

**RAZIONALIZZAZIONE DELLA RETE A 220 KV DELLA VAL FORMAZZA
INTERCONNECTOR SVIZZERA – ITALIA “ALL’ACQUA-PALLANZENO-BAGGIO”
INTEGRAZIONI VOLONTARIE**


**Studio per la razionalizzazione della rete esistente
nei comuni di Domodossola, Villadossola e Pallanzeno**



Ing. M. Sala

Storia delle revisioni

Rev. n°	Data	Descrizione
00	16/12/2016	Prima emissione
01	24/05/2018	Aggiunta di una nuova alternativa e della Valutazione delle alternative

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

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
1.1	Generalità e finalità dello studio	3
2	LOCALIZZAZIONE E SINTESI DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO	5
3	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE	11
3.1	Inquadramento paesaggistico dell'area.....	11
3.1.1	Generalità.....	11
3.1.2	Analisi delle alternative	17
3.2	Caratterizzazione morfologica e individuazione dei principali dissesti	17
3.2.1	Generalità.....	17
3.2.2	Analisi delle alternative	20
3.3	Tipologie forestali.....	31
3.3.1	Generalità.....	31
3.3.2	Analisi delle alternative	31
3.4	Sistema delle aree protette e dei vincoli paesaggistici.....	39
3.5	Elementi del paesaggio naturale e antropico	43
3.5.1	Sentieri	43
3.5.1.1	Analisi delle alternative	44
3.5.2	Nuclei abitati.....	49
3.5.2.1	Analisi delle alternative	49
4	DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE ALTERNATIVE	54
4.1	Individuazione degli indicatori di confronto.....	54
4.1.1	Sintesi delle valutazioni delle alternative	58
4.2	Valutazione delle alternative.....	59
4.2.1	Metodologia.....	59
4.2.2	Risultati	60
4.3	Individuazione degli indicatori economici	62
4.3.1	Considerazioni sul rapporto dei pesi tra i sostegni appartenenti alla stessa serie	65
4.3.2	Considerazioni sull'incremento del costo opera in funzione della differente distribuzione sostegni	66
4.3.2.1	Coefficiente di costo del tratto di linea	66
4.3.3	Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017)	68
4.3.4	Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)	70
5	CONCLUSIONI.....	72
6	BIBLIOGRAFIA.....	73

1 INTRODUZIONE

1.1 Generalità e finalità dello studio

Il presente documento è stato predisposto in risposta alla richiesta di integrazione n.7 inoltrata dal MATTM:

integrare il progetto di razionalizzazione della rete AT e reti AAT in Val Formazza con ulteriori interventi di dismissione/interramento delle linee esistenti al fine di non compromettere la capacità di carico del territorio visto che, rispetto al progetto originale di razionalizzazione, sono stati inseriti nello stesso territorio gli interventi relativi all'Interconnector.

e con riferimento alle risultanze emerse nel Tavolo di concertazione n.2 “Alternative di tracciato tra P.so San Giacomo e Pallanzeno”, nel quale, in seguito alla concertazione con gli enti:

Al fine di corrispondere alla richiesta di approfondimento delle ipotesi di razionalizzazione della esistente rete AT e AAT a sud di Domodossola avanzata dalla Regione Piemonte nell'ambito delle richieste di integrazione allo SIA, quale estensione della razionalizzazione della Val Formazza che si rende fattibile nella sola ipotesi di realizzazione dell'interconnector, è stata sviluppata la seguente ipotesi di razionalizzazione:

- *unificazione, su medesima palificata, della nuova proposta di tracciato della linea a 220 kV “Verampio – Pallanzeno” e della porzione dell'esistente linea a 220 kV “Morel-Pallanzeno”, nel tratto compreso tra l'attraversamento della Val Bogna e la stazione di Pallanzeno, risolvendo l'interferenza dell'attuale tracciato con le frazioni abitate di Vallesone, Prata e Andosso con l'interramento della linea 132 kV “Calice – Pallanzeno” (Tav. DGRX10004BTO00908). Tale soluzione comporterebbe un evidente effetto di razionalizzazione della rete esistente nei Comuni di Domodossola, Villadossola e Pallanzeno, mediante l'utilizzo di una stessa direttrice in DT per le due linee a 220 kV, nonché l'interramento della linea a 132 kV “Calice-Pallanzeno” col conseguente beneficio in termini di territorio liberato da infrastrutture.*

Tale razionalizzazione, richiesta dalla Regione Piemonte risulta non compatibile con l'alternativa “Moncucco” presentata nel SIA, per la quale si condivide la strategia di non considerarla più come alternativa valida nelle integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale.

Le analisi condotte nel presente studio hanno l'obiettivo di porre a confronto, dal punto di vista delle ricadute ambientali ad esse connesse, la soluzione di progetto con la soluzione di razionalizzazione della rete AT e AAT a sud di Domodossola lungo la linea 220 kV “Verampio - Pallanzeno” proposta (IE_TT2_1017) e con l'alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco) che comprende la razionalizzazione delle linee esistenti come per l'ipotesi IE_TT2_1017. La configurazione di progetto e la configurazione alternativa IE_TT2_1017 interessano la provincia di Verbano Cusio-Ossola e in particolare i comuni di Domodossola, Villadossola e Pallanzeno; l'alternativa I3_1017-Asse Moncucco, interessa i comuni di Bognanco, Domodossola, Montescheno, Villadossola e Pallanzeno.

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 multicriteria 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.

2 LOCALIZZAZIONE E SINTESI DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO

Al fine di corrispondere alla richiesta di approfondimento delle ipotesi di razionalizzazione della esistente rete AT e AAT a Sud di Domodossola, inoltrata dalla Regione Piemonte nell'ambito delle richieste di integrazione al SIA, è stata sviluppata una soluzione alternativa (IE_TT2) che prevede l'unificazione, su medesima palificata, della nuova proposta di tracciato della linea a 220 kV "Verampio – Pallanzeno" e della porzione dell'esistente linea a 220 kV "Morel-Pallanzeno" nel tratto compreso tra l'attraversamento della Val Bogna e la stazione di Pallanzeno, procedendo al contempo con l'interramento dell'esistente linea 132 kV "Calice – Pallanzeno" nel tratto in cui attraversa le frazioni abitate di Vallesone, Prata e Andosso.

Nello specifico, come si evince dalla Figura 2.1, l'alternativa inizialmente proposta (IE_TT2), che di fatto costituisce una razionalizzazione dato che il tracciato 220 kV in progetto subisce limitate modifiche di tracciato, comporterebbe un evidente effetto di razionalizzazione della rete esistente nei Comuni di Domodossola, Villadossola e Pallanzeno, mediante l'utilizzo di una stessa direttrice in DT per le due linee a 220 kV, nonché l'interramento della linea a 132 kV "Calice-Pallanzeno" col conseguente beneficio in termini di territorio liberato da infrastrutture. Il tracciato della configurazione razionalizzata (IE_TT2) è stato successivamente ottimizzato nel tratto compreso tra il sostegno 70 e 76, al fine di ridurre la visibilità dal sito UNESCO Sacro Monte Calvario (Tracciato IE_TT2-1017).

Al fine di evitare la visibilità della linea dal sito UNESCO Sacro Monte Calvario, a seguito della richiesta del MIBACT, è stata invece sviluppata un'ulteriore configurazione che prevede comunque le razionalizzazioni considerate nell'alternativa IE_TT2 (utilizzo di una stessa direttrice in DT per le due linee a 220 kV e interramento della linea a 132 kV "Calice-Pallanzeno") ma il tracciato si snoda più a Ovest rispetto a quello di progetto (I3_1017-Asse Moncucco).





Figura 2.1: Inquadramento dell'alternativa proposta (IE_TT2)

In sostanza, quindi, le tre configurazioni che verranno analizzate e poste a confronto nel presente studio sono mostrate nelle seguenti figure (Figura 2.2, Figura 2.3 e Figura 2.4) e comportano le seguenti configurazioni:

- **Configurazione di progetto** (Figura 2.2): La linea 220 kV Verampio Pallanzeno di progetto interessa un nuovo corridoio di lunghezza complessiva 10,9 km con 39 sostegni; a breve distanza più a valle rimarrebbe invariata la configurazione di una linea a 220kv” Morel-Pallanzeno” in semplice Terna di ca. 4 km con arrivo alla SE di Calice; da Calice a Pallanzeno la linea diventa a doppia terna mista 220kv-132kv “Calice-Pallanzeno” per una lunghezza di 6,9 km. La lunghezza complessiva del tratto invariato sarebbe di 10,9 km con 36 sostegni.
- **Configurazione razionalizzata IE_TT2_1017 - Razionalizzazione della rete esistente nei comuni di Domodossola, Villadossola e Pallanzeno** - (Figura 2.3): La linea 220 kV Verampio Pallanzeno rimane come tracciato identica a quella di progetto, salvo un tratto (tra il sostegno n. 70 e il sostegno n. 76) dove l'alternativa è stata ottimizzata al fine di ridurre la visibilità dal sito UNESCO “Sacro Monte Calvario”; inoltre, questa alternativa, invece che in semplice terna come in progetto, diventerebbe una linea in doppia terna. La linea 220 kV in semplice terna di ca. 4 km con arrivo alla SE di Calice verrebbe dismessa e spostata lungo il tracciato in progetto, che diventerebbe appunto in doppia terna; da Calice a Pallanzeno la linea in doppia terna mista 220 kV-132kV per una lunghezza di 6,9 km verrebbe completamente smantellata e la linea 220 kV sarebbe sempre spostata sul tracciato in progetto che anche in questo tratto da singola terna diventerebbe una linea in doppia terna, mentre l'esistente linea 132 kV “Calice –Pallanzeno” verrebbe interrata per un tratto complessivo di 5,8 km.
- **Configurazione Moncucco I3_1017-Asse Moncucco-** (Figura 2.4): L'alternativa si diparte dal sostegno n. 65, dopo l'attraversamento del torrente Bogna salendo lungo la pendice ovest del monte

Moncucco. Il tracciato transita a monte dell'Alpe Remozzo e, in corrispondenza dell'attraversamento dell'omonimo torrente, entra in comune di Bognanco. Prosegue attraversando le valli laterali della Valle di Bognanco, sopra l'Alpe Casale, la località Martinaccia, l'alpe Garone e l'alpe Pra Rondo. In corrispondenza del sostegno n. 9 il tracciato devia verso sud aggirando la cima Moncucco e attraversando la località Selva Grande e Domobianca (stazione sciistica). In corrispondenza del sostegno n. 12 entra in comune di Montescheno in prossimità della cima di Moncucco ed inizia la discesa verso il sostegno n. 91 dove si ricongiunge con il progetto. L'alternativa Moncucco, già proposta come alternativa di tracciato in semplice terna per la linea 220 kV T.225 Verampio – Pallanzeno, costituisce un tracciato percorribile anche nel caso di accorpamento delle linee 220 kV Verampio – Pallanzeno e Morel – Pallanzeno su una palificata in doppia terna.

