

**Razionalizzazione della rete a 220 kV della Valformazza  
Interconnector Svizzera – Italia “All’Acqua – Pallanzeno – Baggio”  
INTEGRAZIONI VOLONTARIE**


**Studio delle alternative della stazione di conversione di Pallanzeno**

Ing. M. Sala



Storia delle revisioni

Rev. n°	Data	Descrizione
00	16/12/2016	Prima emissione
01	24/05/2018	Inserimento di nuovi indicatori

Elaborato	Collaboratori	Verificato	Approvato
 C. De Bellis, M. Ghilardi, S. Malinverno, C. Pertot (CESI S.p.A.)	V. Perosino (ING/PRE/APRIN O) C. Taricone (ING/PRECC)	V. De Santis (ING/PRE-IAM)	N. Rivabene (ING/PRE-IAM)

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1	Generalità e finalità dello studio .....	3
1.2	Localizzazione dell'intervento.....	5
<b>2</b>	<b>SINTESI DELLE ALTERNATIVE DA ANALIZZARE .....</b>	<b>8</b>
2.1	Alternativa di progetto.....	8
2.2	Alternativa Vogogna (TT1 – alternativa A Vogogna).....	10
2.3	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera-soluzione 1).....	11
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE .....</b>	<b>13</b>
3.1	Caratterizzazione urbanistica ed antropica .....	13
3.1.1	Destinazioni d'uso delle alternative.....	13
3.1.2	Le aree residenziali .....	22
3.1.3	L'accessibilità .....	23
3.1.4	Interferenza con metanodotti e con altre infrastrutture .....	25
3.1.5	Sintesi delle caratteristiche antropiche delle alternative .....	27
3.2	Caratterizzazione naturale e paesaggistica .....	28
3.2.1	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po.....	28
3.2.2	Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA).....	29
3.2.3	Fattibilità geologica .....	33
3.2.4	Sistema delle aree protette e/o tutelate .....	38
3.2.5	Presenza di vincoli paesaggistici e di altri vincoli amministrativi .....	42
3.2.6	Tipologie forestali .....	44
3.2.7	Sintesi delle caratteristiche naturali e paesaggistiche delle alternative .....	46
<b>4</b>	<b>CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....</b>	<b>47</b>
4.1	Individuazione degli indicatori.....	47
4.1.1	Sintesi delle valutazioni effettuate per le ipotesi localizzative considerate.....	50
4.2	Valutazione delle alternative.....	52
4.2.1	Metodologia.....	52
4.2.2	Valutazione delle soluzioni analizzate .....	53
4.2.2.1	Alternativa Valgrande (TT1 - Alternativa Val Grande) .....	55
4.3	Individuazione degli indicatori economici .....	60
4.3.1	Considerazioni sul rapporto dei pesi tra i sostegni appartenenti alla stessa serie .....	63
4.3.2	Considerazioni sull'incremento del costo opera in funzione della differente distribuzione sostegni .....	64
4.3.2.1	Coefficiente di costo del tratto di linea .....	64
4.3.3	Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Vogogna (TT1 – alternativa A Vogogna) .....	68
4.3.4	Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera-soluzione 1).....	71
4.3.5	Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Val Grande (TT1 – Alternativa Val Grande) .....	75
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Generalità e finalità dello studio

Il presente documento è stato predisposto in risposta alle seguenti richieste di integrazioni inoltrate in sede di istruttoria di VIA.

*Tabella 1.1-1: Richieste di integrazione relative alla localizzazione della S.E. di Pallanzeno*

ENTE	N.	RICHIESTA
MATTM	7	<p>[...]</p> <p>Per quanto riguarda la scelta della localizzazione delle SE di conversione la metodologia proposta nel SIA non appare idonea, in quanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• si assegna, di fatto, un peso complessivo del 60 % alle componenti di urbanizzazione del territorio (distanze da strade, linee elettriche, pendenze), mentre ai criteri ERPA, che definiscono in maniera complessa i vincoli ambientali, viene assegnato solo un peso pari al 20%;</li> <li>• le varie componenti agiscono nel definire il valore di localizzazione in parallelo (somma), con il risultato che la presenza di un vincolo ambientale e normativo (ad esempio la presenza di una fascia di esondazione fluviale) non rappresenta un reale ostacolo alla definizione di un valore calcolato alto, che può essere ottenuto sulla base delle altre componenti, aventi un peso elevato.</li> </ul> <p>Pertanto, si chiede una sostanziale modifica della metodologia utilizzata per la valutazione delle aree da destinare alla localizzazione delle SE di conversione AC/DC, che preveda una sostanziale ridefinizione dei pesi delle componenti, con una rivalutazione del peso di ERPA e della funzione utilizzata per ottenere il valore finale ("produttoria" dei pesi invece della sommatoria).</p> <p>[...]</p>
REG. PIEMONTE	11	<p>Al fine di ridurre l'impatto paesaggistico ed ambientale della stazione di conversione elettrica di Pallanzeno, dovrà verificare l'esistenza di alternative localizzative della stessa, considerando eventuali aree industriali dismesse esistenti in loco o più in generale aree già compromesse dall'impermeabilizzazione, che siano inutilizzate o sottoutilizzate, in modo da contenere il più possibile il consumo di suolo libero e l'impatto paesaggistico e ambientale dell'opera. Nel caso in cui non fosse possibile trovare alternative localizzative, dovranno essere illustrate modalità di mitigazione dell'impatto visivo-ambientale della stazione elettrica, tenendo conto anche della vicinanza del SIC IT 1140006 "Greto Torrente Toce tra Domodossola e Villadossola" e della ZPS 1T1140017 "Fiume Toce. La progettazione dovrà altresì prevedere specifiche misure di mitigazione e compensazione di tipo paesaggistico da realizzarsi nei medesimi siti d'intervento, da eseguire contestualmente alla realizzazione degli interventi stessi;</p>
REG. PIEMONTE	13	<p>Dovranno quindi essere valutate alternative progettuali e di tracciato per i tratti di elettrodotto ricadenti nei Siti Natura 2000, che prendano in considerazione lo spostamento del tracciato e/o l'interramento della linea ai sensi dell'art. 4 comma 1, lettera e, delle Misure di Conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 del Piemonte in attuazione dell'art. 40 della l. r. 19/2009, delle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, del DPR 357/1997 e s.m.i. e del DM 17/10/2007 e s.m.i. ed in coerenza con i piani di gestione ed area dei SIC del Parco del Ticino e del Lago Maggiore, con particolare riferimento ai SIC/ZPS "Fondo Toce - IT 1140001, Lagoni di Mercurago =171150002; nei medesimi Siti Natura 2000 analizzare l'interferenza dell'attuale soluzione progettuale con l'habitat prioritario 91E0 "Foreste alluvionali di <i>ALNUS glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> tra i piloni 4 e 5 poco a valle della stazione di Pallanzeno e valutare alternative progettuali finalizzate ad evitare il contatto con tale habitat o la sua alterazione, garantendone la salvaguardia con idonee soluzioni.</p>
MIBACT – SOPR. NO-AL VCO	2	<p>Dislocazione alternativa della S.E. prevista a Pallanzeno presso esistenti ambiti industrializzati, già compromessi, andando a saturare zone intercluse a destinazione produttiva, come ad esempio presso gli ambiti produttivi di Villadossola o l'"area industriale dell'Ossola", in prossimità di Piedimulera, da approfondirsi previa analisi multicriteria e indagini di Valutazione di Impatto Ambientale, e individuando comunque soluzioni progettuali più idonee ai fini di un inserimento paesaggistico accettabile, stante la dimensione del complesso della S.E. che si configura come elemento fuori scala.</p>

Lo studio fa inoltre riferimento alle risultanze emerse nel Tavolo di concertazione n.1 "Localizzazione stazione di conversione", nel quale, in seguito alla concertazione con gli enti interessati sono state definite le alternative localizzative da approfondire e porre a confronto con la soluzione di progetto.

- A tal proposito il tavolo di concertazione ha preso atto delle ragioni ostative, rappresentate sulla base degli approfondimenti tecnici svolti, che rendono impercorribile l'alternativa localizzativa per la stazione di conversione individuata nel comune di Villadossola nell'area di proprietà RFI (alternativa denominata DOMO 2), nel cui esame sono emerse forti criticità che sono risultate non superabili.

Le analisi condotte nel presente studio hanno quindi l'obiettivo di porre a confronto, dal punto di vista delle ricadute ambientali ad esse connesse, la soluzione di progetto con le seguenti alternative:

- Alternativa localizzativa inerente l'area industriale del Comune di Vogogna;
- Alternativa localizzativa inerente al Comune di Piedimulera.

A tali soluzioni si affianca inoltre una ulteriore alternativa di progetto volta a garantire che il previsto tracciato della nuova linea 380 kV in uscita dalla Stazione di Conversione in progetto, diretto alla Stazione di Conversione di Baggio in Regione Lombardia non interferisca direttamente con il Parco della Val Grande.

Lo studio si basa sull'utilizzo di una metodologia di Analisi Multicriteri che, tramite l'individuazione, il popolamento e l'aggregazione di opportuni e significativi indicatori ambientali, fornisce una valutazione sintetica dell'impatto ambientale delle diverse soluzioni sul territorio indagato.

L'Analisi Multicriteri è una procedura di valutazione che, una volta fissato un obiettivo, applica una regola decisionale utilizzando una molteplicità di criteri, che sono gli elementi oggettivi misurabili e valutabili. Tale procedura valutativa risulta particolarmente efficace, per le scelte che riguardano il territorio, se viene condotta in ambito GIS, per la capacità di quest'ultimo di elaborare e gestire una molteplicità di dati territoriali complessi.

L'elaborazione del metodo si è articolata nelle seguenti fasi:

- Individuazione di Indicatori significativi, non ridondanti, calcolabili, di immediata comprensione, suddivisi in "Famiglie" di indicatori in base alle loro caratteristiche ed al loro significato;
- Reperimento e/o calcolo dei valori degli Indicatori (dati di input), su base comunale;
- Attribuzione di un "peso" a ciascun Indicatore e/o Famiglia, che rifletta l'importanza che si riconosce loro rispetto agli altri Indicatori e/o Famiglie;
- Calcolo di un Indice sintetico complessivo per ciascun Comune coinvolto, tramite sommatoria pesata dei valori di ciascun Indicatore e di ciascuna Famiglia;
- Confronto degli Indici sintetici complessivi ottenuti, con individuazione della soluzione più accettabile dal punto di vista ambientale.

Per poter individuare gli indicatori più adeguati a impostare un'analisi multicriteri che permetta di confrontare le diverse soluzioni nel modo più oggettivo possibile, presupposto fondamentale è la conoscenza e caratterizzazione del contesto territoriale ed ambientale nel quale si inserisce il progetto.

Tali caratterizzazioni sono state basate su dati territoriali ed ambientali indicati da studi e pubblicazioni ufficiali, nonché desunti da cartografie tematiche esistenti e altri studi ed informazioni pregresse.

## 1.2 Localizzazione dell'intervento

La Stazione di Conversione di Pallanzeno sarà costituita da due sistemi da 1000 MW, composti a loro volta da due moduli di conversione alternata/continua da 500 MW ciascuno, eserciti in maniera tale da avere una configurazione di doppio bipolo 2x1000 MW con ritorno metallico. Il collegamento con la Stazione di Conversione di Baggio sarà realizzato attraverso una linea aerea in corrente continua caratterizzata da due coppie di poli con conduttore di ritorno metallico (uno per ogni sistema da 1000 MW). Per motivi di flessibilità e sicurezza di esercizio del collegamento, nonché di possibilità di impiego a potenza ridotta, si prevede per ciascun bipolo la presenza di un ritorno metallico posizionato sulla mensola più alta dei sostegni della stessa linea, con funzione anche di protezione contro le fulminazioni dirette dei conduttori di polo.

I due sistemi di conversione saranno entrambi collegati alla sezione 380 kV della stazione elettrica di Pallanzeno, tramite la realizzazione di quattro raccordi aerei su palificata DT 380 kV di lunghezza di circa 400 m.

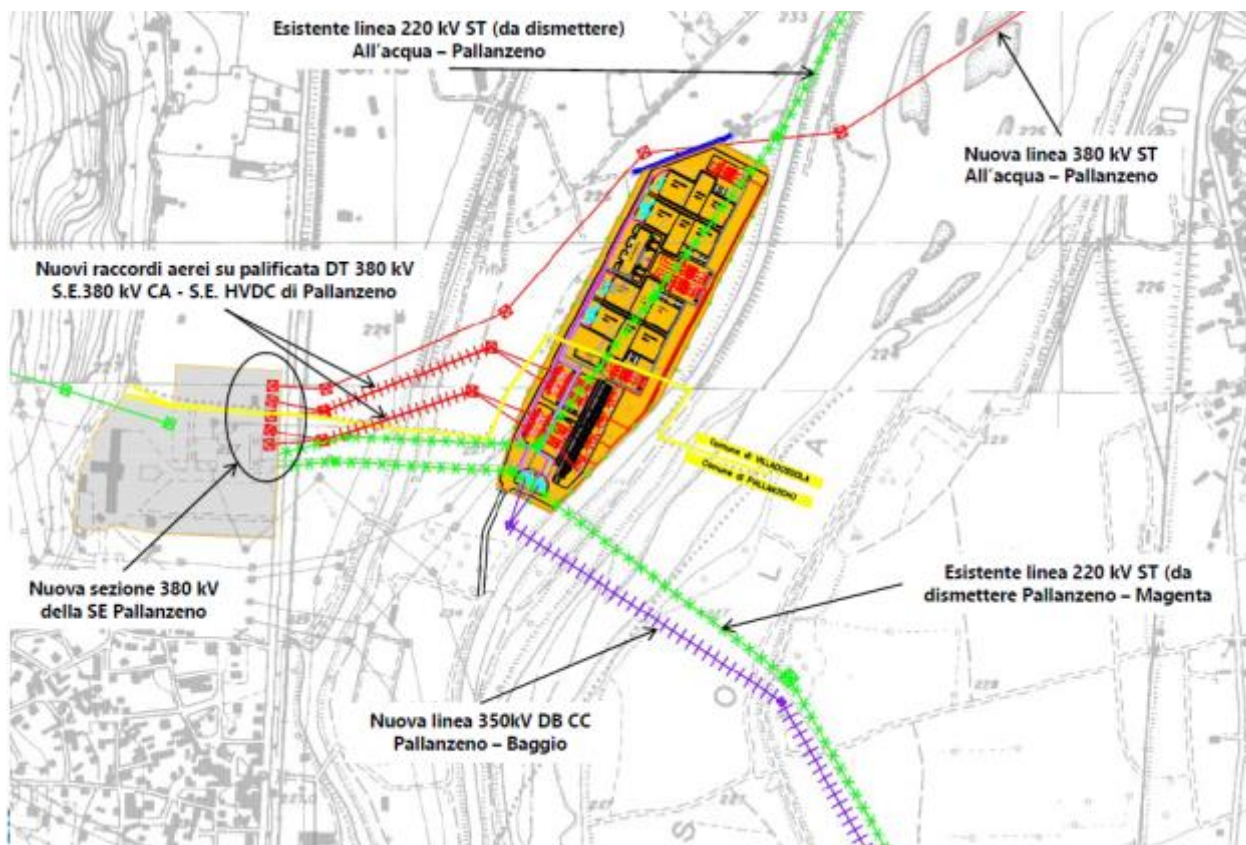
L'intera area di Stazione sarà delimitata con una recinzione costituita da pannelli ciechi, in cls armato e pilastri, di tipo prefabbricato, di altezza pari a 2,50 metri. I pannelli saranno realizzati con casseforme a diversi disegni (linee orizzontali ad incasso continue e/o tratteggiate); il loro accostamento alternato creerà una soluzione formale varia che non si otterrebbe con la monotona ripetizione dello stesso pannello.

Queste sono le caratteristiche della Stazione in progetto che nell'ambito del SIA è stata localizzata a cavallo tra i comuni di Villadossola e Pallanzeno, nei pressi di una stazione elettrica esistente (Figura 1.2.1).

Le localizzazioni alternative della SdC sono una in Comune di Vogogna e una in Comune di Piedimulera.

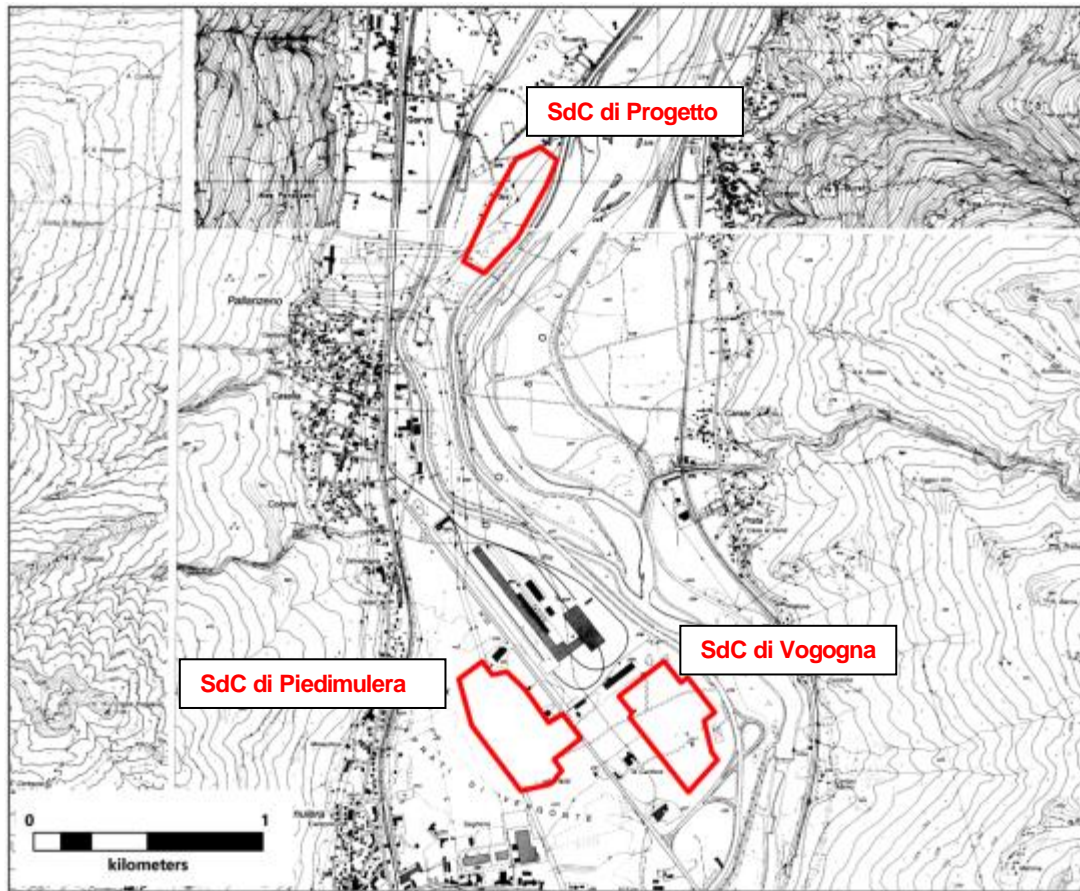
Le tre localizzazioni che verranno confrontate sono riportate nella seguente Figura 1.2.2.

Le alternative di tracciato delle linee in ingresso e in uscita dalla Stazione di Conversione sono invece riportate nelle Tavole DGRX10004BTO00910-ValGrande, DGRX10004BTO00914\_Piedimulera e DGRX10004BTO00916\_Vogogna allegate al tavolo di concertazione. Per una visione d'insieme delle stesse si rimanda alla tavola DERX10004BIAM02216\_01\_4a.



*Figura 1.2.1: Ubicazione della SdC proposta nel Progetto Definitivo sottoposto a VIA*





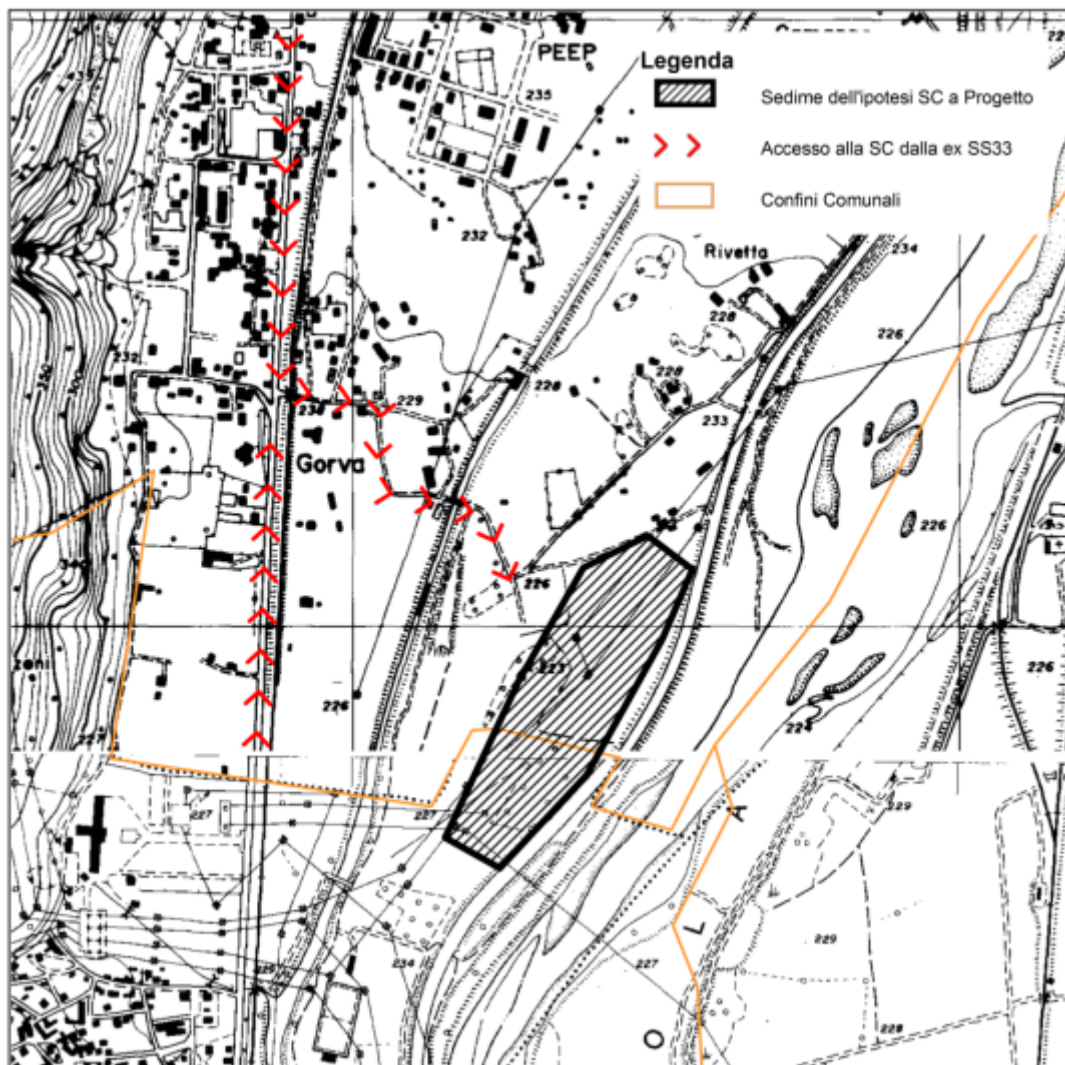
*Figura 1.2.2: Individuazione delle tre aree alternative proposte*

## 2 SINTESI DELLE ALTERNATIVE DA ANALIZZARE

### 2.1 Alternativa di progetto

L'area nella quale verrà localizzata la nuova Stazione di conversione di Pallanzeno è ubicata in destra orografica del Fiume Toce a sud di Domodossola.

La stazione è facilmente accessibile tramite la SS33 del Sempione, uscendo a Villadossola e percorrendo la strada che collega l'abitato di Villadossola a quello di Pallanzeno.



*Figura 2.1.1: Ipotesi localizzativa - SdC di progetto*

Dalla Stazione di conversione parte il collegamento 350 kV in corrente continua (Interconnector) diretto alla stazione di Baggio, sul tracciato della linea a 220 kV "Pallanzeno – Magenta" che sarà demolita. Il tracciato in uscita dalla stazione di conversione assume direzione sud-est e interessa il Parco della Val Grande con due tratti di lunghezza complessiva di circa 2 km (Figura 2.1.2).



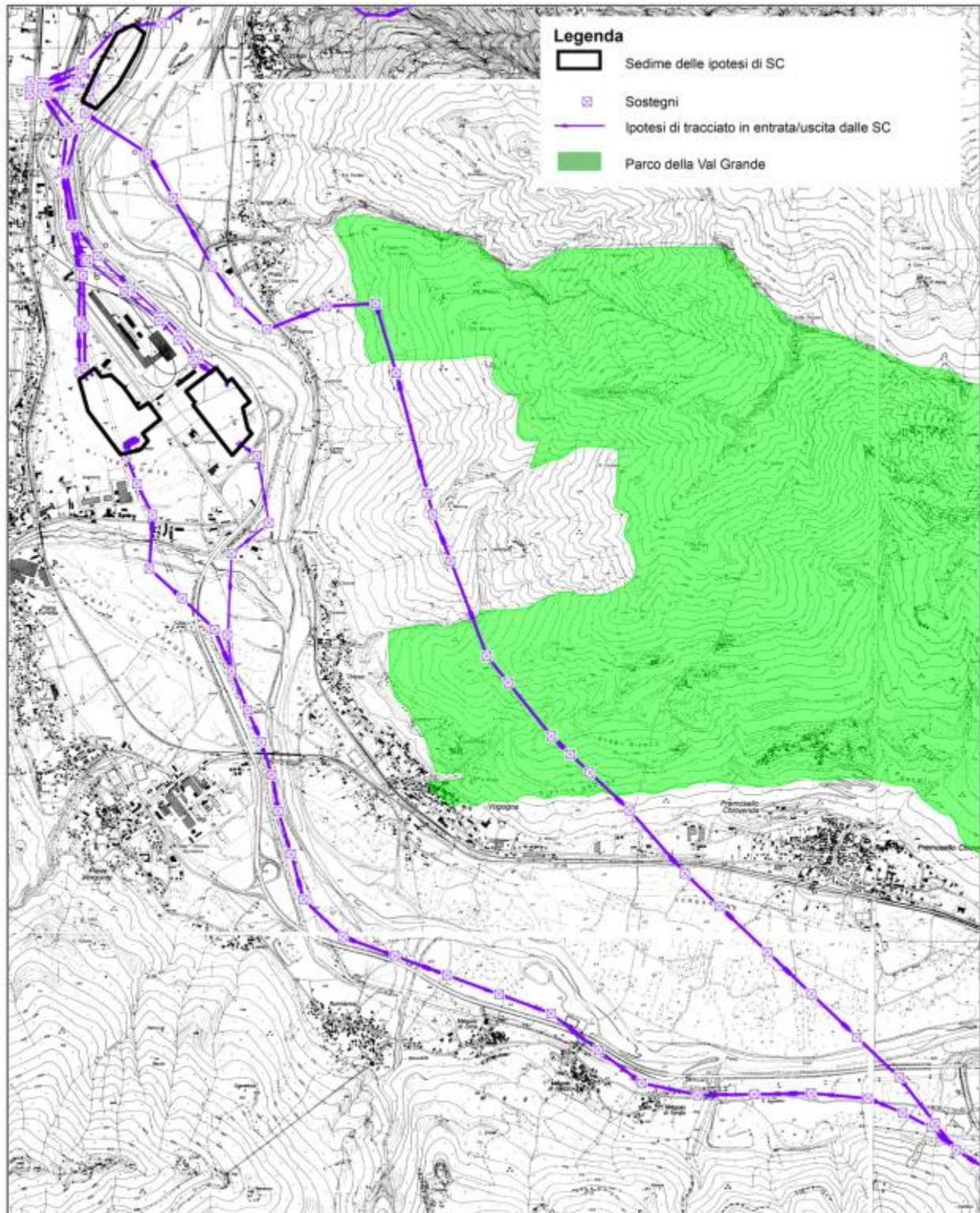


Figura 2.1.2: Ipotesi localizzative e rispettivi tracciati in uscita

## 2.2 Alternativa Vogogna (TT1 – alternativa A Vogogna)

La proposta localizzativa di Vogogna si colloca nell'area industriale adiacente alla SS del Sempione, in destra idrografica del Fiume Toce.

