subito diverse vicissitudini geologiche: sono stati soggetti ad una distinta evoluzione tettonica e sono stati interessati o meno da eventi metamorfici di diverso grado e collocazione temporale in epoca alpina e pre-alpina.

A NW della Linea del Canavese il sistema orogenico presenta vergenze europee (verso i settori nord-occidentali), a SE vergenze africane (verso i settori meridionali). Le unità alpine con vergenze europee nell'area di Biella sono rappresentate dalla Zona Sesia-Lanzo, facente parte del sistema delle Falde austroalpine delle Alpi occidentali.

Le unità sud-alpine con vergenze africane sono invece rappresentate dalla Zona Ivrea-Verbanò. Nell'area oggetto di specifico interesse, la Zona Sesia-Lanzo (appartenente al Sistema austroalpino) è rappresentata dal complesso metamorfico dei Micascisti eclogitici, costituito da para ed ortoscisti derivanti da paragneiss di alta temperatura e granitoidi tardo-ercinici.

4.4.2.2 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area in studio

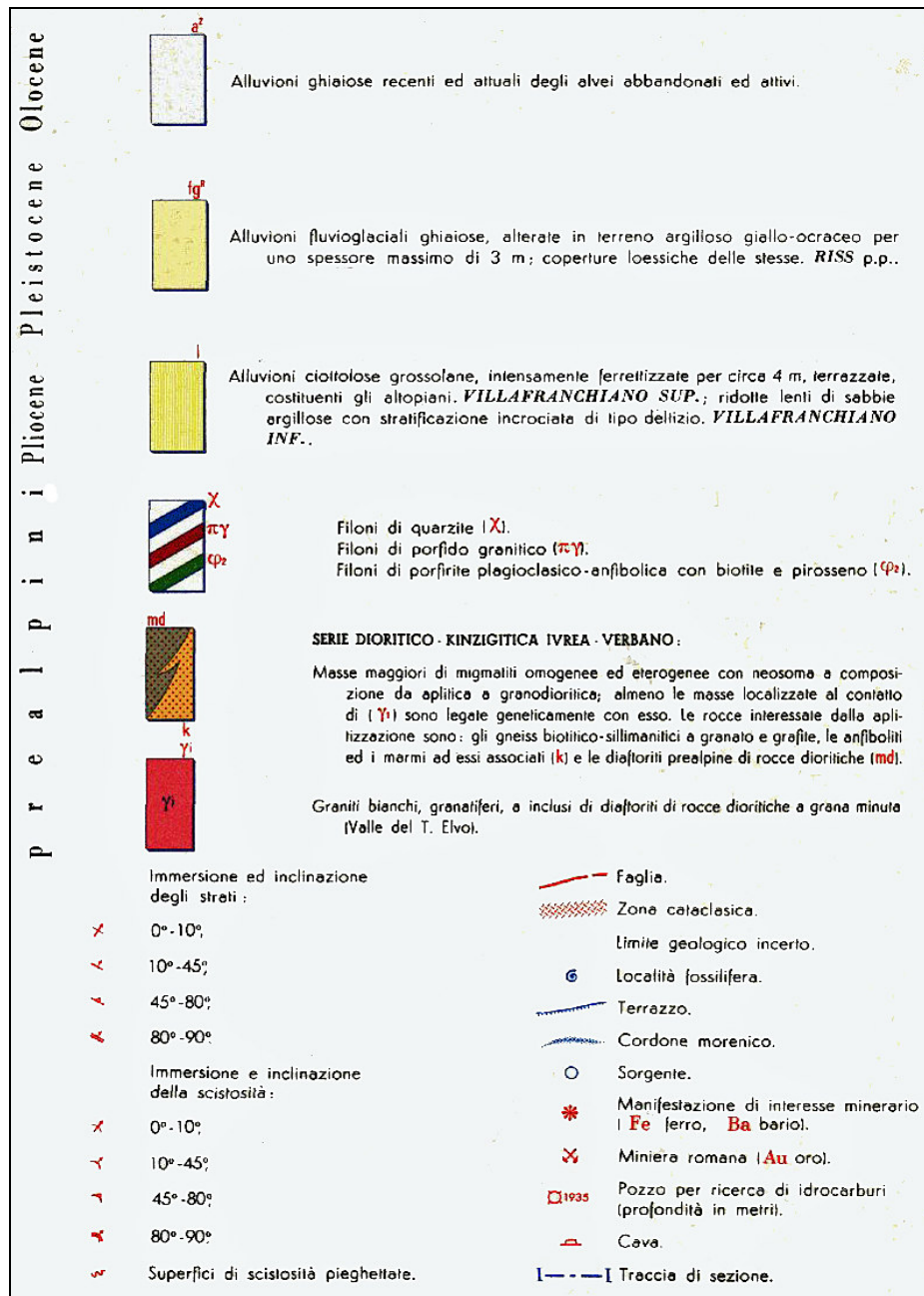
Le aree d'intervento comprendono parte preponderante della città di Biella nelle parti di pianura poste sul terrazzo formato dalla parte apicale e mediana del conoide posto allo sbocco in pianura del Torrente Cervo, subito a valle della confluenza nello stesso dei Torrenti Oropa e Stono. Sono poste esclusivamente in destra orografica del corso d'acqua principale e non interferiscono in alcun punto direttamente con lo stesso.

La geologia locale nella vecchia cartografia, costituita dal Foglio 43 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 è rappresentata dalle formazioni descritte di seguito. Non è disponibile il foglio Biella della nuova carta geologica d'Italia in scala 1:50.000, da molti anni in corso di predisposizione.

Figura 4.4/1 Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Foglio 43 – Biella (legenda alla pag. seg.)



Figura 4.4/2 Stralcio della legenda della Carta Geologica d'Italia – Foglio 43 – Biella (ridis.)



4.4.2.3 Geologia e geomorfologia di dettaglio

L'ARPA Piemonte ha reso disponibile una cartografia a maggior dettaglio e aggiornata per tutto il territorio regionale. A seguire è riportato un estratto di tale cartografia con la relativa legenda¹.

¹ Carta Geologica del Piemonte (Progetto GeoPiemonteMap), realizzata da CNR IGG (Istituto di Geoscienze e Georisorse, sede di Torino), ARPA Piemonte e dai Dipartimenti di Scienze della Terra e di Informatica dell'Università di Torino, con il supporto di DIATI (PoliTO) e Eni S.p.A. A cura di: F. Piana, G. Fioraso, A. Irace, P. Mosca, A. d'Atri, L. Barale, P. Falletti, G. Monegato, M. Morelli, S. Tallone, G.B. Vigna (2017). GEOLOGY OF PIEMONTE REGION (NW Italy, Alps-Apennines junction zone). Pubblicato sul Journal of Maps, Francis & Taylor Group Publ., UK: Carta geologica del Piemonte:

Figura 4.4/3 Stralcio della Carta Geologica del Piemonte su base BDTRE



Legenda

Quaternario: fl1

ID_COR	fl1
DOMAIN	Domini geomorfologici alpino e appenninico
DESCRIPT	Depositi fluviali e di debris flow
AGE	Olocene - Attuale
LITHOLOGY	Gravel, Sand
PALEOGEO	Bacini sin-orogenici
GEOL_UNIT1	Successione quaternaria
GEOL_UNIT2	Domini morfologici alpino e appenninico
METAMORF	Unita non metamorfiche

Quaternario: P16

ID_COR	P16
DOMAIN	Bacino padano occidentale
DESCRIPT	Depositi fluviali
AGE	Parte terminale Pleistocene sup. - Olocene
LITHOLOGY	Gravel, Sand
PALEOGEO	Bacini sin-orogenici
GEOL_UNIT1	Successione quaternaria
GEOL_UNIT2	Bacino padano occidentale
METAMORF	Unita non metamorfiche
<i>Conoidi:</i>	
TIPOLOG	fan
TIPO	direttrice conoide

GEOSTR_TY
 FEATUR_TY1
 FEATUR_TY2
 DEF_STYLE
 DIM_W LENG 0
 PLA_OR_1 0
 PLA_OR_2 0
 POS_ACC_M 0
 GERARCHIA 0

Quaternario: P15

ID_COR P15
 DOMAIN Bacino padano occidentale
 DESCRIPT Depositi fluviali e di megafan; Depositi fluvioglaciali
 AGE Pleistocene sup.
 LITHOLOGY Gravel, Sand
 PALEOGEO Bacini sin-orogenici
 GEOL_UNIT1 Successione quaternaria
 GEOL_UNIT2 Bacino padano occidentale
 METAMORF Unita non metamorfiche
 GEOL_UNIT1 Successione quaternaria
 GEOL_UNIT2 Bacino padano occidentale
 METAMORF Unita non metamorfiche

Quaternario: P13

ID_COR P13
 DOMAIN Bacino padano occidentale
 DESCRIPT Depositi fluviali; Depositi fluvioglaciali
 AGE Parte terminale del Pleistocene medio
 LITHOLOGY Gravel, Sand
 PALEOGEO Bacini sin-orogenici

Substrato:LSS

LITHO_UNIT Villafranchiano b: Unita di La Cassa
 ID_COR S8d
 DOMAIN Synthem PLI8 - Successioni siltose e sabbioso-ghiaiose zancleano-piacenziane
 DESCRIPT Silt, sabbie e ghiaie
 AGE Zancleano-Piacenziano
 LITHOLOGY Silt, Sand, Gravel
 PALEOGEO Bacini sin-orogenici post-messiniani
 GEOL_UNIT1 Bacino Pliocenico Padano
 GEOL_UNIT2 Bacino Pliocenico Padano
 GEOL_UNIT3 Sintema PLI8
 METAMORF Non-Meta_Unit

Substrato:IVKt

LITHO_UNIT Migmatiti - Unita Kinzigitica
 ID_COR IVKm
 DOMAIN Unita Kinzigitica
 DESCRIPT Migmatiti
 AGE ===
 LITHOLOGY Migmatite
 PALEOGEO Paleomargine adriatico
 GEOL_UNIT1 Bas. polimetam. alpini (Sudalpino)
 GEOL_UNIT2 Ivrea-Verbano
 GEOL_UNIT3 Unita Kinzigitica
 METAMORF Meta_Unit

4.4.2.4 Rischio idrogeologico

La generale conformazione di pianura del territorio interessato esclude pericoli legati a movimenti gravitativi, come confermato dallo stralcio della “Carta d’inquadramento generale geomorfologico, della stabilità e dei dissesti di versante” di seguito riportato e da quanto contenuto nel Sistema Informativo dei fenomeni Franosi - Piemonte SIFRAP.