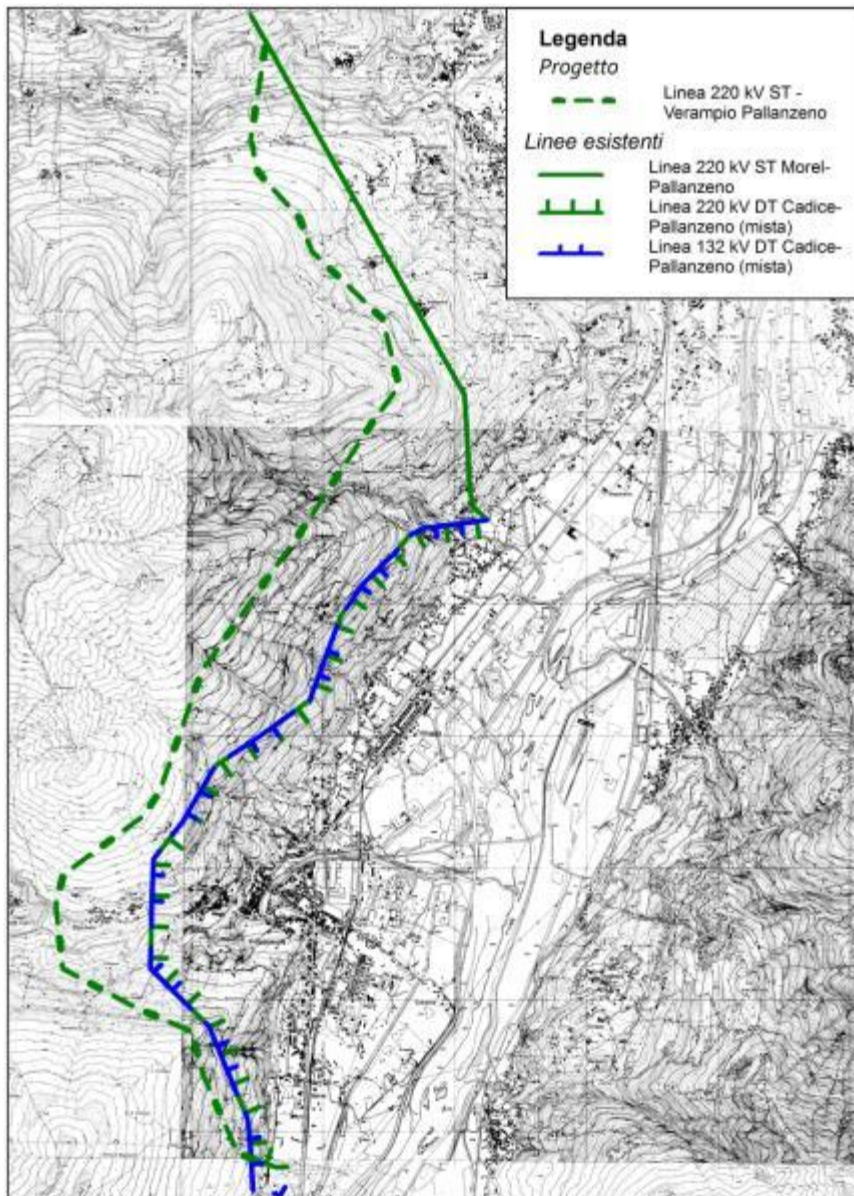
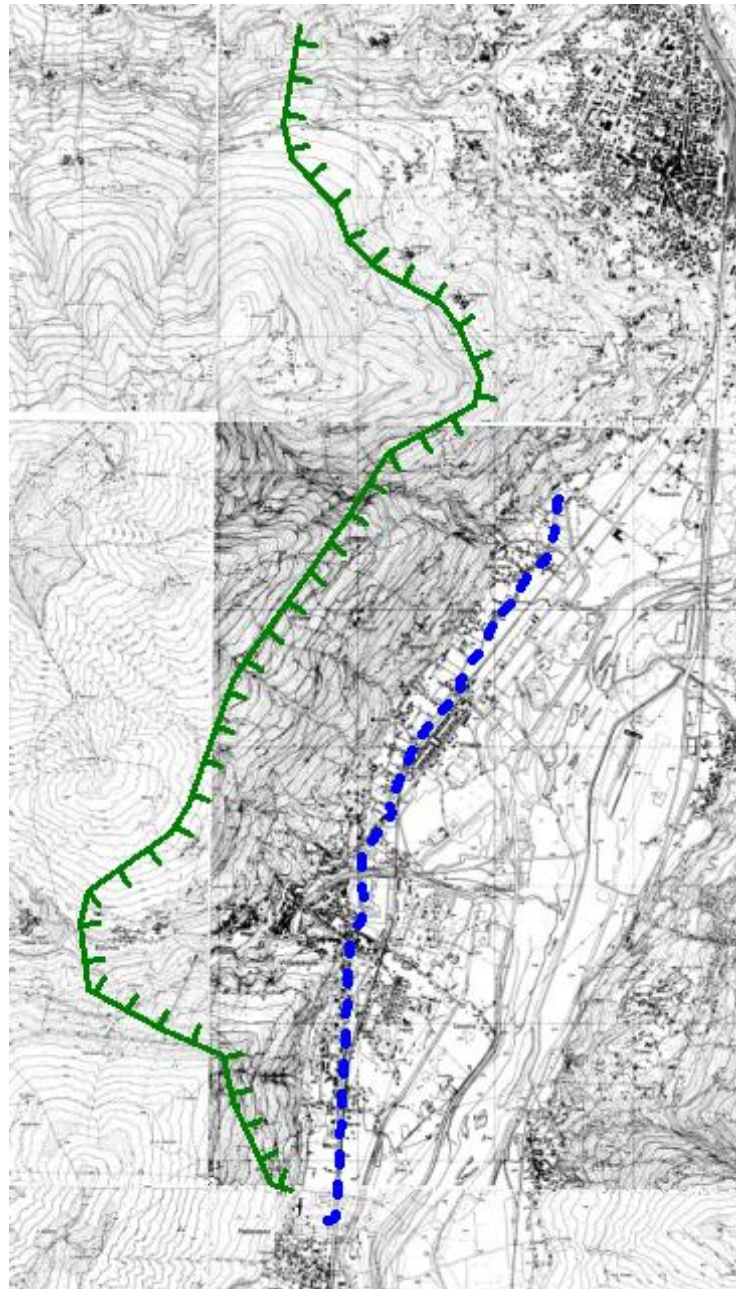


Figura 2.2: Configurazione di Progetto



Legenda

Progetto

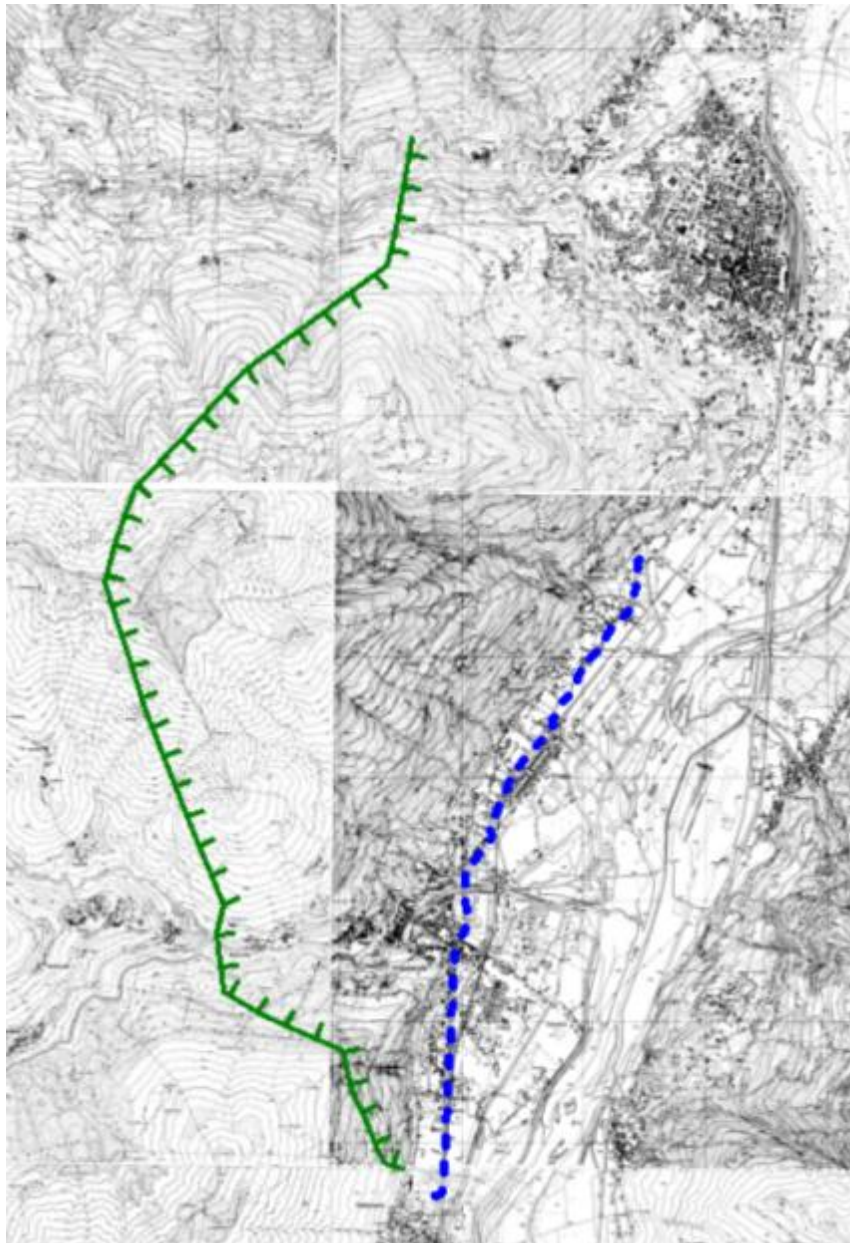


Linea 220 kV ST -
Verampio Pallanzeno



Linea 132 kV in cavo
"Cadice-Pallanzeno"

Figura 2.3: Configurazione Razionalizzazione (IE_TT2_1017)



Legenda

Progetto



Linea 220 kV ST -
Verempio Pallanzeno



Linea 132 kV in cavo
"Cadice-Pallanzeno"

Figura 2.4: Configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE

3.1 Inquadramento paesaggistico dell'area

3.1.1 Generalità

I tracciati oggetto di analisi e confronto si sviluppano nell'alta Val Formazza, nel solo Ambito Paesistico 9 (l'alternativa di progetto e la IE_TT2_ 1017) e negli Ambiti Paesistici 9, 6 e 7 l'alternativa I3_1017-Asse Moncucco.

L'ambito paesistico 9 "Valle d'Ossola" comprende il fondovalle del Toce e i suoi versanti montani fra Gravellona Toce e Crevoladossola, a monte di Domodossola. Si tratta di un territorio di transizione fra la pianura novarese, il Lago d'Orta e le più settentrionali valli Antigorio e Divedro verso nord. Il confine dell'ambito include l'imbocco della Val Vigezzo, costeggia i bassi versanti che delimitano la Val Grande, percorre il crinale di separazione con la Valle Strona e infine, a ovest, i displuvi delle valli Anzasca, Antrona e Bognanco.

L'ambito si struttura attorno al corso del Toce, il cui alveo forma una pianura alluvionale delimitata da versanti erti, spesso incombenti. Gli insediamenti risultano strettamente connessi alla morfologia valliva del territorio e alle direttrici viarie di sviluppo. Queste ultime sono raggruppabili in due sistemi distinti: quello principale di fondovalle, costituito dalle due strade statali che costeggiano il corso del fiume Toce e dall'autostrada A26 (che termina a Ornavasso, il tratto che prosegue verso il confine elvetico è la superstrada E62 - Strada del Sempione), e quello secondario che garantisce il collegamento tra insediamenti minori posti a mezza costa.