La stazione è facilmente accessibile tramite la SS33 del Sempione, uscendo a Piedimulera e percorrendo la strada che collega l'uscita della superstrada con la zona industriale immediatamente ad essa prospiciente.

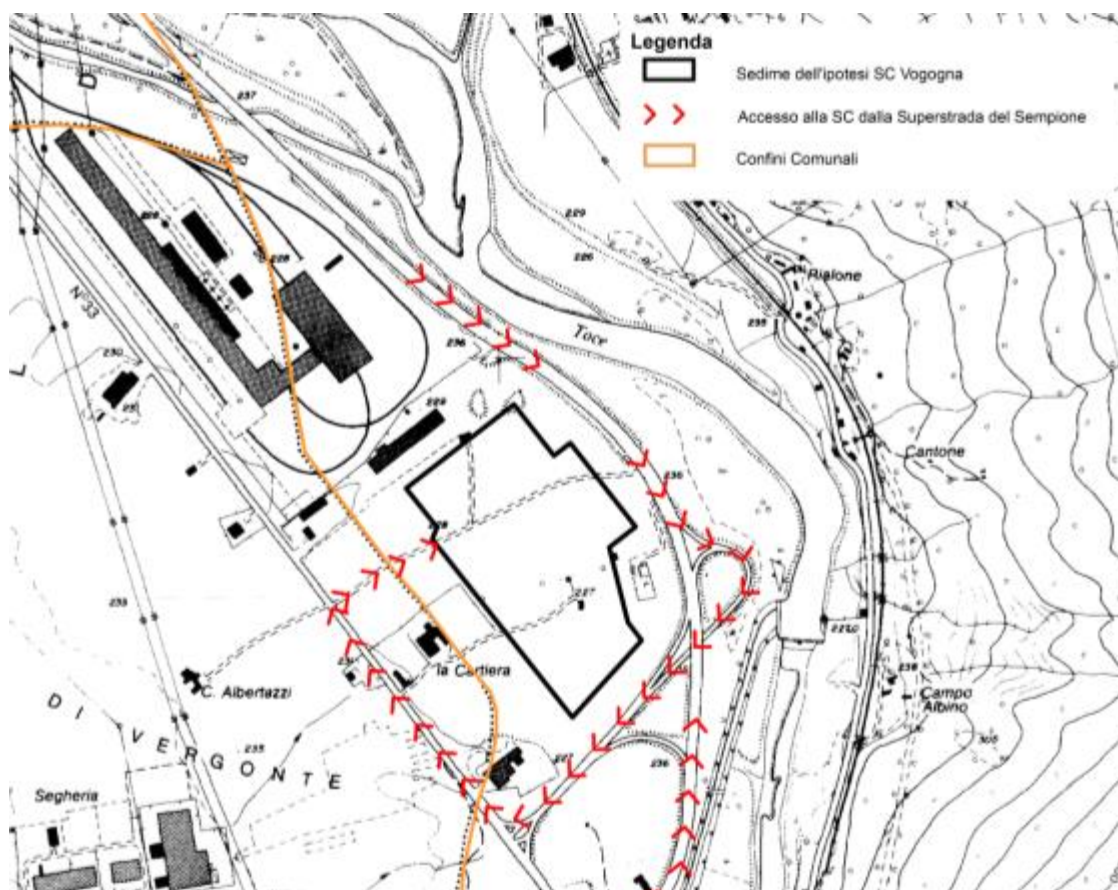


Figura 2.2.1: Ipotesi localizzativa - SdC Vogogna

La SdC sarà collegata alla sezione 380 kV della stazione elettrica di Pallanzeno, tramite la realizzazione di quattro raccordi aerei su palificata DT 380 kV di lunghezza di circa 2,3 km.

Dalla SdC parte il collegamento 350 kV a corrente continua (Interconnector) diretto alla stazione di Baggio. Il tracciato in uscita dalla stazione di conversione corre parallelo al corso del Toce interessando la sua piana sulla riva destra e, dopo ca. 7,9 km incrocia il tracciato di progetto (Figura 2.1.2).

Anche per quest'alternativa, bisogna sottolineare che per poter realizzare le connessioni sopra descritte nella ipotesi di SDC a Vogogna, è indispensabile effettuare anche altri interventi per garantire uno spazio libero sufficiente per il corridoio necessario.

In particolare, gli interventi previsti sono (come appunto visualizzato in Tavola DGRX10004BTO00916\_Vogogna):



1. terna T.434 Pallanzeno-Duferdofin :
  - messa in cavo interrato di circa 1.200 m (interramento parziale della terna)
  - variante aerea di circa 240 m (2 sostegni, 1 campata)
2. terna T.435 Pallanzeno-Gravellona :
  - messa in cavo interrato di circa 1.600 m (interramento parziale della terna)
  - variante aerea di circa 1.300 m (6 sostegni, 5 campate)
3. terna T.463 Pallanzeno\_Omegna
  - messa in cavo interrato di circa 1.600 m (interramento parziale della terna)
4. terna T.432 Pallanzeno-Piedimulera :
  - messa in cavo interrato di circa 3.700 m (interramento totale della terna)

Inoltre si rende necessario un parziale accorpamento sulla palificata già doppia terna esistente della T.451, per una lunghezza tratto di 2.800 m (10 sostegni), delle due terne 132 kV già esistenti:

- a) T.451 Piedimulera-Tessengerlo-Borgomanero Nord
- b) T.463 Pallanzeno\_Omegna

e, a nord di SE Pallanzeno, l'ottimizzazione della terna esistente 132 kV T.469 Villadossola-Pallanzeno (ultime 3 campate in arrivo a SE Pallanzeno) per abbassare i 4 sostegni interessati della stessa linea e facilitarne, quindi, il sovrappasso con i due raccordi 380 kV d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC.

### 2.3 Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera-soluzione 1)

La proposta localizzativa di Piedimulera si colloca nella zona dove avrebbe dovuto sorgere il nuovo ospedale unico dell'Azienda Sanitaria Locale del VCO, progetto che non si svilupperà, lasciando quindi l'area potenzialmente disponibile.

La stazione è facilmente accessibile tramite la SS33 del Sempione, uscendo a Piedimulera e percorrendo la strada che collega l'uscita della superstrada con la zona industriale immediatamente ad essa prospiciente. La SdC sarà collegata alla sezione 380 kV della stazione elettrica di Pallanzeno, tramite la realizzazione di quattro raccordi aerei su palificata DT 380 kV di lunghezza di circa 1,9 km.

Dalla SdC parte il collegamento 350 kV a corrente continua (Interconnector) diretto alla stazione di Baggio. Il tracciato in uscita dalla stazione di conversione corre parallela al corso del Toce interessando la sua piana sulla riva destra e, dopo ca. 7,9 km incrocia il tracciato di progetto (Figura 2.1.2).

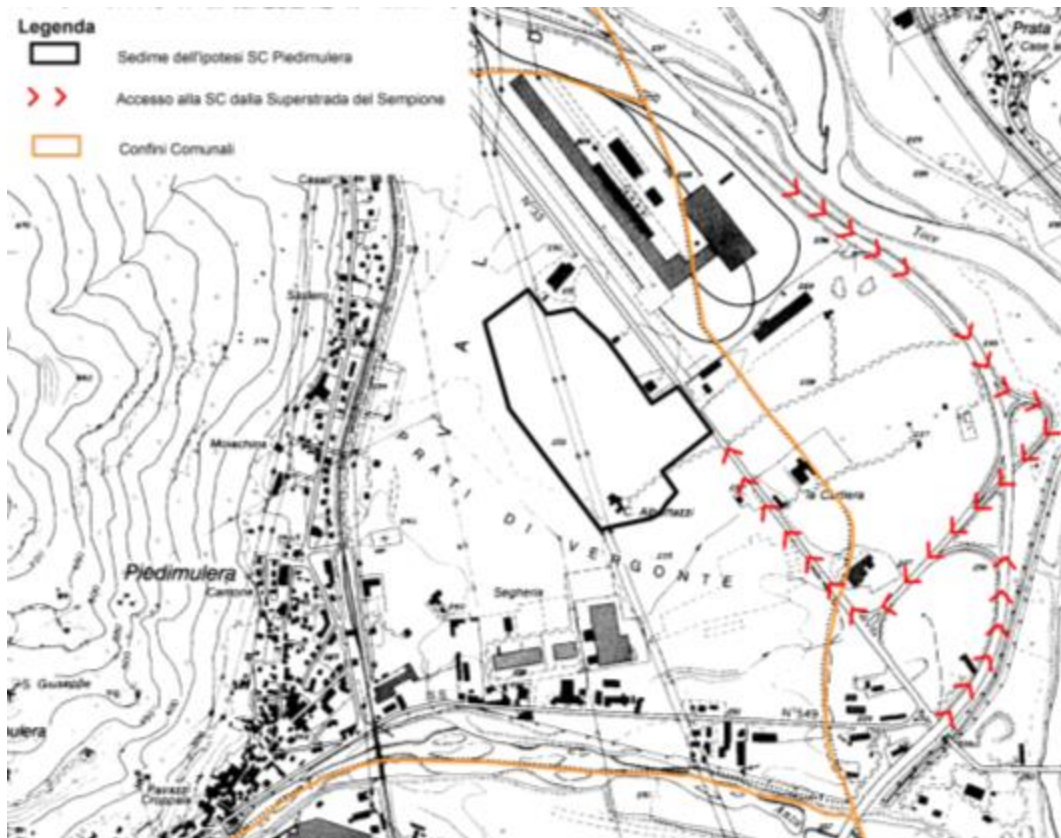
Bisogna sottolineare che, per poter realizzare le connessioni sopra descritte nella ipotesi di SDC a Piedimulera, è indispensabile effettuare anche altri interventi per garantire uno spazio libero sufficiente per il corridoio necessario.

In particolare, gli interventi previsti sono (come visualizzato in Tavola DGRX10004BTO00916\_Vogogna):

1. terna T.434 Pallanzeno-Duferdofin :
  - messa in cavo interrato di circa 1.200 m (interramento parziale della terna)
  - variante aerea di circa 240 m (2 sostegni, 1 campata)
2. terna T.435 Pallanzeno-Gravellona :
  - messa in cavo interrato di circa 3.500 m (interramento parziale della terna)
  - variante aerea di circa 1.700 m (7 sostegni, 6 campate)
3. terna T.463 Pallanzeno\_Omegna

- messa in cavo interrato di circa 2.800 m (interramento parziale della terna)
  - variante aerea di circa 300 m (3 sostegni, 2 campate)
4. terna T.432 Pallanzeno-Piedimulera :
- messa in cavo interrato di circa 3.700 m (interramento totale della terna)

Inoltre si rendono necessari, anche stavolta, il parziale accorpamento delle due terne 132 kV già esistenti (T.451 Piedimulera-Tessenderlo-Borgomanero Nord e T.463 Pallanzeno Omegna) sulla palificata già doppia terna esistente della T.451, per una lunghezza tratto di 2.800 m (10 sostegni) e, a nord di SE Pallanzeno, l'ottimizzazione della terna esistente 132 kV T.469 Villadossola-Pallanzeno (ultime 3 campate in arrivo a SE Pallanzeno) per abbassare i 4 sostegni interessati della stessa linea e facilitarne, quindi, il sovrappasso con i due raccordi 380 kV d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC.



*Figura 2.3.1: Ipotesi localizzativa - SdC Piedimulera*

### 3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE

#### 3.1 Caratterizzazione urbanistica ed antropica

##### 3.1.1 Destinazioni d'uso delle alternative

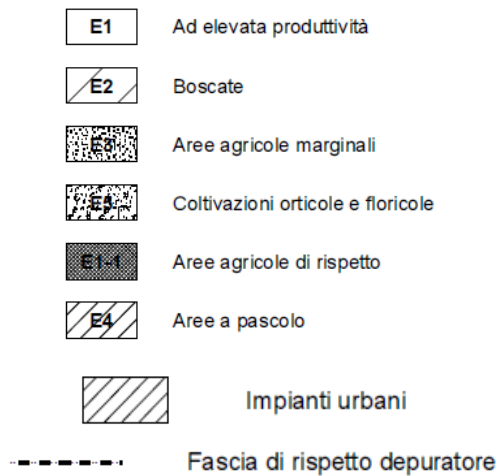
###### Localizzazione Pallanzeno

Il Comune di Villadossola è regolato da un Piano Regolatore Generale adottato con Deliberazione di C.C. n. 27 in data 20/8/2002 poi approvato con D.G.R. della Regione Piemonte n. 7 8840 del 31/3/2003.

Il Comune di Pallanzeno è regolato da un Piano Regolatore Generale adottato con Deliberazione di C.C. n. 44 in data 30/10/1991 poi approvato con D.G.R. della Regione Piemonte n. 53 13481 del 17/3/1992. La più recente variante di revisione al PRG è stata approvata con D.G.R. della Regione Piemonte n. 18 4388 del 12/11/2001.

La proposta localizzativa della SdC di Pallanzeno, che ricade in parte nel Comune di Villadossola, è situata in un'area definita "**ad elevata produttività (E1)**". Tali aree sono normate dall'art. 3.5.1 delle NTA. Si tratta di terreni utilizzati per seminativi e prati avvicendati, per colture legnose a rapido accrescimento, nonché aree incolte di recente dismissione dall'uso agricolo e recuperabili, vigneti. Tra le destinazioni 'uso ammesse non sono elencati gli impianti tecnici di pubblica utilità.

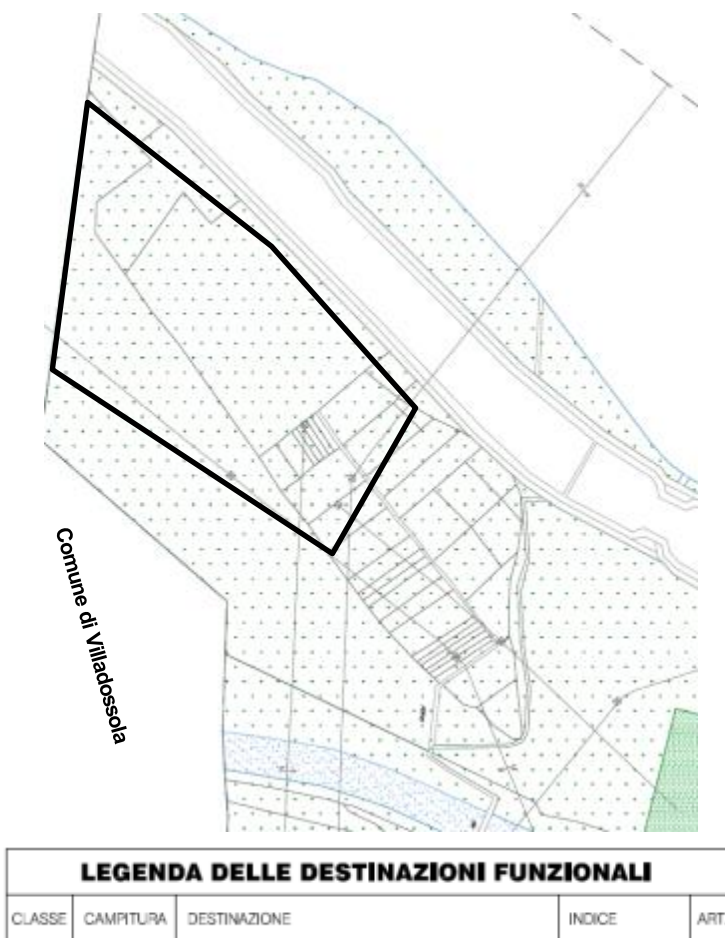













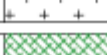
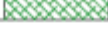


*Figura 3.1.1: Tavola di azionamento PRG di Villadossola*

Per quanto riguarda il territorio di Pallanzeno, la stazione elettrica esistente ricade in un'“area per la produzione di energia elettrica”, mentre la nuova stazione elettrica di conversione ricade in “**aree agricole, florivivaistiche, agro-pastorali e boschive**”.

L'“area per la produzione di energia elettrica” è destinata esclusivamente al mantenimento ed installazione di attrezzature ed impianti per la produzione di energia elettrica, o comunque ad essa pertinenti. Per le “**aree agricole, florovivaistiche, agro-pastorali e boschive**” normate dall'art. 33 delle NTA. Le destinazioni previste sono indicate al punto 29 dell'Art.1 del P.R.G. Non vengono specificate, fra le destinazioni d'uso ammesse, impianti tecnici di pubblica utilità.



E1		AREE AGRICOLE INEDIFICABILI DI TUTELA AMBIENTALE	32
E2		AREE AGRICOLE FLORIMVAISTICHE AGRO-PASTORALI E BOSCHIVE	33
		VERDE PRIVATO VINCOLATO	34
ST/S		AREE PER SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' esistente	35
ST/S		AREE PER SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' da reperire	35
ST/V		VERDE PUBBLICO ATTREZZATO esistente	35
ST/V		VERDE PUBBLICO ATTREZZATO da reperire	35
ST/P		AREE PER PARCHEGGIO PUBBLICO esistente	35
ST/P		AREE PER PARCHEGGIO PUBBLICO da reperire	35
		SCALO FERROMARIO INDUSTRIALE	15
		FERROVIA NOVARA-DOMODOSSOLA	15
		FASCIA DI RISPETTO CIMITERIALE	17
		FASCIA DI RISPETTO DELLE AREE INDUSTRIALI ARTIGIANALI	18

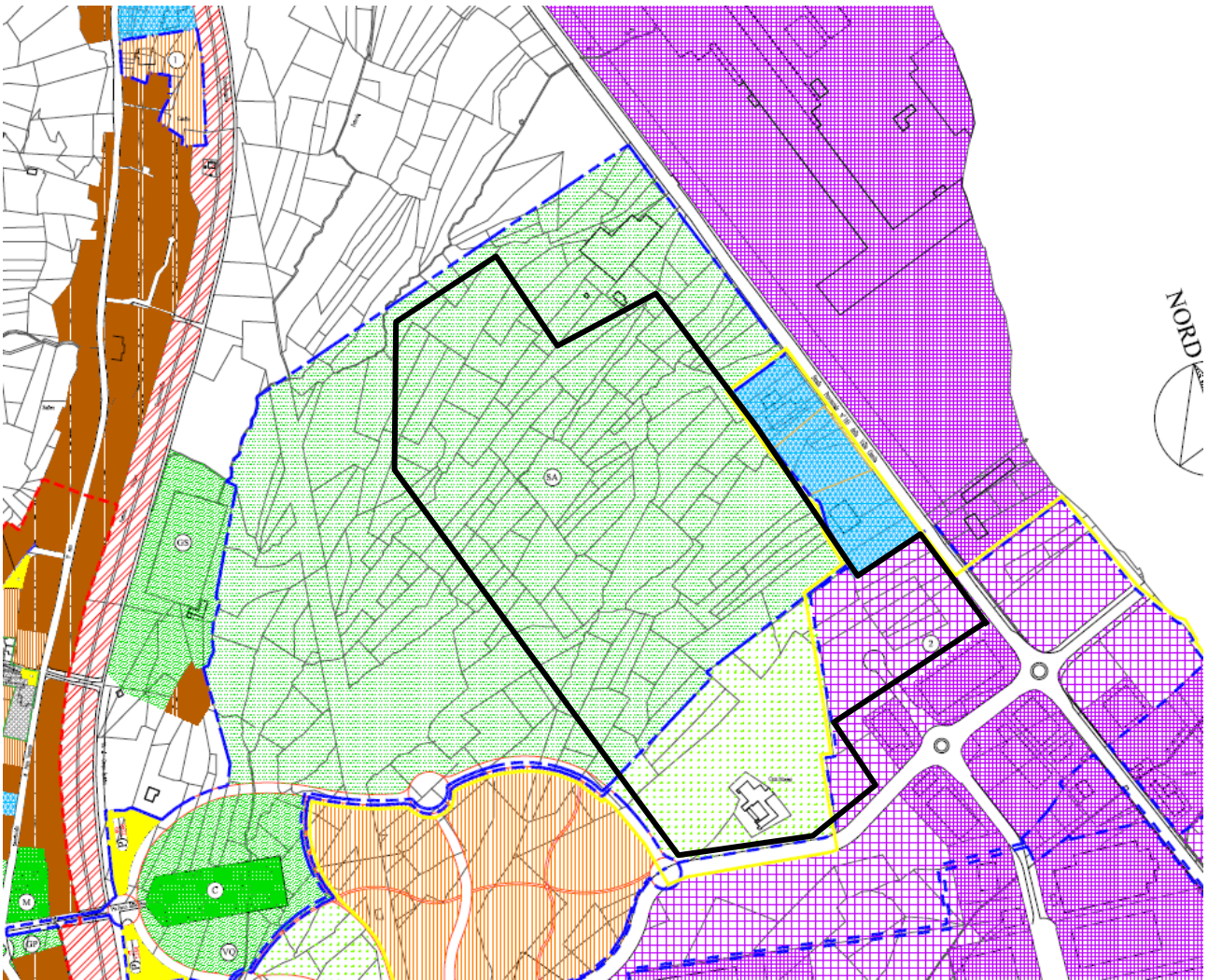
*Figura 3.1.2: Tavola di azionamento PRG di Pallanzeno*

### Localizzazione Piedimulera

Il Comune di Piedimulera è regolato da un Piano Regolatore Generale approvato con D.G.R. del 18 luglio 2005, n. 19-496 dalla Regione Piemonte.

L'area della Stazione si colloca nelle seguenti aree:

- Aree per attrezzature sanitarie ed ospedaliere (prevalenza dell'area);
- Area a verde privato vincolato (settore sud-est);
- Aree industriali e artigianali di nuovo impianto (settore nord-est).





## LEGENDA

AREE PER SERVIZI SOCIALI ED ATTREZZATURE A LIVELLO COMUNALE	
	Aree per l'istruzione Art. 21, 1° comma, punto 1A) L.R. 56/77 e s.m.i. AN = sala aula MA = scuola materna SI = scuola elementare SM = scuola media
	Aree ed edifici per attrezzature di interesse comune Art. 21, 1° comma, punto 1B) L.R. 56/77 e s.m.i. AS = asilo nido M = municipio CL = club E = edicola C = cinema
	Aree per spazi pubblici a parco, per il gioco e lo sport Art. 21, 1° comma, punto 1C) L.R. 56/77 e s.m.i. GP = gioco scuola VO = verde di quartiere GS = gioco sportivo
	Aree per spazi di sosta e parcheggio Art. 21, 1° comma, punto 1D) L.R. 56/77 e s.m.i. P = area di sosta/parcheggi A = autorimessa S = area sosta (2/3mq) A = superficie
	Aree per attrezzature al servizio degli insediamenti produttivi Art. 21, 1° comma, punto 2) L.R. 56/77 e s.m.i.
AREE PER SERVIZI SOCIALI ED ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE	
	Aree per attrezzature sanitarie ed ospedaliere Art. 22, L.R. 56/77 e s.m.i.
INFRASTRUTTURE PUBBLICHE	
	Aree destinate alla viabilità ed ai trasporti
	Aree per attrezzature tecnologiche D = Deposito SP = stazione peripaggi
	Ferrovia
	Viabilità di nuova formazione
AREE PER INSEDIAMENTI RESIDENZIALI	
	Aree degli insediamenti di carattere storico-artistico Art. 24, 1° comma, punto 1) L.R. 56/77 e s.m.i.
	Aree degli insediamenti di carattere ambientale-documentario Art. 24, 1° comma, punto 2) L.R. 56/77 e s.m.i.
	Aree edificate Art. 13, 3° comma, punto a), b), c), d), e) L.R. 56/77 e s.m.i.
	Aree residenziali di completamento Art. 13, 3° comma, punto f) L.R. 56/77 e s.m.i.
	Aree residenziali di nuovo impianto Art. 13, 3° comma, punto g) L.R. 56/77 e s.m.i.
	Aree a verde privato vincolato
	Delimitazione aree di cui al 4° comma, punti 1) e 2) dell'art. 24 L.R. 56/77 e s.m.i.
AREE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE	
	Aree produttive artigianali-industriali esistenti e di completamento Art. 13, 3° comma, punto a), b), c), d), e), f) L.R. 56/77 e s.m.i. SOSTITUIBILITÀ
	Aree produttive artigianali-industriali di nuovo impianto Art. 42, 3° comma, punto g) L.R. 56/77 e s.m.i. emanate dal P.R.G. approvato con D.G.R. n° 1014/6554 del 10/06/1982
	Aree commerciali esistenti e di completamento SOSTITUIBILITÀ
	Aree per attività produttive miste di nuovo impianto Art. 13, 3° comma, punto g) L.R. 56/77 e s.m.i. emanate dal P.R.G. approvato con D.G.R. n° 1014/6554 del 10/06/1982
	Aree per attività agricola Art. 25 L.R. 56/77 e s.m.i.

Figura 3.1.3: Tavola di azionamento PRG di Piedimulera

Le **Aree per attrezzature sanitarie ed ospedaliere** sono normate dall'art. 60 - *Aree per servizi sociali ed attrezzature di interesse generale* delle NTA :

*Le aree di cui al presente articolo vengono previste ai sensi dell'art. 22 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. e specificamente destinate ad "attrezzature sanitarie ed ospedaliere" finalizzato alla realizzazione del nuovo ospedale unico della Provincia del Verbano-Cusio-Ossola.*

In questo caso si specifica come nell'ambito del Tavolo di concertazione n. 1 è stata superata detta destinazione d'uso; in questo contesto è stato specificato che a seguito della sottoscrizione di specifico protocollo di intesa (24/11/2015) da parte della Regione Piemonte e dei Comuni di Verbania, Domodossola, Omegna, Ornavasso, la struttura ospedaliera in argomento è stata delocalizzata in altra area, lasciando quindi libera per altro uso la area in comune di Piedimulera.

Si ricorda che la natura di queste aree è di tipo agricolo.

Le **Area a verde privato vincolato** sono normate dall'art. 67 delle NTA:

*Trattasi di aree libere all'interno della perimetrazione del centro abitato o contiguo a raggruppamenti di edifici o interstiziali ad aree interessate da nuove previsioni urbanistiche.*



*Le presenti aree non possono essere utilizzate a fini edificatori e sono destinati a rimanere allo stato naturale o ad essere utilizzati a scopi ortofrutticoli e/o agricoli; sono pertanto escluse tutte le edificazioni e le trasformazioni del suolo.*

*Sulle aree a verde privato é consentita la realizzazione di serre e bassi fabbricati secondo le modalità definite dalle presenti N. di A. da destinare a ricovero attrezzi o ad ospitare piccoli animali da cortile compatibilmente con le prescrizioni dell'ufficiale sanitario.*

*E' consentita la formazione di muri di sostegno per la conservazione di terrazzamenti esistenti o per la salvaguardia della pubblica incolumità.*

*Le aree di cui al presente articolo non sono computabili ai fini della quantificazione di volumi edificabili su altre aree di Piano.*

Tale destinazione d'uso non prevede esplicitamente l'installazione di una Stazione elettrica di Conversione.