Figura 4.4/4a Stralcio della Tav. 7.3 bis sud: Carta di inquadramento generale geomorfologico, della stabilità e dei dissesti di versante - Variante Generale al PRG

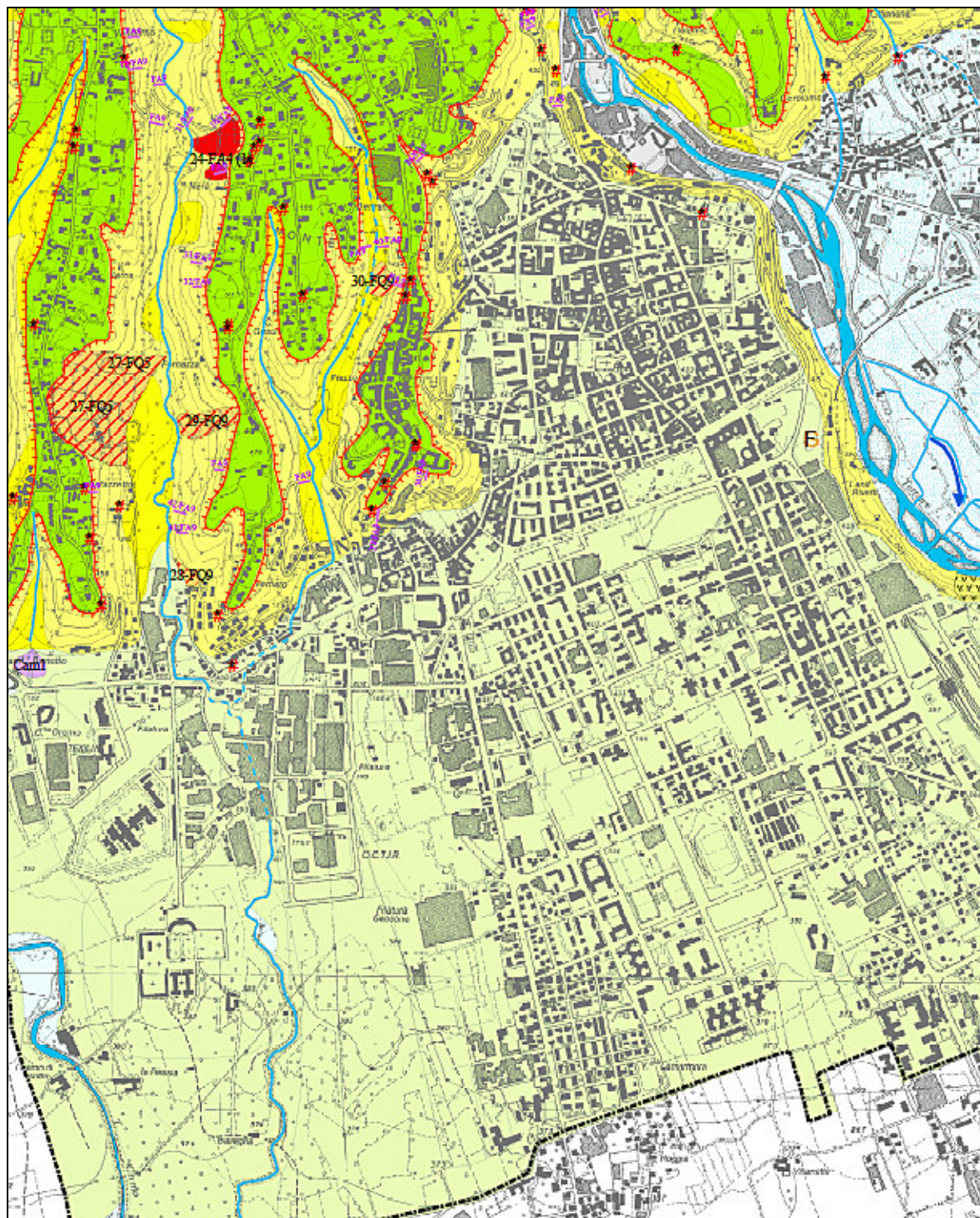











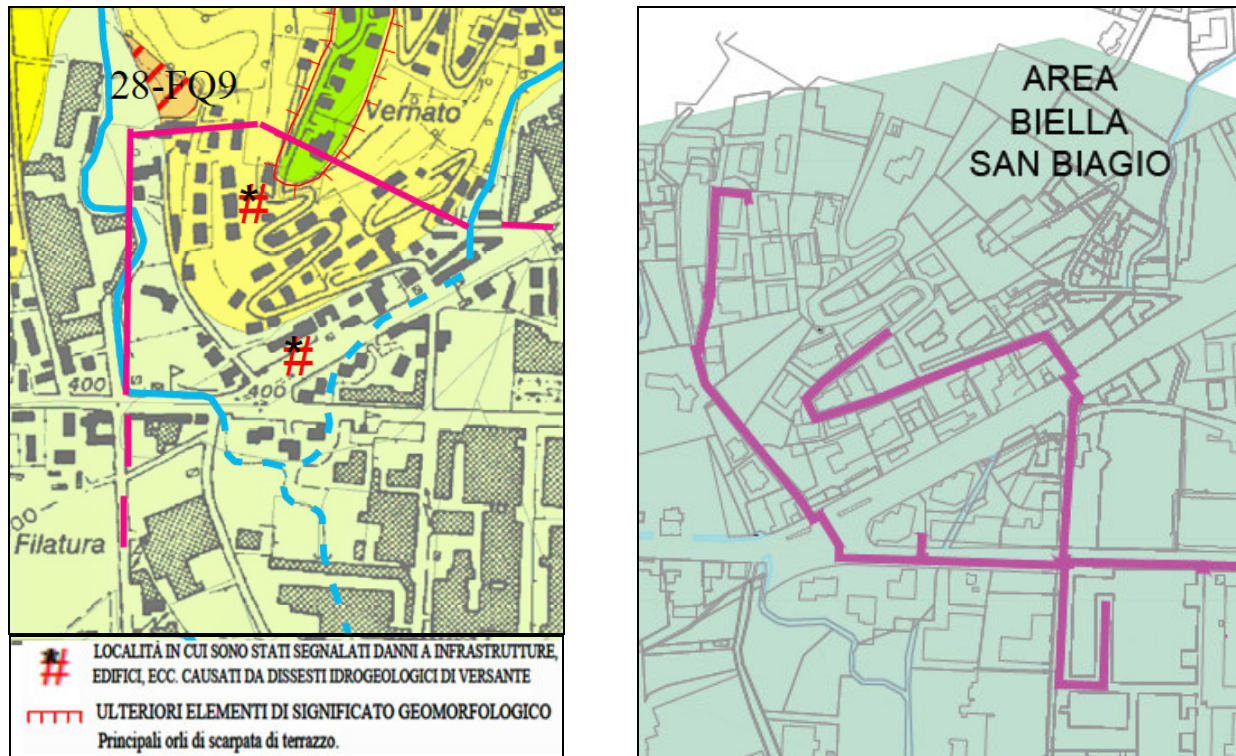


Figura 4.4/4b Stralcio della legenda della Tav. 7.3 bis sud (ridis.)

1 - AREE POTENZIALMENTE INSTABILI SULLA BASE DI INDAGINI A SCALA TERRITORIALE, FOTOINTERPRETATIVE E DA CONSIDERAZIONI GENERALI SULL'ASSETTO GEOMORFOLOGICO E SULLA CLIVOMETRIA	
	Area da sufficientemente stabile a potenzialmente instabile, generalmente dotata di acclività elevata, modellata prevalentemente in depositi alluvionali a vario grado di cementazione (e subordinatamente in roccia), potenzialmente soggetta ad erosione ed a franamenti di materiali detritici in genere localizzati e, più raramente, ad eventi franosi talora di entità più rilevante. Questa unità coincide essenzialmente con le scarpate acclivi che delimitano i pianalti, al cui interno sono prevalentemente ubicate le situazioni di instabilità gravitativa dell'intero territorio comunale. In concomitanza di eventi meteorologici particolarmente intensi, le caratteristiche clivometriche e geotecniche di questa unità rappresentano fattori predisponenti per l'insacco di movimenti gravitativi, per lo più di piccole dimensioni, in genere corrispondenti a colamenti veloci e/o a frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica.
	Area da mediamente stabile a potenzialmente instabile, caratterizzata da morfologia irregolare, a media acclività, talora con contropendenze o zone di ristagno idrico, caratterizzata dalla presenza di una coltre generalmente potente di materiali eluvio-colluviali con scadenti caratteristiche geotecniche.
6 - AREE SUB-PIANEGGIANTI	
	Porzioni sommitali dei ripiani terrazzati presenti nel settore collinare del territorio comunale, da subpianeggianti ad acclività modesta.
	Alta pianura.
	Ripiani terrazzati della Valle del Cervo a valle del suo sbocco in pianura.
	FA. Frana non cartografabile attiva o con evidenti indizi di movimento recente, consistente in più o meno rilevanti fenomeni di mobilizzazione gravitativa della coltre detritica superficiale. Trattasi in genere di fenomeni attivatisi e riattivabili in concomitanza di eventi meteorologici particolarmente intensi, corrispondenti prevalentemente a colamenti veloci e/o a frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica. Area a pericolosità molto elevata.
	
2-FA5(8)	Classificazione in funzione della tipologia del movimento (individuato da suffisso numerico che segue la sigla in lettere maiuscole di classificazione in funzione del grado di attività):
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crollo 2. Ribaltamento 3. Scivolamento rotazionale 4. Scivolamento traslativo 5. Colamento lento 6. Colamento veloce 7. Sprofondamento 8. D.G.P.V. 9. Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica 10. Movimenti gravitativi compositi
5/FA9(2)	Codice numerico identificativo
5 - LOCALITÀ IN CUI SONO STATI SEGNALATI DANNI A INFRASTRUTTURE, EDIFICI, ECC. CAUSATI DA DISSESTI IDROGEOLOGICI DI VERSANTE	
	Dati desunti, elaborati ed interpretati dal censimento dei dissesti di cui alla TAV. 7.1.1. Per le schede dei singoli dissesti si veda la TAV. 7.1.1 o 7.1.2, ove è evidenziato il codice numerico della scheda riportata negli ALL.i da 4.1 a 4.5.
7 - ULTERIORI ELEMENTI DI SIGNIFICATO GEOMORFOLOGICO	
	Principali orli di scarpata di terrazzo.
9 - RETICOLO IDRICO	
	A cielo aperto
	Tombinato

Fa parziale eccezione una zona circoscritta nella parte NW dell'Area San Biagio, dove l'intervento risale un tratto di versante su cui sono segnalati dissesti idrogeologici localizzati pregressi.