L'ambito paesistico 6 "Valle Bognanco" è prevalentemente costituito da piccoli nuclei, situati su terrazzamenti naturali, e si sviluppa lungo tre direttrici: la principale (parte centrale della vallata) segue per un tratto l'andamento del torrente Bogna per poi diventare una strada di mezza costa, mentre le due secondarie, diramandosi dalla prima, portano una all'Alpe del San Bernardo e l'altra verso il monte Moncucco. Proprio quest'ultima direttrice, oggi conosciuta come la "strada dei torchi e dei mulini", sviluppandosi lungo il corso del rio Anzuno (con riferimento specifico all'ambito 9), costituisce una significativa testimonianza dell'antica vocazione agricola delle comunità locali, che storicamente hanno sempre sfruttato l'abbondante disponibilità dei numerosi corsi d'acqua.

Il sistema stradale primario è storicamente consolidato, in quanto in passato ha costituito una delle più antiche strade di comunicazione tra l'Ossola e il Vallese, attraverso il passo del Monscera.

L'ambito presenta, inoltre, un ampio reticolo idrografico che non soltanto alimenta piccole aree lacuali, ma soprattutto costituisce il fondamento su cui di recente si è strutturata parte dell'economia di questo territorio. Sono, infatti, le terme di Bognanco ad aver reso nota questa regione.

L'ambito paesistico 7 "Valle Antrona" è strutturato su quest'ultima, modellata morfologicamente dal ghiacciaio, è un ambito caratterizzato dal corso del torrente Ovesca. Numerosi piccoli insediamenti presenti sui cordoni morenici laterali si sviluppano lungo la strada che la percorre, mettendo in comunicazione la piana di Domodossola con l'alta regione dei laghi, elementi naturali e artificiali significativi anche dal punto di vista paesaggistico. Questi laghi, situati nella zona occidentale dell'ambito, verso il confine con la Svizzera,

dove la valle si divide in due rami, presentano nelle loro vicinanze insediamenti umani limitati, costituiti da baite di montagna e da piccoli nuclei rurali alpini.

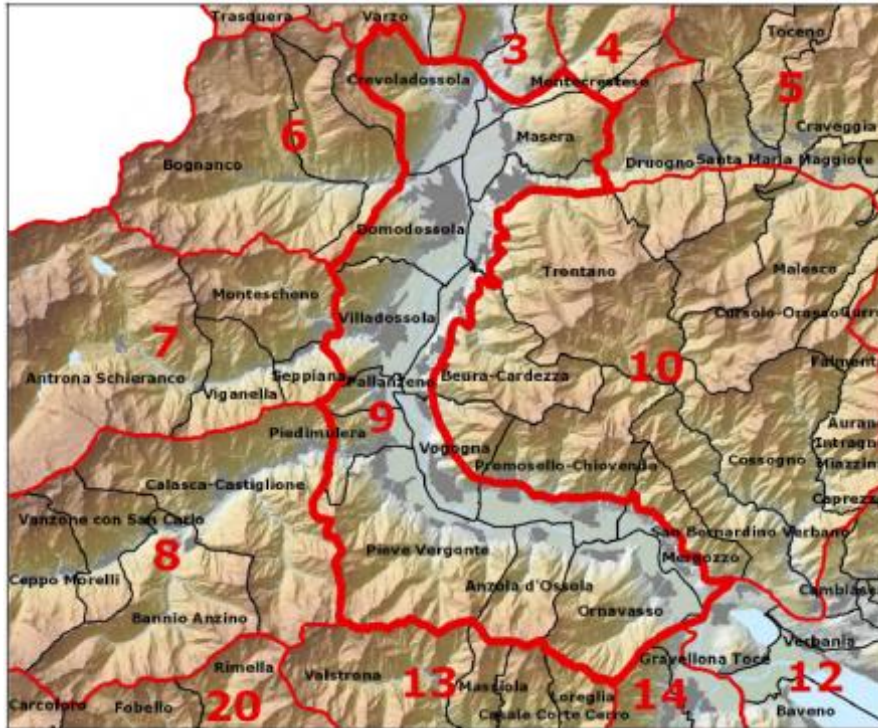


Figura 3.1: Ambiti 6, 7 9

Sulla base della caratterizzazione contenuta nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR), gli elementi peculiari degli ambiti paesistici interessati possono essere sintetizzati come segue.

FATTORI CARATTERIZZANTI		
Ambito 6	Ambito 7	Ambito 9
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema termale di Bognanco, caratterizzato dalla seconda metà dell'Ottocento da strutture alberghiere attive nel periodo estivo. Fonti bicarbonato-solfato-alcaline (le principali sono la San Lorenzo, l'Ausonia e la Gaudenziana), che hanno contribuito ad alimentare il settore del turismo termale; • costruzioni in pietra locale (strutture verticali e coperture), in parte destinate anche a torchi e mulini, costituenti i nuclei rurali, in 		<ul style="list-style-type: none"> • Sacro Monte Calvario di Domodossola; • sistema industriale della piana di Domo; • sistema devozionale caratterizzato – soprattutto nella parte meridionale dell'ambito – da chiese e campanili isolati e/o afferenti a piccoli nuclei, che costituiscono un vero e proprio sistema territoriale; • sistema di torri (XV-XVI secolo), tra cui torre di Ferrerio a Piedimulera, torre della frazione

<p>relazione con il sistema idrografico naturale e artificiale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • territorio ricco di terrazzamenti morenici, che hanno consentito la coltivazione della vite (importante fonte di sostentamento della popolazione locale), di cui permangono ancora labili tracce lungo le pendici della vallata. 		<p>di Cimamulera (Piedimulera) e torre di guardia a Ornavasso;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistema della coltivazione viticola, storicamente documentata (vitigno "prunent"); • caratteristica la presenza di pergolati con ritti in pietra, "topie", riconoscibili soprattutto nelle frazioni di Roledo e Cardone di Montecrestese, nei territori comunali di Trontano, Domodossola, nelle frazioni di Crevoladossola e Villadossola lungo la "via dei torchi e dei mulini" e in quella di Cisore nel comune di Bognanco (ambito 6); • sistema dei prati a sfalcio e a pascolo, caratterizzato da numerosi piccoli edifici rurali, concentrati prevalentemente nell'area del conoide del torrente Isorno, tra i comuni di Masera e Montecrestese; • sistema di belvedere di elevata valenza paesistica-devozionale, tra cui emergono il Sacro Monte Calvario a Domodossola, l'oratorio dedicato alla Madonna di Oropa in frazione Migiandone (comune di Ornavasso) e la chiesa della Madonna della Neve a Cimamulera; • tratto della Linea Cadorna, ancora riconoscibile in prossimità della frazione di Migiandone, comune di Ornavasso e nei comuni di Premosello (località Cuzzago) e Mergozzo (frazione Bettola); • struttura urbana delle frazioni di Montecrestese che presentano impianto medioevale, in cui
--	--	---

		<p>spiccano diversi edifici ascrivibili al XVI secolo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • necropoli antica di Ornavasso; • santuario della Madonna della Guardia di Ornavasso; • Vogogna, castello visconteo; • Crevoladossola, casa Torre e ponte Napoleonico sul Diveria; • Campanile di Montecrestese; • centrale elettrica di Piedimulera; • chiesa romanica di Masera.
FATTORI QUALIFICANTI		
Ambito 6	Ambito 7	Ambito 9
<ul style="list-style-type: none"> • Parrocchiale di San Lorenzo, con cappelle della Via Crucis; • sistema delle coperture in piodo su capriate lignee con tipico disegno alla ossolana (prive di travature lignee sporgenti in facciata ma con appoggio su muratura lapidea, sporti laterali limitati alle piodo che si impostano direttamente sulla muratura portante). 	<ul style="list-style-type: none"> • Le dighe dell'Alpe Cavalli, di Campliccioli, di Camposecco e di Cingino, tutte costruite • negli anni Venti del Novecento, che alimentano gli impianti idroelettrici di Pallanzeno, Rovesca e Campliccioli; • testimonianze delle attività estrattiva e metallurgica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro storico e spazi di relazione di Domodossola; • centro storico di Piedimulera; • chiesa parrocchiale cinquecentesca dei Santi Pietro e Paolo a Crevoladossola, di fondazione trecentesca (di cui permane l'alto campanile); • chiesa di San Bartolomeo a Villadossola; • santuario della Madonna del Boden presso Ornavasso (XVI secolo); • torre presso Ornavasso, eretta per il controllo della strada (XIV-XV secolo) e trasformata • in campanile nel XVII secolo; • frazione di San Lorenzo comune di Trontano: posta su un versante della valle, è caratterizzata da un sistema di terrazzamenti per la coltivazione della vite; • villaggio operaio Sisma (Domodossola) dei primi anni del Novecento; • centrale idroelettrica di Crevoladossola (1923) e centrale idroelettrica di Pallanzeno (1926);

		<ul style="list-style-type: none"> • riconversione del serbatoio ex Montedison di Villadossola; • tempietto Lepontinico di Roldo o Torre dei Picchi (X-XII secolo), presso Roldo, frazione di Montecrestese; • caratteri costruttivi: lastrium, caratteristica apertura del sottotetto in corrispondenza del fronte principale, utilizzata per l'essiccazione dei prodotti agricoli; è riconoscibile in diversi edifici delle frazioni nel comune di Montecrestese; • sistema delle coperture in pioda su capriate lignee con tipico disegno alla Ossolana (prive di travature lignee sporgenti in facciata ma con appoggio su muratura lapidea, sporti laterali limitati alle pioda che si impostano direttamente sulla muratura portante); • caratteri compositivi costituiti da cornici trilitiche in pietra lavorata, poste su frontespizi di case caratterizzate da muratura lapidea; sono riconoscibili in alcuni edifici presenti in varie frazioni nel comune di Montecrestese; • sistema di piccoli edifici lapidei, detti "cantinitt", ricavati nel fianco della montagna, storicamente destinati alla conservazione del vino, visibili prevalentemente in frazione Megolo, comune di Pieve Vergonte; • caratteri costruttivi delle frazioni Alteno e Borella di Montecrestese; • sistema delle abitazioni con
--	--	--

		<p>loggiato, tra cui emergono per qualità architettonica il palazzo Jonghi a Piedimulera, alcune abitazioni nel comune di Beura Cardezza e in frazione Colloro di Premosello;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistema di residenze signorili (XVII e XVIII secolo), caratterizzanti prevalentemente il versante tra i comuni di Maserà e Trontano; • frazioni di mezza costa su versante ovest in comune di Domodossola; • frazioni minori tradizionali di Villadossola; • ponti storici sul Toce, in particolare quello “napoleonico” di Ornavasso.
STRUMENTI DI SALVAGUARDIA PAESAGGISTICO - AMBIENTALE		
Ambito 6	Ambito 7	Ambito 9
<ul style="list-style-type: none"> • ZPS: Alte Valli Anzasca, Antrona, Bognanco (IT1140018); • Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in località Alpe Lusentino, Moncucco e Monte Calvario sita nei comuni di Domodossola, Villadossola, Montescheno, Bognanco (D.M. 01/08/1985). 	<ul style="list-style-type: none"> • Parco naturale dell’Alta Valle Antrona; • ZPS: Alte Valli Anzasca, Antrona, Bognanco (IT1140018); • Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona della Valle Antrona sita nel comune di Antrona Schieranco (D.M. 01/08/1985); • Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in località Alpe Lusentino, Moncucco e Monte Calvario sita nei comuni di Domodossola, Villadossola, Montescheno, Bognanco (D.M. 01/08/1985). 	<ul style="list-style-type: none"> • Parco Nazionale della Val Grande; • Riserva speciale del Sacro Monte di Domodossola; • SIC: Greto T.te Toce tra Domodossola e Villadossola (IT1140006); • ZPS: Fiume Toce (IT1140017); Alte Valli Anzasca, Antrona, Bognanco (IT1140018); • Sito UNESCO: Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia – Sacro Monte di Domodossola (core zone e buffer zone); • Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in località Alpe Lusentino, Moncucco e Monte Calvario sita nei comuni di Domodossola, Villadossola, Montescheno,

		<p>Bognanco (D.M. 01/08/1985);</p> <ul style="list-style-type: none"> Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'albero monumentale denominato Ippocastano di Piedimulera (D.G.R. n. 20-2253 del 27/02/2006).
--	--	---

3.1.2 *Analisi delle alternative*

Considerate le caratteristiche paesaggistiche della zona, risulta che la configurazione di progetto può determinare un maggiore impatto sul contesto paesaggistico e visivo rispetto alle altre due alternative, razionalizzate, poiché essa si compone di due linee a 220 kV che corrono parallele sul versante destro della valle rispetto ad un'unica linea, seppure in doppia terna, prevista comunque in tutte le configurazioni.