**Le Aree industriali e artigianali di nuovo impianto** sono normate dall'art. 69 delle NTA:

*Trattasi di aree da destinare ad insediamenti artigianali-industriali di nuovo impianto.*

*In queste aree sono consentite le seguenti destinazioni d'uso:*

*- impianti industriali-artigianali;*

*- servizi tecnici, amministrativi e direzionali degli impianti industriali ed artigianali;*

*c) depositi, magazzini ed esposizioni;*

*- spazi per esposizione e commercio la cui superficie non rappresenti una quota superiore al 50% dell'intera superficie lorda di pavimento;*

*- attività commerciale (all'ingrosso e al dettaglio: unità di vicinato, medie e grandi strutture di vendita in conformità alla tabella delle compatibilità territoriali dello sviluppo delle attività commerciali),*

*In queste aree l'intervento diretto é subordinato alla redazione ed approvazione di uno strumento urbanistico esecutivo specificamente indicato nelle tavole di P.R.G.C..*

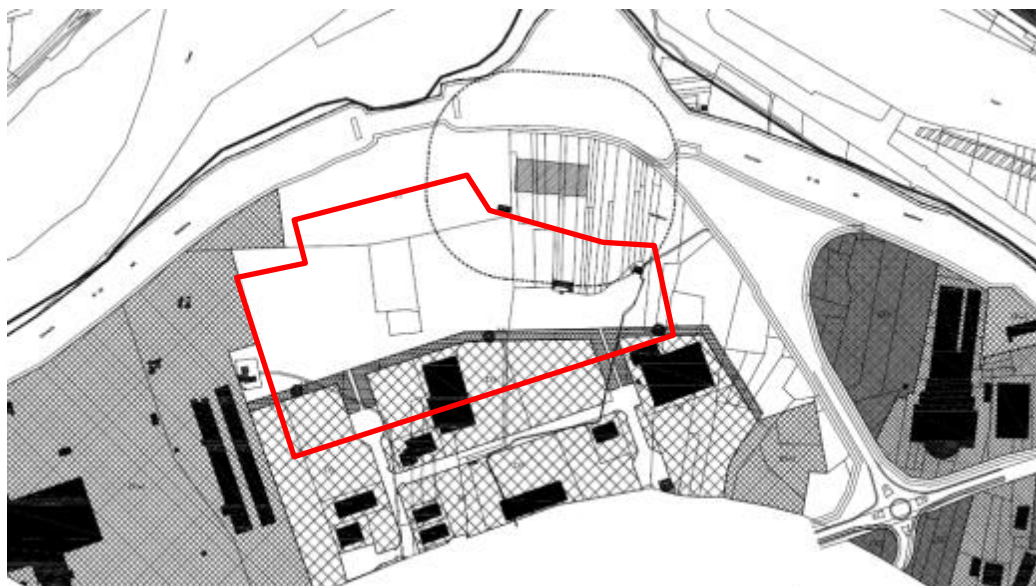
Tale destinazione d'uso è compatibile con l'installazione di una Stazione elettrica di Conversione.

### **Localizzazione Vogogna**

Il Comune di Vogogna è regolato da un Piano Regolatore Generale adottato con D.C.C. n. 40 in data 27/9/2007 poi approvato con D.G.R. n. 12 12661 del 30/11/2009.

L'area della Stazione si colloca in:

- Aree agricole ad elevata produttività (E1);
- Aree produttive – P.I.P. (D3);
- Si segnala la presenza di una fascia di vincolo del depuratore (quest'ultimo confinante con la Stazione).



USI		AREE	ATTREZZATURE PUBBLICHE
PUBBLICI		Viabilità e parcheggi esistenti	<b>PROG. ESIST.</b>
		Viabilità e parcheggi in progetto	CENTRO CIVICO AMMINISTRATIVO
		Interesse comune	EDIFICI PER IL CULTO
		Istruzione	SCUOLA MEDIA
		Verde	CENTRO CULTURALE RICREATIVO
RESIDENZIALI		C.S. Centro Storico (art. 3.2.1. NA)	SCUOLA MATERNA-ASILO NIDO
		N.A. Nuclei antichi (art. 3.2.1. bis NA)	SCUOLA ELEMENTARE
		B. Tessuti edilizi sani (art. 3.2.2. NA)	CASA DI RIPOSO ANZIANI
		C. di Completamento (art. 3.2.3. NA)	CIMITERO
		N.L. - Area di riqualificazione urbanistica, edilizia ed ambientale - P.I. 1 (art. 3.2.4. NA)	VERDE, GIOCO, SPORT
PRODUTTIVI		D1 Industriali e Artigianali confermate (art. 3.3.1. NA)	PARCHEGGI PUBBLICI E PIAZZE
		D2 Produttive di nuovo impianto o/o completamento (art. 3.3.2. NA)	AREA MERCATALE
		D3 P.I.P. (art. 3.3.3. NA)	Impianti urbani (art. 3.1.2. NA)
		Cave (art. 2.3.4. NA)	Aree ferroviarie
	TERZIARI		CDA Commerciali, direzionali, alberghiere esistenti (art. 3.4.1. NA)
		CD Commerciali, direzionali, turistico-ricettive di nuovo impianto (art. 3.4.2. NA)	FASCIA DI RISPETTO PRESE ACQUEDOTTI
		AS Impianti di interesse generale per i trasporti (art. 3.4.4. NA)	FASCIA DI RISPETTO DEPURATORE
		E1 Ad elevata produttività (art. 3.5.1. NA)	F.R. ATTREZZATURE AL SERVIZIO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE
AGRICOLI			E2 Boscate destinazione produttiva (art. 3.5.3. NA)
		E3 A bosco ad alto fusto (art. 3.5.4. NA)	DELIMITAZIONE CONCESSIONE CONVENZIONATA
		E4 Prato - prato-pascolo (art. 3.5.2. NA)	DELIMITAZIONE PARCO NAZIONALE VALGRANDE (art. 4.1.10. NA)
		E5 Agricole marginali (art. 3.5.5. NA)	DELIMITAZIONE AREA FLUVIALE S.L.C. (art. 4.1.11. NA)
			INTERVENTI DEL PROGRAMMA INTERCOMUNALE PLURIENNALE PER LE PISTE CICLOPEDONALI IN VALLE OSSOLA

Figura 3.1.4: Tavola di azionamento PRG di Vogogna

Le **aree agricole ad elevata produttività (E1)** sono normate dall'art. 3.5.1 delle NTA. Si tratta di terreni utilizzati per seminativi e prati avvicendati, per colture legnose a rapido accrescimento, nonché aree incolte di recente dismissione dall'uso agricolo e recuperabili, vigneti e castagneti da frutto.

Le destinazioni d'uso proprie ammesse sono:

- *seminativi e prati permanenti, colture legnose a rapido accrescimento, vigneti e castagneti da frutto;*
- *attività nel settore floro-vivaistico;*
- *attività zootecniche;*
- *abitazioni rurali e attrezzature agricole;*
- *abitazioni temporanee tramite il riuso di edifici esistenti nel rigoroso rispetto delle norme stabilite nel primo comma, p.to 4, dell'art. 3.5.6. delle presenti NA;*
- **impianti tecnici di pubblica utilità.**

Le **aree produttive D3 (P.I.P.)** sono normate dall'art. 3.3.3 delle NTA. Si tratta dell'area industriale attrezzata in località Masone. Per tale area vige il Piano per Insediamenti Produttivi (P.I.P.) approvato con specifica deliberazione del consiglio comunale.

Secondo le NTA del Piano del PIP del marzo 2004, all'art. 5, le destinazioni d'uso ammesse in quest'area sono:

- *impianti industriali e artigianali;*
- *servizi tecnici, amministrativi e direzionali degli impianti industriali ed artigianali;*
- *depositi, magazzini ed esposizioni;*
- *fino a 2 abitazioni di 300 mq di SA, residenziale totale per ogni attività produttiva di almeno 400 mq di SA;*
- *attività commerciale all'ingrosso e al dettaglio [...]*
- *piccole attività ricettive quali mense, chioschi o bar, realizzati a servizio delle attività produttive*

Sono poi fornite specifiche indicazioni per l'inserimento delle attività produttive (modalità di gestione dei reflui, dei rifiuti, orientamento dei capannoni etc.).

Gli impianti urbani e le relative fasce di rispetto sono normati dall'art. 3.1.2 delle NTA. Si tratta di aree destinate ad impianti cimiteriali, ad impianti di depurazione, ad impianti tecnici eseguiti da enti pubblici e società di servizi (ENEL, metano ecc.). Le NTA poi specificano che:

*Le aree sono edificabili in attuazione delle specifiche destinazioni previste, secondo le norme stabilite dalle leggi di settore, o, in assenza, in base al fabbisogno proprio del servizio da erogare.*

*Per soddisfare esigenze non previste, previa deliberazione del Consiglio Comunale, è assentibile la realizzazione di impianti e di infrastrutture per il trasporto e la trasformazione di energia, nonché le attrezzature di rete per la erogazione di pubblici servizi anche in aree non specificatamente destinate a tali usi.*

### 3.1.2 Le aree residenziali

Data la distribuzione dell'edificato residenziale e considerando una fascia di 200 m dall'asse dei due tracciati alternativi considerati, è possibile verificare quanto segue (Figura 3.1.5):

- **l'alternativa di progetto** si colloca a più di 500 m da aree residenziali consolidate di completamento e/o di espansione; nella fascia di 500 m si identificano solo abitazioni isolate;
- **l'alternativa di Piedimulera** si colloca a circa 300 m dall'abitato di Piedimulera (frazione Saslero); inoltre negli immediati dintorni dell'area si individuano numerosi edifici a uso prevalentemente industriale e commerciale: tra questi è possibile identificare anche alcuni edificati a carattere residenziale;
- **l'alternativa di Vogogna** si colloca a più di 500 m da aree residenziali consolidate di completamento/o di espansione; nella fascia di 500 m si identificano poche abitazioni isolate mentre sono presenti alcuni edifici a uso industriale e commerciale.

La fonte dati utilizzata per questa valutazione, oltre agli azzonamenti dei rispettivi piani regolatori come riportati nelle figure precedenti, è rappresentata dal file dell'edificato desunta dalla Tavola P4 del PPR e messa a disposizione dal Geoportale<sup>1</sup> della Regione Piemonte in formato vettoriale. Nello specifico questo dato contiene l'aggiornamento degli edifici e altri manufatti derivati dalle diverse edizioni della CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica). I dati sono stati prodotti a partire da una selezione di elementi derivati dalla CTRN (edifici residenziali, edifici produttivi commerciali, cimiteri) e successivamente aggiornati attraverso fotointerpretazione di ortofoto. L'aggiornamento dei dati risale al 2008.

---

<sup>1</sup> <http://www.geoportale.piemonte.it/cms/>



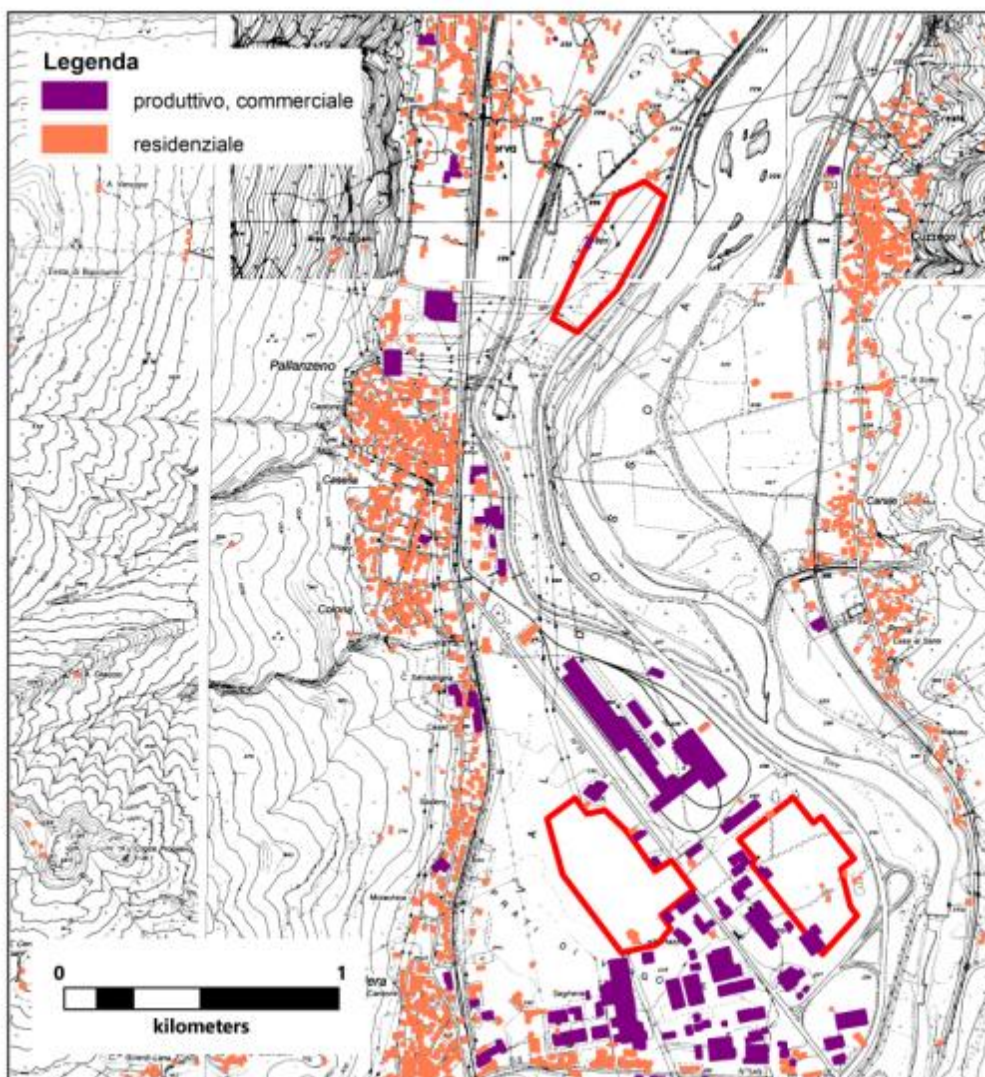


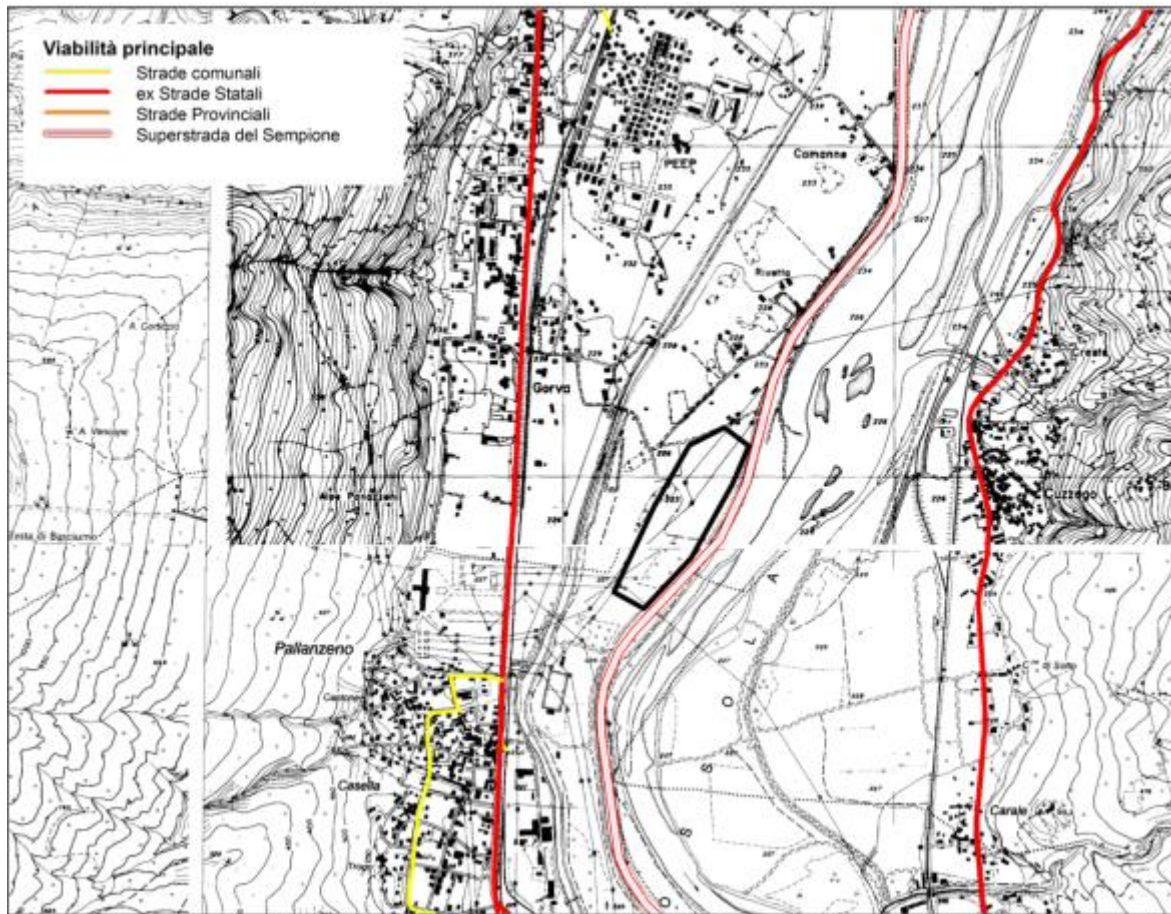
Figura 3.1.5: Aree edificate

### 3.1.3 L'accessibilità

Rispetto all'accessibilità delle aree in oggetto, è possibile osservare quanto segue.

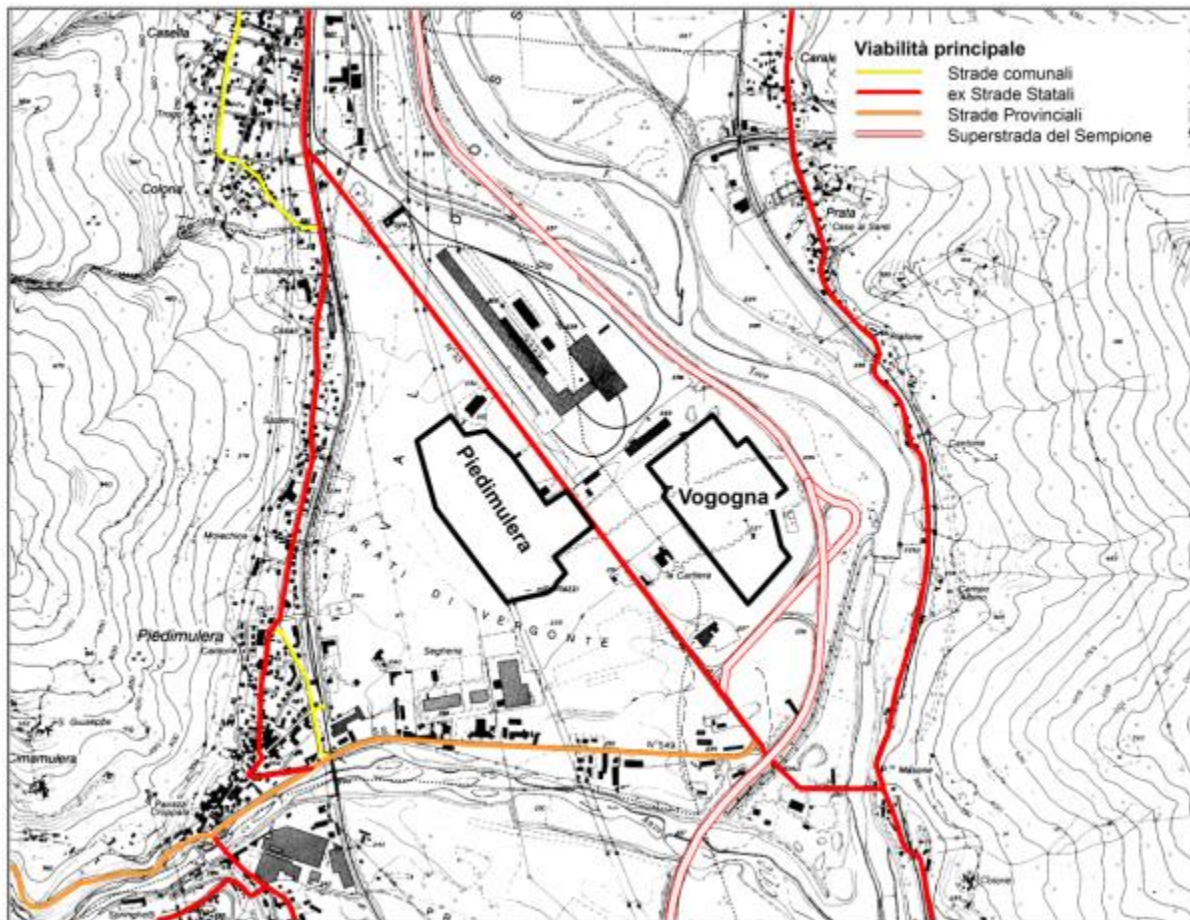
**L'alternativa di progetto** si colloca in un'area al margine degli abitati di Villadossola e Pallanzeno, su un territorio compreso tra il corso principale del Fiume Toce e un suo ramo canalizzato; l'area è affiancata dalla Superstrada del Sempione, la stessa non è facilmente raggiungibile dato che si colloca a una certa distanza dalle uscite della superstrada e, in ogni caso, per raggiungerla è necessario oltrepassare il ramo canalizzato (Rio del Molino) del Fiume Toce. Sarebbe in tal caso necessario prevedere un adeguamento della viabilità locale e/o la realizzazione di un accesso dedicato che colleghi l'area con la viabilità principale (ex SS 33) (Figura 3.1.6).





*Figura 3.1.6: Viabilità nell'area della Stazione di progetto*

Le **alternative di Vogogna e Piedimulera** sono immediatamente raggiungibili tramite le strade provinciali allacciate all'uscita di Piedimulera sulla Superstrada del Sempione. E' al massimo da prevedersi un accesso dedicato lungo la viabilità locale immediatamente prospiciente ai siti (Figura 3.1.7).



*Figura 3.1.7: Viabilità nell'area delle stazioni di Vogogna e Piedimulera*

### **3.1.4 Interferenza con metanodotti e con altre infrastrutture**

Una delle criticità della zona, in termini di disponibilità di aree, è rappresentata dalla presenza di importanti dorsali per il trasporto di gas metano che interessano la valle e che si snodano, in particolare, lungo il fondovalle del Fiume Toce.

La figura successiva mostra lo sviluppo della rete gas nell'area di interesse (Figura 3.1.8).



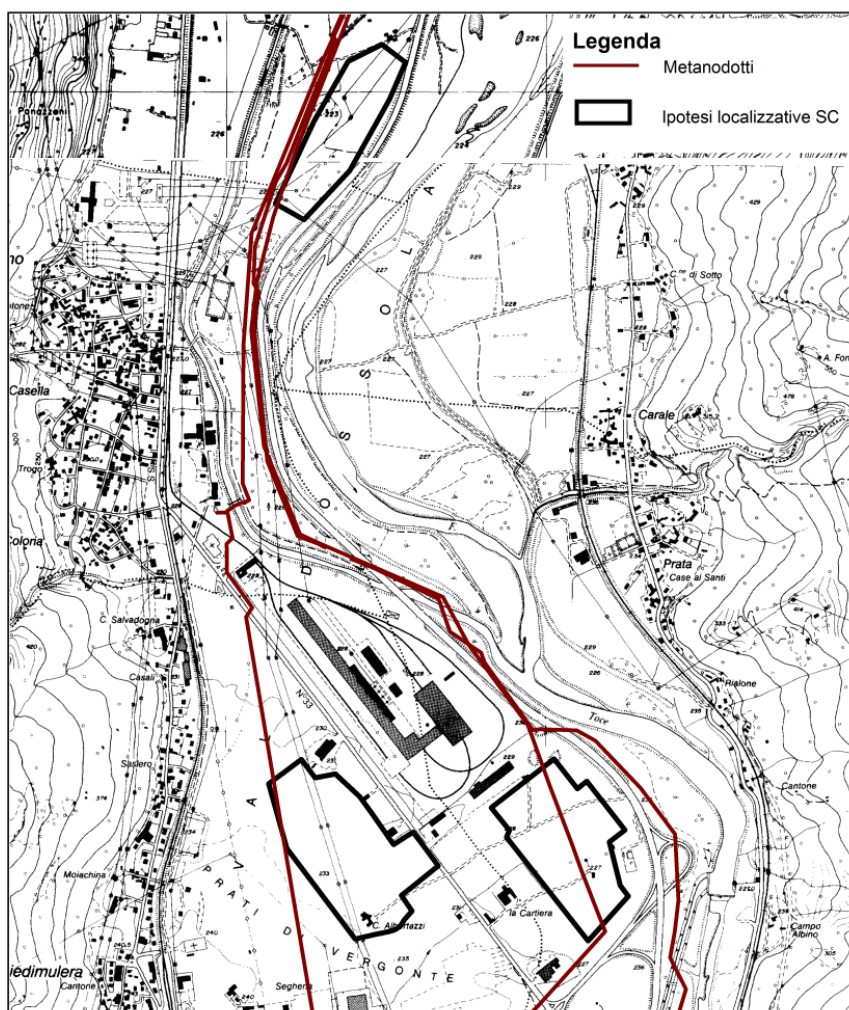


Figura 3.1.8: Interferenza tra ipotesi localizzative e la rete dei metanodotti presenti sul territorio

Dalla figura è possibile osservare che:

- la **Stazione di Progetto** non è direttamente interessata da metanodotti, il cui tracciato passa immediatamente a ovest del sedime proposto per la SdC; non si rilevano, inoltre, altre infrastrutture potenzialmente interferite nell'area di interesse.
- la **Stazione di Piedimulera** è interessata marginalmente dal tracciato del metanodotto Novara-Domodossola 8" (DN200) di 2<sup>a</sup> Specie; si tratta di un metanodotto, per il cui spostamento SNAM RETE GAS, è dimostrata possibilità trattandosi di un'infrastruttura lineare che non possiede funzioni di interconnessione con l'estero e, come tale, risulta caratterizzata da una minore valenza strategica;
- la **Stazione di Vogogna I'** è attraversata centralmente da un metanodotto internazionale proveniente dall'Olanda denominato "Passo Gries - Mortara 34" (DN850) di 1<sup>a</sup> specie. Questa interferenza potrebbe essere risolta mediante l'autorizzazione di una variante di circa 1 km da realizzare all'interno della fascia A del Toce, e come tale caratterizzata da elementi di forte incertezza. Al riguardo SNAM RETE GAS ha già evidenziato la necessità di una valutazione basata su uno specifico studio di fattibilità e rilevato, in

ogni caso, come la variante in argomento costituirebbe un'opera onerosa in termini di tempi e costi e particolarmente problematica in ragione del carattere strategico dell'infrastruttura in oggetto per il trasporto del gas a livello nazionale con possibilità di interruzione molto limitate.