Figura 4.4/4c *Stralcio della Tav. 7.3 bis sud: particolare dell'angolo NW dell'area di intervento San Biagio. A destra confronto con il tracciato di rete in progetto nella medesima area*



Riguardo alla dinamica delle acque superficiali, si rimanda a quanto riportato nel capitolo "Ambiente Idrico".

4.4.2.5 Litostratigrafia

I terreni quaternari che potranno essere interessati dagli scavi per la posa delle tubazioni sono rappresentati da:

1. materiali di riporto, costituiti da materiali sciolti a pezzatura alquanto variabile, quali sabbie e ghiaie debolmente limose, ciottoli e frammenti di laterizi; tali materiali presentano caratteristiche geotecniche scadenti, in funzione della granulometria prevalente e dello stato di addensamento, in genere irregolare e mediamente modesto.
2. Fluvioglaciale Riss: depositi terrazzati prevalentemente ghiaioso-ciottolosi ricoperti da uno strato di alterazione argilloso di colore giallo-ocraceo (dello spessore massimo di 3 m) e da una coltre di copertura di tipo lössico. Esso è delimitato ad Est da una imponente scarpata di altezza generalmente superiore ai 30 m, che lo raccorda con i sottostanti ripiani alluvionali più recenti; ad Ovest invece la sua transizione verso le superfici alluvionali post-rissiane non è segnata da significative discontinuità morfologiche. Il ripiano in questione corrisponde alla superficie sommitale del conoide alluvionale rissiano (al cui apice sorge il nucleo storico di Biella), la cui genesi si ricollega alla locale intensa attività deposizionale operata dal Cervo durante il Riss in corrispondenza dello sbocco in pianura, in

diretta connessione con i fenomeni di rilevante attività erosiva che interessavano i retrostanti rilievi montuosi.

3. Villafranchiano (*auct.*): depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi ricoperti da una coltre di alterazione argillosa di colore bruno-rossastro (dello spessore medio di 4 m) e da una coltre di copertura di tipo loessico, costituenti gli altopiani di raccordo tra la pianura biellese ed il retrostante territorio montano.

La fascia di transizione tra la zona alto-collinare-montana e quella di pianura (area San Biagio NW), occupante la porzione meridionale del territorio comunale, è diffusamente interessata dalla presenza di depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi ascrivibili al "Villafranchiano", ricoperti da una coltre di alterazione argillosa (dello spessore medio di 4 m) dalla tipica marcata colorazione bruno-rossastra (connessa con la profonda alterazione pedogenetica - "ferrettizzazione" - che ha interessato tali depositi durante l'interglaciale Mindel-Riss) e da una coltre di copertura di tipo loessico. Tali sedimenti presentano giacitura generalmente sub-orizzontale, con giunti di stratificazione piani che li suddividono in strati di vario spessore; i rapporti laterali e verticali tra i diversi litotipi presentano caratteri di marcata variabilità.

L'area in oggetto è contraddistinta da un assetto morfologico correlato alla presenza di ripiani delimitati da scarpate a pendenza variabile (ma comunque generalmente abbastanza elevata) impostate nei suddetti depositi villafranchiani (v. fig. 4.4/4a), dove si osservano una serie di creste collinari a superficie pianeggiante tutte allungate all'incirca in senso N-S e più o meno estesamente interessate da sviluppo urbanistico.

I ripiani sommitali (pianalti) di tali rilievi collinari costituiscono i relitti di una paleosuperficie alluvionale, quella dell'imponente conoide villafranchiano (Quaternario basale) del Cervo, ormai smantellata profondamente dall'erosione; tale apparato alluvionale si fonde più ad Ovest con quello del T. Elvo.

Per quel che concerne l'area sud-occidentale del territorio comunale, la superficie alluvionale rissiana che costituisce il substrato della città presenta caratteri di sostanziale uniformità risultando interessata soltanto dalle incisioni dei corsi del T. Oremo e del Rio Bolome che localmente assumono un andamento meandriforme.

I depositi fluvioglaciali e alluvionali presentano assetto e caratteri giaciturali sostanzialmente simili, con giacitura prevalentemente orizzontale o sub-orizzontale, talora inclinata in relazione ad episodi deposizionali particolari o quando depositi lungo superfici inclinate; i rapporti laterali tra i diversi litotipi presentano in genere caratteri di estrema variabilità.

4.4.2.6 Caratteristiche litologiche e geotecniche del terreno

Di seguito si descrivono le unità litotecniche in cui è stato suddiviso il territorio comunale, evidenziandone l'assetto prevalente e le caratteristiche litotecniche di massima, che sono da ritenersi indicative e non costituiscono deroga alle norme di cui al D.M. 11 marzo 1988 e s.m. e i. ed alla Circ. LL. PP. 24 settembre 1988 n. 30483.

- **Unità litologiche:** alluvioni attuali, recenti e alluvioni medie - antiche in rapporto di terrazzamento a giacitura orizzontale o sub-orizzontale, talora inclinata in relazione ad episodi deposizionali particolari o lungo superfici inclinate.

Caratteristiche litotecniche: ghiaie grossolane poligeniche costituenti gli alvei dei principali corsi d'acqua e ghiaie frammiste a sabbia grossolana costituenti le fasce alluvionali sopraelevate rispetto agli alvei attuali. Presenza di suolo vegetale nei ripiani terrazzati. Localmente pericolo di alluvionamento per tracimazione dei corsi d'acqua. Elevata permeabilità.

Caratteristiche geotecniche: in genere buone, con angolo di attrito interno e capacità portante mediamente da buoni ad elevati (valori ridotti in presenza d'acqua).

- *Unità litologiche:* depositi fluvioglaciali Würm, Würm-Riss, Riss in rapporto di terrazzamento, con giacitura orizzontale o sub-orizzontale, talora inclinata in relazione ad episodi deposizionali particolari o lungo superfici inclinate. I rapporti laterali tra i diversi litotipi possono essere vari.

Caratteristiche litotecniche: formano ripiani morfologici sopraelevati rispetto alle fasce alluvionali. Si tratta di depositi prevalentemente ghiaiosi, ricoperti da uno strato di alterazione argilloso e localmente da una coltre di tipo loessico. Tale copertura può raggiungere potenze rilevanti, plurimetriche, con spessori crescenti procedendo dai ripiani più ribassati (più recenti) a quelli più elevati (più antichi) e può presentare caratteristiche geotecniche anche scadenti, soprattutto ai piedi delle scarpate dei pianalti villafranchiani, per la presenza di locali spessori ingenti di materiali colluviali. Le litozone ghiaiose sotto le coperture sono assai permeabili, con caratteristiche geotecniche in genere buone, con angolo di attrito interno e capacità portante mediamente da buoni ad elevati (valori ridotti in presenza d'acqua); locale possibilità di presenza di falde sospese.

- *Unità litologica:* alluvioni del conoide villafranchiano a giacitura generalmente sub-orizzontale. Formano pianalti (paleosuperficie del conoide villafranchiano successivamente inciso).

Caratteristiche litotecniche: ghiaie alterate in matrice argillosa ferrettizzata. Potente coltre d'alterazione argillosa (spessore medio di 4 metri) e localmente copertura di tipo loessico. Costituiscono gli altopiani di raccordo tra la pianura e il settore montano. Le scarpate spesso acclivi sono sede di diffusi fenomeni di soil slip a seguito di precipitazioni intense. Le zone più stabili sono le sommità dei pianalti. Considerata l'argillificazione assai spinta, si ha in questi depositi bassa permeabilità, coesione variabile ma progressivamente in aumento procedendo con la profondità, scarso angolo d'attrito interno e modesta capacità portante, soprattutto nei primi metri più superficiali della successione. Al di sotto della coltre d'alterazione, le caratteristiche geomeccaniche in genere migliorano.

4.4.2.7 Sismicità del territorio comunale

Il territorio regionale piemontese è circondato a N, W e S dal sistema alpino occidentale, catena collisionale originatasi a partire dal Cretaceo per lo scontro fra la placca Europea ed Adriatica; il contesto tettonico ed i regimi geodinamici tuttora attivi portano la regione ad essere interessata da una sensibile attività sismica, generalmente modesta come intensità, ma notevole come frequenza. I terremoti si manifestano principalmente lungo due direttrici che riflettono chiaramente l'assetto tettonico regionale essendo quasi coincidenti, entro un ragionevole margine di distribuzione, l'uno con il fronte Pennidico e l'altro con il limite fra le unità pennidiche e la Pianura Padana.

Osservando la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo due direttrici principali:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità;
- l'altra più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle alpi Occidentali francesi.