3.2 **Caratterizzazione morfologica e individuazione dei principali dissesti**

3.2.1 *Generalità*

Il **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po (PAI)** è lo strumento giuridico che disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico. Il Piano è stato approvato con D.P.C.M. del 24/5/2001. E' stato inoltre redatto, adottato e approvato ai sensi della Legge n. 183 del 18/5/1989, quale piano stralcio del piano generale del bacino del Po, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della legge 183/89.

Il PAI costituisce lo strumento conoscitivo e normativo mediante il quale vengono identificate le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e l'eliminazione delle situazioni di rischio. Vengono definite la pianificazione e la programmazione degli interventi per la tutela e la difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo dal rischio di frana e d'inondazione. I contenuti e gli obiettivi del PAI sono definiti in relazione a tutti gli aspetti della pianificazione e tutela delle acque, al fine di garantire organicità e coerenza nella pianificazione del territorio e nella difesa dai dissesti idrogeologici.

Il PAI si configura come un piano settoriale di area vasta, con carattere vincolante per gli strumenti urbanistici subordinati (provinciali e comunali), che ne devono al contempo articolare e dettagliare i contenuti. Detta, inoltre, vincoli specifici per la pianificazione territoriale. I PTCP approfondiscono gli aspetti di natura idraulica e di stabilità dei versanti trattati dal PAI, coordinandoli con gli aspetti ambientali e paesistici propri del livello di pianificazione provinciale. Il PAI costituisce pure riferimento per la progettazione e la gestione delle reti ecologiche.

Per quel che concerne il dissesto idrogeologico il PAI censisce, cartografa e norma i seguenti elementi:

- frane:
 - Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),
 - Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),
 - Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

- esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:
 - Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,
 - Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,
 - Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,
- trasporto di massa sui conoidi:
 - Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),
 - Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),
 - Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa – (pericolosità media o moderata),
- valanghe:
 - Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,
 - Vm, aree di pericolosità media o moderata.

Oltre a quanto contenuto nel PAI, recepito dagli strumenti di pianificazione ai diversi livelli istituzionali (PTCP, PRG, ecc.), il censimento dei dissesti per l'area in esame è completato dalla banca dati del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) e SIFRAP (Sistema informativo dei fenomeni franosi in Piemonte).

La banca dati del **Progetto IFFI** ha lo scopo di:

- fornire un quadro completo ed aggiornato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale secondo procedure standardizzate;
- realizzare un Sistema Informativo Territoriale Nazionale contenente tutti i dati sulle frane censite in Italia;
- offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

Il Progetto IFFI, ad oggi, ha censito 528.903 frane sull'intero territorio nazionale. I dati sono aggiornati al 2014 per le Regioni Piemonte, Valle d'Aosta, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Basilicata, Sicilia e per la Provincia Autonoma di Bolzano. Per le restanti Regioni i dati sono aggiornati al 2007. L'inventario dei fenomeni franosi rappresenta, per dimensioni, qualità, omogeneità del dato e copertura del territorio, un utile strumento conoscitivo per la valutazione della pericolosità da frana e, più in generale, come supporto alle decisioni da operare in ambito territoriale.

Le frane sono tematizzate per tipologia di movimento e livello di approfondimento della Scheda Frane. La legenda di riferimento è nel seguito riportata.



Fonte dati: *Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia*) ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia - (2006); sito internet: www.sinanet.apat.it/progettoiffi

Figura 3.2: Legenda delle frane censite nel progetto IFFI (Fonte dati: Progetto IFFI)

Il **SIFRAP** nasce come estensione del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), sviluppato tra il 2002 ed il 2004, nonché come sviluppo dell'ultraventennale patrimonio di conoscenze del Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche (già parte della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione) nel campo dei fenomeni franosi.

La legenda tipo per le frane del sistema SIFRAP è la seguente:

Frane
















	n.d.
	Crollo/Ribaltamento
	Scivolamento rotazionale/traslativo
	Espansione
	Colamento lento
	Colamento rapido
	Sprofondamento
	Complesso
	DGPV
	Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
	Aree soggette a sprofondamenti diffusi
	Aree soggette a frane superficiali diffuse
	Settore CARG
	Frane puntuali
	Frane lineari

Figura 3.3: Legenda delle frane censite nel progetto SIFRAP

3.2.2 Analisi delle alternative

Prima di tutto si segnala che i dissesti censiti dalla banca dati SIPRAF, per quest'area, coincidono con quelle della banca dati IFFI.

Rispetto alle configurazioni oggetto di analisi si evidenzia come entrambe interessino alcune aree soggette a fenomeni di dissesto segnalate dalle banche dati SIPRAF/IFFI e dall'Adb Po nel PAI; le interferenze dirette di alcuni sostegni con detti corpi franosi sono sintetizzate nella tabella successiva e riportate nelle figure successive (nelle figure non si riportano i sostegni perché non facilmente rappresentabili alla scala dei disegni riportati).

Linea	Sostegno	Tipologia di dissesto	Stato di attività
Configurazione di Progetto			
220 kV di progetto	65	Frana PAI	attiva
	79 e 80	DGPV	n.d.
	89-90-91	DGPV	n.d.
220kv/132kv DT mista	44	Frana PAI	attiva
	55-56	DGPV	n.d.
Configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)			
220 kV di progetto	65	Frana PAI	attiva
	03-04-05 calv	Frana PAI	attiva
	79 e 80	DGPV	n.d.

Linea	Sostegno	Tipologia di dissesto	Stato di attività
	89-90-91	DGPV	n.d.
Configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)			
220 kV di progetto	65	Frana PAI	attiva
	01-02-03-04-07 monc	Frana PAI	attiva
	11-12 moncucco	DGPV	quiescente
	91	DGPV	n.d.

Si rilevano inoltre altri corpi franosi, anche attivi, con i quali il tracciato non interferisce direttamente, poiché li attraversa in aereo (Figura 3.4, Figura 3.5); anche il tracciato 132 kV in cavo nella configurazione razionalizzata interessa alcuni corpi franosi e in particolare con un'ampia conoide attiva segnalata nel PAI (Figura 3.6, Figura 3.7): durante la fase di esercizio l'impatto potenziale sarà nullo, mentre in fase di cantiere potrebbero generarsi delle criticità dovute alle necessarie attività di scavo connesse con la messa in posa del cavo. A tal proposito saranno previsti specifici studi ed eventuali accorgimenti per minimizzare il rischio di interferenza con detti corpi franosi.

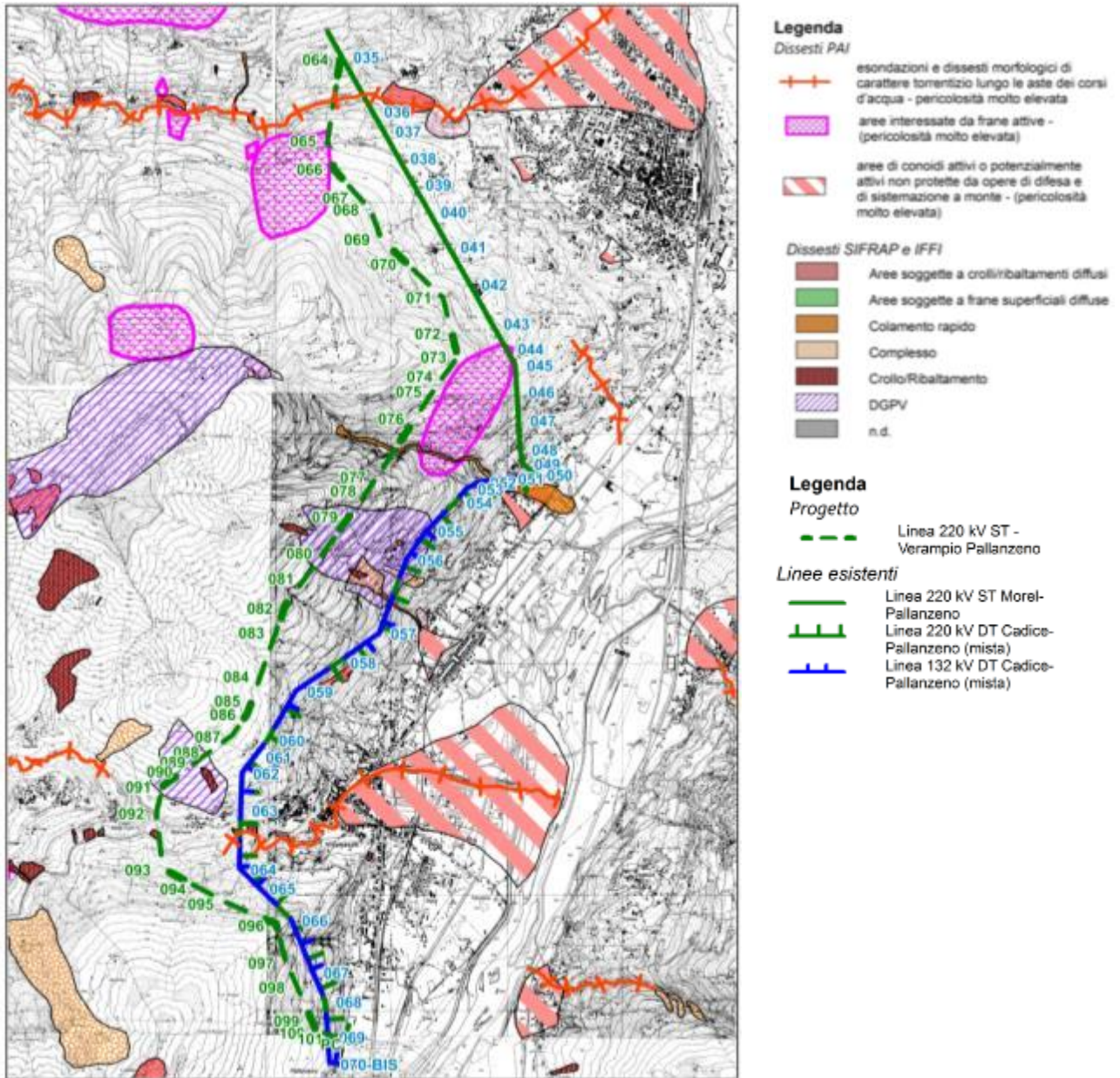


Figura 3.4: Tipologia dei corpi franosi che interessano la configurazione di progetto