Si segnala poi:

- per la **Stazione di Piedimulera** l'interferenza con le esistenti linee aeree a 132 kV che, per fare spazio ai raccordi a 380 kV provenienti dalla SE di Pallanzeno, dovrebbero essere interrato;
- per la **Stazione di Vogogna**, la presenza di un'interferenza con il depuratore, localizzato sul perimetro sud dell'area ipotizzata, e la rete di collettori associata. Sulla base di quanto dichiara il Comune di Vogogna, il depuratore potrebbe essere delocalizzato, tuttavia sicuramente andrebbe rivisto il tracciato del collettore di adduzione principale.

### 3.1.5 Sintesi delle caratteristiche antropiche delle alternative

Nella tabella successiva si sintetizzano gli elementi caratterizzanti le tre soluzioni alternative analizzate, con riferimento a quanto sopra esposto.

Indicatore	Alternativa di progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>STAZIONE ELETTRICA</b>			
<b>Destinazione d'uso</b>	Area agricola ad elevata produttività (E1) ed aree agricole, florovivaistiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree per attrezzature sanitarie ed ospedaliere (prevalenza dell'area);</li> <li>• Area a verde privato vincolato</li> <li>• Aree industriali e artigianali di nuovo impianto</li> </ul>	P.I.P Agricola e presenza di vincolo depuratore
<b>Destinazione compatibile con il progetto</b>	Fra le destinazioni d'uso ammesse non sono compresi impianti tecnici di pubblica utilità	Per la maggior parte dell'area c'è potenziale compatibilità (l'area non è più destinata ad attrezzature sanitarie). Si evidenzia la criticità per la presenza dell'area a verde vincolato	Potenzialmente compatibile. Necessario chiedere variante d'uso.
<b>Presenza di aree residenziali</b>	si colloca a più di 500 m da aree residenziali nella fascia di 500 m si identificano poche abitazioni isolate	si colloca a circa 300 m dall'abitato di Piedimulera (frazione Saslero). Presenza di numerosi edifici (industriali e commerciali in prevalenza)	si colloca a più di 500 m da aree residenziali nella fascia di 500 m si identificano poche abitazioni isolate
<b>Accessibilità</b>	Limitata accessibilità da SS33. Necessario prevedere adeguamento della strada di accesso al lotto di interesse	Buona accessibilità da SS33 necessita di minimi adeguamenti per garantire l'accesso dedicato	Buona accessibilità da SS33 necessita di minimi adeguamenti per garantire l'accesso dedicato
<b>Interferenze con metanodotti</b>	Non ci sono interferenze	Non ci sono interferenze con la dorsale di 1° specie. Limitata interferenza con dorsale locale di 2° specie	Ci sono interferenze con dorsale di 1° specie



Indicatore	Alternativa di progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>Interferenze con altre infrastrutture</b>	Non ci sono interferenze	Interferenza con le esistenti linee aeree a 132 kV	Interferenza con il depuratore esistente e la relativa rete di collettori

## 3.2 Caratterizzazione naturale e paesaggistica

### 3.2.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001, è stato approvato con DPCM 24 maggio 2001.

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree di esondazione del fiume l'alveo fluviale ed il territorio limitrofo sono articolati in fasce così individuate:

- Fascia di deflusso della piena - Fascia A: porzione d'alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione – Fascia B: esterna alla precedente, costituita dalla porzione d'alveo interessate da inondazioni al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Il limite di questa fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento (portata con  $Tr = 200$  anni);
- Fascia di inondazione per piena catastrofica – Fascia C: porzione di territorio esterna alla fascia B che può essere interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento (portata con  $Tr = 500$  anni).

Il Fiume Toce è compreso nei "Tratti dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce nel PAI - secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali".

Le localizzazioni proposte per la SdC rispetto alla delimitazione delle fasce fluviali del PAI si collocano come segue (Figura 3.2.1):

- L'area della **Stazione di progetto** si colloca in Fascia B.
- la **Stazione di Piedimulera** si colloca al di fuori delle fasce PAI;
- la **Stazione di Vogogna**, si colloca in Fascia C a tergo della B di progetto.

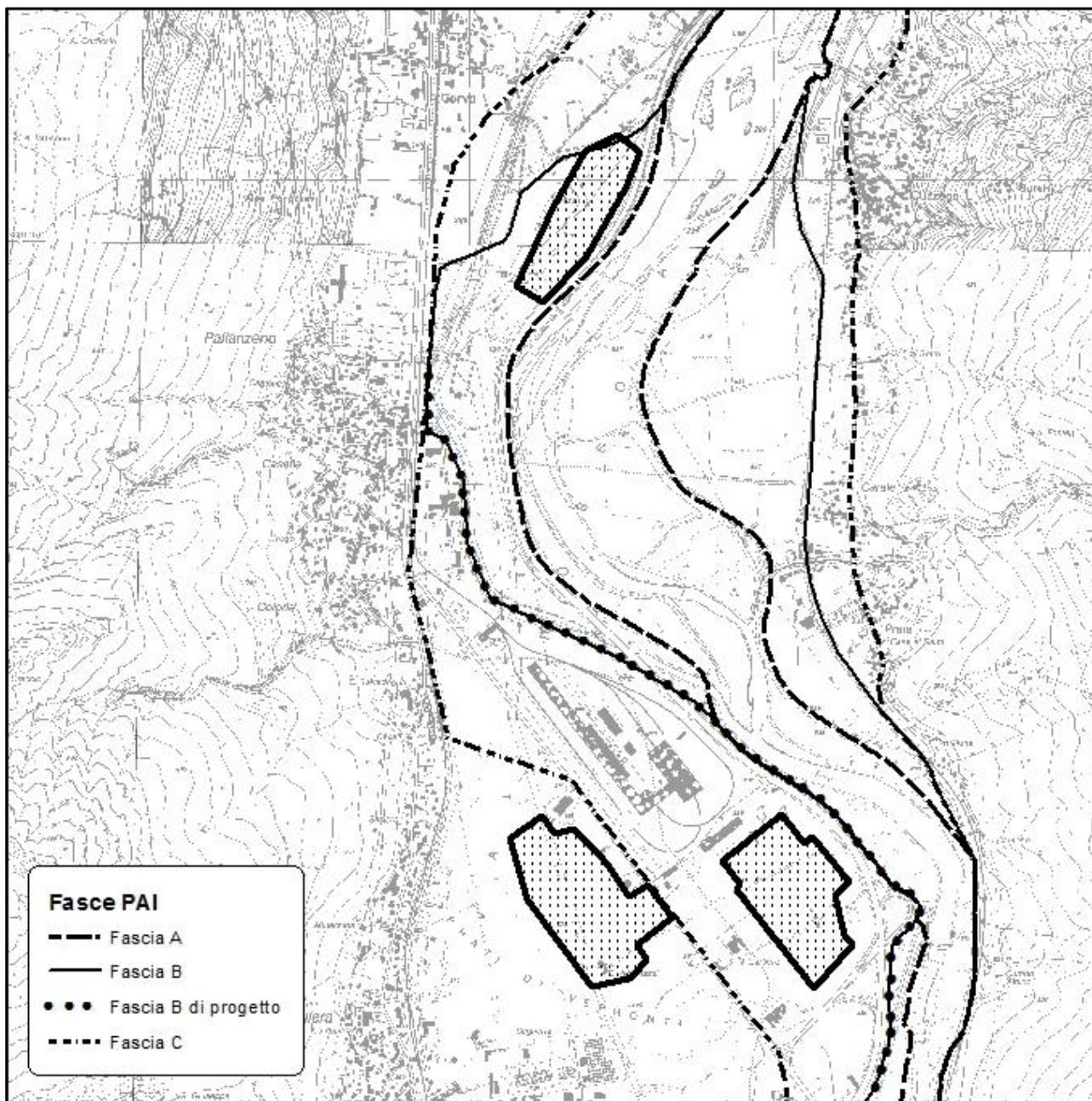


Figura 3.2.1: Fasce PAI

### 3.2.2 Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare, nel modo più efficace. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala

distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Con Decreto del Segretario Generale n. 115 del 19 giugno 2015 è stato pubblicato lo Schema di Progetto di Variante alle NA del PAI e del PAI Delta, al fine di promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'elaborazione, al riesame ed all'aggiornamento degli strumenti della pianificazione di bacino distrettuale del fiume Po, ai sensi e per gli effetti dell'art. 66, comma 7, lettera c) del D.lgs. 152/2006: AdbPo\_DecretoSG\_115-2015\_VarianteNA-PAI. A conclusione della fase di partecipazione attiva, con **Deliberazione n. 5/2015**, nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015 è stato adottato il Progetto di Variante alle NA del PAI e del PAI Delta.

La Giunta della Regione Piemonte (con DGR n. 8-2588 del 14.12.2015) ha preso atto del primo Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) e ha approvato gli elaborati di propria competenza. La DGR è pubblicata sul BUR n. 50 Suppl.Ord. n.1 del 17.12.2015.

Sulla base della Delibera 5/2015 nelle NTA del PAI è introdotto, tra gli altri, l'art. 57 che introduce le Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni che contengono in particolare:

- la delimitazione delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità (aree P1 o aree interessate da alluvione rara; aree P2, o aree interessate da alluvione poco frequente; aree P3, o aree interessate da alluvione frequente).
- Il livello di rischio al quale sono esposti gli elementi ricadenti nelle aree allagabili distinto in 4 classi, come definite dall'Atto di indirizzo di cui al DPCM 29 settembre 1998: R1 (rischio moderato o nullo), R2 (rischio medio), R3 (rischio elevato). R4 (rischio molto elevato).

Si aggiunge poi l'art. 58 che fornisce indicazioni circa l'aggiornamento agli indirizzi della pianificazione urbanistica; secondo quanto riportato nel presente articolo, valgono le seguenti indicazioni:

a) Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP):

- *nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3), alle limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme del precedente Titolo II del presente Piano;*
- *nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2), alle limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del precedente Titolo II del presente Piano;*
- *nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1), alle disposizioni di cui al precedente art 31.*

b) Reticolo secondario collinare e montano (RSCM):

- *nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3), alle limitazioni e prescrizioni stabilite dal precedente art 9, commi 5 e 7, rispettivamente per le aree Ee e per le aree Ca;*
- *nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2), alle limitazioni e prescrizioni stabilite dal precedente art 9, commi 6 e 8 rispettivamente per le aree Eb e per le aree Cp;*
- *nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1), alle limitazioni e prescrizioni stabilite dal precedente art 9, commi 6bis e 9 rispettivamente per le aree Em e per le aree Cn.*

c) Reticolo secondario di pianura (RSP):

- *nelle aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti e rare, compete alle Regioni e agli Enti locali, anche d'intesa con l'Autorità di bacino, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225 e s. m. i.*

[.....]

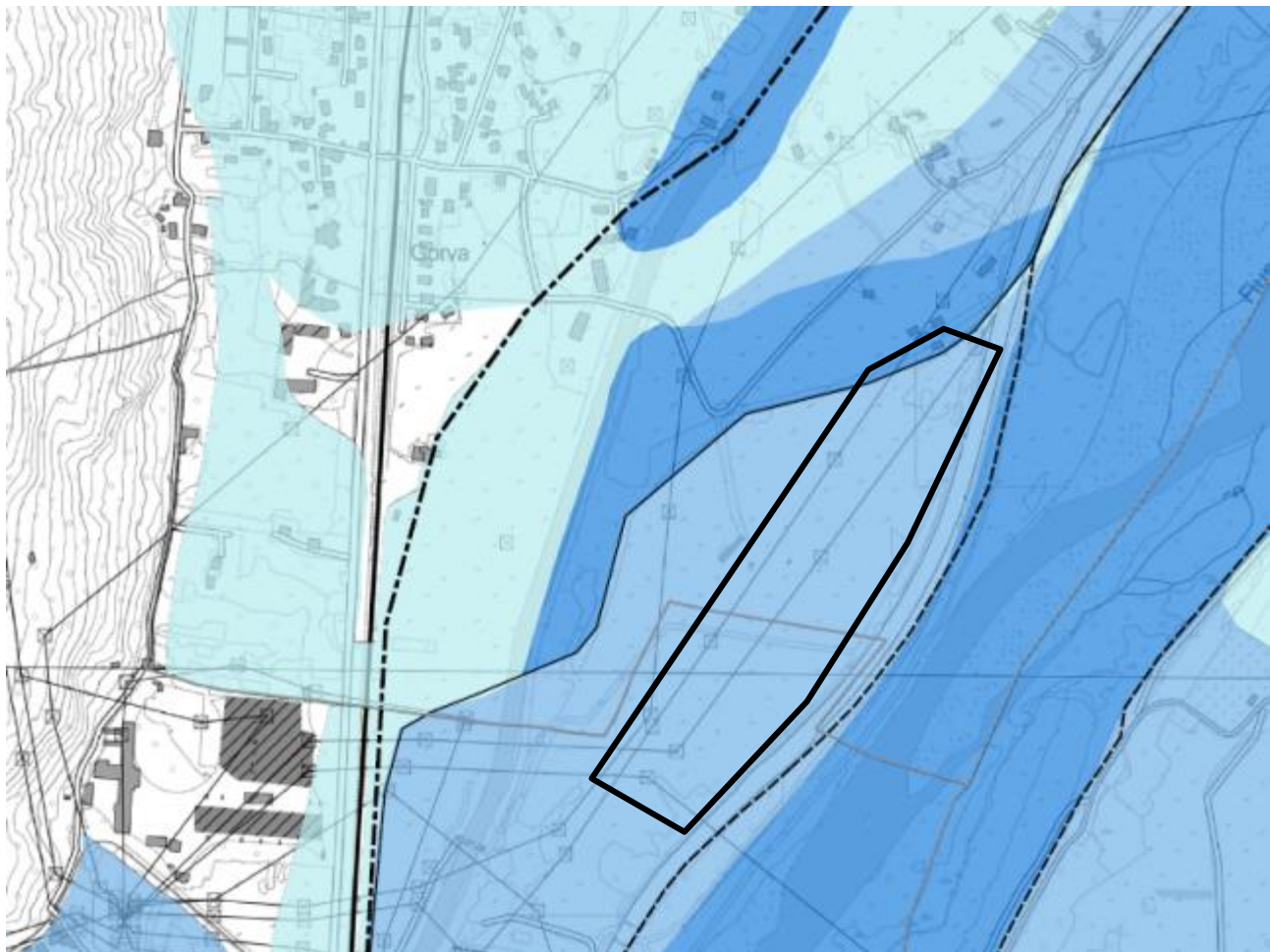
Rispetto alle mappe della pericolosità le tre localizzazioni proposte si collocano come segue.

**Stazione di Progetto** (Figura 3.2.2) si colloca quasi interamente nell'area P2 – probabilità di alluvione media (TR 100/200 anni); lo scenario di rischio proposto per quest'area è R1 (moderato)-R2 (medio), in ragione della scarsa presenza di eventuali bersagli (edificati). Si segnala che il tracciato della superstrada è in classe di rischio R4 (molto elevato).

**Stazione di Piedimulera** (Figura 3.2.3) si colloca interamente nell'area P1 – probabilità di alluvione scarsa (Tr 500 anni); lo scenario di rischio proposto per quest'area è R1 (moderato), in ragione della scarsa presenza di eventuali bersagli (edificati). Si segnala la presenza di rischio R2 (moderato) per gli edifici limitrofi presenti ad uso prevalentemente commerciale/industriale.

**Stazione di Vogogna** (Figura 3.2.3) si colloca in parte sia in aree P3 – probabilità di alluvione elevata (TR 10/20 anni) sia in aree P2 – probabilità di alluvione media (tr 100/200 anni) che in aree P1 probabilità di alluvione scarsa (TR 500 anni); lo scenario di rischio proposto per quest'area è R1 (moderato), in ragione della scarsa presenza di eventuali bersagli (edificati). Si segnala che il tracciato della superstrada, gli edifici commerciali/industriali e il depuratore ricadono in classe di rischio R4 (molto elevato).





Limite fascia A

--- Limite fascia A

Limite fascia B

— Limite fascia B

Limite fascia B di progetto

● ● ● Limite fascia B di progetto

Limite fascia C

--- Limite fascia C

Scenari di alluvioni - Pericolosità - 2015

■ Probabilità di alluvioni elevata (tr. 10/20)

■ Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200)

■ Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500)

*Figura 3.2.2: Mappa della pericolosità per l'area della Stazione di progetto*

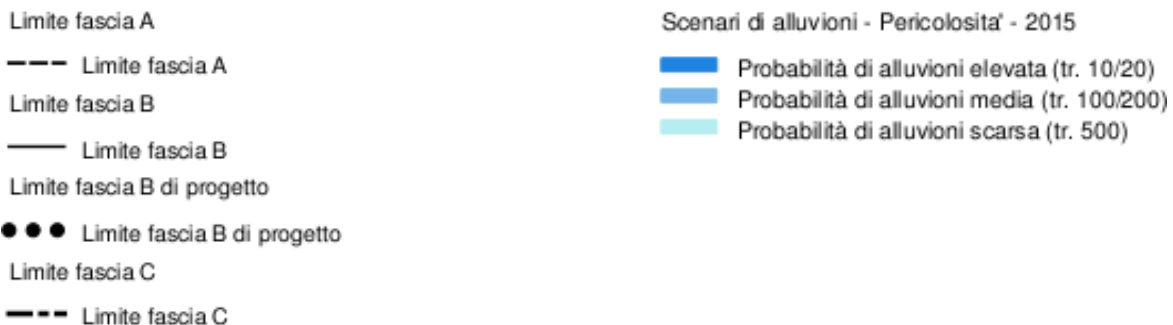


Figura 3.2.3: Mappa della pericolosità per l'area delle stazioni di Piedimulera e Vogogna

### 3.2.3 Fattibilità geologica

Ai sensi della normativa urbanistica regionale, i Piani Regolatori sono dotati di studio geologico e di relativa normativa tecnica che definisce specifiche prescrizioni in termini di fattibilità geologica delle opere nelle diverse aree del territorio comunale.

Risulta interessante verificare questo dato per le localizzazione proposte, al fine di verificare la presenza di eventuali criticità geologiche e geomorfologiche, salvo quanto già detto in termini di rischio idraulico ai paragrafi precedenti.

In generale i gradi di fattibilità sono 4 dal I al IV il livello di inedificabilità aumenta:



- nella classe I generalmente le condizioni di edificabilità sono ottimali;
- nella classe II la fattibilità è sempre garantita previo eventuali interventi di riassetto;
- in classe III la fattibilità molto spesso è condizionata e/o poco opportuna;
- in classe IV generalmente vige la inedificabilità o la fattibilità soggetta a ingenti condizioni di riassetto.

Sulla base delle carte di fattibilità geologica dei comuni di interesse è possibile avanzare le seguenti considerazioni.

**Stazione di Progetto** (Figura 3.2.4) la maggior parte dell'area si colloca in zona edificabile dopo eventuali interventi di assetto territoriale (Pericolosità morfologica da media a bassa, Classe di Fattibilità IIIa2); si segnala la fascia prospiciente la SS 33 considerata inedificabile a causa della pericolosità morfologica molto alta alla quale è soggetta (Classe d Fattibilità IIIb4).

La porzione di stazione che si colloca in Comune di Pallanzeno (Figura 3.2.5) segue più o meno le stesse indicazioni anche se le classi di fattibilità geologica sono la II per le aree a pericolosità morfologica bassa e III per quella elevata.



CLASSE III	CLASSE IIIa2 EDIFICATA INDONEA Sono possibili interventi di riassetto territoriale per la bonifica dell'area.	ATTUALMENTE INEDIFICABILE. EDIFICABILE dopo interventi di riassetto territoriale di tipo non strutturale, di tipo strutturale estensivo e/o intensivo. Successivamente sono garantiti entrambi nuovi interventi abitativi, ampliamenti, completamenti ed ogni forma di ristrutturazione.			AREA POTENZIALMENTE INSTABILE Fenomeni potenzialmente attivi con energia bassa.	PERICOLOSITA' DA MEDIA A BASSA
	CLASSE IIIa1 EDIFICATA INDONEA Sono comunque possibili interventi di riassetto territoriale per la bonifica dell'area.	ATTUALMENTE INEDIFICABILE. EDIFICABILE dopo una verifica comprovante la completa efficacia delle opere di difesa attualmente adottate. Successivamente saranno pertanto ammessi nuovi interventi abitativi, ampliamenti, completamenti ed ogni forma di ristrutturazione.				
CLASSE IIIa INEDIFICATA INDONEA	CLASSE IIIa5 INEDIFICATA INDONEA	ATTUALMENTE INEDIFICABILE IN MODO ASSOLUTO. INEDIFICABILE IN MODO ASSOLUTO anche dopo eventuali interventi di riassetto territoriale. Abbandono e trasferimento di eventuali abitazioni sparse.			CLASSE NON CONTEMPLATA NELLA CARTA TEMATICA IN OGGETTO AREA INSTABILE Fenomeni attivi con energia molto alta	PERICOLOSITA' ALTISSIMA
	CLASSE IIIa4 INEDIFICATA INDONEA	ATTUALMENTE INEDIFICABILE. INEDIFICABILE ANCHE dopo eventuali interventi di riassetto territoriale.			AREA INSTABILE Fenomeni attivi con energia alta	PERICOLOSITA' MOLTO ALTA
	CLASSE IIIa3 INEDIFICATA INDONEA	ATTUALMENTE INEDIFICABILE. INEDIFICABILE ANCHE dopo eventuali interventi di riassetto territoriale.			AREA INSTABILE Fenomeni potenzialmente attivi con energia significativa	PERICOLOSITA' ALTA
	CLASSE IIIa2 INEDIFICATA INDONEA	EDIFICABILE DOPO EVENTUALI INTERVENTI DI RIASSETTO TERRITORIALE. Gli interventi di riassetto per la Classe IIIa2 sono sostenibili unicamente per realizzare interventi non abitativi utilizzabili.			AREA POTENZIALMENTE INSTABILE Fenomeni potenzialmente attivi con bassa energia	PERICOLOSITA' DA MEDIA A BASSA

Figura 3.2.4: Fattibilità geologica del comune di Villadossola

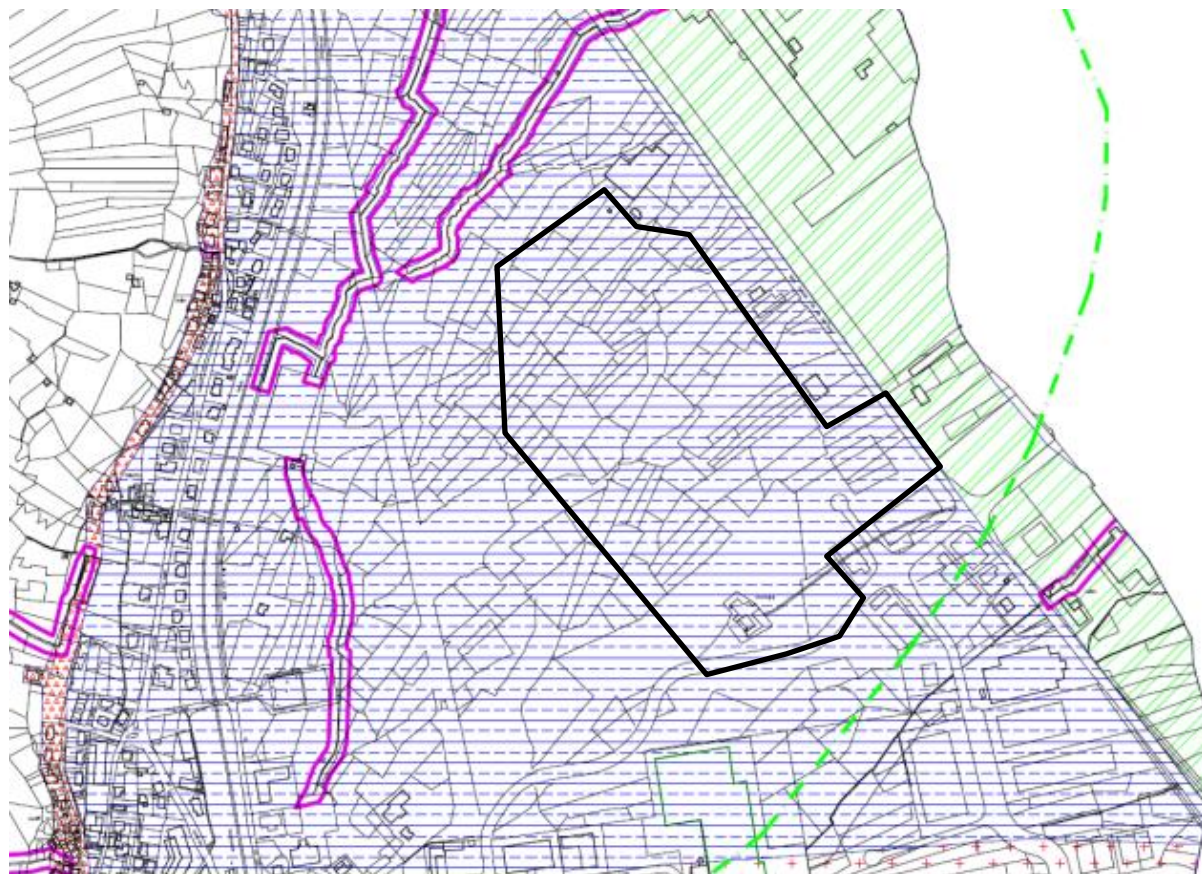




II Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intero significativo circostante.					
IIa	 <p>Aree subpianeggianti formate da terreni a granulometria medio-fine con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti e caratterizzate dalla presenza di fenomeni di frastagno e/o di falda freatica con livello piezometrico periodicamente molto superficiale.</p>	Pericolosità moderata.	Aree sia inedificate che edificate con locali modeste problematiche geotecniche di tipo fondazionale e vulnerabilità per difficoltà di drenaggio o per risalite a livelli superficiali della falda freatica. Rischio moderato.	Edificabilità condizionata al rispetto di norme tecniche illustrate nelle N.T.A., con particolare riferimento agli aspetti geotecnici delle fondazioni e alla presenza di falde superficiali. Per l'utilizzo delle aree in tale classe poste a valle del canale ENEL, si rimanda all'allegato e alle norme specifiche riportate nelle N.T.A.	MO-MS-RC-REA-REB-DS-DR-NC-NC>Rica-AS-MD
III Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedire l'edificazione qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione d'interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.					
IIIa	 <p>Alvei attivi di corsi d'acqua. Fasce spondali di corsi d'acqua soggetti a dinamica idraulica di media o alta energia con possibili fenomeni di trasporto di massa (lave torrenziali) o comunque necessarie per la laminazione delle piene. Versanti soggetti a dinamica gravitativa. Versanti boscati in cui, per l'elevata attività e la natura dei terreni, il bosco assolve fondamentale funzione di difesa del suolo e protezione dal dissesto idrogeologico.</p>	Pericolosità da media a molto elevata.	Aree inedificate interessate da dinamica idraulica (con possibili fenomeni di trasporto di massa) e/o gravitativa. Rischio nullo in quanto non edificate.	Aree inedificabili ai sensi dell'Art.30, ultimo comma, della L.R. 58/77. Le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzate possono essere realizzate nel rispetto dell'Art.31 della L.R. 58/77. Gli eventuali edifici isolati anche se non cartografati sono assoggettati alle norme di cui alle classi IIIb (corsi d'acqua) e IIIb4 (versanti).	