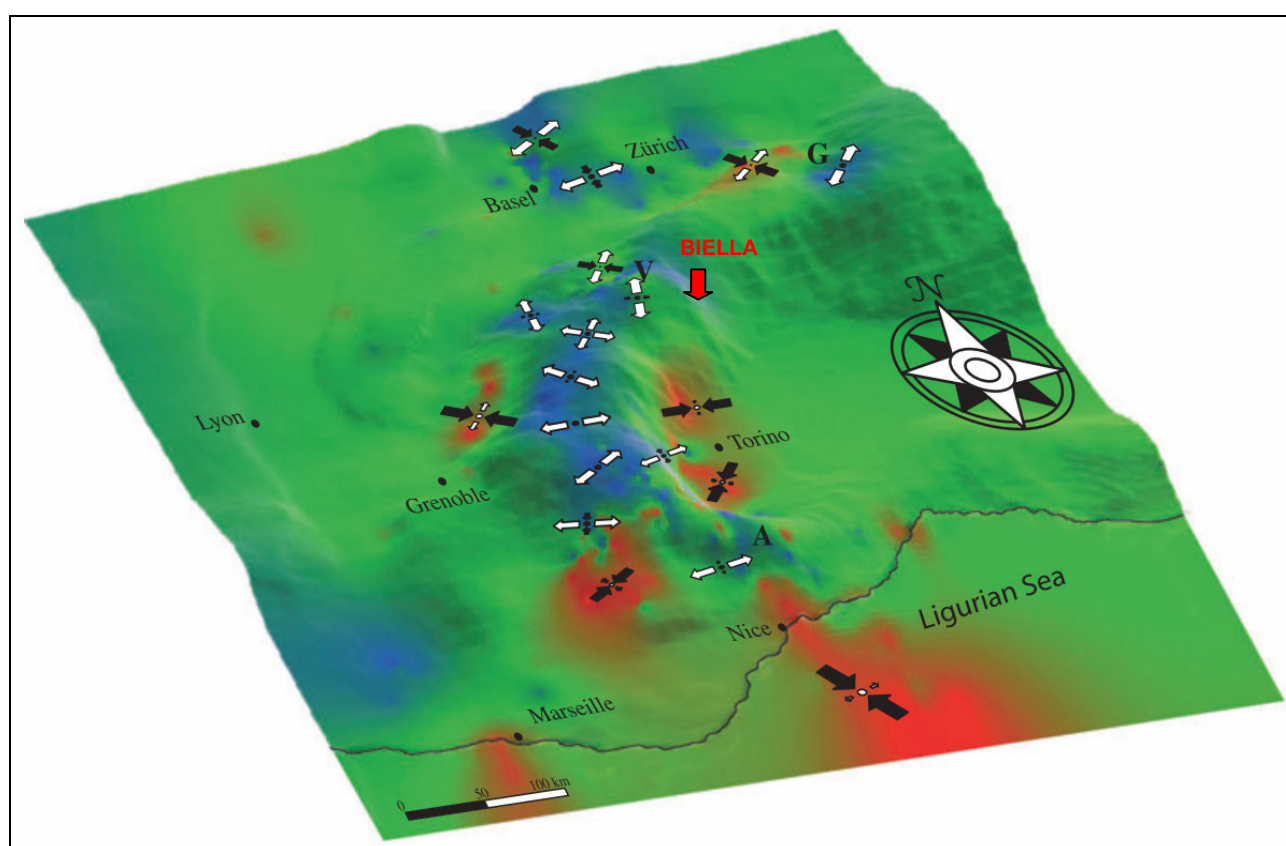
Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese2.

2 Tratto dal sito www.arpa.piemonte.it

La dinamica alla base delle manifestazioni sismiche nel settore occidentale dell'arco alpino consegue gli effetti combinati di una tettonica di tipo convergente-collisionale tra la zolla Euroasiatica e Africana (Nubiana), di una rotazione antioraria dell'interposta microplacca Adria, con polo euleriano collocato in corrispondenza delle Alpi Cozie (WEBER *et alii*, 2010) e di forze di galleggiamento (isostatiche). Ne risultano, pertanto, differenti dinamiche tettoniche (vedi fig. seg.):

- regime prevalentemente discensionale (aree di ispessimento crostale; allineamento A = Argentera; V = Vallese; G = Grigioni);
- regime deformativo di tipo prevalentemente compressivo (settore alpino interno);
- regimi trascorrenti (caratterizzano in modo uniforme le altre parti dell'edificio alpino occidentale).

Figura 4.4/5 Regimi deformativi nel Settore Alpino Occidentale (da SUE *et alii*, 2007). Dinamica prevalente: in blu: distensivo-transensiva; in rosso: transpressivo-compressiva; in verde: trascorrente.



Sul B.U. n. 4 del 23 gennaio 2020 è stata pubblicata la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019: “OPCM 3519/2006. Presa d’atto e approvazione dell’aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte” di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656 di aggiornamento della classificazione regionale. In base a tale classificazione il comune di Biella rientra ora nella zona 3, come è evidenziato nelle figure seguenti.

Figura 4.4/6 All.1 alla D.G. R. 30 dicembre 2019, n. 6-887 OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65 – 7656

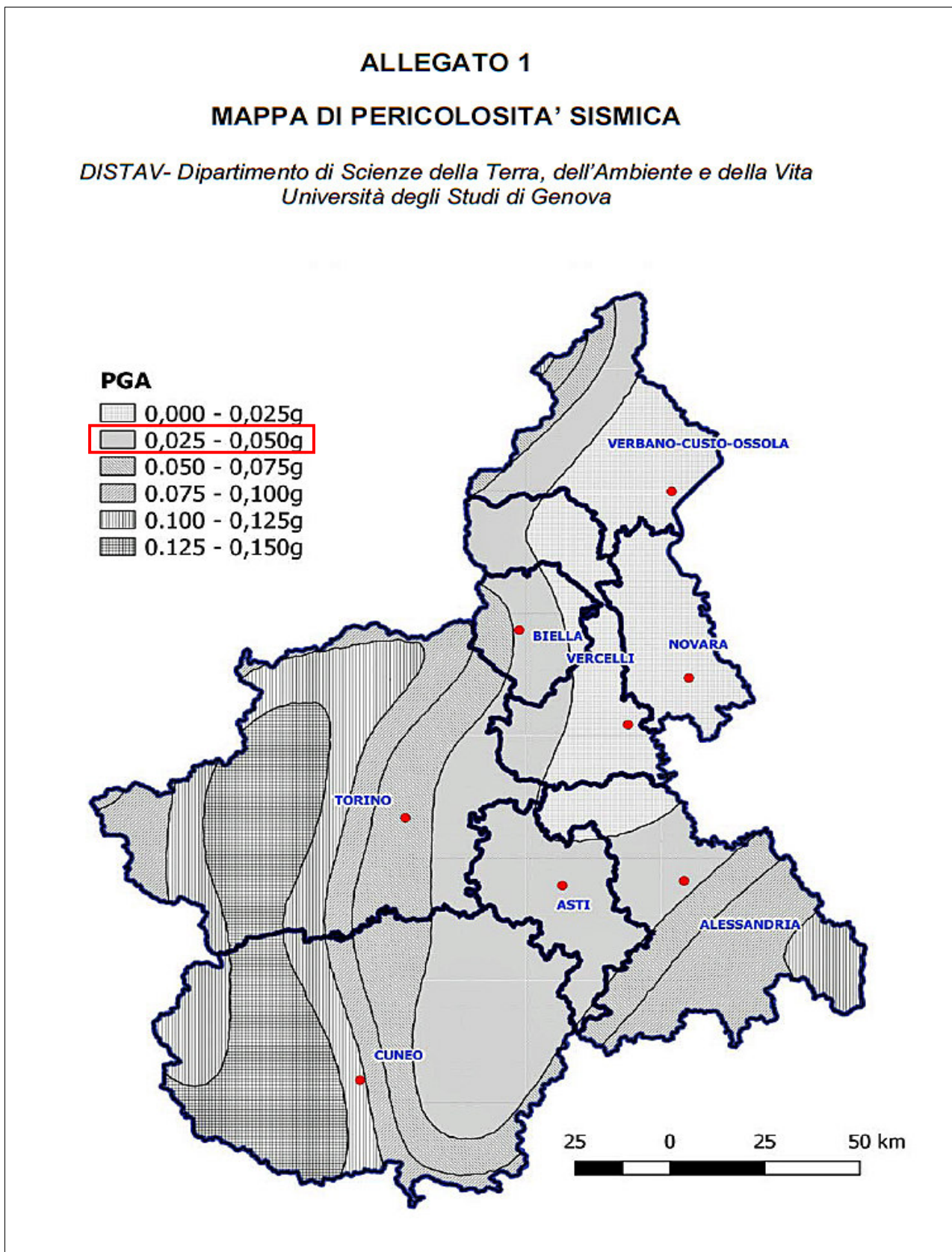
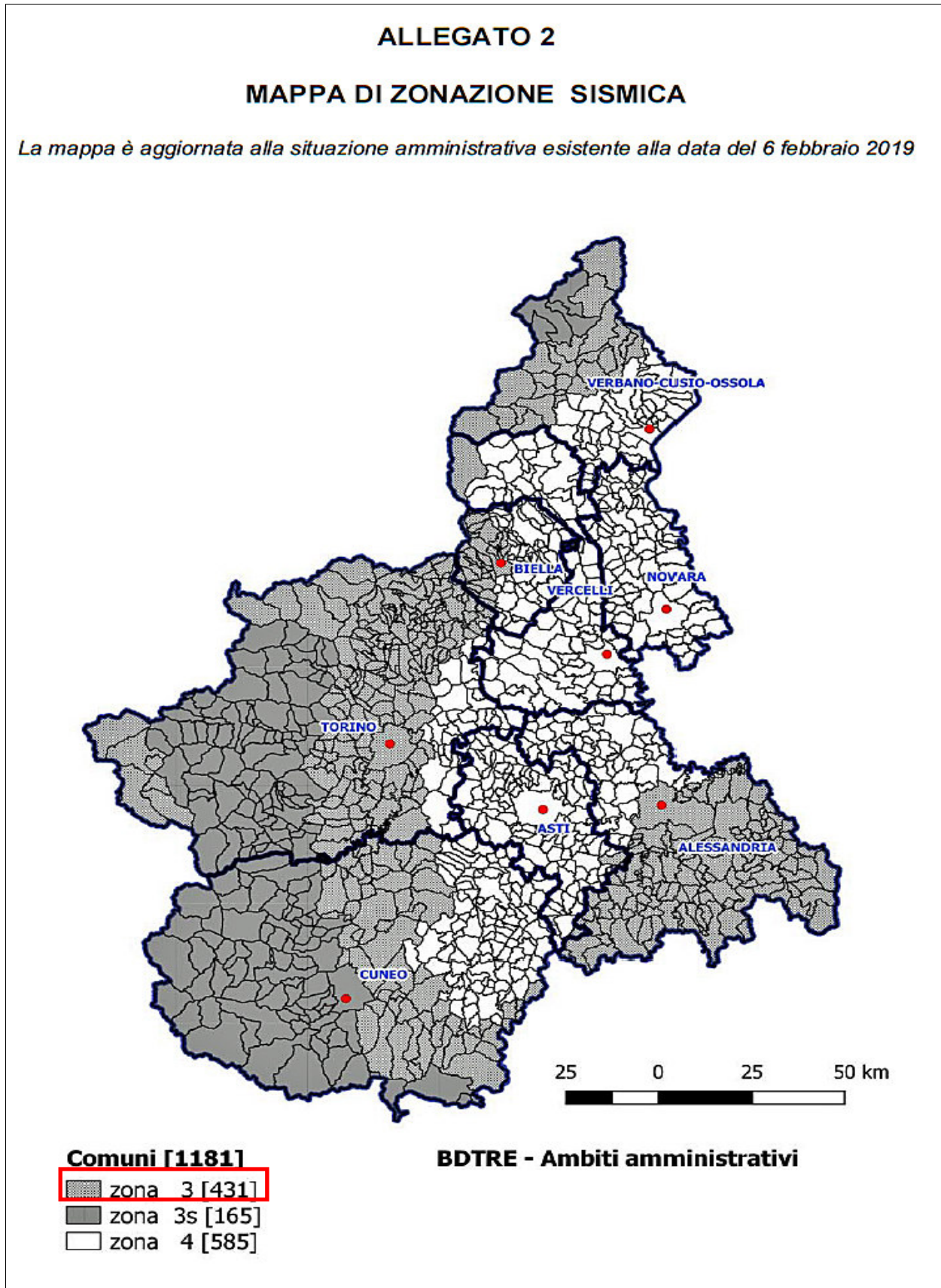


Figura 4.4/7 All. 2



Si evidenzia che fino all'aggiornamento delle procedure per la gestione e il controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, per la cui predisposizione la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019 ha fissato un periodo di 6 mesi, continuano a valere le disposizioni vigenti, stabilite dalla D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656.