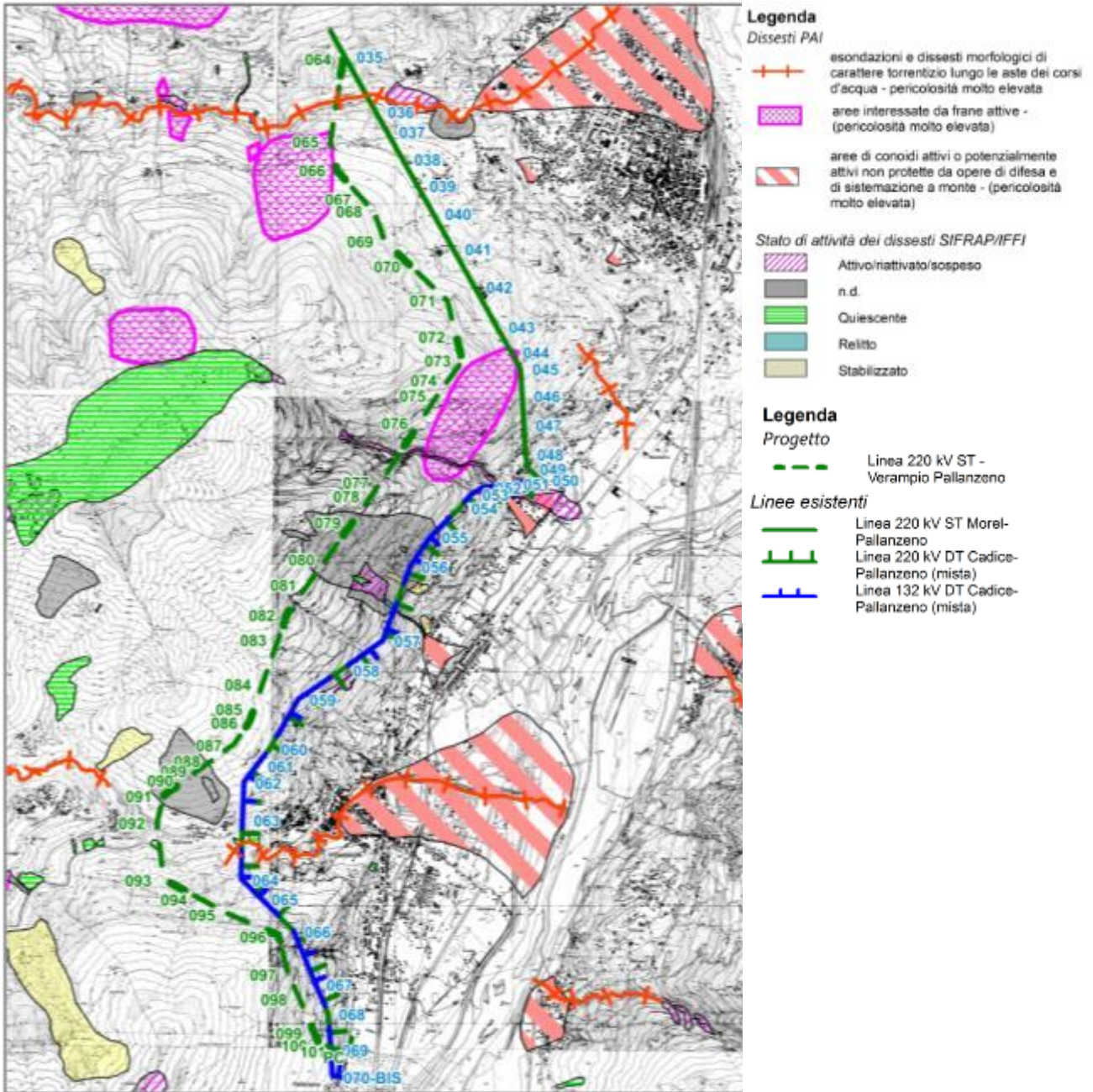


Figura 3.5: Stato dei corpi franosi che interessano la configurazione di progetto

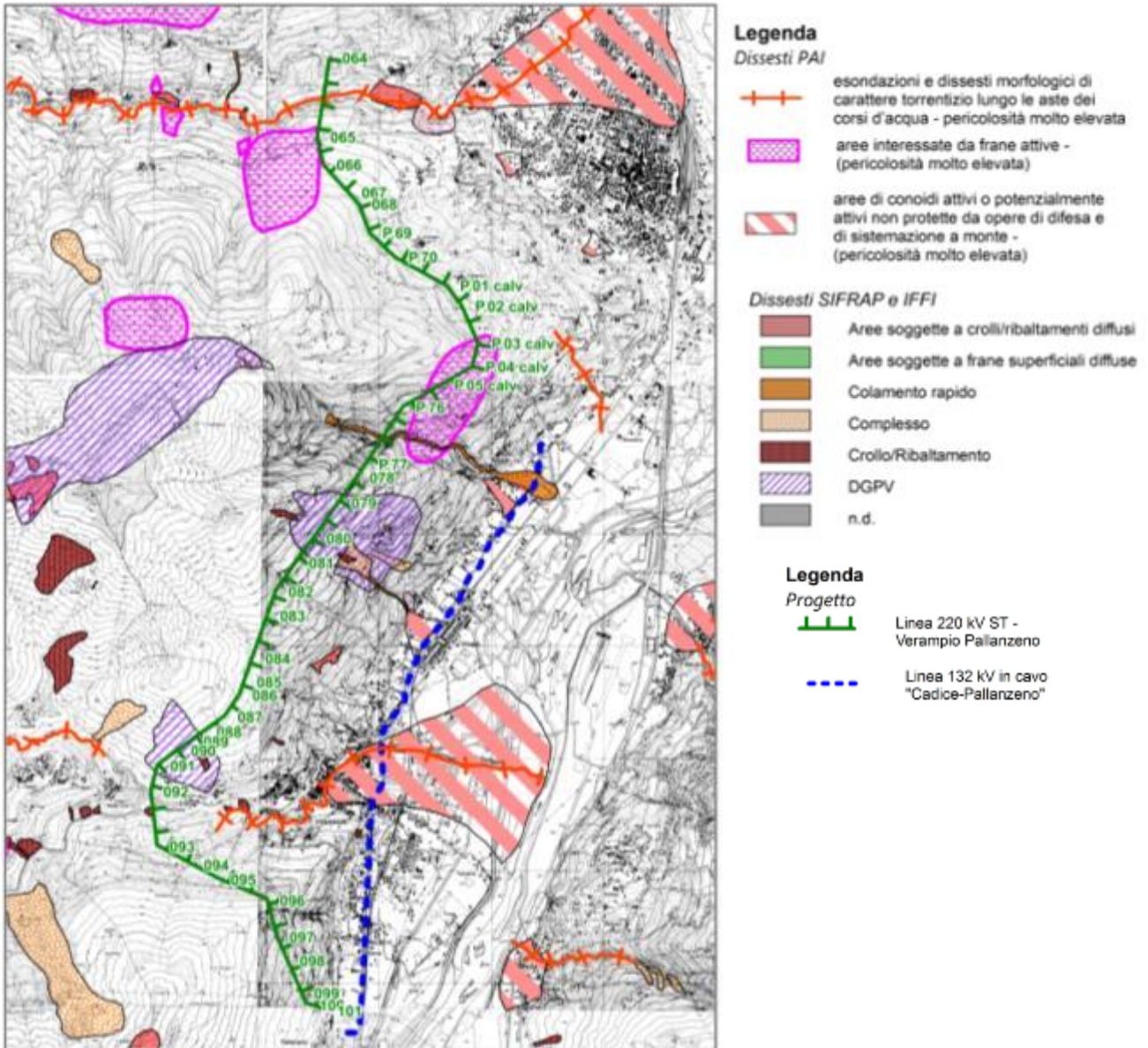


Figura 3.6: Tipologia dei corpi franosi che interessano la configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)

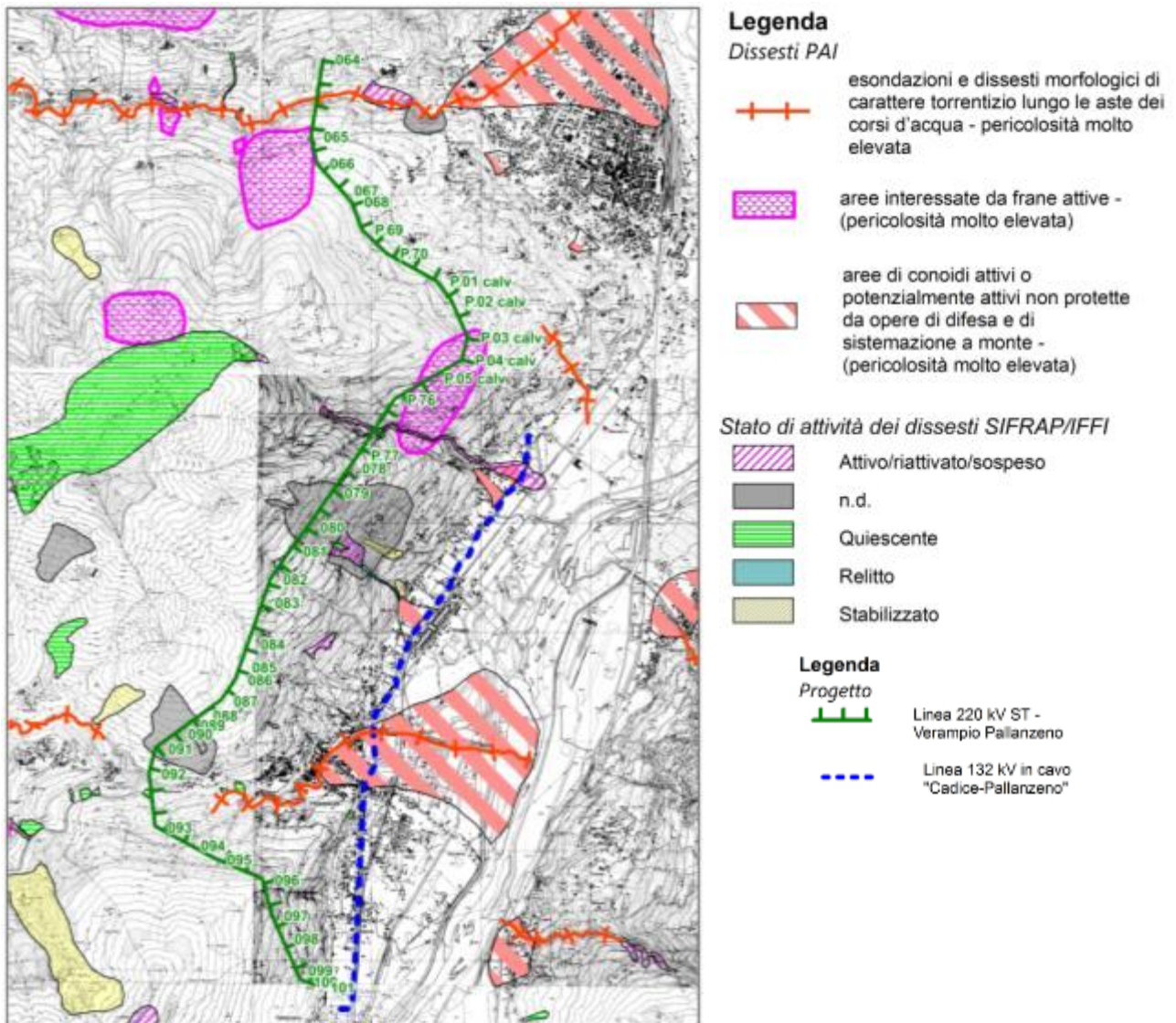


Figura 3.7: Stato dei corpi franosi che interessano la configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)