Figura 3.2.5: Fattibilità geologica del comune di Pallanzeno

Stazione di Piedimulera (Figura 3.2.6) - l'area è classificata in fattibilità II (Pericolosità moderata) e rimane inteso che è necessario, per l'edificazione, il rispetto della normativa tecnica comunale



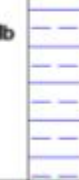
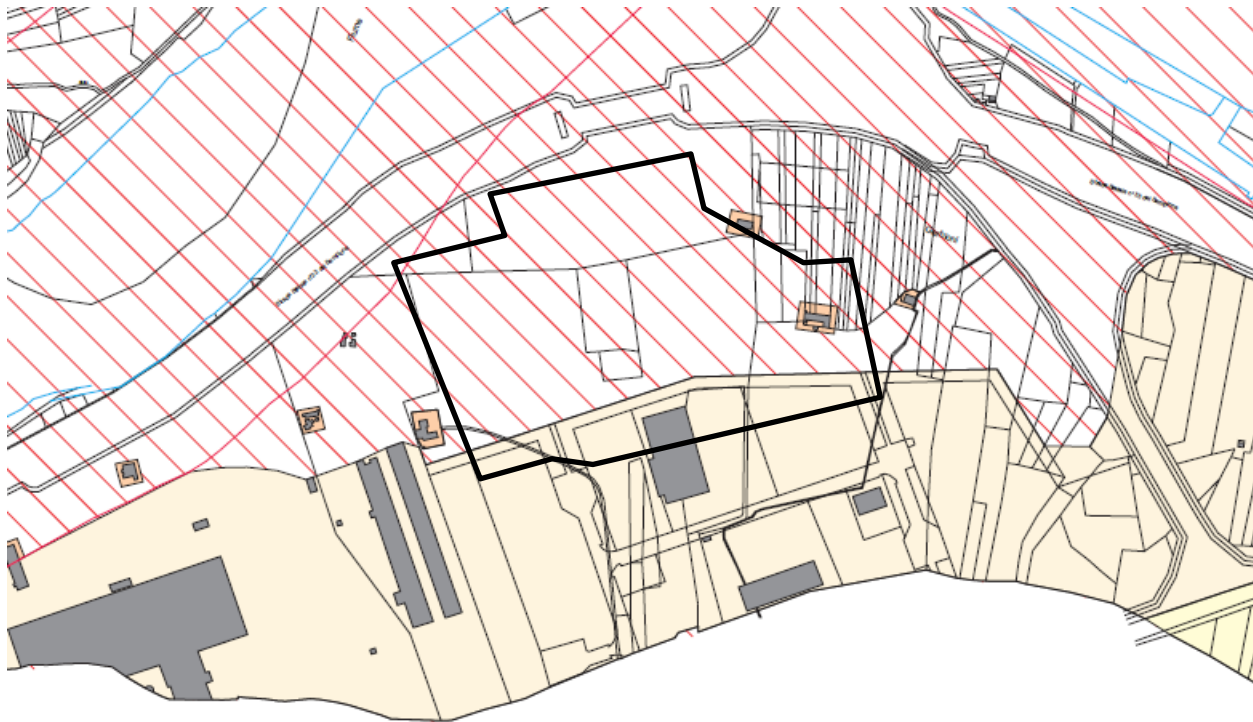
IIb	 <p>Aree subpianeggianti con terreni alluvionali da ghiaioso-sabbiosi a sabbioso-limosi, a volte con limitati spessori di terreni di riporto; presenza di falda periodicamente molto superficiale, difficoltà di deflusso lungo il reticolo idraulico secondario di pianura e locali modesti allagamenti a bassa o nulla energia e battenti idrici di pochi centimetri. Pericolosità moderata.</p>	Aree sia inedificate che edificate. Rischio basso o nullo.
-----	---	--

Figura 3.2.6: Fattibilità geologica del comune di Piedimulera

**Stazione di Vogogna** - l'area è classificata per lo più in classe di fattibilità IIIa (Pericolosità medio elevata); la fattibilità è condizionata da specifici interventi di riassetto (in particolare in relazione ad opere di intervento pubblico); si segnala che la porzione a sud-ovest è classificata in fattibilità IIIb (pericolosità moderata) con maggior grado di edificabilità, previo la definizione di specifiche norme tecniche di intervento in funzione della tipologia d intervento previsto



COMUNE DI PIEDIMULERA

	III	Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivano dalla difesa del patrimonio esistente.			
	IIIa	Grado di pericolosità da medio ad elevato (alvei attivi dei corsi d'acqua; fasce spondali dei corsi d'acqua soggetti a dinamica idraulica; porzioni di conoidi ad elevata pericolosità di esondazione, versanti soggetti a dinamica gravitativa e/o caratterizzati da elevata energia di rilievo)	Aree inedificate, direttamente interessate dalla dinamica dei corsi d'acqua e/o da processi di versante. Rischio nullo.	Opere presenti soprattutto nella zona di fondovalle (pianura alluvionale).	Mi ne pr
	IIIb2	Grado di pericolosità medio-basso. Fasce spondali dei corsi d'acqua soggetti a dinamica idraulica; aree situate in conoide; versanti soggetti a dinamica gravitativa e/o caratterizzati da elevata energia di rilievo.	Aree edificate, potenzialmente vulnerabili da dinamica gravitativa o idraulica. Rischio medio-basso.	Opere di attenuazione del rischio inesistenti o non adeguate	Mi ne pr da

Figura 3.2.7: Fattibilità geologica del comune di Vogogna



### 3.2.4 Sistema delle aree protette e/o tutelate

La Legge n. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l’Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. All’interno del sistema delle aree protette si considera in questo paragrafo anche la rete Natura 2000.

Nessuna delle aree considerate interferisce con un’area protetta e/o con un’area Rete Natura 2000. Considerando invece i tracciati delle linee in uscita dalle tre ipotesi di Stazione di Conversione, si osserva quanto segue (si veda la Figura 2.1.2):

- il tracciato in uscita dalla SdC di progetto attraversa il Parco della Val Grande;
- i tracciati in uscita dalle SdC di Piedimulera e Vogogna invece prevedono tracciati che non interferiscono direttamente con il Parco della Val Grande;
- i tracciati in uscita dalle SdC di Piedimulera e Vogogna interferiscono direttamente con siti della Rete Natura 2000:
  - ZPS Fiume Toce (cod. IT1140017)
  - SIC/ZPS Greto Torrente Toce tra Domodossola e Villadossola (cod. IT40006)

Nel complesso l’alternativa di progetto interessa aree appartenenti alla rete Natura 2000 per circa il 39,2% della sua estensione, l’alternativa Vogogna per il 44,9% e l’alternativa Piedimulera per il 43,9 %.

Nelle seguenti figure si riporta il tracciato delle alternative rispetto ai confini dei siti sopracitati, la cui legenda comune è di seguito riportata.

#### Legenda

##### Linee elettriche in progetto

Elettrodotto DT 350 kV CC	
Elettrodotto ST 380 kV	
Elettrodotto DT 380 kV	
Elettrodotto ST 220 kV	
Elettrodotto DT 132 kV	
Elettrodotto ST 132 kV	
Elettrodotto interrato 132 kV	
Linea 220 kV in demolizione	
Linea ST 132 kV in demolizione	

Stazione elettrica esistente

Stazione elettrica in costruzione/modifica

##### Linee elettriche esistenti

Elettrodotto DT 132 kV	
Elettrodotto ST 132 kV	

##### Siti Natura 2000

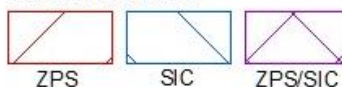
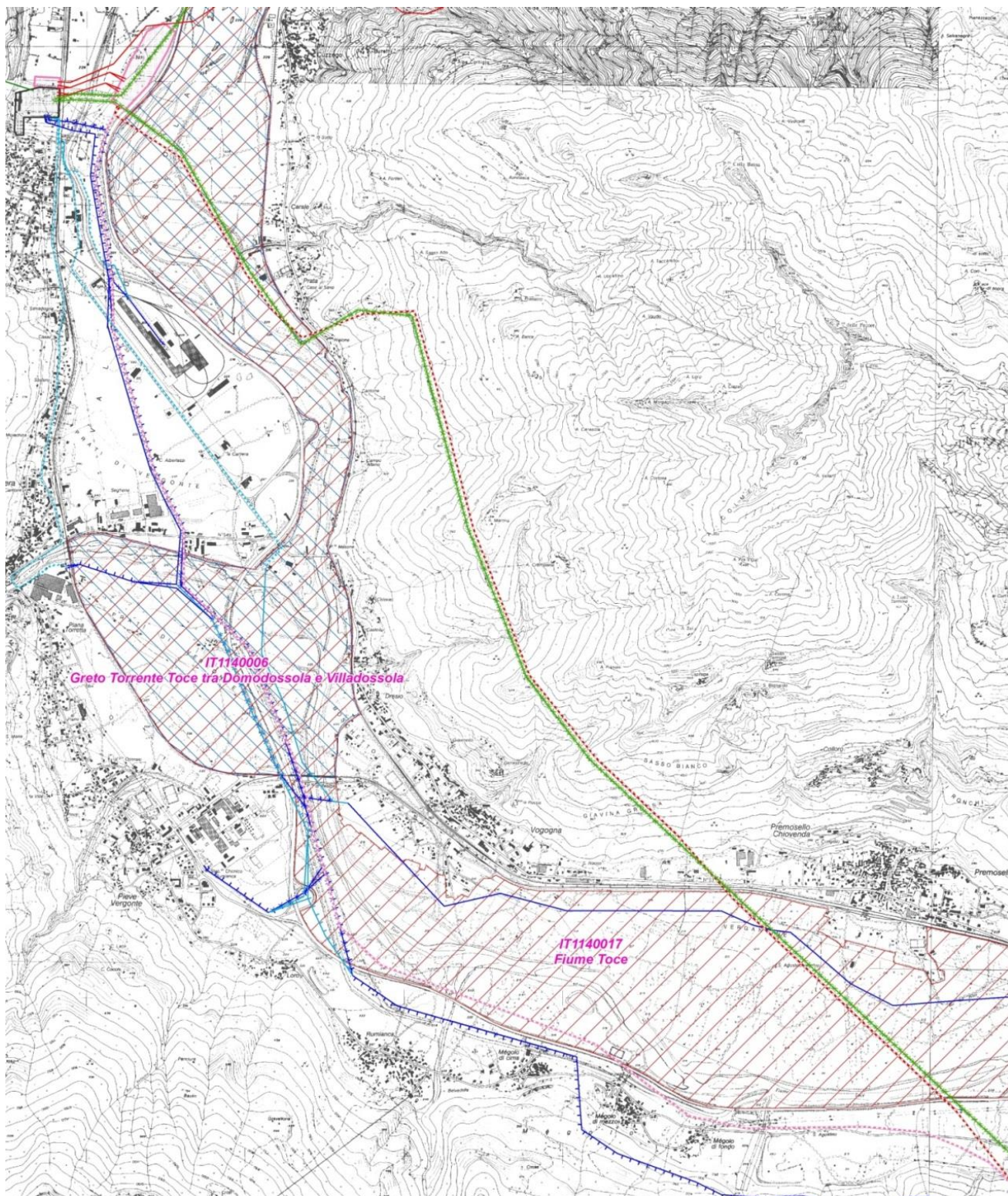


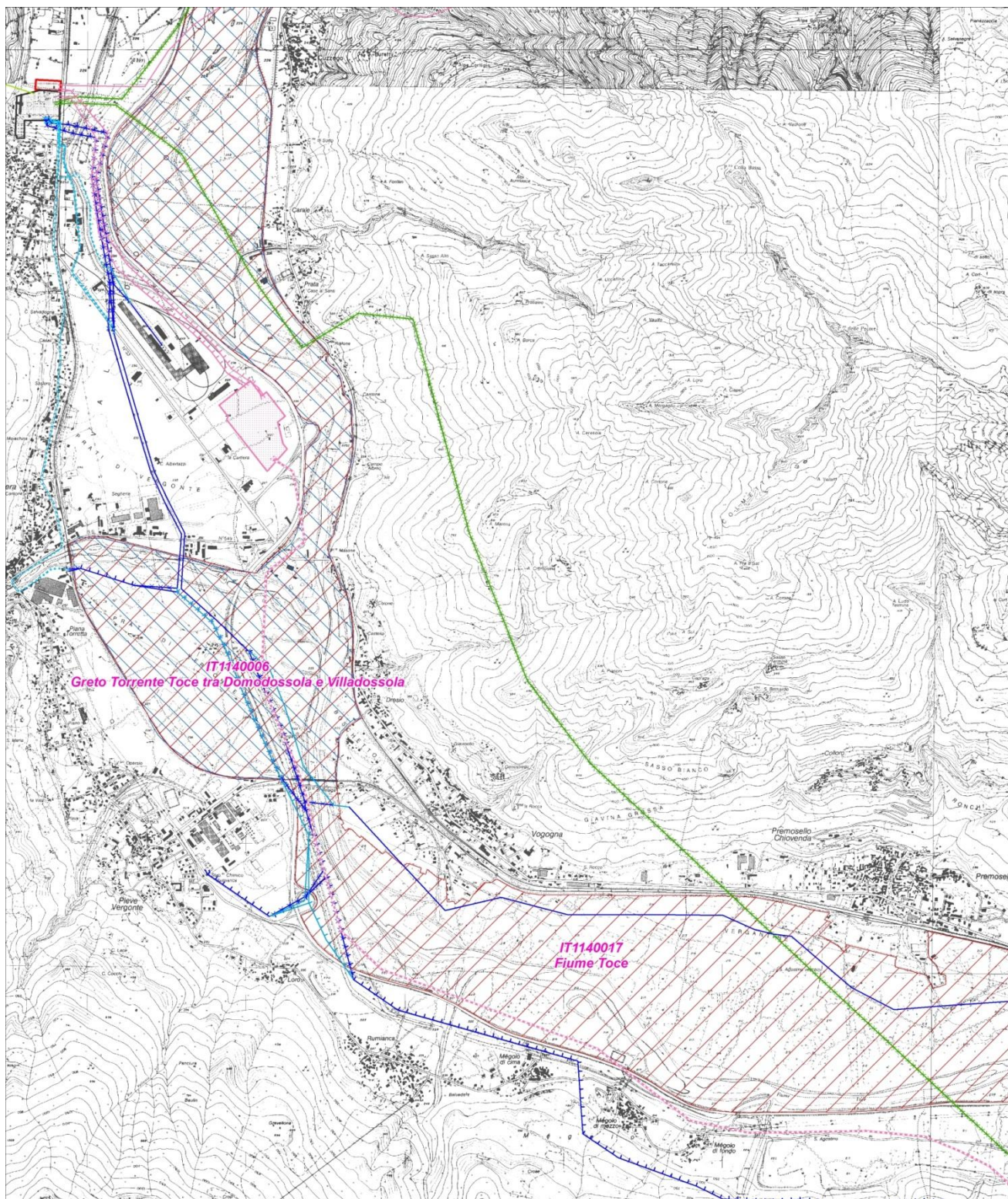
Figura 3.2.8: Siti della Rete Natura 2000 - Legenda



La legenda è riportata alla **Errore**. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.

*Figura 3.2.9 – Ipotesi di progetto e alternativa Val Grande*



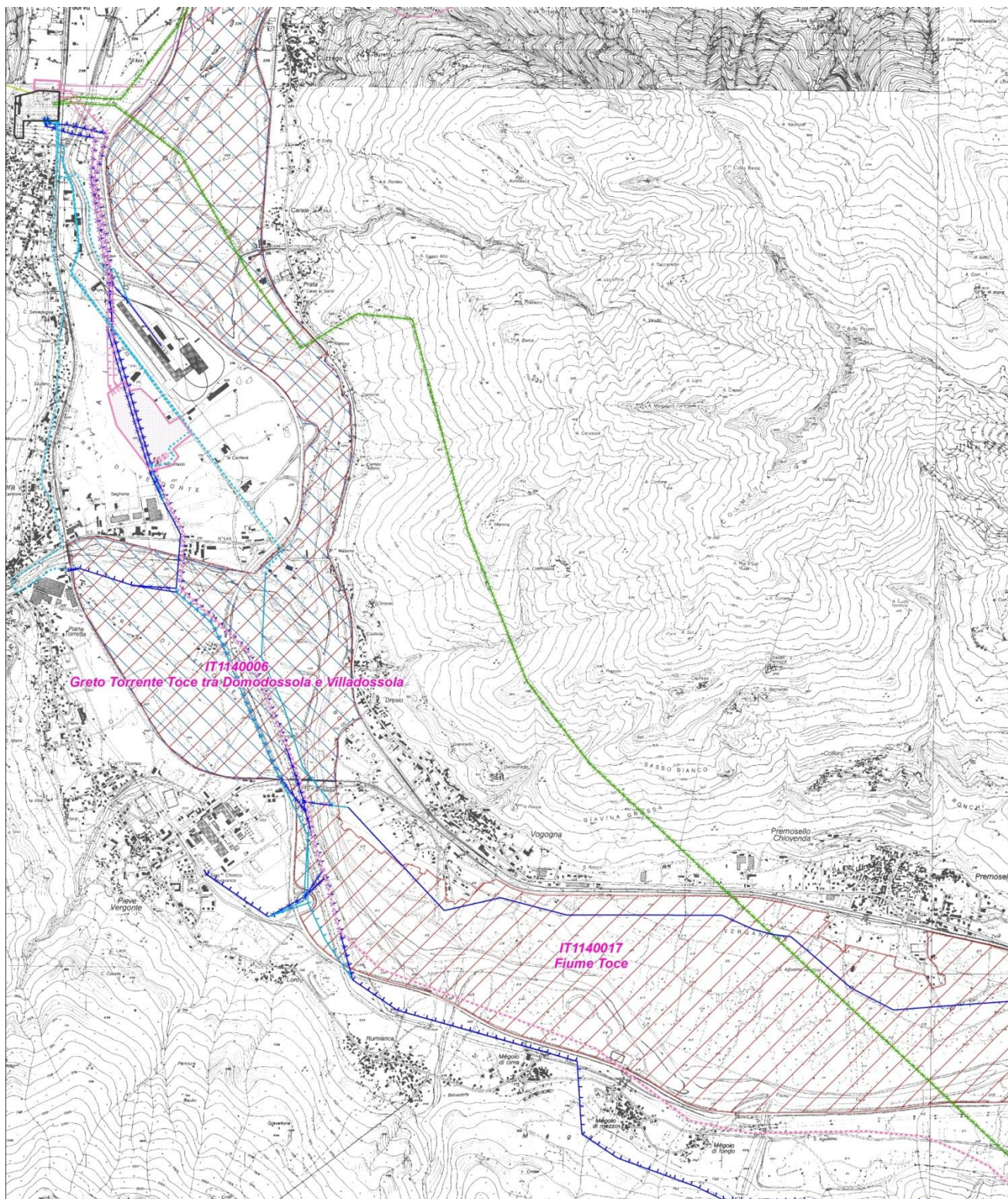


La legenda è riportata alla La legenda è riportata alla **Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.**

Figura 3.2.9

Figura 3.2.10 – Alternativa Vogogna





La legenda è riportata alla La legenda è riportata alla **Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.**

Figura 3.2.9

Figura 3.2.11 – Alternativa Piedimulera



### 3.2.5 Presenza di vincoli paesaggistici e di altri vincoli amministrativi

Nel presente paragrafo sono esaminati gli aspetti inerenti la protezione dei beni culturali e ambientali ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” e s.m.i.

Si considerano, inoltre, le altre tipologie di vincolo, geologico, amministrativo etc., che potrebbero gravare sul territorio interessato.

Dalle carte dei vincoli allegate ai PRG Comunali e dal Piano Paesistico Regionale, è possibile dedurre che:

- l'area della **Stazione di progetto** (Figura 3.2.12) è limitatamente gravata dal vincolo dei 150 m del Fiume Toce (art. 142 comma 1 lettera C del Dlgs 42/04 e s.m.i); si rileva, inoltre il vincolo di rispetto stradale della SS 33.
- la **Stazione di Piedimulera** non interferisce con nessun vincolo, né di natura paesaggistica, né di natura geologica; si segnala la sola presenza della fascia di rispetto stradale della Strada Provinciale 165 che limita a nord-est l'areale;
- la **Stazione di Vogogna**, non è gravata da nessun vincolo paesaggistico; si segnala la presenza del vincolo di rispetto del depuratore di 100 m (Delibera CITAI 04.02.1977) e i vincoli geoidrologici determinati dal “limite dell'area potenzialmente interessata dall'onda di piena, in caso di crollo della diga del Sabbione e di Obersee” (Figura 3.2.13).

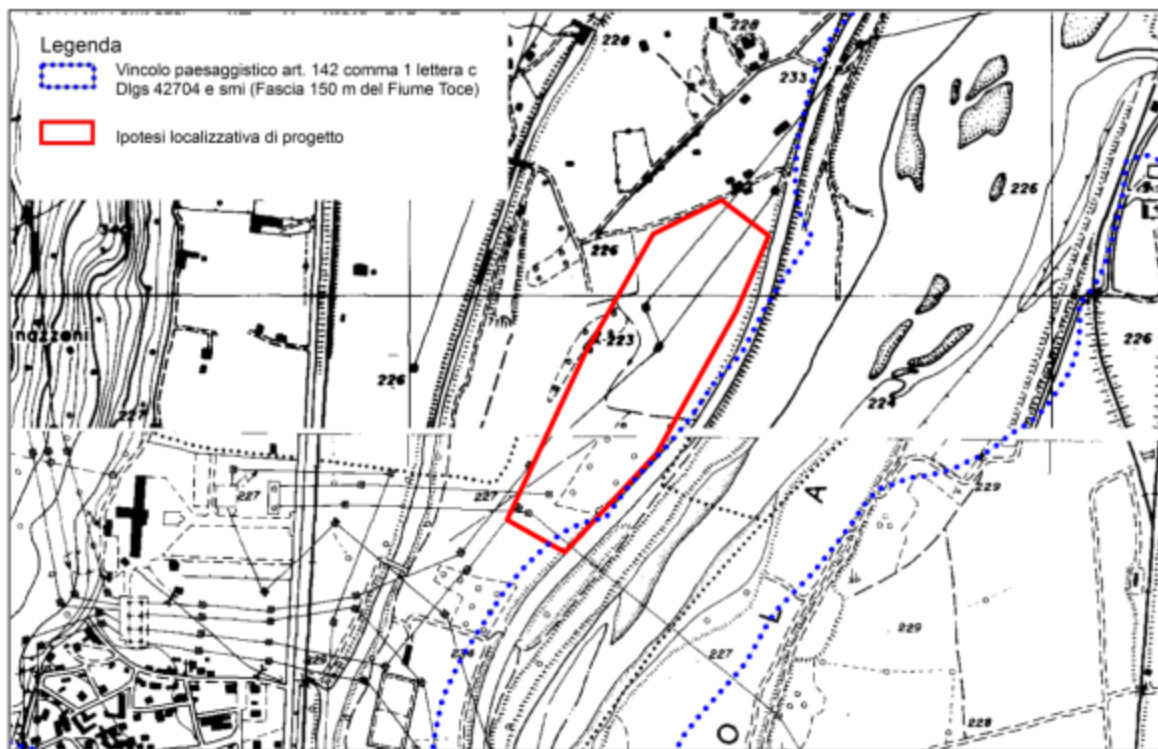
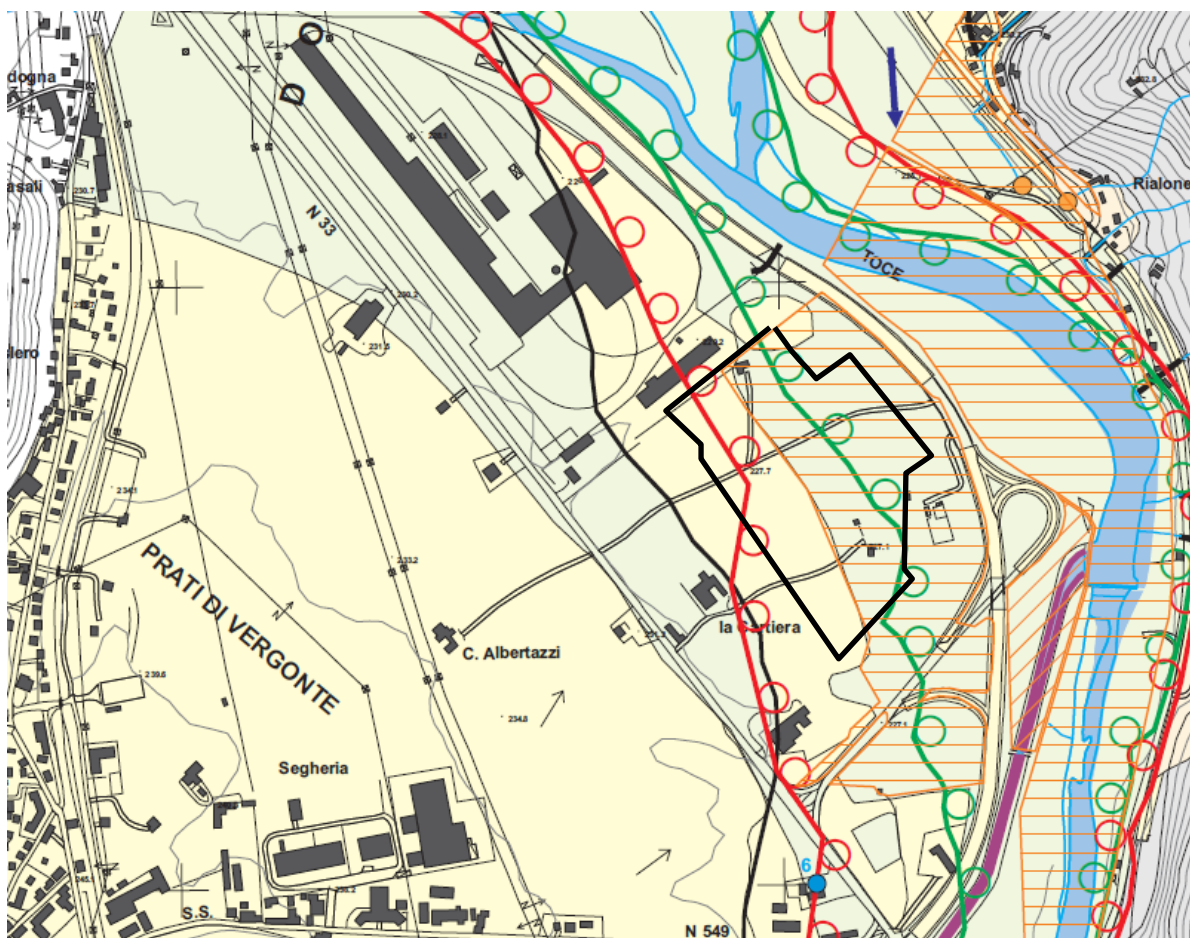


Figura 3.2.12: Vincoli paesaggistici nell'area dell'ipotesi di progetto



Corpi caratterizzati da permeabilità per porosità primaria (a: da bassa a moderata; b: variabile da moderata a elevata; c: tendenzialmente elevata)



Area esondabile con Tr di 200 anni (\*\*)- Verifiche idrauliche F. Toce



Possibile diversione a bassa energia (\*\*)- Verifiche idrauliche F. Toce



Limite dell'area potenzialmente interessata dall'onda di piena, in caso di crollo della diga del Sabbione\*



Limite dell'area potenzialmente interessata dall'onda di piena, in caso di crollo della diga Obersee\*

(\*) "Mappa sperimentale di vulnerabilità in caso di alluvione indotta da crollo e manovra degli organi di scarico dighe" a cura del CSI Piemonte per la Regione Piemonte Tavoleta I.G.M. 15 II SO, scala 1:25000.