A tale proposito nel comunicato di aggiornamento del 29 giugno 2020 è riportato quanto segue: *“Prevenzione rischio sismico: disposizioni regionali in ambito edilizio ed urbanistico - Data notizia: 29 Giugno 2020: si comunica che, per tenere conto delle modifiche in corso del quadro normativo di riferimento a livello nazionale ed in conseguenza delle criticità operative derivanti dal periodo di emergenza sanitaria, la scadenza prevista dalla D.G.R. 30 dicembre 2019, n. 6 – 887 “OPCM 3519/2006: presa d’atto ed approvazione dell’aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte” per quanto riguarda la revisione delle procedure regionali in ambito edilizio ed urbanistico viene prorogata fino all’approvazione delle nuove modalità, in corso di definizione. Pertanto, fino all’approvazione di nuove procedure, si confermano le disposizioni vigenti, di cui alla D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656”.*

Per ciò che riguarda gli aspetti sismogenetici, la zona in studio ricade in un ambito territoriale caratterizzato dalla presenza di due faglie d'importanza regionale e cioè la Linea del Canavese e la Linea della Cremosina, che si intersecano in prossimità dell'abitato di Favaro. Sulla base dei dati bibliografici a disposizione, questi lineamenti hanno evidenziato segni di attività nel Pliocene e nel Quaternario (cfr. la “Carta Neotettonica d'Italia” alla scala 1:500.000, elaborata dal C.N.R. nell'ambito del “Progetto finalizzato Geodinamica - Sottoprogetto Neotettonica”).

Per quanto attiene all'evoluzione neotettonica dell'area in esame va rilevato che i lineamenti tettonici di cui sopra suddividono il territorio comunale in due settori distinti: uno di monte, caratterizzato da forti e pressochè continui sollevamenti nel Pliocene e nel Quaternario, e uno di valle, impostato in prevalenza su depositi terrazzati di origine fluvioglaciale e alluvionale, caratterizzato da modesti abbassamenti nel Pliocene inferiore, cui hanno fatto seguito deboli e moderati sollevamenti nel Pliocene medio-superiore e nel Quaternario.

La “Carta Neotettonica d'Italia” evidenzia inoltre la presenza nella zona di Mongrando, circa 5 Km a SW del capoluogo, di alcune locali strutture di discontinuità sepolte (faglie), sia pure di limitata estensione, ritenute attive durante il Pleistocene medio-Olocene. L'area di Biella risulta quindi in parte corrispondente o del tutto prossima ad aree caratterizzate da intenso sollevamento e da forti deformazioni nel Pliocene e nel Quaternario e interessate da faglie di valenza regionale attive nel medesimo periodo, che hanno costituito gli elementi di svincolo per i movimenti differenziali tra area montuosa e zona di pianura.

L'area di Ivrea e Biella rappresenta uno dei raggruppamenti più significativi dell'“arco sismico piemontese”, che si sviluppa lungo la fascia pedemontana; in particolare tale raggruppamento risulta caratterizzato da eventi sismici sporadici ad energia variabile ed a lunga periodicità.

Dai dati bibliografici l'area biellese risulta caratterizzata da eventi sismici piuttosto sporadici e di intensità massima rilevata inferiori o pari al VI grado della scala Mercalli.

Analisi condotte in tempi relativamente recenti (Molin D., Stucchi M. & Valensise G., 1996 - Carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani. «Sicurezza - 96» - Milano Fiera, 26-30/11/96) includono il territorio comunale di Biella tra le aree rappresentate da comuni in cui l'intensità massima dei sismi non ha superato, in passato, valori del VI grado della scala MCS, dove gli effetti massimi attesi consistono in forti scuotimenti e possibilità di danni occasionali di lieve entità.

L'assenza di fenomeni sismici di rilievo è confermata inoltre da indagini condotte in epoca più recente, i cui risultati sono evidenziati nella “Mappa degli epicentri dei terremoti con M 2.5” riferita al periodo d'osservazione 1983-1990, in Bollettino Annuale della Rete Sismica Regionale del Piemonte dell'anno 1990, che sintetizza la situazione regionale, evidenziando l'assenza di fenomeni rilevanti (con magnitudo M superiore a 2,5) all'interno del territorio comunale di Biella.

4.4.3 SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO IN CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

La “Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfológica e dell’Idoneità all’Utilizzazione Urbanistica – Elaborato IG.2 Sud” del febbraio 2016, prodotta nell’ambito degli studi per la redazione della Variante Strutturale n. 2 suddivide tutto il territorio comunale, e quindi anche le aree di interesse, in classi di idoneità. Di seguito si riportano stralci della carta e della relativa legenda che evidenziano come il territorio comunale di pianura sia posto in classe II.

Figura 4.4/8 – Stralcio della Carta di Sintesi (legenda alle pag. seg.)

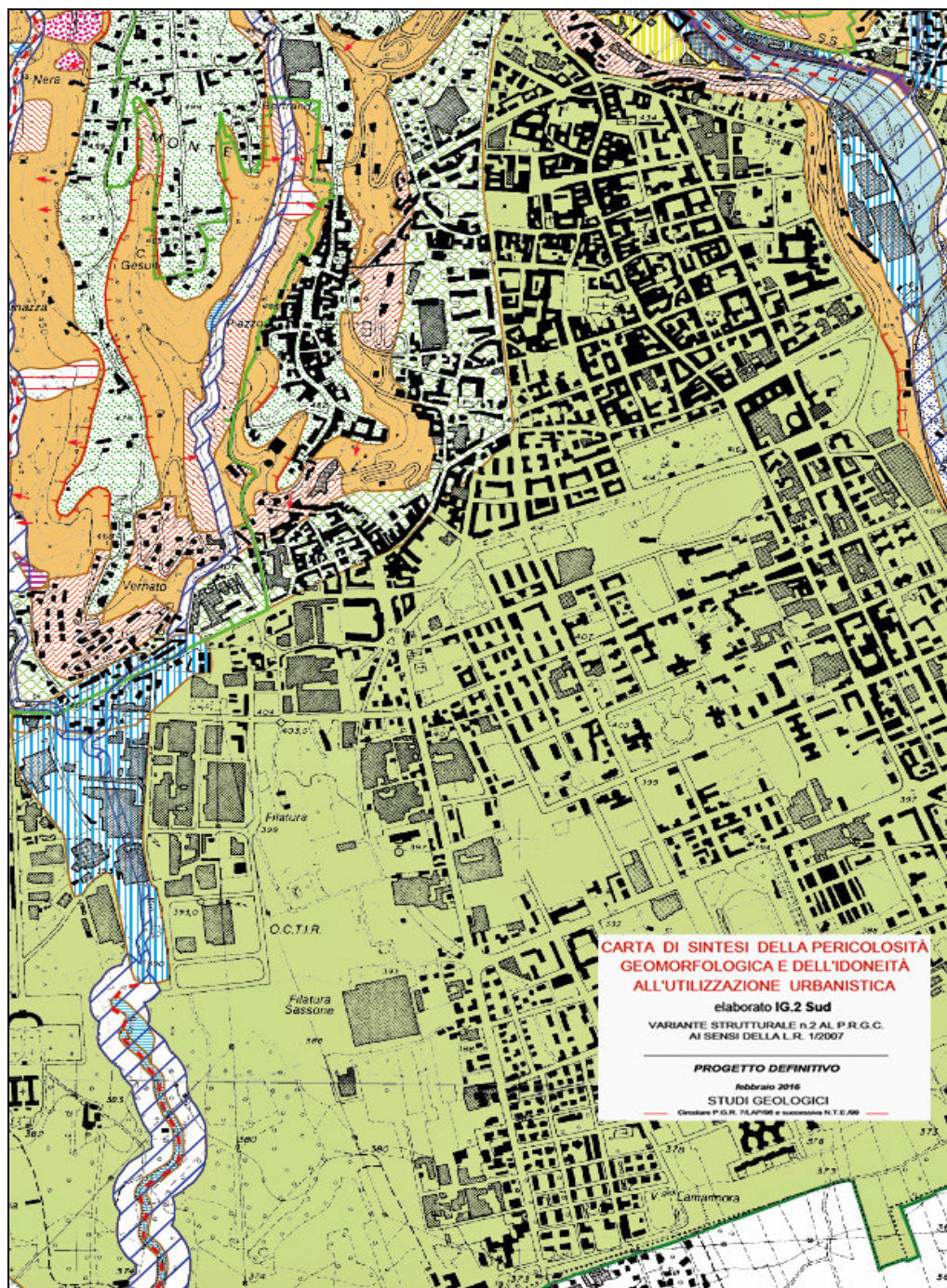


Figura 4.4/9a Stralcio della legenda della Carta di Sintesi (1° parte)