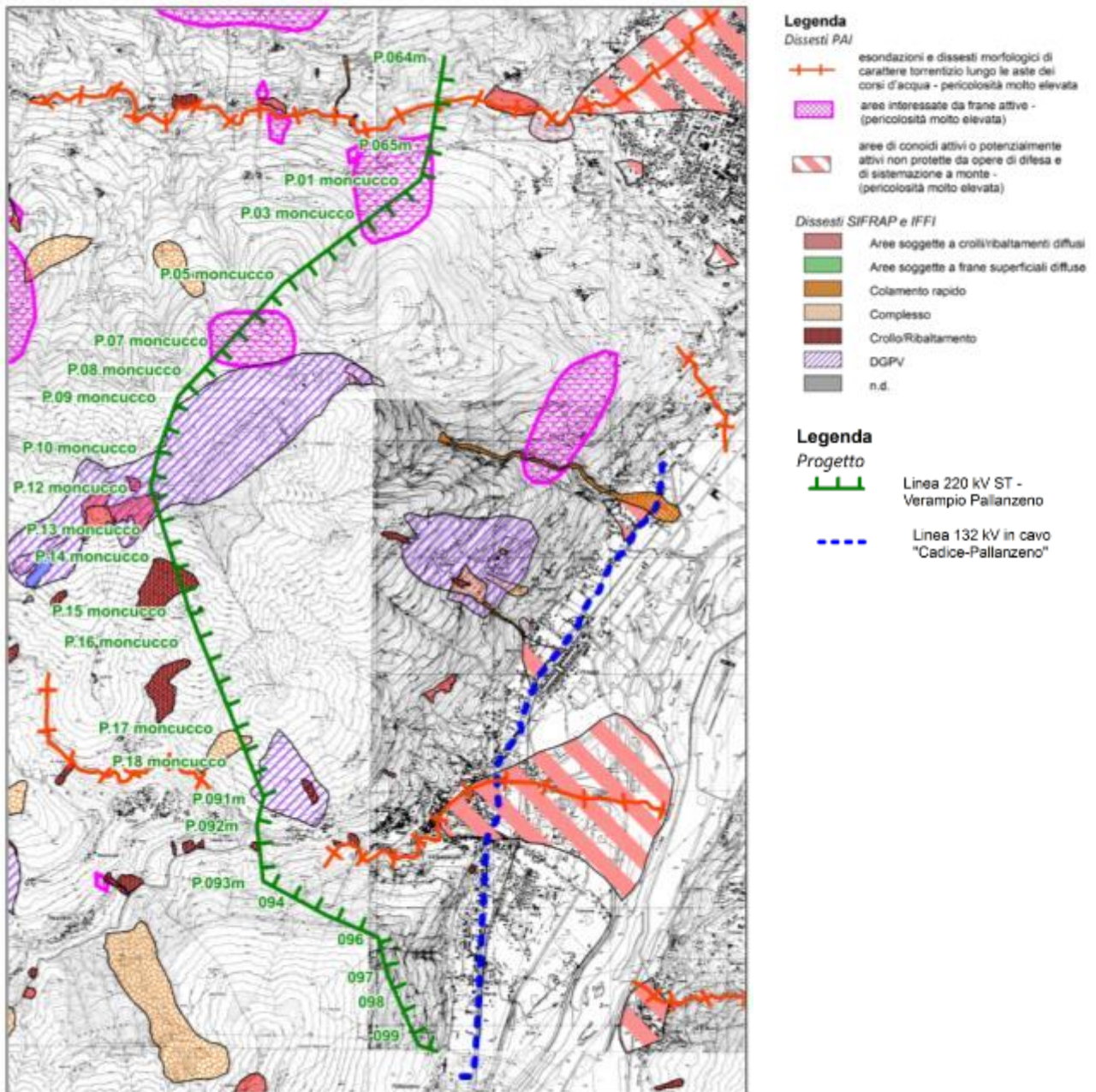


Figura 3.8: Tipologia dei corpi franosi che interessano la configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

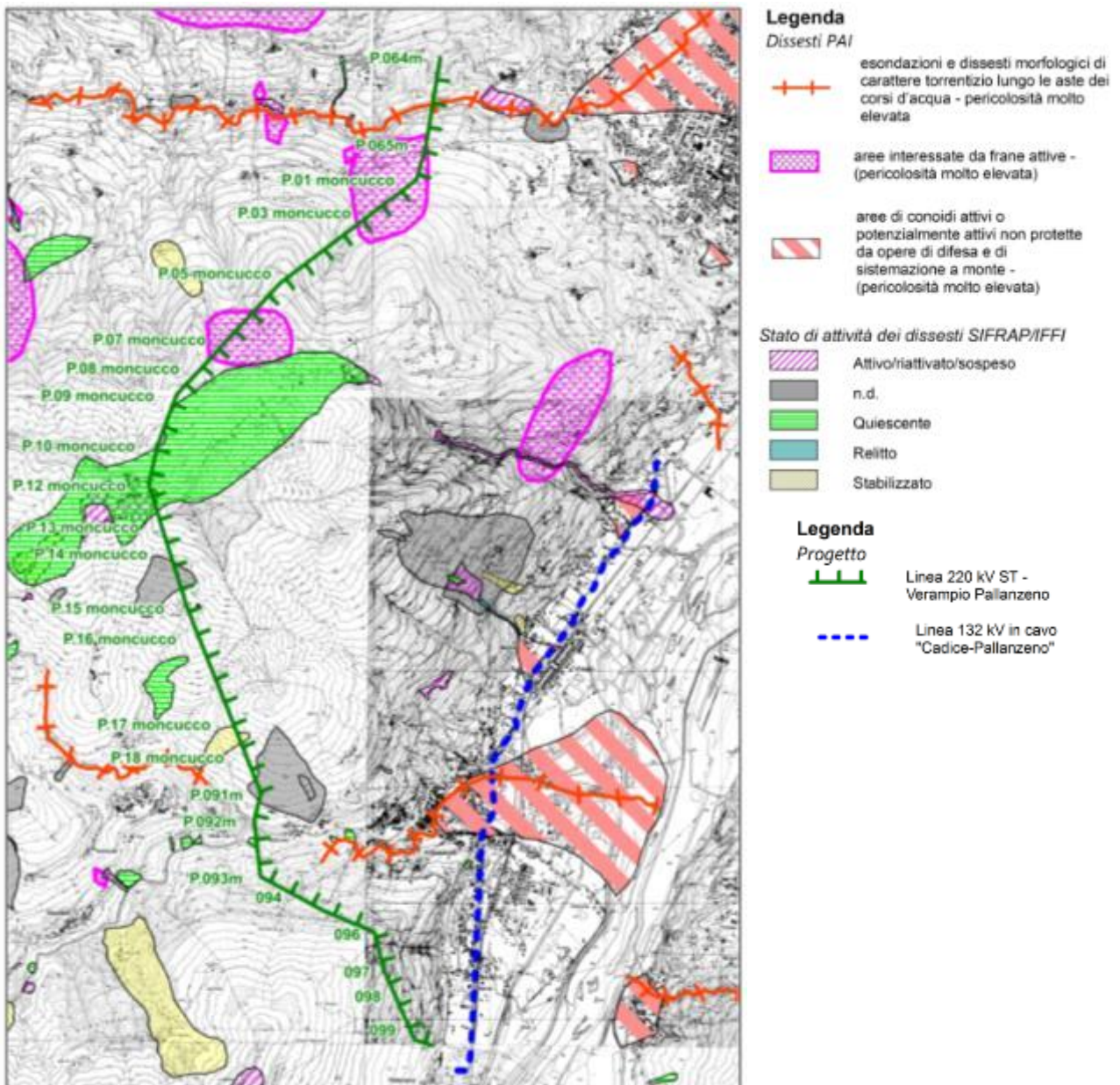


Figura 3.9: Stato dei corpi franosi che interessano la configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Considerando i principali impluvi, risulta che:

- la configurazione di progetto e l'alternativa IE_TT2_1017 interessano lo stesso numero di impluvi, tuttavia, mentre la configurazione di progetto li attraversa con due linee aeree, quella razionalizzata li attraversa con la sola linea da realizzare in doppia terna, come osservabile dal confronto delle due figure seguenti (Figura 3.10, Figura 3.11);

- la Configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco) invece interessa uno stesso numero di impluvi principali (T. Bogna e T. Ovesca) ma un numero maggiore di piccoli impluvi che nascono dal Moncucco e dalla Colma (Figura 3.12).