(\*\*) Verifiche idrauliche compiute dal Dr. Ing. Alberto Chiesa (settembre 2002)

Figura 3.2.13: Vincoli di carattere idrogeologico in comune di Vogogna



### **3.2.6 Tipologie forestali**

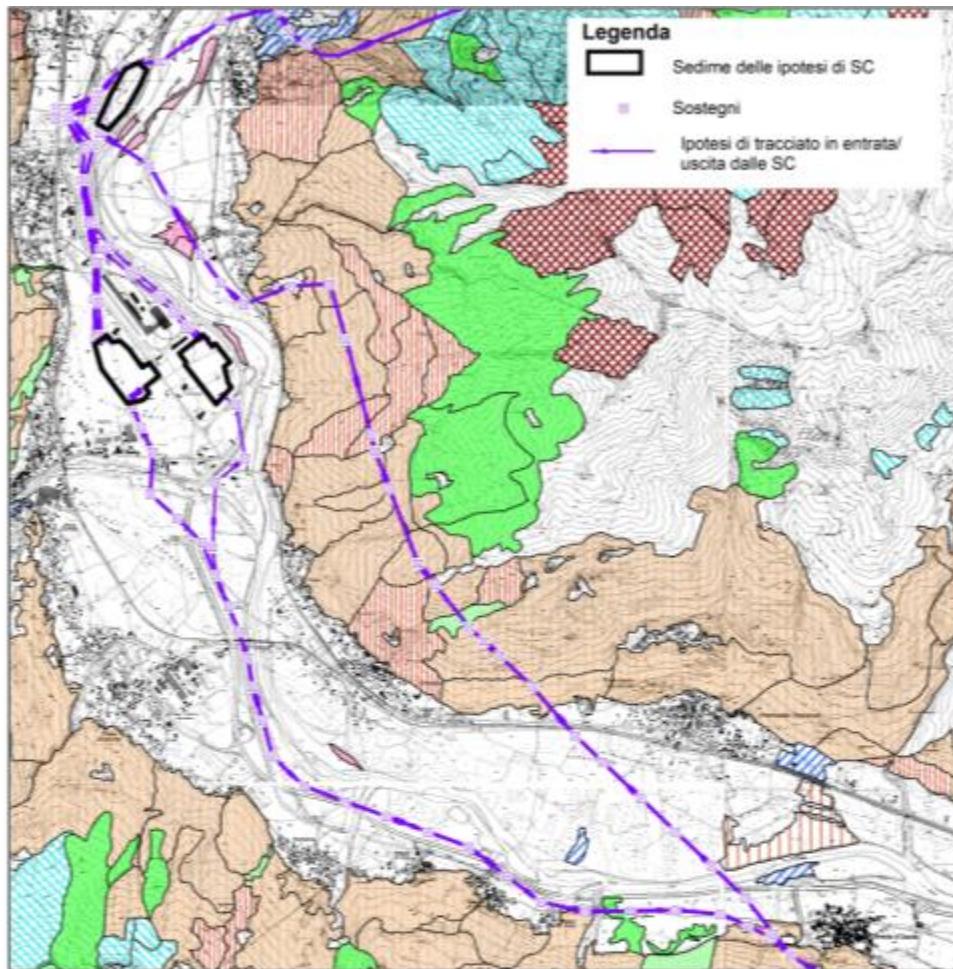
La Regione Piemonte ha redatto una carta forestale derivante dagli studi condotti nel periodo 1996-2005 per la realizzazione dei Piani Forestali Territoriali. I Piani Forestali Territoriali realizzati fino ad oggi non hanno alcun valore giuridico e cogenza amministrativa, in quanto non approvati ai sensi della legge regionale 04.02.2009 n. 4. Di conseguenza, le informazioni in essi contenute non costituiscono informazioni ufficiali della Regione Piemonte ma solo il risultato di attività di studio. Esse sono tuttavia informazioni attendibili ai fini dello studio in oggetto.

La carta è realizzata per ambiti forestali e il territorio di interesse ricade negli ambiti n. 18 e 19 e marginalmente nell'ambito 17.

Tutte e tre le alternative proposte per la SdC ricadono in aree a prateria di pianura e/o incolto e non sono interessate da aree boscate. Se si considerano invece i tracciati di raccordo necessari per completare lo schema impiantistico di ciascuna alternativa, è possibile fare alcune considerazioni.

In particolare si considerano le interferenze dirette con le tipologie forestali più importanti, intendendo con diretta interferenza il numero di sostegni che interessano aree coperte da foreste e/o macchie boschive.

La Figura 3.2.14 riporta la copertura boscata dell'area rispetto ai tracciati in esame. Le tipologie forestali considerate sono quelle riportate nella legenda di Figura 3.2.14.



Tipologie forestali

	Abetina altimontana a megafornie		Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi		Pecceta subalpina
	Abetina mesotrofica mesalpica		Faggeta mesotrofica		Pineta di pino montano prostrato
	Abetina oligotrofica mesalpica		Faggeta oligotrofica		Pineta di pino uncinato eretto
	Aceri-tiglio-frassineto d'invasione		Lariceto a megafornie		Pioppeto di pioppo nero
	Aceri-tiglio-frassineto di forra		Lariceto dei campi di massi		Querceto di rovere a Teucrium scorodonia
	Alneto di ontano bianco		Lariceto di greto		Querceto-carpinetto d'alta pianura ad elevate precipitazioni
	Alneto di ontano nero		Lariceto mesoxerofilo subalpino		Querceto-tiglieto
	Betuleto montano		Lariceto montano		Saliceto arbustivo ripario
	Boscaglia rupestre pioniera		Lariceto pascolivo		Saliceto di salice bianco
	Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia delle Alpi		Larici-cembreto su rodoreto-vacciniato		
	Castagneto da frutto		Pecceta montana mesalpica		

Figura 3.2.14: Tipologie forestali

La tabella successiva sintetizza le interferenze con dette tipologie forestali rispetto ai tre tracciati alternativi considerati.

N. di sostegni interferenti	Tipologia forestale
<b>Alternativa di Progetto</b>	
3	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi
10	Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia delle Alpi
1	Querceto di rovere a Teucrium scorodonia
<b>14</b>	<b>Totale</b>
<b>Alternativa Piedimulera</b>	
2	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi
<b>2</b>	<b>Totale</b>
<b>Alternativa Vogogna</b>	
2	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi
<b>2</b>	<b>Totale</b>

### 3.2.7 Sintesi delle caratteristiche naturali e paesaggistiche delle alternative

Nella tabella successiva si sintetizzano gli elementi caratterizzanti le due soluzioni analizzate, con riferimento a quanto sopra esposto.

Indicatore	Alternativa di progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>STAZIONE ELETTRICA</b>			
<b>Fasce fluviali PAI</b>	Si colloca nell'ambito della Fascia B	Non è interessata dalle Fasce Fluviali PAI	Si colloca nell'ambito della Fascia C
<b>Piano di gestione del rischio di alluvioni</b>	Si colloca in aree a pericolosità media (P2) e a rischio da moderato (R1) a medio (R2)	Si colloca in aree a pericolosità scarsa (P1) e a rischio moderato (R1)	Si colloca in aree a pericolosità elevata (P3), media (P2) e scarsa (P1) e a rischio da moderato (R1) a medio (R2)
<b>Fattibilità geologica</b>	Si colloca in aree a Fattibilità III (fattibilità dopo eventuali interventi di riassetto)	Si colloca in aree a Fattibilità II (non sono richiesti particolari interventi per l'edificazione, salvo eventuali problematiche di drenaggio)	Si colloca in aree a Fattibilità III (fattibilità dopo eventuali interventi di riassetto)
<b>Aree protette (linee elettriche)</b>	Il tracciato di progetto in uscita dalla stazione attraversa il Parco della Val Grande. E' possibile comunque prevedere una variante	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette
<b>Presenza di aree boscate</b>	Il tracciato in uscita interessa il versante	Il tracciato in uscita dalla stazione non interessa aree	Il tracciato in uscita dalla STAZIONE non interessa

Indicatore	Alternativa di progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<i>(linee elettriche)</i>	sinistro della valle caratterizzato da un'ampia fascia di bosco a castagno, fortemente interferito dal tracciato (interferito da 14 sostegni).	boscate salvo per brevi tratti delle macchie di castagneto (interferito da solo 2 sostegni)	aree boscate salvo per brevi tratti delle macchie di castagneto (interferito da solo 2 sostegni)
<b>Interferenza con aree a vincolo paesaggistico</b>	Interferisce limitatamente con il vincolo dei 150 m del Fiume Toce	Non interferisce con nessun vincolo, né di natura paesaggistica, né di natura geologica;	Non è gravata da nessun vincolo paesaggistico.
<b>Presenza di altri vincoli</b>	Si rileva il solo vincolo di rispetto stradale della SS 33	Si rileva il solo vincolo di rispetto stradale della Strada Provinciale 165	Si segnala la presenza del vincolo di rispetto del depuratore di 100 m e due vincoli geoidrologici

## 4 CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 4.1 Individuazione degli indicatori

L'esigenza di caratterizzare i fenomeni ambientali, aventi per propria natura elevata complessità, comporta la necessità di individuare strumenti capaci di fornire un'informazione sintetica di caratteristiche: questo ruolo è svolto dagli indicatori e dalla loro aggregazione in indici ambientali.

Come anticipato in premessa, gli indicatori più adeguati a impostare un'analisi multicriteria che permetta di confrontare le diverse soluzioni devono essere il più oggettivi possibile. La scelta degli indicatori deve essere inoltre effettuata in relazione alla tipologia di territorio e di progetto in esame, in modo che gli indicatori rappresentino elementi discriminanti tra l'una e l'altra alternativa in un rapporto di confronto relativo. A tal fine per rendere l'analisi ancora più esaustiva, sono stati studiati degli indicatori ad hoc di tipo economico basati su parametri significativi in funzione del territorio attraversato, che consentissero di evidenziare le eventuali differenze tecnico/economiche associabili ai singoli tratti interessati da alternative (cfr paragrafo 4.3). Risulta chiaro, quindi, che gli indicatori scelti non hanno valore assoluto, ma hanno il compito di evidenziare le caratteristiche positive e/o di criticità di ciascuna alternativa considerata.

Nello specifico caso in esame, per la scelta delle alternative è necessario individuare degli elementi di evidente peculiarità, per far sì che gli indicatori fossero discriminanti, soprattutto in ragione del fatto che il contesto nel quale si sviluppano le alternative a confronto è un'area molto ristretta avente caratteristiche ambientali e territoriali sostanzialmente omogenee.

In definitiva, quindi, per poter confrontare tra loro le diverse alternative analizzate si è ritenuto opportuno fare ricorso ad un sistema di indicatori nel quale sono riportati, tra gli elementi considerati nei paragrafi precedenti, quelli ritenuti più significativi e discriminanti.



Il sistema di indicatori è stato suddiviso in due famiglie principali di indicatori: nella prima sono stati riportati gli elementi considerati di carattere territoriale e ambientale, mentre nella seconda sono raccolti quelli più di carattere tecnico/gestionale. Questi ultimi non vanno intesi come strettamente connessi agli aspetti tecnici, le cui scelte non sono oggetto del presente studio, bensì come elementi di natura progettuale che possono indicare indirettamente l'entità delle relative ricadute ambientali.

Gli indicatori selezionati per ciascuna famiglia sono i seguenti, a loro volta distinti in sottoindicatori.

## **ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE**

### ***Usi del suolo***

Destinazioni d'uso - Individuazione delle attuali destinazioni d'uso dei luoghi secondo le previsioni da PRG; sono da preferirsi aree a destinazione industriale e tecnologica eventualmente prive di previsioni specifiche.

### ***Elementi antropici***

Interferenza potenziale con aree residenziali: si evidenzia a quale distanza dalle aree residenziali si colloca l'alternativa analizzata e quale sia la potenziale interferenza con le stesse rispetto alle linee di raccordo necessarie per lo sviluppo dell'alternativa.

Campi elettromagnetici – fornisce una indicazione sul disturbo potenziale alla popolazione, è espresso come numero di recettori all'interno della Distanza di Prima Approssimazione calcolata per le alternative analizzate.

### **Infrastrutture**

Accessibilità: si considera il livello di accessibilità attuale ai siti ipotizzati per la localizzazione delle alternative SdC proposte ed alla eventuale necessità di operare adeguamenti viabilistici per i raccordi con la viabilità principale.

Interferenza con eventuali infrastrutture tecnologiche preesistenti: si valuta l'interferenza con eventuali infrastrutture aree e interrato.

### **Elementi geologici, geomorfologici e idraulici**

Interferenza con aree PAI: Si verifica se la proposta localizzativa interferisce con una fascia fluviale identificata dall'Autorità di Bacino del Po nell'ambito del PAI e delle sue successive modifiche e integrazioni.

Interferenza con aree a pericolo alluvione (PRGA): Si verifica se la proposta localizzativa interferisce con le aree a pericolo di alluvione (Mappe dicembre 2015) definite dell'ADB Po nel PRGA.

Fattibilità geologica: si verificano le condizioni di fattibilità geologica delle aree interessate dalle localizzazioni proposte.

### **Regime vincolistico**

Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico: viene indicata l'interferenza delle sole stazioni ipotizzate con il sistema dei vincoli paesaggistici derivanti dal Dlgs 42/04 e s.m.i.

Interferenza potenziale con altri vincoli: viene indicata l'interferenza delle sole stazioni ipotizzate con altre tipologie di vincolo Amministrativo.

## Elementi biologici e naturali

Interferenza con le Aree Protette: tramite questo indicatore si intende dare una prima valutazione della potenziale interferenza con il sistema delle aree Protette ai sensi della L.394/1991 (Parchi Nazionali, Regionali, Locali, Riserve Naturali, ecc.). La valutazione coinvolge l'eventuale opera accessoria (linee di raccordo), necessaria allo sviluppo dell'alternativa localizzativa della SdC.

Interferenza con la Rete Natura 2000: tramite questo indicatore si intende dare una prima valutazione della potenziale interferenza con la Rete Natura 2000. Viene indicato come percentuale di tracciato delle alternative ricadente all'interno di Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC/ZPS/ZSC).

Numero di sostegni che interferiscono con aree forestate: si tratta di un indicatore quantitativo volto a definire il numero effettivo di sostegni, per ciascuna alternativa considerata, che interessa aree coperte da macchie boscate e aree forestate. Si rammenta poi che, dato che la superficie occupata da ciascun sostegno è fissa, il numero di sostegni rappresenta di fatto anche l'area a copertura forestale direttamente interferita dal progetto.

## ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE

### Stazioni

Disponibilità delle aree - si tratta della effettiva disponibilità delle aree da poter utilizzare per la realizzazione della nuova stazione in relazione alle destinazioni d'uso preesistenti.

### Linee elettriche

Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni – si considera la lunghezza del tratto a 350kV in CC che in uscita dalla stazione ipotizzata si ricongiunge al tracciato in progetto; viene conteggiato anche il tratto a corrente alternata a 380 kV DT, eventualmente a monte che connette la stazione di Pallanzeno esistente con la SdC ipotizzata (casistica valida per le SdC di Piedimulera e Vogogna).

Numero di sostegni: si conteggiano i sostegni necessari per ciascun tratto di raccordo considerato nelle diverse alternative; per le SdC di Piedimulera e Vogogna, si conteggiano anche i sostegni della linea 380 kV che collegherebbe la SE esistente di Pallanzeno con le due alternative in oggetto.

Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati - se il tracciato interessa un corridoio già esistente occupato da una linea elettrica, questo costituisce senz'altro elemento di preferenzialità.

Per ciascuna voce sono state definite tre possibili classi di appartenenza, distinte con colore verde, se l'elemento favorisce la scelta di quella soluzione per quel parametro, rosso se è un elemento a sfavore e giallo se si pone ad un livello intermedio.

Nella Tabella 4-1 di seguito riportata sono indicati i limiti di classe attribuiti ad ogni indicatore. La definizione di tali classi segue criteri di presenza/assenza o, se disponibili, limiti dettati da normative esistenti, ma talvolta discende anche dall'effettivo contesto che si sta analizzando, così da rendere significativa la discriminazione tra le alternative analizzate per quell'indicatore.

Tabella 4-1: Limite di classe attribuiti agli elementi descrittivi delle ipotesi progettuali

Indicatori	Limite di classe		
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE</b>			
<i>Uso del suolo</i>			
• Destinazioni d'uso	Prevalenza di aree tecnologiche/industriali	Presenza di aree agricole	Presenza di aree con altre destinazioni d'uso potenzialmente incompatibili
<i>Elementi antropici</i>			
• Interferenza potenziale con aree residenziali	Il sito si colloca a più di 500 m da aree residenziali	Il sito si colloca a più di 500 m da aree residenziali ma sono presenti altri edifici commerciali/residenziali	Il sito si colloca a meno di 500 m da aree residenziali
• Campi elettromagnetici	<5	5 ≤ n <10	>10
<i>Infrastrutture</i>			
• Accessibilità	Facilmente accessibile senza necessità di adeguamenti	Accessibilità limitata con strade che necessitano adeguamenti	Assenza di accessibilità diretta al sito
• Interferenza con eventuali infrastrutture preesistenti a tecnologiche	Non ci sono interferenze	Interferenze facilmente risolvibili	Interferenze non risolvibili e/o non risolvibili facilmente
<i>Elementi geologici, geomorfologici e idraulici</i>			
• Interferenza con aree PAI	Il sito non interferisce con aree PAI	Il sito interferisce con la Fascia C del Toce	Il sito interferisce con le fasce B od A del Toce
• Interferenza con aree a pericolo alluvione	Il sito non interferisce con aree a pericolo di alluvione	Il sito interferisce con aree a pericolo di alluvione P1-P2	Il sito interferisce con aree a pericolo di alluvione P3
• Fattibilità geologica	Il sito ricade in classe di Fattibilità geologica I o II	Il sito ricade in classe di Fattibilità geologica III con limitazioni risolvibili	Il sito ricade in classe di Fattibilità geologica III con importanti limitazioni
<i>Regime vincolistico</i>			
• Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico (solo per le stazioni)	Nessuna	Interferisce marginalmente con un vincolo	Interferisce parzialmente o completamente con uno o più vincoli
• Interferenza potenziale con altri vincoli (solo per le stazioni)	Nessuna a esclusione della fascia di rispetto stradale	Interferisce con un vincolo	Interferisce con più vincoli
<i>Elementi biologici e naturali</i>			
• Interferenza con le aree protette	Nessuna	Interferenza indiretta (attraversamenti in aereo)	Interferenza diretta (potenziali interferenze con i sostegni)
• Interferenza con la Rete Natura 2000	≤ 25%	25 < % ≤ 40	> 40%
• N. di sostegni nelle aree a copertura forestale	Il tracciato interessa aree a copertura forestale con meno di 5 sostegni	Il tracciato interessa aree a copertura forestale con un numero di sostegni compreso tra 5 e 10	Il tracciato interessa aree a copertura forestale con più di 10 sostegni
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE</b>			
<i>Stazione</i>			
• Disponibilità delle aree	Completa e/o cambio di destinazione d'uso possibile	Parzialmente interessata da altre opere	Presenza di aree con destinazione d'uso non compatibile
<i>Linee elettriche</i>			
• Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni	<10 km	Compreso tra 10 e 15 km	> 15 km
• Numero di sostegni complessivi	< 30	Compresi tra 30 e 40	>40
• Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati	Completo del tracciato di un corridoio infrastrutturale esistente	Sfruttamento di un corridoio infrastrutturale esistente per una % < 70	Creazione di un nuovo corridoio infrastrutturale (per oltre il 70% del tracciato)

#### 4.1.1 Sintesi delle valutazioni effettuate per le ipotesi localizzative considerate

Nelle matrici di seguito riportate sono poste a confronto le soluzioni alternative prese in considerazione.



Tabella 4-2: Caratterizzazione delle alternative a confronto

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE</b>			
<i>Uso del suolo</i>			
Destinazioni d'uso	Aree agricole (E1) e agricole florovivaistiche	Presenza di aree con destinazioni d'uso non compatibili	Aree tecnologiche/industriali e aree agricole
<i>Elementi antropici</i>			
Interferenza potenziale con aree residenziali	si colloca a più di 500 m da aree residenziali	si colloca a circa 300 m dall'abitato di Piedimulera (frazione Saslero).	si colloca a più di 500 m da aree residenziali (presenza di numerosi edifici commerciali/industriali e in parte residenziali)
Campi elettromagnetici	Nessun recettore	6 recettori nella DPA	7 recettori nella DPA
<i>Infrastrutture</i>			
Accessibilità	Limitata. Necessario prevedere adeguamento della strada di accesso al lotto di interesse	Buona accessibilità da SS33	Buona accessibilità da SS33
Interferenza con eventuali infrastrutture preesistenti	Non ci sono interferenze	Non ci sono interferenze con la dorsale di 1° specie. Limitata interferenza con dorsale locale di 2° specie	Ci sono interferenze con dorsale di 1° specie e Interferenza con il depuratore esistente e la relativa rete di collettori
<i>Elementi geomorfologici</i>			
Interferenza con aree PAI	Si colloca nell'ambito della Fascia B	Non è interessata dalle Fasce Fluviali PAI	Si colloca nell'ambito della Fascia C a tergo della B di progetto
Interferenza con aree a pericolo alluvione	Si colloca in aree a pericolosità media (P2)	Si colloca in aree a pericolosità scarsa (P1)	Si colloca in aree a pericolosità elevata (P3), media (P2) e scarsa (P1)
Fattibilità geologica	Si colloca in aree a Fattibilità III	Si colloca in aree a Fattibilità II	Si colloca in aree a Fattibilità III
<i>Regime vincolistico</i>			
Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico (solo per le stazioni)	Interferisce limitatamente con il vincolo dei 150 m del Fiume Toce	Non è gravata da nessun vincolo paesaggistico	Non è gravata da nessun vincolo paesaggistico
Interferenza potenziale con altri vincoli (solo per le stazioni)	Non è gravata da nessun vincolo di natura geologica e/o amministrativa (salvo rispetto stradale)	Non è gravata da nessun vincolo di natura geologica e/o amministrativa (salvo rispetto stradale)	Si segnala la presenza del vincolo di rispetto del depuratore di 100 m e un vincolo geoidrologico
<i>Elementi biologici e naturali</i>			
Interferenza con le aree protette	Il tracciato di progetto in uscita dalla Stazione attraversa il Parco della Val Grande. E' possibile prevedere una variante	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette
Interferenza con la Rete Natura 2000	39,2%	43,9%	44,9%

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
N. di sostegni nelle aree a copertura forestale	Si contano 14 sostegni interferenti con aree a copertura forestale	Si contano 2 sostegni interferenti con aree a copertura forestale	Si contano 2 sostegni interferenti con aree a copertura forestale
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE</b>			
<i>Stazione</i>			
Disponibilità delle aree	L'area è libera	L'area in parte è interessata da altre opere e/o destinazioni non compatibili	L'area in parte è interessata da altre opere e/o destinazioni non compatibili
<i>Linee elettriche</i>			
Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni	9,5 km	11,9 km	11,3 km
Numero di sostegni complessivi	26	41	38
Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati	Segue il corridoio dell'elettrodotto esistente che verrà smantellato	Si crea un nuovo corridoio infrastrutturale	Si crea un nuovo corridoio infrastrutturale

## 4.2 Valutazione delle alternative

### 4.2.1 Metodologia

Per discriminare le diverse ipotesi e permettere il confronto tra i diversi caratteri territoriali, ambientali e tecnico-gestionali, a ciascun indicatore considerato è stato attribuito un valore numerico che sostituisce i colori:

- verde = 1
- giallo = 2
- rosso = 3

Al sistema di indicatori è stato inoltre applicato un vettore dei pesi, strutturato in modo da tenere conto del peso relativo di ciascun sottoindicatore all'interno del proprio indicatore, quindi del peso relativo di ciascun indicatore all'interno della propria famiglia di indicatori, infine del peso relativo delle due famiglie di indicatori, l'una rispetto all'altra. Per ogni passaggio il valore è stato normalizzato.

Per la scelta dei singoli pesi si è fatto ricorso al giudizio d'esperto. Questo si è concretizzato in una serie di incontri tra tutti gli specialisti dei diversi comparti ambientali considerati che, attraverso valutazioni incrociate e confronti e sulla base delle proprie esperienze, hanno permesso di dare a ciascun sottoindicatore/indicatore/famiglia un coefficiente di peso.

La tabella seguente presenta il vettore dei pesi applicato per le ipotesi considerate, espressi in percentuale, in funzione degli indicatori selezionati.

*Tabella 4-3: Vettore dei pesi*

Famiglie di indicatori		Indicatori		Parametri	
Elementi di carattere territoriale e ambientale	70%	Uso del suolo	10%	Destinazioni d'uso	100%
		Elementi antropici	15%	Interferenza potenziale con aree residenziali	50%
				Campi elettromagnetici	50%
		Infrastrutture	15%	Accessibilità	30%
				Interferenza con eventuali infrastrutture tecnologiche preesistenti	70%
		Elementi geomorfologici	20%	Interferenza con aree PAI	30%
				Interferenza con aree a pericolo alluvione	40%
				Fattibilità geologica	30%
		Regime vincolistico	15%	Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico (solo per le stazioni)	50%
				Interferenza potenziale con altri vincoli (solo per le stazioni)	50%
		Elementi biologici e naturali	25%	Interferenza con le aree protette	60%
				Interferenza con la Rete Natura 2000	25%
N. di sostegni nelle aree a copertura forestale	15%				
Elementi di carattere tecnico-gestionale	30%	Stazione	50%	Disponibilità delle aree	100%
		Linee elettriche	50%	Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni	35%
				Numero di sostegni complessivi	30%
				Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati	35%

Nelle pagine seguenti sono presentati i risultati raggiunti applicando questo vettore dei pesi alle diverse soluzioni analizzate.

#### **4.2.2 Valutazione delle soluzioni analizzate**

La Tabella 4-4 seguente presenta la sintesi delle soluzioni analizzate, con l'attribuzione dei valori numerici.