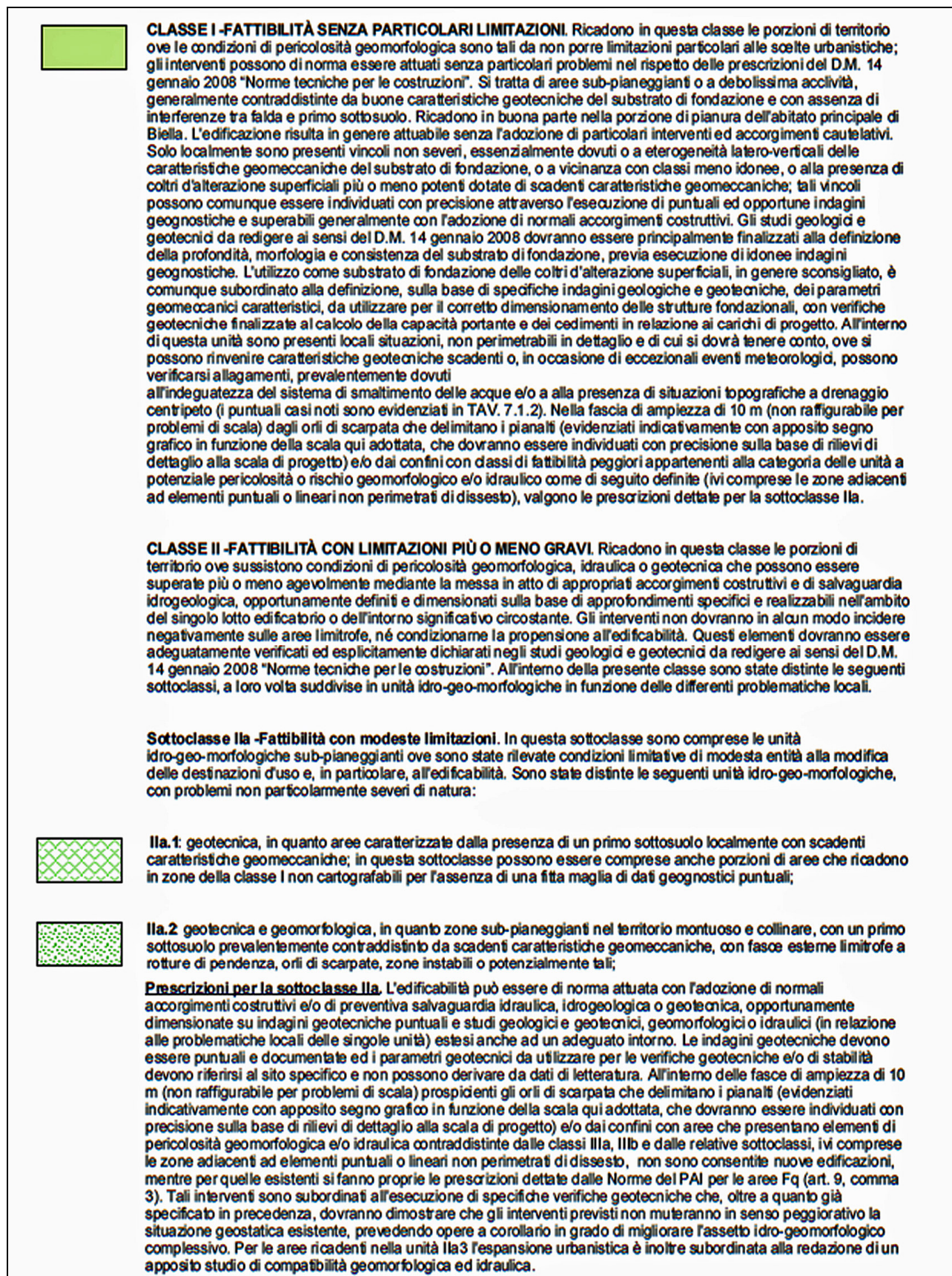


Figura 4.4/9b Stralcio della legenda della Carta di Sintesi (2° parte)

Sottoclasse IIc -Fattibilità con consistenti limitazioni. In questa sottoclasse sono comprese le unità idro-geo-morfologiche nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni per la presenza di situazioni di potenziale instabilità di versante. Sono state comprese in questa sottoclasse le seguenti unità idro-geo-morfologiche:



IIc.1 (*) scarpate di terrazzo dotate di acclività da media ad elevata, modellate in depositi alluvionali a vario grado di cementazione, solo localmente in roccia. Aree già in genere densamente urbanizzate ed artificializzate (terrazzamenti del versante tramite scavi, riporti, opere di sostegno, ecc.) dove, soprattutto per l'acclività, si possono verificare erosioni e franamenti di materiali detritici in genere localizzati e superficiali, per colamenti veloci o fluidificazioni delle coltri superficiali, a seguito di eventi meteorologici particolarmente intensi;



IIc.2 (*) aree a morfologia irregolare, da debole a media acclività, localmente edificate, contraddistinte dalla presenza di potenti coltri eluvio-colluviali con scadenti caratteristiche geotecniche, localmente con contropendenze o zone a drenaggio difficoltoso e in più punti al limite della stabilità o potenzialmente instabili.

Prescrizioni comuni per la sottoclasse IIc. Le condizioni riscontrate portano a sconsigliare l'edificabilità (soprattutto se valutata in termini relativi rispetto alle sottoclassi precedenti), in particolare per interventi intensivi su aree inedificate o dove sarebbe comunque necessaria la realizzazione di importanti ed impegnative opere di urbanizzazione. Sono consentiti puntuali interventi a presidio e completamento dell'edificato esistente, sebbene subordinati alla verifica della compatibilità idro-geo-morfologica e geotecnica di dettaglio, previa adozione di opportune opere di salvaguardia e/o bonifica idrogeologica, spesso da estendere anche ad un adeguato intorno, e di appropriati interventi costruttivi in molti casi impegnativi sotto l'aspetto tecnico e finanziario. Gli studi devono obbligatoriamente dimostrare di non accentuare le attuali condizioni di criticità e prevederne elementi migliorativi. All'interno delle fasce di ampiezza di 10 m confinanti con aree che presentano elementi di pericolosità geomorfologica e/o idraulica contraddistinte dalle classi IIIa, IIIb e dalle relative sottoclassi, ivi comprese le zone adiacenti ad elementi puntuali o lineari non perimetrati di dissesto, non sono consentite nuove edificazioni, mentre per quelle esistenti si fanno proprie le prescrizioni dettate dalle Norme del PAI per le aree Fq (art. 9, comma 3).

CLASSI III -FATTIBILITÀ CON LIMITAZIONI MOLTO GRAVI O NULLA.

Questa classe comprende porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedire l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente. Sono state distinte le seguenti classi, a loro volta suddivise in sottoclassi o unità idro-geo-morfologiche in funzione delle differenti tipologie di dissesto presenti.