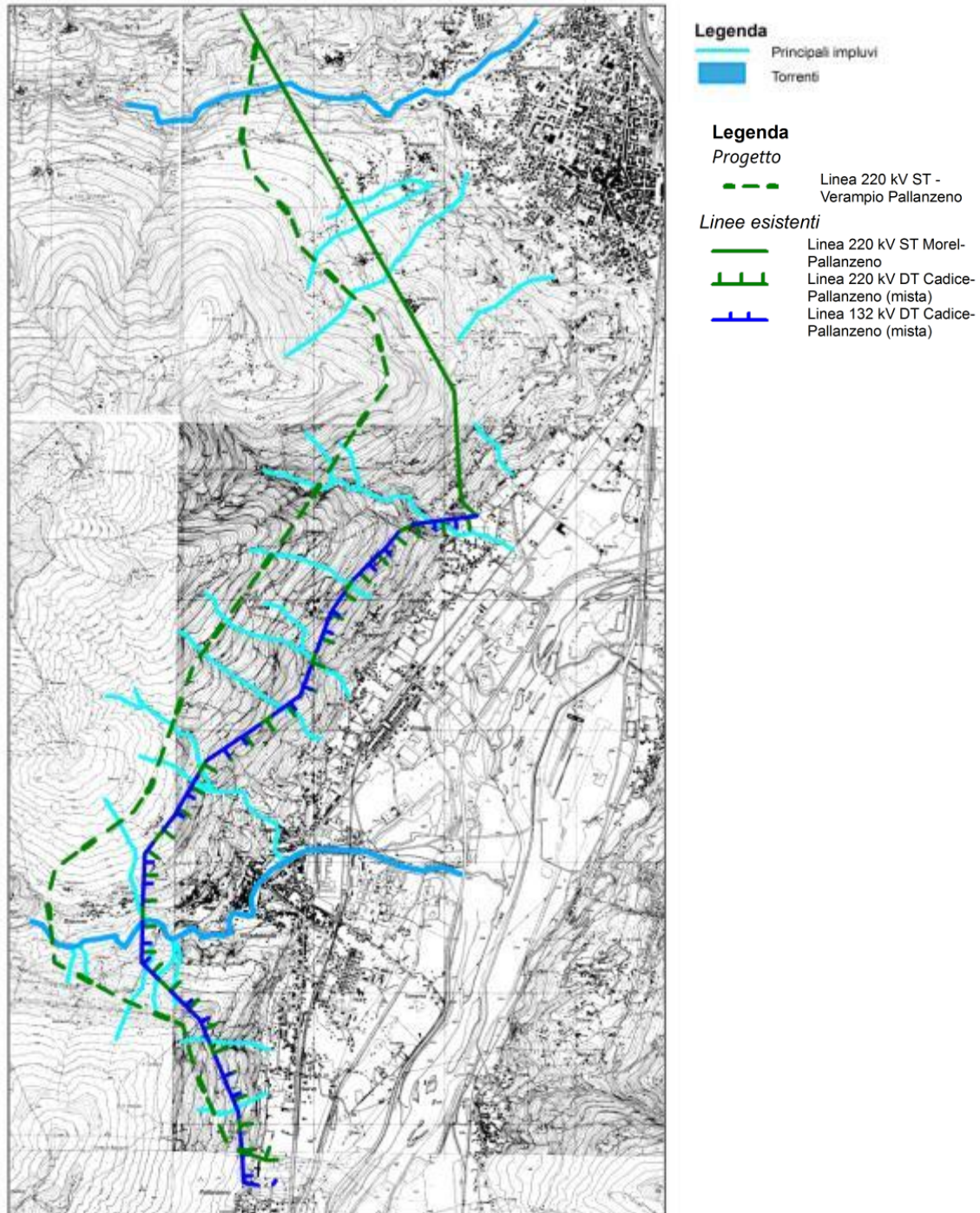


Figura 3.10: Impluvi e corsi d'acqua nella configurazione di progetto

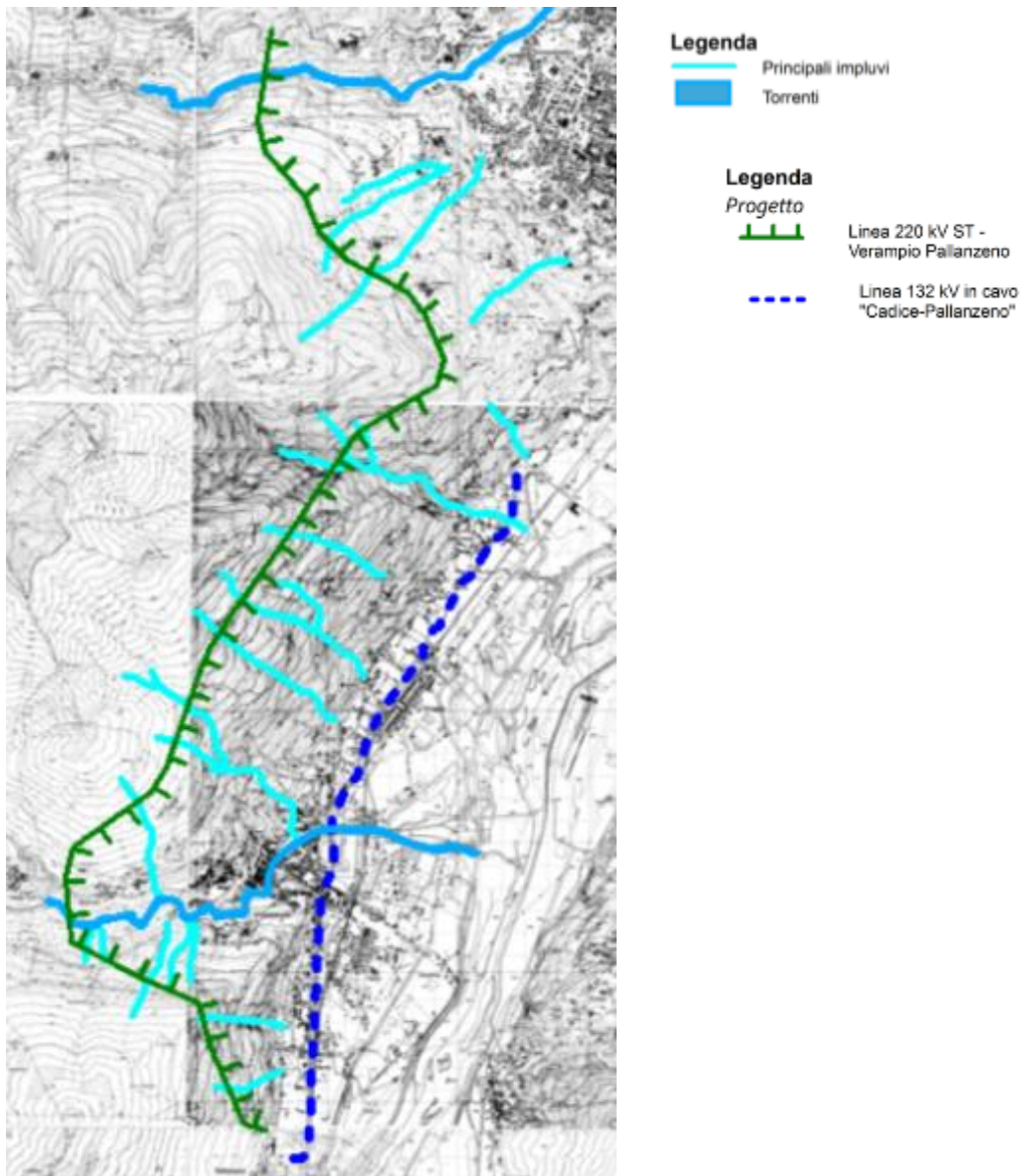


Figura 3.11: Impluvi e corsi d'acqua nella configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)

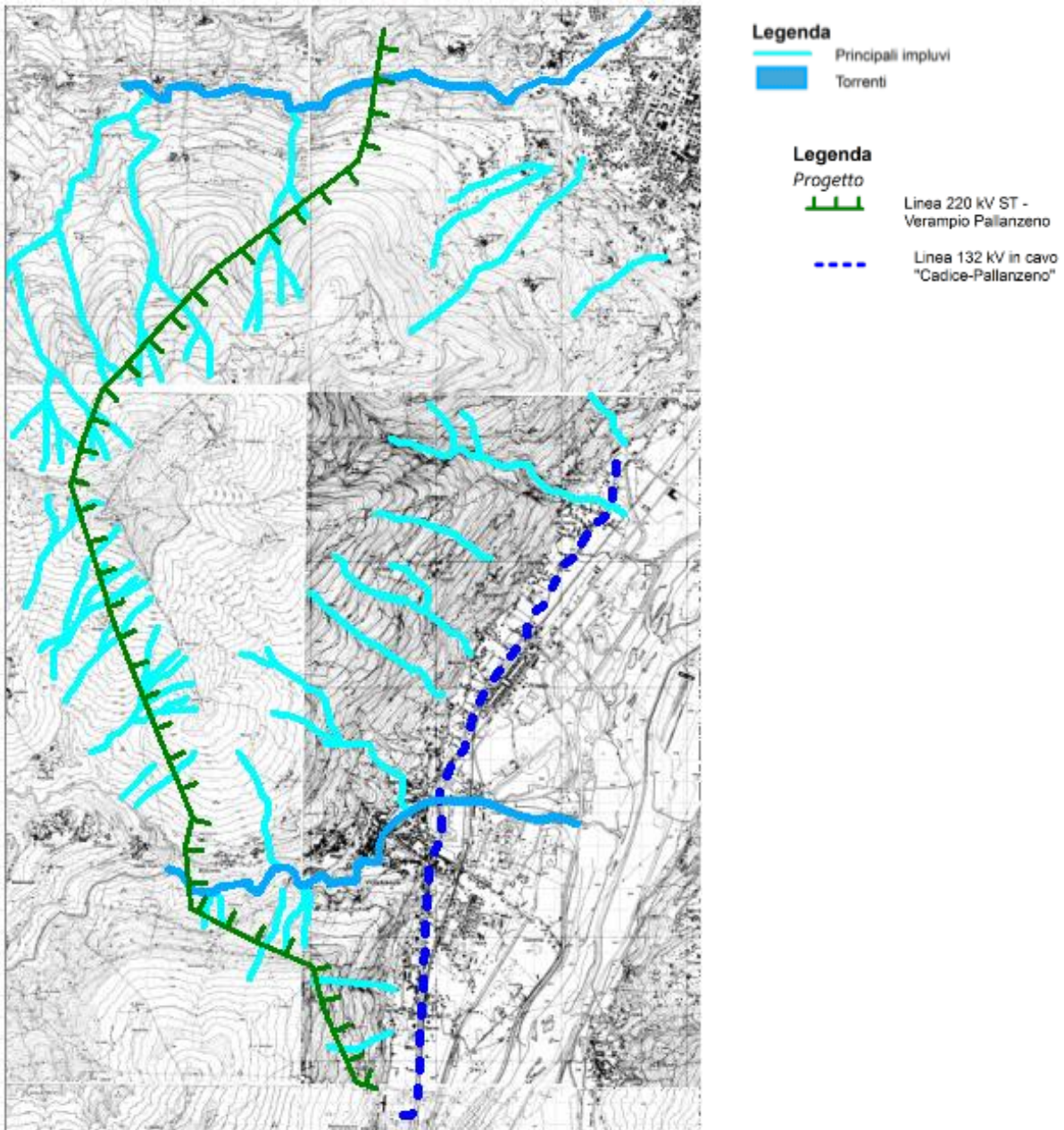


Figura 3.12: Impluvi e corsi d'acqua nella configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

3.3 Tipologie forestali

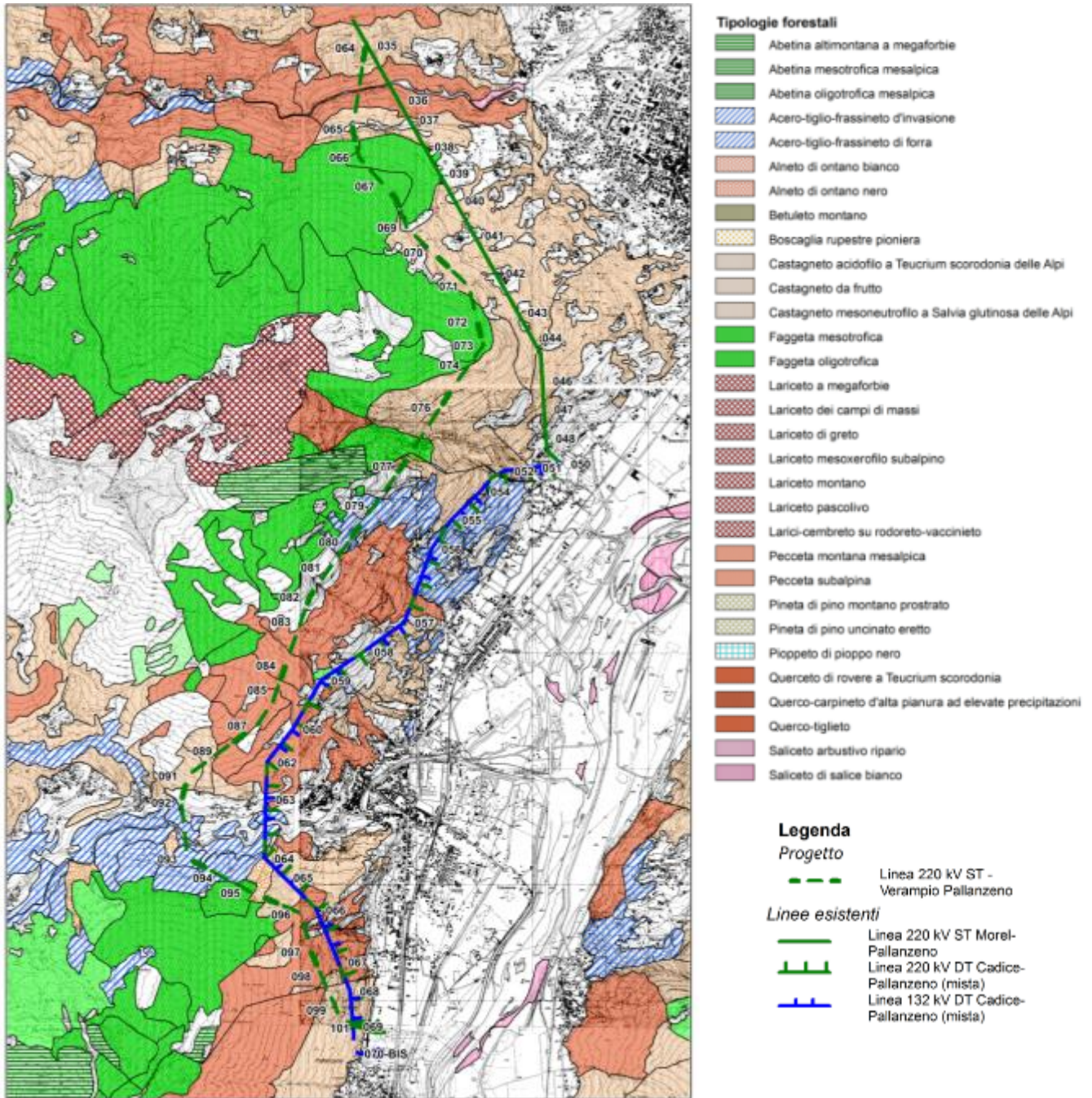
3.3.1 Generalità

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 n. 1. Si tratta di un'area montana con indice di boscosità particolarmente elevato, dovuto principalmente a Castagneti e Faggete. Un grave problema è determinato dagli incendi che per frequenza e estensione raggiungono in quest'area i massimi regionali.