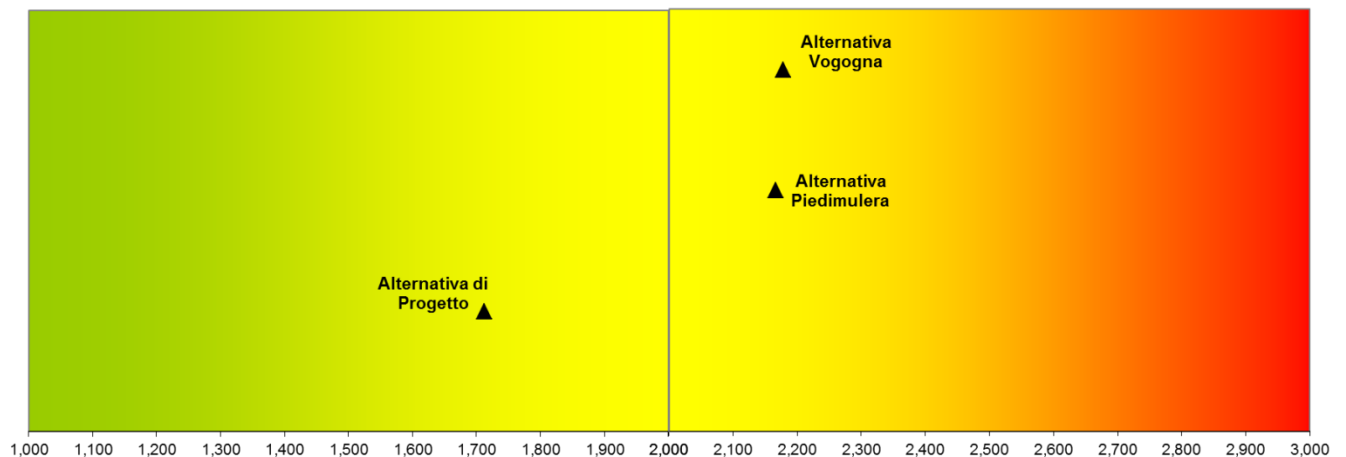
Tabella 4-4: Sintesi delle alternative con attribuzione dei valori numerici

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE</b>			
<i>Usa del suolo</i>			
• Destinazioni d'uso	2	3	1
<i>Elementi antropici</i>			
• Interferenza potenziale con aree residenziali	1	3	2
• Campi elettromagnetici	1	2	2
<i>Infrastrutture</i>			
• Accessibilità	2	1	1
• Interferenza con eventuali infrastrutture tecnologiche preesistenti à	1	2	3
<i>Elementi geomorfologici</i>			
• Interferenza con aree PAI	3	1	2
• Interferenza con aree a pericolo alluvione	2	2	3
• Fattibilità geologica	2	1	2
<i>Regime vincolistico</i>			
• Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico (solo per le stazioni)	2	1	1
• Interferenza potenziale con altri vincoli (solo per le stazioni)	1	1	3
<i>Elementi biologici e naturali</i>			
• Interferenza con le aree protette	3	1	1
• Interferenza con la Rete Natura 2000	2	3	3
• N. di sostegni nelle aree a copertura forestale	3	1	1
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE</b>			
<i>Stazione</i>			
• Disponibilità delle aree	1	3	3
<i>Linee elettriche</i>			
• Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni	1	2	2
• Numero di sostegni complessivi	1	3	2
• Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati	1	3	3

Applicando il vettore dei pesi sopra descritto si giunge ai seguenti risultati:

	Alternativa di Progetto	Alternativa Piedimulera (TT1 - alternativa B Piedimulera -soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
Elementi di carattere territoriale e ambientale	<b>1,412</b>	<b>1,320</b>	<b>1,376</b>
Elementi di carattere tecnico/gestionale	<b>0,300</b>	<b>0,847</b>	<b>0,802</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1,712</b>	<b>2,167</b>	<b>2,178</b>

Gli stessi valori sono stati riportati nel grafico a colori di seguito proposto, nel quale i colori corrispondono alle classi di valori da 1 a 3 (1=rosso, 2=giallo, 3=verde), utilizzati nella Tabella 4-4 di valutazione delle prestazioni degli indicatori ambientali e tecnico-gestionali.



Dall'analisi condotta è possibile osservare che l'alternativa di progetto risulti avere la migliore performance, presentando indice complessivo inferiore al valore mediano di 2. Tra le alternative di Piedimulera e Vogogna, l'alternativa Piedimulera risulta leggermente migliore.

L'analisi evidenzia inoltre che il tracciato di progetto rappresenta l'alternativa di gran lunga meno critica dal punto di vista tecnico, ma risulta la meno preferibile dal punto di vista strettamente ambientale, in particolare a causa dell'interferenza diretta della linea in uscita dalla SdC con il parco della Val Grande.

Tale interferenza è tecnicamente superabile considerando una variante progettuale del tracciato della linea elettrica in uscita dalla Stazione (TT1 – Alternativa Val Grande).

#### **4.2.2.1 Alternativa Valgrande (TT1 - Alternativa Val Grande)**

L'alternativa **Val Grande** prevede la localizzazione della SdC come previsto da progetto, ma il tracciato della linea 350 kV CC Pallanzeno – Baggio supera l'interferenza con il parco regionale della Val Grande e segue un tracciato posto più a sud. Per la realizzazione di questa ipotesi di alternativa di tracciato, si rende indispensabile liberare lo spazio per il corridoio necessario, occupato attualmente dalle esistenti linee 132 kV che dalla SE di Pallanzeno sono dirette verso sud della Valle Ossola (Comuni interessati: Pallanzeno, Piedimulera, Pieve Vergonte, Vogogna) modificando e/o interrando le esistenti linee elettriche:

1. terna T.434 Pallanzeno-Duferdofin
2. terna T.435 Pallanzeno-Gravellona
3. terna T.432 Pallanzeno-Piedimulera
4. terna T.451 Piedimulera-Tessengerlo-Borgomanero Nord
5. terna T.463 Pallanzeno-Omegna.

In particolare, gli interventi previsti sono (come appunto visualizzato in Tavola DGRX10004BTO00910-Val Grande) :

1. terna T.434 Pallanzeno-Duferdofin :
  - a. messa in cavo interrato di circa 1.200 m (interramento parziale della terna)
  - b. variante aerea di circa 240 m (2 sostegni, 1 campata)

2. terna T.435 Pallanzeno-Gravellona :
  - a. messa in cavo interrato di circa 3.450 m (interramento parziale della terna)
  - b. variante aerea di circa 1.700 m (7 sostegni, 6 campata)
3. terna T.432 Pallanzeno-Piedimulera :
  - a. messa in cavo interrato di circa 3.700 m (interramento totale della terna)

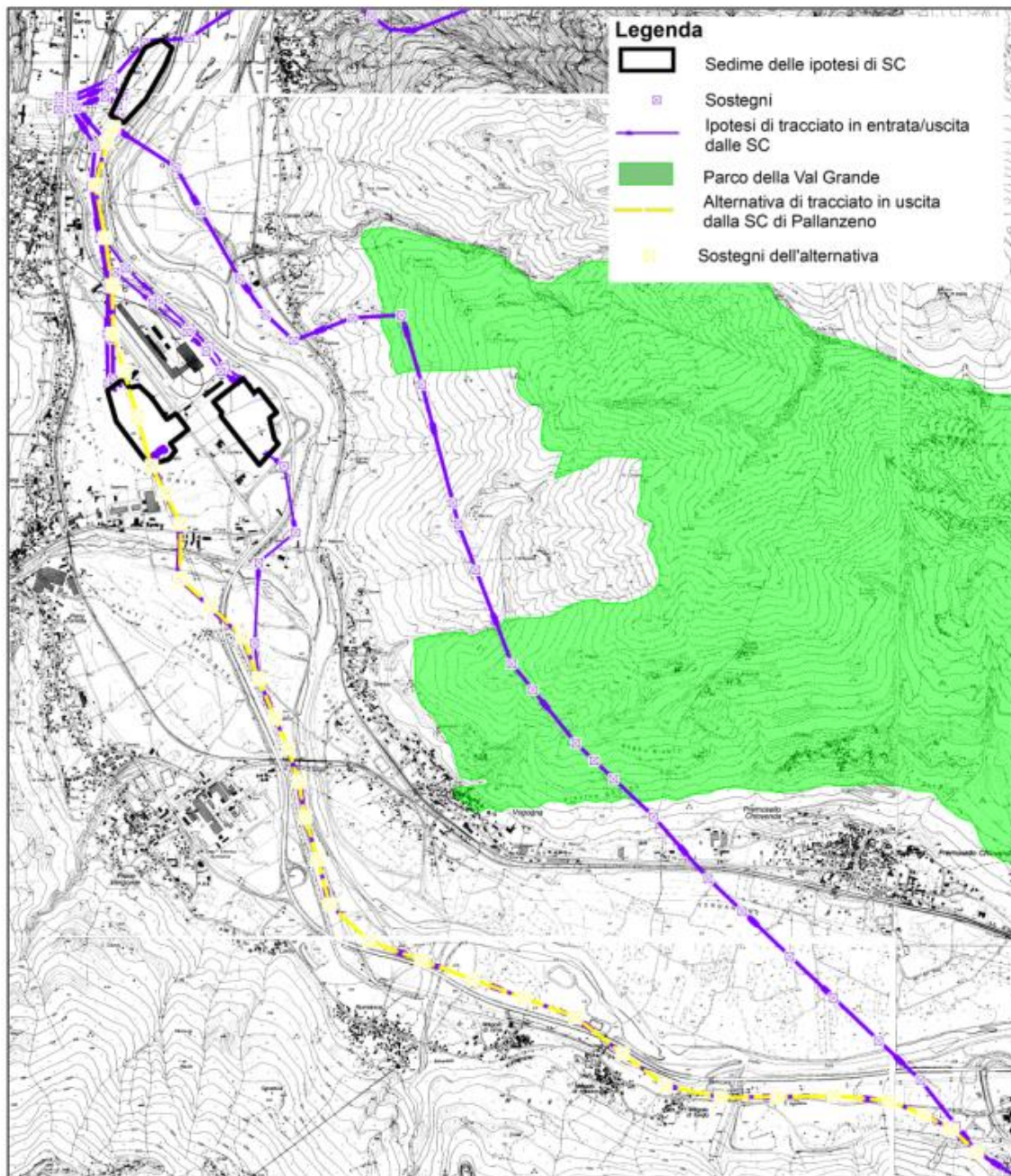
L'insieme di interventi di messa in cavo permette la demolizione di circa 10 km di terne aeree 132 kV.

Inoltre si rende necessario un parziale accorpamento sulla palificata già doppia terna esistente della T.451, per una lunghezza tratto di 2.800 m (10 sostegni), delle due terne 132 kV già esistenti:

- a) T.451 Piedimulera-Tessengerlo-Borgomanero Nord
- b) T.463 Pallanzeno\_Omegna

Questa alternativa è riportata nella figura successiva.





*Figura 4.2.1: Alternativa del tracciato in uscita dalla SdC di progetto*

Dalla figura si osserva come il tracciato proposto sia del tutto simile a quello dall'alternativa di Piedimulera; considerando questa ulteriore alternativa, la Tabella 4-5 si modificherebbe come segue.

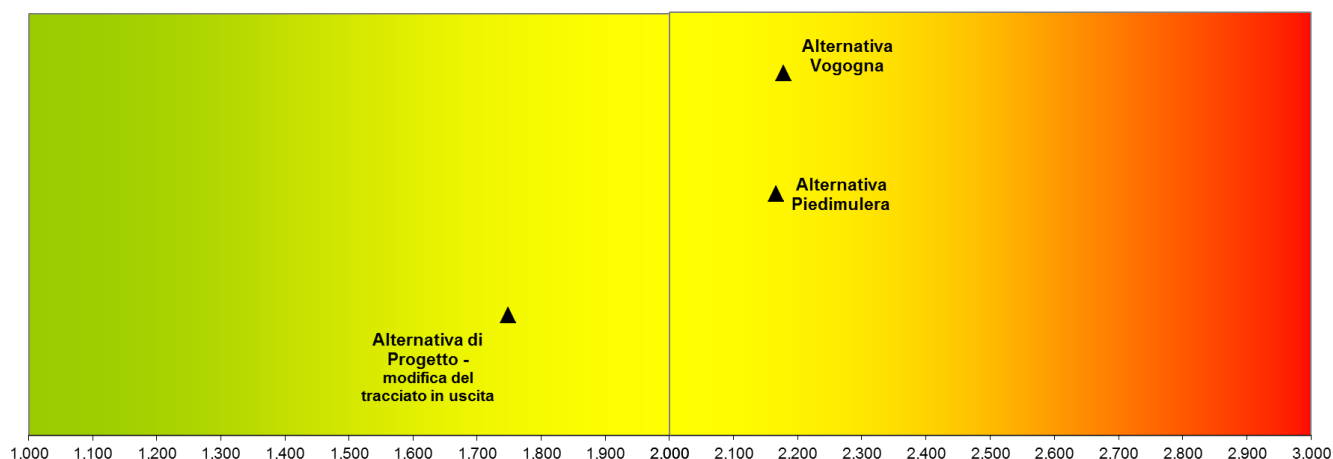
*Tabella 4-5: Caratterizzazione delle alternative a confronto considerando l'alternativa del tracciato in uscita dalla SdC di Pallanzeno*

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto-modifica del tracciato in uscita (TT1 – Alternativa Val Grande)	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE</b>			
<i>Uso del suolo</i>			
Destinazioni d'uso	Aree agricole (E1) e agricole florovivaistiche	Presenza di aree con destinazioni d'uso non compatibili	Aree tecnologiche/industriali e aree agricole
<i>Elementi antropici</i>			
Interferenza potenziale con aree residenziali	Si colloca a più di 500 m da aree residenziali	Si colloca a circa 300 m dall'abitato di Piedimulera (frazione Saslero).	Si colloca a più di 500 m da aree residenziali (presenza di numerosi edifici commerciali/industriali e in parte residenziali)
Campi elettromagnetici	6 recettori nella DPA	6 recettori nella DPA	7 recettori nella DPA
<i>Infrastrutture</i>			
Accessibilità	Limitata. Necessario prevedere adeguamento della strada di accesso al lotto di interesse	Buona accessibilità da SS33	Buona accessibilità da SS33
Interferenza con eventuali infrastrutture tecnologiche preesistenti à	Non ci sono interferenze	Non ci sono interferenze con la dorsale di 1° specie. Limitata interferenza con dorsale locale di 2° specie	Ci sono interferenze con dorsale di 1° specie e Interferenza con il depuratore esistente e la relativa rete di collettori
<i>Elementi geomorfologici</i>			
Interferenza con aree PAI	Si colloca nell'ambito della Fascia B	Non è interessata dalle Fasce Fluviali PAI	Si colloca nell'ambito della Fascia C
Interferenza con aree a pericolo alluvione	Si colloca in aree a pericolosità media (P2)	Si colloca in aree a pericolosità scarsa (P1)	Si colloca in aree a pericolosità elevata (P3), media (P2) e scarsa (P1)
Fattibilità geologica	Si colloca in aree a Fattibilità III	Si colloca in aree a Fattibilità II	Si colloca in aree a Fattibilità III
<i>Regime vincolistico</i>			
Interferenza potenziale con le aree soggette a vincolo paesaggistico (solo per le stazioni)	Interferisce limitatamente con il vincolo dei 150 m del Fiume Toce	Non è gravata da nessun vincolo paesaggistico	Non è gravata da nessun vincolo paesaggistico
Interferenza potenziale con altri vincoli (solo per le stazioni)	Non è gravata da nessun vincolo di natura geologica e/o amministrativa (salvo rispetto stradale)	Non è gravata da nessun vincolo di natura geologica e/o amministrativa (salvo rispetto stradale)	Si segnala la presenza del vincolo di rispetto del depuratore di 100 m e un vincolo geoidrologico
<i>Elementi biologici e naturali</i>			
Interferenza con le aree protette	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette	Non si segnalano interferenze con il sistema delle aree protette
Interferenza con la Rete Natura 2000	45,5 %	43,9%	44,9%
N. di sostegni nelle aree a copertura forestale	Si contano 2 sostegni interferenti con aree a copertura forestale	Si contano 2 sostegni interferenti con aree a copertura forestale	Si contano 2 sostegni interferenti con aree a copertura forestale

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto-modifica del tracciato in uscita (TT1 – Alternativa Val Grande)	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
<b>ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE</b>			
<i>Stazione</i>			
Disponibilità delle aree	L'area è libera	L'area in parte è interessata da altre opere e/o destinazioni non compatibili	L'area in parte è interessata da altre opere e/o destinazioni non compatibili
<i>Linee elettriche</i>			
Lunghezza del tratto di raccordo in uscita dalle stazioni	10,2 km	11,9 km	11,3 km
Numero di sostegni complessivi	35	41	38
Sfruttamento di corridoi già infrastrutturati	Si crea un nuovo corridoio infrastrutturale	Si crea un nuovo corridoio infrastrutturale	Si crea un nuovo corridoio infrastrutturale

Di conseguenza applicando nuovamente il vettore dei pesi si giunge ai risultati presentati nella seguente tabella e nel successivo grafico.

	Alternativa di Progetto-modifica del tracciato in uscita (TT1 – Alternativa Val Grande)	Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera – soluzione 1)	Alternativa Vogogna (TT1 – Alternativa A Vogogna)
Elementi di carattere territoriale e ambientale	1,246	1,320	1,376
Elementi di carattere tecnico/gestionale	0,503	0,847	0,802
<b>TOTALE</b>	<b>1,749</b>	<b>2,167</b>	<b>2,178</b>





Come è possibile osservare, in questo caso l'alternativa di progetto TT1 – Alternativa Val Grande (intesa come alternativa SdC di Pallanzeno e tracciato in uscita “alternativo”) risulterebbe nel suo complesso preferibile, dal punto di vista ambientale e anche dal punto di vista tecnico, rispetto alle altre due prospettate.

### 4.3 Individuazione degli indicatori economici

Nel seguente paragrafo vengono analizzate le differenze tecnico/economiche associabili ai singoli tratti interessati da alternativa di tracciato. Come già anticipato sono stati studiati degli indicatori ad hoc di tipo economico basati su parametri significativi in funzione del territorio attraversato.

Il metodo di analisi utilizzato permette, in modo sintetico, di confrontare il rapporto di costo tra due o più soluzioni progettuali, tra loro alternative, in modo oggettivo prendendo in considerazione non solo la lunghezza del tratto (che è il parametro di raffronto più immediato, ma non esaustivo delle problematiche tecniche connesse), ma anche i parametri legati ai materiali necessari conseguenti alla variazione della complessità del tracciato, da cui scaturiscono, ad esempio, liste di sostegni che a prima vista potrebbero sembrare difficilmente confrontabili.

La difficoltà di confrontare due diverse “liste di sostegni” è tanto più accentuata quanto più è:

- morfologicamente complessa l'area interessata dai tracciati alternativi
- “tortuoso” il tracciato del tratto di linea

Questo perché sui due assi (pur di lunghezza non significativamente diversa), diventa determinante il “peso” dei sostegni in funzione delle loro differenti altezze ed angoli di deviazione linea.

I parametri significativi che vengono presi in considerazione, per i singoli tratti, sono:

1. lunghezza del tratto interessato (km di asse linea)
2. numero dei sostegni posizionato sull'asse di riferimento
3. altezza utile sostegni (intesa come altezza da terra attacco conduttore basso)
4. angolo di deviazione linea che il tracciato fa in corrispondenza del sostegno

Per due tratti di tracciato linea (alternativi tra loro) aventi:

- lo stesso livello di tensione (esempio: 380 kV);
- la stessa tipologia della linea (esempio: semplice terna);
- la stessa serie/tipologia di sostegni (esempio sostegno Serie Unificata 380 kV Semplice Terna a traliccio, conduttore Ø 31,5 mm trinato);
- lo stesso conduttore/fune di guardia (esempio: conduttore Ø 31,5 mm trinato);

la differenza di costi è direttamente proporzionale alla:

- lunghezza del tratto interessato (km di asse linea);
- numero dei sostegni posizionato sull'asse di riferimento.

La differenza di costi dovuti alla diverse altezze utilizzate è, invece, direttamente proporzionale alla differenza di peso della carpenteria necessaria per i due tracciati. Questo, facilmente intuibile, perché un sostegno più alto impiega più carpenteria e, quindi, risulta più pesante.

Analogamente, la differenza di costi dovuti alla diversa presenza di angoli deviazione linea è direttamente proporzionale alla differenza di peso della carpenteria necessaria per i due tracciati. Questo perché un

angolo di deviazione di linea maggiore implica l'impiego di un sostegno più robusto (e quindi più pesante) per sopportare il maggiore carico trasversale trasmesso dai conduttori al sostegno.

Per valutare queste differenze di peso della carpenteria, si fa riferimento alla "tabella MASSA dei SOSTEGNI" della serie 380 kV ST traliccio conduttore Ø 31,5 mm trinato.

Questa tipologia di sostegno è prevista nei due assi linea (220 kV e 380kV) che dall'area di SE Verampio arriva fino a SE Pallanzeno (tabella sotto riportata) ma, in ogni caso, anche per le altre tipologie di sostegni, come ad esempio sostegno serie Alto Sovraccarico 380 kV Semplice Terna a traliccio conduttore Ø 56,26 mm singolo utilizzati dal Passo S.Giacomo fino all'area di SE Verampio), o altre tipologia di linea (ad es. doppia terna), se i due tratti di tracciato che si stanno confrontando hanno:

- lo stesso livello di tensione
- la stessa tipologia della linea
- la stessa serie / tipologia di sostegni
- lo stesso conduttore / fune di guardia

il rapporto dei pesi tra i sostegni della serie è pressoché costante.

È molto frequente, inoltre che i tratti Alternativi alla soluzione di progetto contengano molti più angoli di deviazione linea del tratto originale e per il quale si individua l'Alternativa.

Inoltre è molto probabile che su due tratti, alternativi tra loro, la diversa distribuzione dei sostegni determini la necessità di differenti altezze utili tra i sostegni stessi.

## 1 PROSPETTO RIASSUNTIVO DELLA MASSA DEI SOSTEGNI

ALTEZZE (m)	MASSA (kg) (*)												
	SOSTEGNO TIPO												
	LV	NV	NT	MV	ML	PV	PL	VV	VL	VA	CA	EA	EP
12	-	-	9244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	7236	7740	10454	8816	9285	10172	11067	12550	13580	14619	-	-	35474
18	8266	8965	11304	10134	10603	11307	12202	14284	15314	16353	22823	31259	41026
21	9036	9815	12184	11003	11472	12451	13346	15312	16342	17381	25447	35038	44794
24	9835	10695	13096	11901	12370	13370	14265	16851	17881	18920	27500	37557	47340
27	10352	11607	14838	12760	13229	14466	15361	17915	18945	19984	31096	43052	52811
30	11730	13349	15660	14645	15114	16283	17178	20580	21610	22649	34807	49290	59049
33	12526	14171	16781	15684	16153	17271	18166	21507	22537	23576	37313	52288	62047
36	13403	15292	17928	16947	17416	18737	19632	23480	24510	25549	39499	55233	64992
39	14274	16439	19248	18094	18563	19791	20686	24421	25451	26490	42385	58981	68740
42	15271	17759	-	19378	19847	21293	22188	26668	27698	28737	44766	62235	71994
45	-	-	-	21493	21962	-	-	29774	30804	31843	-	-	-
48	-	-	-	24628	25097	-	-	35686	36716	37755	-	-	-
51	-	-	-	26965	27434	-	-	35609	36639	37678	-	-	-
54	-	-	-	28901	29370	-	-	37883	38913	39952	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(\*) Comprensiva dell'incremento (3.5%) dovuto alla zincatura.



#### 4.3.1 Considerazioni sul rapporto dei pesi tra i sostegni appartenenti alla stessa serie

Dalla tabella precedentemente riportata, sono state estratte le colonne della “Massa” relativa ai sostegni MV e CA:

- il sostegno “MV” (campata media= 400 m ; angolo deviaz.=8 °) è il sostegno di sospensione normalmente utilizzato nei tratti rettilinei o con piccoli angoli deviazione linea
- il sostegno “CA” (campata media= 400 m ; angolo deviaz.=60 °) è il sostegno di amarro normalmente utilizzato in posizioni con forti angoli di deviazione linea.

Successivamente, sono stati calcolati (vedere la tabella Prospetto riassuntivo della massa dei sostegni) tre parametri significativi :

- in colonna  $\frac{massa\ CA}{massa\ MV}$  è riportato il rapporto tra la massa del sostegno CA e la massa del sostegno MV per la stessa altezza utile;  
questo valore indica, a parità altezza utile, quanto il “sostegno pesante” pesa di più del “sostegno leggero”
- per il sostegno MV : in colonna  $\frac{massa\ altezza\ H}{massa\ altezza\ H-1}$  è riportato il rapporto tra la massa di due sostegni MV di altezze utili consecutive;  
questo valore indica quanto il sostegno MV pesa di più incrementando l’altezza utile di 3 m;
- per il sostegno CA : in colonna  $\frac{massa\ altezza\ H}{massa\ altezza\ H-1}$  è riportato il rapporto tra la massa di due sostegni CA di altezze utili consecutive;  
questo valore indica quanto il sostegno CA pesa di più incrementando l’altezza utile di 3 m.

LINEE 380 kV SEMPLICE TERNA CONDUTTORE Ø 31,5 mm TRINATO					
PROSPETTO RIASSUNTIVO DELLA MASSA DEI SOSTEGNI					
H.utile sostegno  (m)	MASSA (kg)		massa CA / massa MV	MV : massa altezza H / massa altezza H-3	CA : massa altezza H / massa altezza H-3
	SOSTEGNO TIPO MV	SOSTEGNO TIPO CA			
15	8.816	-	-	-	-
18	10.134	22.823	2,3	1,1	-
21	11.003	25.447	2,3	1,1	1,1
24	11.901	27.500	2,3	1,1	1,1
27	12.760	31.096	2,4	1,1	1,1
30	14.645	34.807	2,4	1,1	1,1
33	15.684	37.313	2,4	1,1	1,1
36	16.947	39.499	2,3	1,1	1,1
39	18.094	42.385	2,3	1,1	1,1
42	19.378	44.766	2,3	1,1	1,1
45	21.493	-	-	1,1	-
48	24.628	-	-	1,1	-
51	26.965	-	-	1,1	-
54	28.901	-	-	1,1	-
57	-	-	-	-	-

#### 4.3.2 Considerazioni sull'incremento del costo opera in funzione della differente distribuzione sostegni

La diversa distribuzione dei sostegni in un tratto di linea determina incrementi di costo dovuti a più fattori che di seguito vengono analizzati.

##### 4.3.2.1 Coefficiente di costo del tratto di linea

Il coefficiente che definisce il costo del tratto di linea ed è dato dal prodotto tra i tre coefficienti definiti nei paragrafi successivi:

- **Coefficiente costo medio sostegni** : tiene conto del "peso ponderato" che hanno i sostegni utilizzati.
- **Coefficiente costo proporzionale alla lunghezza** : tiene conto dei materiali / attività proporzionali alla lunghezza tratto
- **Coefficiente costo proporzionale al numero sostegni utilizzati** : tiene conto del numero di sostegni necessari nel tratto

#### 4.3.2.1.1 *Coefficiente costo medio sostegni*

Questo coefficiente contribuisce a definire il costo del tratto di linea, considerando la componente che deriva dal costo dei singoli sostegni in essa impiegati.

Per comporre questo coefficiente, risulta necessario definire i seguenti fattori:

- coefficiente di costo del singolo sostegno, a sua volta derivato da:
  - coefficiente peso sostegno;
  - coefficiente di proporzionalità altezza utile sostegno;
- numero di sostegni utilizzati nel tratto.

È esprimibile come il valore medio ponderato dei coefficienti associati ai singoli sostegni.

$$\text{Coeff. costo medio sostegni} = \frac{\sum \text{Coeff. costo singolo sostegno}}{\text{numero sostegni utilizzati nel tratto}} \quad (1)$$

Di seguito, si procede a dettagliare l'analisi di ciascuno dei fattori indicati.

#### ***Coefficiente di costo singolo sostegno***

Per poter definire un coefficiente univoco di proporzionalità che tenga conto sia dell'altezza utile sostegno, che della diversa tipologia dei sostegni, si definisce il Coefficiente di costo singolo sostegno.

Questo coefficiente è definito dalla seguente formula:

$$\text{Coeff. costo singolo sostegno} = \text{Coeff. proporzionalità H. utile sostegno} \times \text{Coeff. peso sostegno} \quad (2)$$

dove:

il *Coefficiente di proporzionalità altezza utile sostegno* tiene conto delle diverse altezze utili dei sostegni (tutte le altezze utili sono rapportate alla altezza utile di 18 m).

Si assume "altezza utile di 18 m" in quanto altezza minima del sostegno presente in tutte le serie dei sostegni.