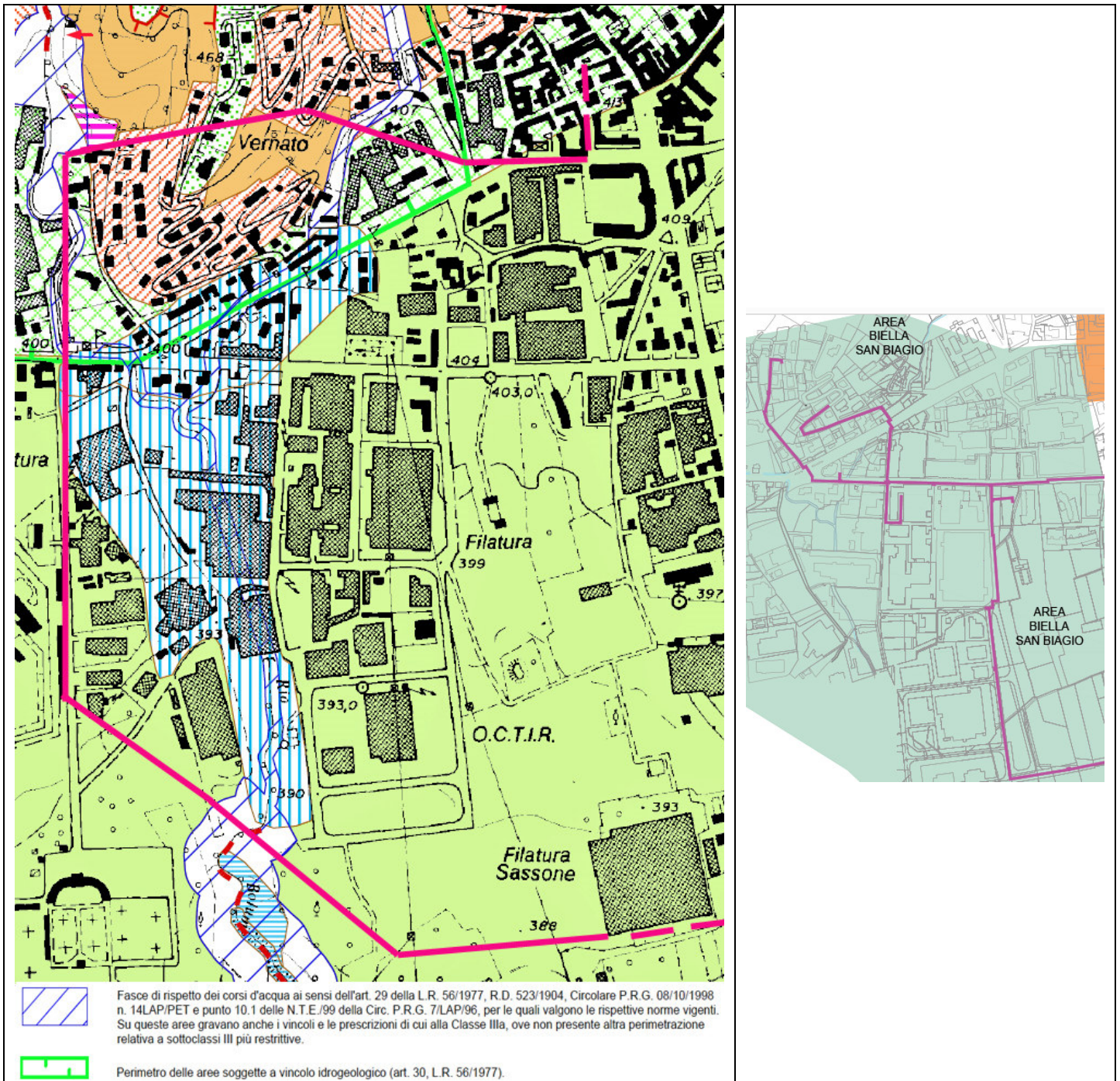


CLASSE III (*) Aree essenzialmente inedificate (o con presenza di isolati edifici e nuclei) localizzate in corrispondenza degli estesi versanti montani o collinari e delle acclivi scarpate di terrazzo che delimitano i pianalti: corrispondono alla classe III non differenziata di cui ai punti 6.1 e 6.2 delle N.T.E./99 della Circ. P.R.G. 7/LAP/96. I versanti montani o collinari sono complessivamente stabili, anche se generalmente dotati di acclività da media ad elevata, in quanto impostati in solida roccia affiorante o subaffiorante; localmente possono essere soggetti a distacchi e caduta di massi e materiali detritici e talora a frane di crollo o a fenomeni di mobilitazione della coltre detritica superficiale. Le scarpate di terrazzo che delimitano i pianalti sono in genere dotate di acclività da media ad elevata, modellate in depositi alluvionali a vario grado di cementazione, solo localmente in roccia, dove, soprattutto per l'acclività, si possono verificare erosioni e franamenti di materiali detritici in genere localizzati e superficiali, per colamenti veloci o fluidificazioni delle coltri superficiali, a seguito di eventi meteorologici particolarmente intensi. In funzione di queste condizioni, nonché delle caratteristiche di naturalità presenti, l'espansione urbanistica è fortemente sconsigliata, soprattutto per interventi intensivi, nelle zone contraddistinte da elevata acclività, in quelle altimetricamente più elevate o dove sarebbe necessaria la realizzazione di importanti ed impegnative opere di urbanizzazione. In questa sottoclasse valgono le prescrizioni di cui al punto 6.2 delle N.T.E./99 della Circ. P.R.G. 7/LAP/96; non possono essere previste nuove edificazioni a completamento dell'esistente, se non eventuali ampliamenti funzionali e di ristrutturazione degli edifici esistenti condizionati da specifiche indagini finalizzate a valutare la compatibilità dell'intervento con le condizioni del dissesto e definizione degli appropriati interventi costruttivi e di salvaguardia idrogeologica, questi ultimi eventualmente da estendere anche ad un adeguato intorno. E' possibile la realizzazione di opere d'interesse pubblico riguardanti le infrastrutture lineari o a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili (già opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili dell'abrogato Art. 31 della L.R. 56/1977) nel rispetto di quanto segue:

- le opere devono essere dichiarate di pubblica utilità;
- l'impossibilità di altra localizzazione delle opere deve essere comprovata sotto il profilo tecnico;
- deve essere verificata la compatibilità delle opere con l'equilibrio idrogeologico dell'area;
- le opere devono essere attinenti alle tipologie ammesse di seguito elencate: a) derivazioni d'acqua; b) impianti di depurazione; c) impianti di distribuzione a rete; d) infrastrutture viarie e ferroviarie; e) erogazione di altri pubblici servizi, non ricadenti in aree di dissesto attivo.

La zona posta al vertice NW dell'area S. Biagio comprende anche un breve tratto di versante collinare, oltre ad interessare una porzione di pianura attraversata dai rii Bolome e Bellone. A seguire è riportato un dettaglio della carta di sintesi relativo all'area. Si noti che il versante è compreso nella perimetrazione del vincolo idrogeologico, mentre la parte di pianura è campita con tratteggio blu verticale, privo però di corrispondenza in legenda. Confrontando con la carta geomorfologica tale perimetrazione corrisponde però esattamente all'area a pericolosità di alluvioni scarsa (Tr 500 anni, v. cap. 4.3 "Ambiente Idrico"). In quest'area, in fase di cantiere sarà posta massima cura nel ripristino delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane.

Figura 4.4/10 – Stralcio della Carta di Sintesi e confronto con tracciato rete in progetto (a destra)



4.4.4 IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO E ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI

4.4.4.1 Rischio idrogeologico

La generale conformazione di pianura del territorio interessato esclude pericoli legati a movimenti gravitativi, con la parziale eccezione della zona circoscritta nella parte NW dell'Area San Biagio, dove l'intervento risale un tratto di versante su cui sono segnalati danni pregressi causati da dissesti idrogeologici di versante.

In quest'area, nella fase di cantiere sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane.

4.4.4.2 Trasformazione d'uso del suolo

Le trasformazioni di uso del suolo risultano scarsamente significative e temporanee in quanto le opere in progetto si svilupperanno quasi esclusivamente in corrispondenza di viabilità asfaltata e aree pavimentate di pertinenza degli edificati. Le aree temporaneamente manomesse in fase di cantiere saranno recuperate al preesistente uso del suolo.

4.4.5 INDICAZIONI PER LA GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

La posa delle condotte per il teleriscaldamento è prevista all'interno di trincee di dimensioni variabili in funzione delle dimensioni delle condotte, con profondità comprese tra 120 e 150 cm e larghezze tra 85 e 140 cm.

Si prevede il ritombamento degli scavi, al netto del volume occupato dalle tubazioni e del letto di posa in sabbia granita, con materiali di cava verificati sia per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, sia per confermare il rispetto di quanto previsto dall'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il terreno di scavo, non riutilizzabile per i ritombamenti, verrà inviato come rifiuto, con codice CER 17.05.04 (da confermare in fase realizzativa con analisi di laboratorio) a siti di recupero o di smaltimento autorizzati a ricevere tali tipologie di rifiuti, posti a distanza compatibile con le necessità di trasporto e dotati delle autorizzazioni previste. Di seguito sono riportate le schede dei siti presenti in provincia di Biella, con particolare riguardo al codice CER 17.05.04 (terre e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Provincia	BIELLA
Comune	BIELLA
Ragione sociale	BARBERA AGOSTINO & NATALE SNC - VIA ROSSELLI (F.LLI) 162
Tipologia	Solo Stoccaggio e/o Messa in Riserva
Codice CER trattati	101311, 170101, 170102, 170103, 170107, 170302, 170504, 170802, 170904
Operazione di Recupero rifiuti	R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	7. 1 - rif. costit. da laterizi,intonaci e conglomer. di cemento arm. e non,comprese traverse e traversoni ferrov. e pali in calcestr. armato proven. da linee ferrov.,telemat. ed elettr. e framm. di rivestim. strad., purché privi di amianto [101311][170101][170102][170103][170802][170107][170904] [200301] 7. 6 - conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per il tiro al volo [170302] [200301] 7.31-bis - terra di rocce e scavo [170504]
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	CAMBURZANO
Ragione sociale	CLERICO PRIMINO SRL - VIA PROVINCIALE 54
Tipologia	Altra tipologia, Solo Stoccaggio e/o Messa in Riserva
Codice CER trattati	010399, 010408, 010409, 010410, 010411, 010412, 010413, 010499, 020102, 020103, 020110, 020203, 020304, 020501, 020704, 020799, 030101, 030104, 030105, 030199, 030307, 030308, 030399, 040108, 040109, 040199, 040209, 040214, 040215, 040220, 040221, 040222, 040299, 061303, 070212, 070213, 070215, 070217, 070299, 080111, 080112, 080318, 080399, 080410, 080501, 090107, 090108, 090110, 090112, 100101, 100102, 100103, 100119, 100199, 100208, 100210, 100299, 100324, 100399, 100703, 100818, 100906, 100908, 101099, 101103, 101109, 101110, 101111, 101112, 101116, 101205, 101206, 101208, 101210, 101299, 101311, 101313, 120101, 120102, 120103, 120104, 120105, 120117, 120199, 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150107, 150109, 150110, 150111, 150202, 150203, 160103, 160108, 160110, 160111, 160112, 160117, 160118, 160119, 160120, 160121, 160122, 160199, 160216, 160303, 160304, 160305, 160306, 160803, 160804, 161101, 161102, 161103, 161104, 161105, 161106, 170101, 170102, 170103, 170106, 170107, 170201, 170202, 170203, 170204, 170301, 170302, 170303, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170407, 170409, 170410, 170411, 170504, 170601, 170603, 170604, 170605, 170801, 170802, 170903, 170904, 190102, 190199, 190203, 190204, 190805, 190812, 190901, 190904, 190905, 190906, 191001, 191002, 191003, 191004, 191006, 191201, 191202, 191203, 191204, 191205, 191206, 191207, 191208, 191209, 191211, 191212, 191302, 191304, 191306, 200101, 200102, 200108, 200110, 200111, 200125, 200137, 200138, 200139, 200140, 200201, 200202, 200203, 200301, 200302, 200303, 200306, 200307
Operazione di Recupero rifiuti	R3 - Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi R4 - Riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	D15 - Deposito preliminare
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	MASSERANO
Ragione sociale	SACCO GIOVANNI & C. SNC - STRADA TRASVERSALE DEL ROLLINO 7
Tipologia	
Codice CER trattati	010101, 010102, 010408, 010409, 010413, 101208, 150102, 170101, 170102, 170103, 170107, 170201, 170203, 170302, 170504, 170802, 170904
Operazione di Recupero rifiuti	R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	
Data ultimo aggiornamento	19/02/2017

Provincia	BIELLA
Comune	MASSERANO
Ragione sociale	S.E.A.B SPA (SOCIETÀ ECOLOGICA AREA BIELLESE) - VIA XXV APRILE 7
Tipologia	
Codice CER trattati	170504
Operazione di Recupero rifiuti	
Operazione di Smaltimento rifiuti	
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	PONDERANO
Ragione sociale	NEGRO SERVIZI SRL - VIA DE AMICIS 41TER
Tipologia	Solo Stoccaggio e/o Messa in Riserva
Codice CER trattati	020104, 020110, 020203, 020204, 020304, 020501, 020601, 020704, 030101, 030104, 030105, 030199, 030301, 030307, 030308, 030309, 030310, 030311, 030399, 040108, 040109, 040199, 040209, 040214, 040215, 040221, 040222, 040299, 050103, 050105, 050106, 050112, 050199, 070299, 070399, 070513, 070514, 070599, 070699, 070799, 080111, 080112, 080117, 080118, 080121, 080199, 080201, 080299, 080312, 080313, 080409, 080410, 080501, 100210, 101111, 101112, 110113, 120101, 120102, 120103, 120104, 120105, 120199, 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150107, 150109, 150110, 150111, 150202, 150203, 160103, 160108, 160110, 160111, 160112, 160116, 160117, 160118, 160119, 160120, 160121, 160122, 160199, 160209, 160210, 160211, 160212, 160213, 160214, 160215, 160216, 160303, 160304, 160305, 160306, 160708, 160709, 160799, 161101, 161102, 161103, 161104, 161105, 161106, 170103, 170106, 170107, 170201, 170202, 170203, 170204, 170405, 170407, 170409, 170410, 170411, 170503, 170504, 170505, 170506, 170507, 170508, 170603, 170604, 170605, 170801, 170802, 170903, 170904, 190102, 190203, 190204, 190501, 190503, 190801, 190809, 190899, 190901, 190905, 190999, 191001, 191002, 191003, 191004, 191201, 191203, 191204, 191205, 191206, 191207, 191208, 191209, 191210, 191211, 191212, 200101, 200102, 200108, 200110, 200111, 200123, 200125, 200135, 200136, 200137, 200138, 200139, 200140, 200202, 200203, 200301, 200302, 200303, 200306, 200307
Operazione di Recupero rifiuti	R3 - Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi R4 - Riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	D15 - Deposito preliminare
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	3. 1 - rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [120101] [120102] [150104] [160117] [170405] [190102] [190118] [191202] [200140] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] [120199] 3. 2 - rifiuti di metalli non ferrosi o loro leghe [110501] [110599] [120103] [120104] [150104] [170401] [170402] [170403] [170404] [170406] [170407] [191002] [191203] [200140] e, limitatamente ai cascami di lavorazione i rifiuti individuati dai seguenti codici [100899] [110104] 7. 1 - rif. constit. da laterizi,intonaci e conglomer. di cemento arm. e non,comprese traverse e traversoni ferrov. e pali in calcestr. armato proven. da linee ferrov.,telemat. ed elettr. e framm. di rivestim. strad.,purché privi di amianto [101311][170101][170102][170103][170802][170107][170904] [200301] 9. 1 - scarti di legno e sughero, imballaggi di legno [030101] [030105] [030199] [150103] [170201] [191207] [200138] [200301]
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	COSSATO
Ragione sociale	B.F. SRL - STRADA ALLE DIGHE S.N.
Tipologia	Altra tipologia
Codice CER trattati	010408, 010413, 101206, 101208, 101311, 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150107, 170101, 170102, 170103, 170107, 170201, 170202, 170203, 170302, 170401, 170402, 170404, 170405, 170406, 170407, 170504, 170508, 170802, 170904, 191201, 191202, 191203, 191204, 191205, 191207, 191212
Operazione di Recupero rifiuti	R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R12 - Scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11 R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	7. 1 - rif. constit. da laterizi,intonaci e conglomer. di cemento arm. e non,comprese traverse e traversoni ferrov. e pali in calcestr. armato proven. da linee ferrov.,telemat. ed elettr. e framm. di rivestim. strad.,purché privi di amianto [101311][170101][170102][170103][170802][170107][170904] [200301] 7. 2 - rifiuti di rocce da cave autorizzate [010399] [010408] [010410] [010413] [101208] 7. 3 - sfridi e scarti di prodotti ceramici crudi smaltati e cotti [101201] [101206] [101208] 7. 6 - conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per il tiro al volo [170302] [200301] 7.11 - pietrisco tolto d'opera [170508] 7.12 - calchi in gesso esausti [101206] [101299] [101399] [170802] [200301] 7.31-bis - terra di rocce e scavo [170504]
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	PONDERANO
Ragione sociale	LA CONTAINER DI PIGATO & C. SNC - VIA C.NA RONCO 3
Tipologia	Altra tipologia, RAEE, Solo Stoccaggio e/o Messa in Riserva
Codice CER trattati	020104, 020107, 020110, 020199, 020203, 020299, 020304, 020399, 020499, 020501, 020599, 020601, 020699, 020704, 020799, 030101, 030104, 030105, 030199, 030301, 030307, 030308, 030399, 040109, 040199, 040209, 040214, 040215, 040221, 040222, 040299, 050699, 061302, 070213, 070299, 080111, 080112, 080317, 080318, 080409, 080410, 080499, 090107, 090110, 090199, 100116, 100117, 100199, 101208, 101211, 101212, 101299, 120102, 120104, 120105, 120199, 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150107, 150109, 150110, 150202, 150203, 160103, 160108, 160110, 160111, 160112, 160116, 160117, 160118, 160119, 160120, 160121, 160122, 160199, 160213, 160214, 160215, 160216, 160303, 160304, 161105, 161106, 170101, 170102, 170103, 170106, 170107, 170201, 170202, 170203, 170303, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170407, 170410, 170411, 170503, 170504, 170505, 170506, 170507, 170508, 170603, 170604, 170801, 170802, 170901, 170903, 170904, 190802, 190805, 190999, 191001, 191002, 191003, 191004, 191201, 191203, 191204, 191205, 191206, 191207, 191208, 191209, 191212, 200101, 200102, 200110, 200111, 200135, 200136, 200137, 200138, 200139, 200140, 200203, 200307
Operazione di Recupero rifiuti	R3 - Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi R4 - Riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici R5 - Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	D15 - Deposito preliminare
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

Provincia	BIELLA
Comune	CAVAGLIA'
Ragione sociale	A2A AMBIENTE S.P.A. ex A2A AMBIENTE S.R.L. - STRADA DEL GERBIDO
Tipologia	Discarica
Codice CER trattati	010306, 010308, 010309, 010399, 010413, 010504, 010507, 010508, 010599, 020104, 020204, 020299, 020301, 020302, 020303, 020304, 020305, 020399, 020401, 020402, 020403, 020499, 020501, 020502, 020599, 020601, 020602, 020603, 020699, 020701, 020702, 020703, 020704, 020705, 020799, 030105, 030199, 030302, 030305, 030307, 030308, 030309, 030310, 030311, 030399, 040101, 040102, 040106, 040107, 040108, 040109, 040199, 040209, 040210, 040215, 040217, 040220, 040221, 040222, 040299, 050110, 050113, 050114, 050116, 050199, 050604, 050699, 050702, 050799, 060314, 060399, 060503, 060603, 060699, 060899, 060902, 060904, 060999, 061099, 061101, 061199, 061303, 061399, 070112, 070199, 070212, 070213, 070217, 070299, 070312, 070399, 070412, 070499, 070512, 070599, 070612, 070699, 070712, 070799, 080112, 080116, 080118, 080120, 080199, 080201, 080299, 080313, 080318, 080399, 080410, 080414, 080499, 090107, 090108, 090110, 090112, 090199, 100101, 100102, 100103, 100105, 100107, 100115, 100117, 100119, 100121, 100123, 100124, 100125, 100126, 100199, 100201, 100202, 100208, 100210, 100212, 100214, 100215, 100299, 100302, 100305, 100320, 100322, 100324, 100326, 100328, 100399, 100410, 100499, 100504, 100509, 100599, 100601, 100602, 100604, 100610, 100699, 100701, 100702, 100703, 100704, 100705, 100708, 100799, 100804, 100809, 100811, 100813, 100816, 100818, 100820, 100899, 100903, 100906, 100908, 100910, 100912, 100914, 100916, 100999, 101003, 101006, 101008, 101010, 101012, 101014, 101016, 101099, 101103, 101105, 101110, 101112, 101114, 101116, 101118, 101120, 101199, 101201, 101203, 101205, 101206, 101208, 101210, 101212, 101213, 101299, 101301, 101304, 101306, 101307, 101310, 101311, 101313, 101314, 101399, 110110, 110112, 110203, 110206, 110299, 120101, 120102, 120103, 120104, 120105, 120113, 120115, 120117, 120121, 120199, 150102, 150105, 150106, 150203, 160103, 160119, 160216, 160304, 160801, 160803, 160804, 161102, 161104, 161106, 170203, 170302, 170504, 170506, 170508, 170904, 190102, 190112, 190118, 190119, 190199, 190203, 190206, 190210, 190305, 190307, 190401, 190501, 190604, 190606, 190699, 190801, 190802, 190805, 190812, 190814, 190899, 190901, 190902, 190903, 190904, 190905, 190906, 190999, 191106, 191204, 191205, 191209, 191210, 191212, 191302, 191304, 191306, 200139, 200141, 200203, 200302, 200303
Operazione di Recupero rifiuti	R12 - Scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11 R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12
Operazione di Smaltimento rifiuti	
Attività Recupero energia e materia in procedura semplificata	
Data ultimo aggiornamento	18/02/2021

4.4.6 QUADRO RIEPILOGATIVO DI VALUTAZIONE

L'art. 19 del D.Lgs 152/2006 e smi, per quanto attiene i criteri per la valutazione dei potenziali impatti, richiama l'Allegato V alla Parte Seconda dello stesso decreto. Nel seguito sono in tal senso commentati gli esiti delle analisi sviluppate per la componente "Suolo e sottosuolo" con specifico riferimento ai criteri di cui al punto 3.: "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale del suddetto allegato".

- Entità ed estensione dell'impatto** – Le modificazioni indotte riguardano esclusivamente i siti di intervento e l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di costruzione, sia per la successiva fase di esercizio.
- Natura dell'impatto** – Riguarda l'ampliamento della rete di teleriscaldamento di Biella. L'intervento si sviluppa linearmente seguendo il tracciato della viabilità urbana e non determina nuovo consumo di suolo. Non si prevedono rischi apprezzabili relativamente all'inquinamento del suolo e del sottosuolo sia per le caratteristiche delle opere in progetto, la cui attività non genera scarichi e rilasci, sia per le precauzioni progettuali. In fase di

cantiere verranno adottate le necessarie misure di prevenzione di scarichi accidentali e conseguenti inquinamenti. Nella parte NW dell'area San Biagio si distinguono una zona di versante in cui sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane.

- c) Natura transfrontaliera dell'impatto – Non è previsto alcun impatto di natura transfrontaliera.
- d) Intensità e complessità dell'impatto – Considerando la localizzazione in area urbanizzata e la natura delle attività previste sono pertanto da ritenersi nulle a regime, e trascurabili durante la fase di cantiere. Sono previste attenzioni specifiche nei pochi tratti di versante nell'area NW San Biagio.
- e) Probabilità dell'impatto – L'impatto sarà certo ma nullo o comunque non significativo e temporaneo per il breve periodo di apertura dei cantieri itineranti, richiedendo attenzioni specifiche nei tratti di versante.
- f) Prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto – L'intervento in progetto determina una modificazione permanente e non reversibile del sito occupato, senza comportare perdita di suolo naturale.
- g) Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati – In fase di cantiere sarà posta attenzione alla rilevazione dei sottoservizi già presenti. In tal modo saranno evitati effetti di cumulo con altri progetti esistenti. Data inoltre la breve durata dei cantieri temporanei, la profondità degli scavi e la natura delle opere, non si prevedono altri potenziali effetti di cumulo.
- h) Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace – L'impatto risulta nullo o poco significativo sia in fase di cantiere che di esercizio. Attenzioni specifiche per ridurre efficacemente l'impatto saranno poste nella parte NW dell'area San Biagio, dove è presente una zona di versante in cui sarà posta massima cura nel ripristino allo stato presente delle coperture e delle linee di deflusso delle acque piovane.