Questo coefficiente è definito dal seguente algoritmo:

$$\text{Coeff. proporzionalità H. utile sostegno} = \text{Coeff. incremento altezza sostegno } 3 \text{ m}^{\frac{H_{\text{utile}}-18}{3}} \quad (3)$$

il *Coefficiente peso sostegno* rappresenta l'incremento costo opera dovuto alla variazione, a parità di altezza utile sostegno, tra sostegno leggero di rettilineo (sospensione) e sostegno pesante di angolo (amarro) per fornitura e montaggio, approssimabile in circa 2,3 volte il costo del sostegno leggero.

Questo ragionamento è estendibile anche alla relativa fondazione del sostegno, la cui dimensione è pressoché proporzionale agli sforzi meccanici trasmessi al sostegno dai conduttori / corde di guardia

Il rapporto di costo tra la fondazione del "sostegno pesante" di angolo (amarro) e la fondazione del "sostegno leggero" di rettilineo (sospensione) è di circa 2,5.



La variazione da sostegno di sospensione a sostegno di amarro determina inoltre un incremento di costo dovuto all'aumento di fornitura materiali relativi alla morsetteria/isolatori:

- sostegno di sospensione :
  - isolatori per ogni catena sospensione tipo VDD: 84 isolatori tipo J1/3 (160 kN) → 252 isolatori / palo
  - equipaggi totali su sostegno tipo VDD (320 kN) 3 equipaggi morsetteria / palo
  
- sostegno di amarro :
  - isolatori per ogni catena amarro tipo TA : 57 isolatori tipo J1/4 (210 kN) → 342 isolatori/palo
  - equipaggi totali su sostegno tipo TA (360 kN) 6 equipaggi morsetteria / palo
  - isolatori per ogni catena sospensione tipo IR: : 21 isolatori tipo J1/3 (160 kN) → 126 isolatori / palo
  - equipaggi totali su sostegno tipo IR (160 kN) 4 equipaggi morsetteria / palo

In conclusione la variazione tra “sostegno leggero” di rettilineo (sospensione) e “sostegno pesante” di angolo (amarro) determina l'incremento di costo stimabile in 2,5 volte, riferito al singolo sostegno.

È pertanto definito il       “Coeff. peso sostegno leggero”                               = 1,0  
                                   e il       “**Coeff. peso sostegno pesante**”                               = **2,5**

Anche la variazione di altezza utile di 3 m del singolo sostegno di uguale tipologia, determina un incremento di costo dovuto a un incremento della massa pari a 10%.

L'incremento di costo del singolo sostegno corrisponde a circa il 10 % ed è pressoché costante per ogni variazione di H.utile di 3 metri, indipendentemente dalla specifica H.utile o marca del sostegno (visibile confrontando i valore delle colonne relative ai sostegni MV e CA).

È pertanto definito il “**Coeff. incremento altezza sostegno 3 m**” = **1,1**

I risultati della applicazione della formula (2) sono visibili nella tabella sotto riportata

H.utile sostegno (m)	Coefficiente incremento altezza sostegno 3 m	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente peso sostegno leggero	Coefficiente peso sostegno pesante	Coefficiente costo sostegno leggero (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Coefficiente costo sostegno pesante (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)
15	1,1	0,91	1,0	2,5	0,91	2,27
18	1,1	1,00	1,0	2,5	1,00	2,50
21	1,1	1,10	1,0	2,5	1,10	2,75
24	1,1	1,21	1,0	2,5	1,21	3,03
27	1,1	1,33	1,0	2,5	1,33	3,33
30	1,1	1,46	1,0	2,5	1,46	3,66
33	1,1	1,61	1,0	2,5	1,61	4,03
36	1,1	1,77	1,0	2,5	1,77	4,43
39	1,1	1,95	1,0	2,5	1,95	4,87
42	1,1	2,14	1,0	2,5	2,14	5,36
45	1,1	2,36	1,0	2,5	2,36	5,89
48	1,1	2,59	1,0	2,5	2,59	6,48
51	1,1	2,85	1,0	2,5	2,85	7,13
54	1,1	3,14	1,0	2,5	3,14	7,85
57	1,1	3,45	1,0	2,5	3,45	8,63

Il Coefficiente di costo del singolo sostegno tiene quindi conto contemporaneamente della differente altezza utile nonché della diversa tipologia di sostegno impiegata.

Estendendo questo concetto a tutti i pali facenti parte del tratto di linea considerato, è possibile infine definire il **Coefficiente di costo medio sostegni**, espresso dalla formula (1), enunciata in precedenza.

#### 4.3.2.1.2 *Coefficiente costo proporzionale alla lunghezza tratto di linea*

Questo coefficiente contribuisce a definire il costo della linea rapportato alla sua lunghezza :

$$\text{Coefficiente costo proporzionale a lunghezza tratto linea} = \text{lunghezza tratto linea (espresso in km)} \quad (4)$$

#### 4.3.2.1.3 *Coefficiente di costo proporzionale al numero sostegni utilizzati*

Questo coefficiente contribuisce a definire il costo della linea rapportato al numero dei sostegni utilizzati :

$$\text{Coefficiente costo proporzionale al numero sostegni utilizzati} = \text{numero sostegni utilizzati nel tratto} \quad (5)$$

### 4.3.3 Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Vogogna (TT1 – alternativa A Vogogna)

Per poter confrontare le due soluzioni, si deve considerare che la realizzazione di quest'alternativa prevede:

- una variante in ingresso a S.E. Pallanzeno;
- una variante assi linea (raccordi in d.t. dalla SE in corrente alternata alla SE in corrente continua);
- un intervento in uscita da SDC a Vogogna.

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle stime calcolate per i tre interventi:

#### Variante ingresso in SE Pallanzeno:

Asse di Progetto presentato							Intervento F : s.t. 380kV All'Acqua-Pallanzeno variante Ingresso in SE Pallanzeno Alternativa SDC a Vogogna (riferimento Tavola DGRX10004BTO00916_Vogogna)						
N. sostegni con vernice segnaletica 2							N. sostegni con vernice segnaletica 2						
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea (°SDC)	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)	Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea (°SDC)	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)
	(m,cm)												
153	42	43,29	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica	153n	42	11,95	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
154	30	-25,69	1,46	2,5	3,66		154n	30	11,05	1,46	2,5	3,66	
155	36	-26,60	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica	155n	30	-57,42	1,46	2,5	3,66	
156	33		1,61	2,5	4,03		155bn	36	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
							156n	33	-2,44	1,61	2,5	4,03	
Sommatorie			6,99	10,0	17,47		Sommatorie			8,45	11,0	18,48	
Lunghezza tratto						0,910 km	Lunghezza tratto						0,966 km
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						0,910	Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						0,966
N. totale sostegni						4	N. totale sostegni						5
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						4	Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						5
H.utile media sostegni						35,25 m	H.utile media sostegni						34,2 m
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						6,99	Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						8,45
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"						10,00	Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"						11,00
Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno						17,47	Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno						18,48
Coefficiente costo medio sostegno						4,37	Coefficiente costo medio sostegno						3,70
Coefficiente di costo del tratto di linea						15,90	Coefficiente di costo del tratto di linea						17,85

Il rapporto tra i "Coefficienti di costo del tratto di linea" per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

$$\text{Rapporto di costo tra le due soluzioni : } \frac{\text{380kV All'Acqua-Pallanzeno var.ingresso a Pallanzeno}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{17,85}{15,90} = 1,12$$

Questo significa che l' Alternativa asse 380kV All' Acqua-Pallanzeno var.ingresso a Pallanzeno costa circa 1,1 volte la soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato. Le due soluzioni sono sostanzialmente equivalenti, la maggiore differenza è un sostegno in più nella Alternativa.

Variante linea:

Asse di Progetto presentato							Intervento I : alternativa Raccordi d.t. S.E.CA - S.E.HVDC di Vogogna Alternativa SDC a Vogogna (riferimento Tavola DGRX10004BTO00916_Vogogna)						
Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_1a_1b							Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_1a_1b						
N. sostegni con vernice segnaletica 10							N. sostegni con vernice segnaletica 0						
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)	Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)
	(m,cm)							(°SDC)					
1A2	30	32,09	1,46	2,5	3,66		1A2	30	-38,00	1,46	2,5	3,66	
1A3	33	-42,60	1,61	2,5	4,03		1A3	30	-56,66	1,46	2,5	3,66	
							1A4	30	26,42	1,46	2,5	3,66	
							1A5	30	24,52	1,46	2,5	3,66	
							1A6	30	11,55	1,46	2,5	3,66	
							1A7	30	0,75	1,46	1,0	1,46	
							1A8	33	-0,86	1,61	1,0	1,61	
							1A9	33	-10,02	1,61	2,5	4,03	
							1A10	33	18,47	1,61	2,5	4,03	
							1A11	33	-21,73	1,61	2,5	4,03	
Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_2a_2b							Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_2a_2b						
2A2	30	29,25	1,46	2,5	3,66		2A2	30	-46,98	1,46	2,5	3,66	
2A3	33	-39,45	1,61	2,5	4,03		2A3	30	-38,62	1,46	2,5	3,66	
							2A4	30	15,97	1,46	2,5	3,66	
							2A5	30	15,35	1,46	2,5	3,66	
							2A6	30	25,22	1,46	2,5	3,66	
							2A7	30	0,02	1,46	1,0	1,46	
							2A8	33	-4,80	1,61	1,0	1,61	
							2A9	33	-9,07	1,61	1,0	1,61	
							2A10	33	23,35	1,61	2,5	4,03	
Sommarie			6,15	10,0	15,37		Sommarie			28,84	40,0	60,47	
Lunghezza tratto						0,877 km	Lunghezza totale dei 2 collegamenti aerei						4,889 km
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						0,877	Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						4,889
N. totale sostegni						4	N. totale sostegni						19
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						4	Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						19
H.utile media sostegni						31,5 m	H.utile media sostegni						31,11 m
Sommaria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						6,15	Sommaria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						28,84
Sommaria Coefficiente "peso sostegno"						10,00	Sommaria Coefficiente "peso sostegno"						40,00
Sommaria Coefficiente costo angolo sostegno						15,37	Sommaria Coefficiente costo angolo sostegno						60,47
Coefficiente costo medio sostegno						3,84	Coefficiente costo medio sostegno						3,18
Coefficiente di costo del tratto di linea						13,48	Coefficiente di costo del tratto di linea						295,62

Il rapporto tra i "Coefficienti di costo del tratto di linea" per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

$$\text{Rapporto di costo tra le due soluzioni: } \frac{\text{variante d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC Vogogna}}{\text{Asse di Progetto presentata}} = \frac{295,62}{13,48} =$$

21,93



Questo significa che l' Alternativa variante d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC Vogogna costa circa 22 volte la soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato. Stavolta l'incremento di costo è notevole. Ciò è dovuto al numero totale dei sostegni che passa da 4 a 19, alla lunghezza complessiva dei raccordi che passa da 0,9 km a 4,9 km.

Intervento in uscita:

Asse di Progetto presentato							Asse Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio Alternativa SDC a Vogogna (riferimento Tavola DGRX10004BTO00916_Vogogna)						
N. sostegni con vernice segnaletica 10							N. sostegni con vernice segnaletica 4						
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)	Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)
	(m,cm)												
002	36	84,19	1,77	2,5	4,43		2	24	9,45	1,21	2,5	3,03	
003	36	-27,29	1,77	2,5	4,43		3	36	11,14	1,77	2,5	4,43	
004	36	0,00	1,77	1,0	1,77		4	42	25,66	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
005	36	5,96	1,77	1,0	1,77		5	42	-1,96	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica
006	27	11,49	1,33	2,5	3,33		6	42	-7,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica
007	27	63,95	1,33	2,5	3,33		7	30	14,66	1,46	2,5	3,66	
008	33	-17,86	1,61	2,5	4,03		8	27	0,08	1,33	1,0	1,33	
009	42	-76,87	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica	9	27	-0,03	1,33	1,0	1,33	
010	42	-1,86	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	10	30	9,54	1,46	1,0	1,46	
011	36	0,01	1,77	1,0	1,77		11	30	0,85	1,46	1,0	1,46	
012	42	6,47	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	12	30	-26,79	1,46	2,5	3,66	
013	42	-0,19	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	13	30	46,32	1,46	2,5	3,66	
014	42	17,94	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica	14	33	0,14	1,61	1,0	1,61	
015	42	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	15	36	-24,16	1,77	2,5	4,43	
016	42	7,75	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	16	36	0,04	1,77	1,0	1,77	
017	42	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	17	36	1,24	1,77	1,0	1,77	
018	39	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica	18	36	-5,71	1,77	1,0	1,77	
019	39	-5,37	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica	19	39	-7,76	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica
020	27	5,23	1,33	1,0	1,33		20	36	6,85	1,77	1,0	1,77	
021	36	0,00	1,77	1,0	1,77		21	36	-1,71	1,77	1,0	1,77	
022	30	0,00	1,46	1,0	1,46		22	36	31,84	1,77	2,5	4,43	
023	27	0,00	1,33	1,0	1,33		23	36	22,88	1,77	2,5	4,43	
024	33	0,00	1,61	1,0	1,61		24	36	0,00	1,77	1,0	1,77	
025	33	-8,29	1,61	1,0	1,61		25	30	0,00	1,46	1,0	1,46	
026	27	0,00	1,33	1,0	1,33		26	27	0,00	1,33	1,0	1,33	
027	33	20,19	1,61	2,5	4,03		27=ex27	33	-17,76	1,61	2,5	4,03	
Sommatore			46,24	38,0	66,81		Sommatore			43,30	41,0	67,97	
Lunghezza tratto						9,472 km	Lunghezza tratto						7,892 km
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						9,472	Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						7,892
N. totale sostegni						26	N. totale sostegni						26
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						26	Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						26
H.utile media sostegni						35,65 m	H.utile media sostegni						33,69 m
Sommatore Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						46,24	Sommatore Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						43,30
Sommatore Coefficiente "peso sostegno"						38,00	Sommatore Coefficiente "peso sostegno"						41,00
Sommatore Coefficiente costo angolo sostegno						66,81	Sommatore Coefficiente costo angolo sostegno						67,97
Coefficiente costo medio sostegno						2,57	Coefficiente costo medio sostegno						2,61
Coefficiente di costo del tratto di linea						632,79	Coefficiente di costo del tratto di linea						536,40

Il rapporto tra i “**Coefficienti di costo del tratto di linea**” per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

Rapporto di costo tra le due soluzioni:  $\frac{\text{Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio in uscita SDC Vogogna}}{\text{Asse di Progetto presentato}} =$

$$\frac{563,40}{632,79} = \mathbf{0,85}$$

Questo significa che l’ Alternativa 350 kVcc Pallanzeno-Baggio in uscita SDC Vogogna costa meno della soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

Ciò è dovuto al numero totale sostegni che rimane invariato e alla riduzione della lunghezza tracciato.

Va ricordato che gli interventi indispensabili per liberare/ottimizzare il corridoio necessario per la realizzazione di questa alternativa (paragrafo 2.2) determinano un incremento di costo.

#### Stazione elettrica:

A seguire alcune considerazioni economiche, di tipo qualitativo, sulla configurazione alternativa proposta per la localizzazione della stazione elettrica prevista dal progetto.

L’alternativa in questione comporta un notevole incremento di costo, rispetto alla soluzione di progetto, a causa della necessità di realizzare opere di mitigazione del rischio idraulico nonché molteplici interventi di risoluzione delle interferenze con i sottoservizi, con il depuratore, con i metanodotti nonché con le attività produttive presenti nell’area.

#### **4.3.4 Confronto tra la soluzione di progetto e l’Alternativa Piedimulera (TT1 – alternativa B Piedimulera-soluzione 1)**

Per poter confrontare le due soluzioni, si deve considerare che la realizzazione di quest’alternativa prevede:

- una variante in ingresso a S.E. Pallanzeno;
- una variante assi linea (raccordi in d.t. dalla SE in corrente alternata alla SE in corrente continua);
- un intervento in uscita da SDC a Piedimulera.

L’intervento previsto per s.t. 380 kV All’Acqua – Pallanzeno variante ingresso a S.E. Pallanzeno è, in buona sostanza, lo stesso sia per l’alternativa Vogogna che per quella Piedimulera.

Se ne possono trarre, dunque, le stesse conclusioni:

l’Alternativa è equivalente alla soluzione di progetto dal punto di vista economico. La differenza minima che c’è, è legata alla presenza di un sostegno in più nell’Alternativa.

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle stime calcolate per l’intervento sull’asse linea e quello in uscita dalla SDC a Piedimulera:

**Variante linea:**

Asse di Progetto presentato							Intervento I : alternativa Raccordi d.t. S.E.CA - S.E.HVDC di Piedimulera Alternativa SDC a Piedimulera (riferimento Tavola DGRX10004BTO00914_Piedimulera)						
Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_1a,1b							Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_1a,1b						
N. sostegni con v0							N. sostegni con vernice segnaletica 0						
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)	Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)
	(m,cm)							(°SDC)					
1A2	30	32,09	1,46	2,5	3,66		1A2	30	-38,15	1,46	2,5	3,66	
1A3	33	-42,60	1,61	2,5	4,03		1A3	30	-55,97	1,46	2,5	3,66	
							1A4	30	25,66	1,46	2,5	3,66	
							1A5	30	-2,25	1,46	1,0	1,46	
							1A6	30	-7,25	1,46	1,0	1,46	
							1A7	30	0,03	1,46	1,0	1,46	
							1A8	33	45,60	1,61	2,5	4,03	
Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_2a,2b							Raccordo in collegamento d.t. aereo 380 kV terna_2a,2b						
2A2	30	29,25	1,46	2,5	3,66		2A2	30	-46,47	1,46	2,5	3,66	
2A3	33	-39,45	1,61	2,5	4,03		2A3	30	-38,84	1,46	2,5	3,66	
							2A4	30	15,98	1,46	2,5	3,66	
							2A5	30	0,79	1,46	1,0	1,46	
							2A6	30	-12,07	1,46	2,5	3,66	
							2A7	30	2,82	1,46	1,0	1,46	
							2A8	33	45,17	1,61	2,5	4,03	
Sommatorie			6,15	10,0	15,37		Sommatorie			20,79	27,5	40,99	
Lunghezza totale dei 2 collegamenti aerei						0,877 km	Lunghezza totale dei 2 collegamenti aerei						4,102 km
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						0,877	Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto						4,102
N. totale sostegni						4	N. totale sostegni						14
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						4	Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni						14
H.utile media sostegni						31,5 m	H.utile media sostegni						30,43 m
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						6,15	Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno						20,79
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"						10,00	Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"						27,50
Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno						15,37	Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno						40,99
Coefficiente costo medio sostegno						3,84	Coefficiente costo medio sostegno						2,93
Coefficiente di costo del tratto di linea						13,48	Coefficiente di costo del tratto di linea						168,16

Il rapporto tra i "Coefficienti di costo del tratto di linea" per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

$$\text{Rapporto di costo tra le due soluzioni: } \frac{\text{variante d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC Vogogna}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{168,16}{13,48} = 12,47$$

Questo significa che l' Alternativa variante d.t. 380kV 2 raccordi S.E.CA - S.E.HVDC Piedimulera costa circa 12 volte la soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato. Qui l'incremento di costo è notevole.

Ciò è dovuto al numero totale dei sostegni che passa da 4 a 14, alla lunghezza complessiva dei raccordi che passa da 0,9 km a 4,1 km.

Nell'ipotesi di SDC a Piedimulera, l'intervento previsto per i 2 raccordi d.t. 380 kV è meno oneroso, perché sono necessari meno sostegni (14 contro 19 dell'Alternativa Vogogna) ed i raccordi sono leggermente più corti.

Il rapporto tra i "Coefficienti di costo del tratto di linea" per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

Rapporto di costo tra soluzioni:  $\frac{\text{Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio in uscita SDC Piedimulera}}{\text{Asse di Progetto presentato}} =$   
 $\frac{608,68}{632,79} = 0,96$

Questo significa che l' Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio in uscita SDC Piedimulera costa sostanzialmente quanto la soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

Ciò è dovuto alla necessità di 2 sostegni in più, compensato da una lieve riduzione di lunghezza tracciato (circa 1.400 m più corto).

Va ricordato che gli interventi indispensabili per liberare/ottimizzare il corridoio necessario per la realizzazione di questa alternativa (paragrafo 2.3) determinano un incremento di costo.

#### Stazione elettrica:

A seguire alcune considerazioni economiche, di tipo qualitativo, sulla configurazione alternativa proposta per la localizzazione della stazione elettrica prevista dal progetto.

L'alternativa in questione non comporta nessun incremento dei costi che risultano, quindi, confrontabili con quelli della soluzione di progetto.





#### **4.3.5 Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Val Grande (TT1 – Alternativa Val Grande)**

Un'ulteriore possibilità è, come visto in precedenza, modificare il progetto presentato, prevedendo un tracciato alternativo in uscita dalla SdC di Pallanzeno.

Si è già sottolineato che questo tipo di intervento risulterebbe nel suo complesso decisamente preferibile, dal punto di vista ambientale e dal punto di vista tecnico, rispetto alle altre due alternative analizzate precedentemente.

Si procede, di seguito, a una valutazione economica.

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle stime calcolate:

Asse di Progetto presentato							Asse Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio esterno a Parco Valgrande (riferimento Tavola DGRX10004BTO00910-ValGrande)										
N. sostegni con vernice segnaletica 10							N. sostegni con vernice segnaletica 1										
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)	Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno (riferito a H.utile 18 m)	Coefficiente "peso sostegno"	Coefficiente costo singolo sostegno (riferito a sostegno leggero H.utile 18 m)	Necessità di Vernice segnaletica del 1/3 superiore (per i sostegni con H.totale >60 m)				
	(m,cm)													(°SDC)	(m,cm)	(°SDC)	
002	36	84,19	1,77	2,5	4,43		2=ex2	24	9,45	1,21	1,0	1,21					
003	36	-27,29	1,77	2,5	4,43		3	24	11,14	1,21	2,5	3,03					
004	36	0,00	1,77	1,0	1,77		4	24	25,66	1,21	2,5	3,03					
005	36	5,96	1,77	1,0	1,77		5	30	-1,96	1,46	1,0	1,46					
006	27	11,49	1,33	2,5	3,33		6	33	-7,00	1,61	1,0	1,61					
007	27	63,95	1,33	2,5	3,33		7	30	14,66	1,46	2,5	3,66					
008	33	-17,86	1,61	2,5	4,03		8	30	0,08	1,46	1,0	1,46					
009	42	-76,87	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica	9	30	-0,03	1,46	1,0	1,46					
010	42	-1,86	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	10	33	9,54	1,61	1,0	1,61					
011	36	0,01	1,77	1,0	1,77		11	33	0,85	1,61	1,0	1,61					
012	42	6,47	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	12	30	-26,79	1,46	2,5	3,66					
013	42	-0,19	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	13	30	46,32	1,46	2,5	3,66					
014	42	17,94	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica	14	33	0,14	1,61	1,0	1,61					
015	42	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	15	33	-24,16	1,61	2,5	4,03					
016	42	7,75	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	16	27	0,04	1,33	1,0	1,33					
017	42	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica	17	27	1,24	1,33	1,0	1,33					
018	39	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica	18	27	-5,71	1,33	1,0	1,33					
019	39	-5,37	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica	19	30	-7,76	1,46	1,0	1,46					
020	27	5,23	1,33	1,0	1,33		20	30	6,85	1,46	1,0	1,46					
021	36	0,00	1,77	1,0	1,77		21	30	-1,71	1,46	1,0	1,46					
022	30	0,00	1,46	1,0	1,46		22	30	31,84	1,46	2,5	3,66					
023	27	0,00	1,33	1,0	1,33		23	33	22,88	1,61	2,5	4,03					
024	33	0,00	1,61	1,0	1,61		24	36	0,00	1,77	1,0	1,77					
025	33	-8,29	1,61	1,0	1,61		25	36	0,00	1,77	1,0	1,77					
026	27	0,00	1,33	1,0	1,33		26	36	0,00	1,77	1,0	1,77					
027	33	20,19	1,61	2,5	4,03		27	36	-17,76	1,77	2,5	4,43					
							28	39	1,02	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica				
							29	36	24,86	1,77	2,5	4,43					
							30	36	13,03	1,77	2,5	4,43					
							31	36	0,00	1,77	1,0	1,77					
							32	36	-6,25	1,77	1,0	1,77					
							33	36	-17,08	1,77	2,5	4,43					
							34	30	-4,90	1,46	1,0	1,46					
							35	27	-15,02	1,33	2,5	3,33					
							36=ex27	33	10,63	1,61	2,5	4,03					
Sommarie						46,24	38,0	66,81	Sommarie						54,23	56,0	86,51

Asse di Progetto presentato				Asse Alternativa 350kV CC Pallanzeno-Baggio esterno a Parco Valgrande (riferimento Tavola DGRX10004BTO00910-ValGrande)			
Lunghezza tratto			9,472 km	Lunghezza tratto			10,205 km
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto			9,472	Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto			10,200
N. totale sostegni			26	N. totale sostegni			35
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni			26	Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni			35
H.utile media sostegni			35,65 m	H.utile media sostegni			31,54 m
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno			46,24	Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno			54,23
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"			38,00	Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"			56,00
Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno			66,81	Sommatoria Coefficiente costo angolo sostegno			86,51
Coefficiente costo medio sostegno			2,57	Coefficiente costo medio sostegno			2,47
Coefficiente di costo del tratto di linea			632,79	Coefficiente di costo del tratto di linea			882,43

Il rapporto tra i "Coefficienti di costo del tratto di linea" per ciascun tratto di linea analizzato come alternativa è quindi pari a:

Rapporto di costo tra le due soluzioni:

$$\frac{\text{Alternativa asse 350kV CC Pallanzeno-Baggio esterno a Parco Valgrande}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{882,43}{632,79} = 1,39$$

Questo significa che l'Alternativa asse 350 kVcc Pallanzeno-Baggio esterno a Parco Val Grande costa circa 1,4 volte la soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

Va ricordato che gli interventi indispensabili per liberare/ottimizzare il corridoio necessario per la realizzazione del nuovo asse 350 kVcc Pallanzeno-Baggio esterno a Parco Val Grande (paragrafo 4.2.2), determinano un incremento di costo.

## 5 CONCLUSIONI

Dalle analisi svolte si può concludere che per quanto riguarda la componente strettamente ambientale risulta preferibile la soluzione alternativa denominata TT1 – Alternativa Val Grande, composta dalla localizzazione della Stazione di Conversione secondo quanto previsto dal progetto e dai tracciati delle linee in uscita completamente esterni dal perimetro del Parco della Val Grande, poiché permette di evitare l'interferenza diretta con il parco della Val Grande e minimizza le interferenze con le aree a copertura forestale. Anche dal punto di vista strettamente tecnico-ambientale risulta essere la migliore soluzione.

D'altro canto va evidenziato, però, che dal punto di vista degli elementi economici relativi:

- alla nuova stazione elettrica, la soluzione alternativa di Piedimulera è paragonabile al progetto dal punto di vista dei costi, mentre l'alternativa di Vogogna risulta notevolmente più onerosa. Si precisa che la soluzione alternativa Val Grande prevede la medesima localizzazione per la stazione e quindi non comporta variazioni di costi;
- alle linee elettriche, le alternative studiate (Vogogna, Piedimulera e Val Grande) risultano più costose del progetto.

In conclusione, si ritiene preferibile, nel complesso, la soluzione alternativa Val Grande (TT1), nonostante costi circa 1,4 volte il progetto.