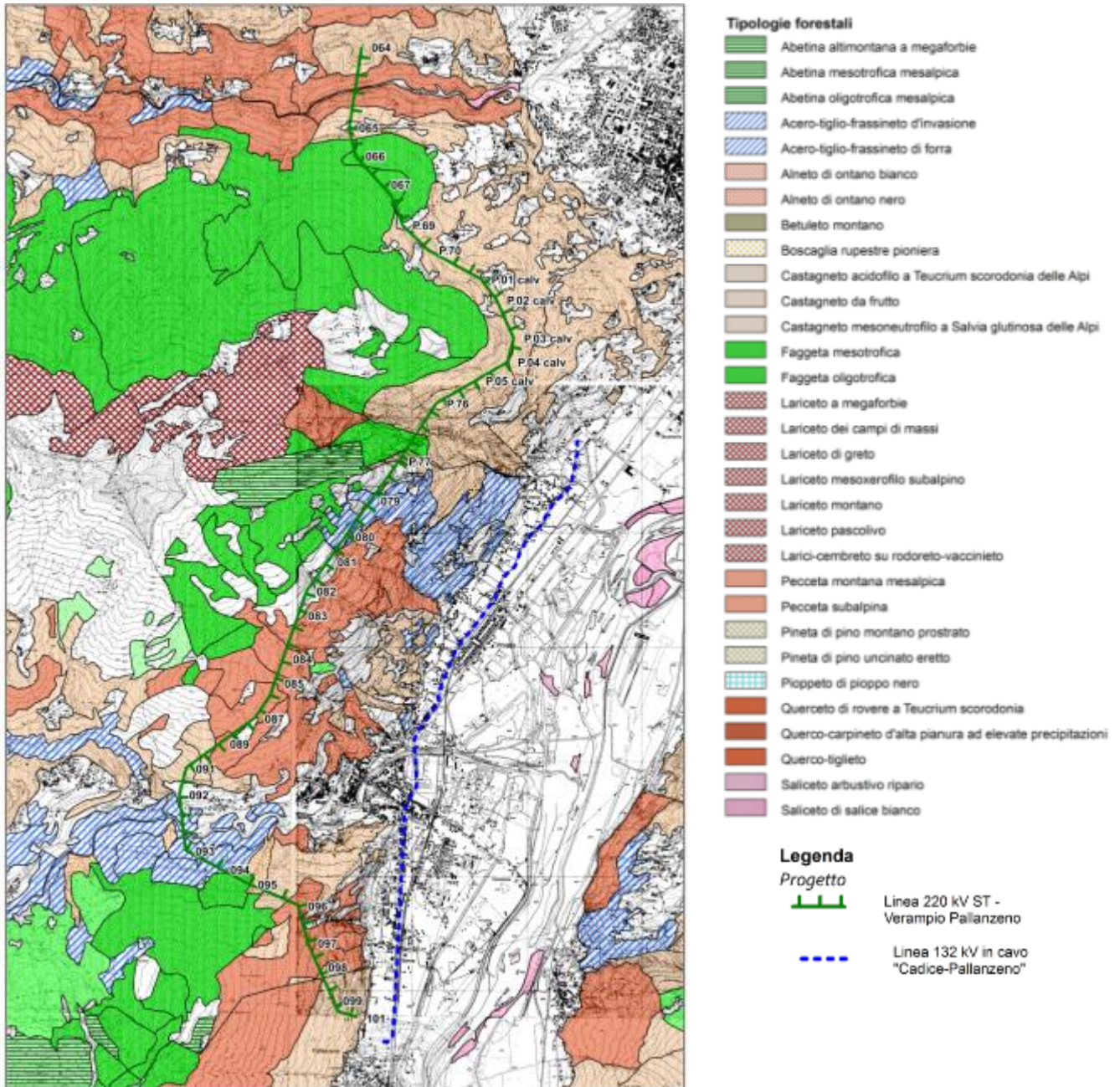
3.3.2 Analisi delle alternative

La Figura 3.13 e La Figura 3.14 riportano la carta delle tipologie forestali per le tre configurazioni a confronto. È possibile osservare che i tracciati interessano quasi completamente aree boscate costituite prevalentemente da Castagneti (Castagneto acidofilo a *Teucrium scorodonia* delle Alpi e Castagneto mesoneutrofilo a *Salvia glutinosa* delle Alpi) e da Querceti (Querceto di rovere a *Teucrium scorodonia* e Querceto-tiglieto). Risulta evidente come le configurazioni alternative (IE_TT2-1017 e I3_1017-Asse Moncucco) garantiscano il recupero di una fascia boscata attualmente interferita dalla linea mista DT 220-132 kV a fronte di un nuovo corridoio, presente in tutte le configurazioni, che interferisce con tipologie forestali del tutto simili alla linea che verrebbe dismessa.



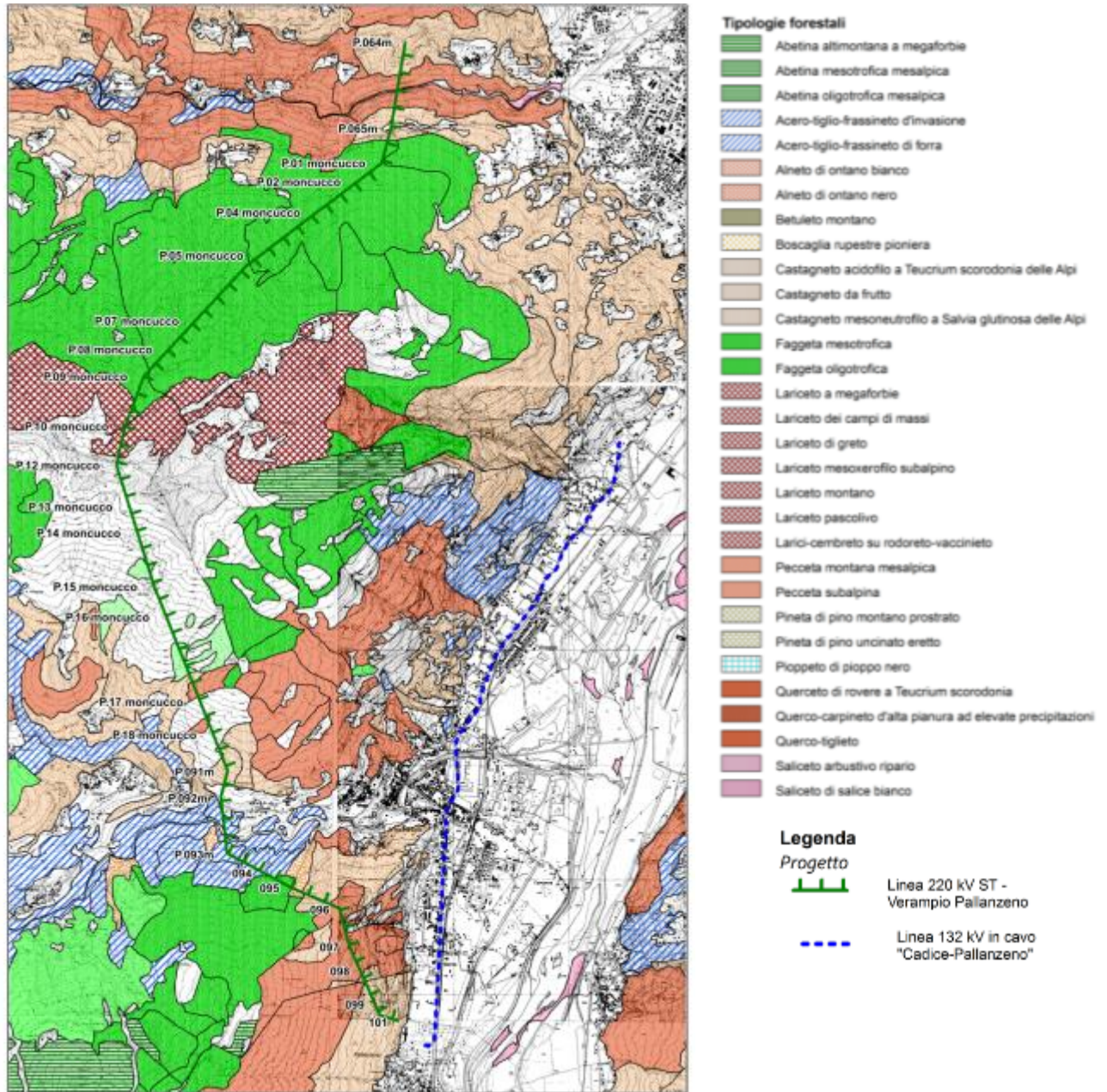
Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.13: Carta forestale – configurazione di progetto



Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.14: Carta forestale –Configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)



Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.15: Carta forestale –Configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Per completezza di informazione si riporta l'elenco di tutte le interferenze dirette (sostegni/macchia boscata) per le due configurazioni considerate.

N. di sostegni interferenti	Tipologia forestale	Sostegno n.
Configurazione di Progetto		
18	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi	64, 65, 70, 71, 75, 76, 77 (220 kV ST di nuova realizzazione) 35, 43, 44, 45, 46, 47, 52, 54, 55, 57, 65 (220-13 kV mista DT)
9	Faggeta oligotrofica	66, 67, 68, 72, 73, 74, 95 (220 kV ST di nuova realizzazione) 38, 39 (220-13 kV mista DT)
6	Aceri tiglio frassineto d'invasione	79, 80, 93, 94 (220 kV ST di nuova realizzazione) 53, 56 (220-13 kV mista DT)
14	Querceto di rovere a Teucrium scorodonia;	84, 85, 86, 87, 88, 89, 96, 97, 98 (220 kV ST di nuova realizzazione) 60, 61, 62, 66, 67 (220-13 kV mista DT)
8	Castagneto acidofilo e Teucrium scorodonia delle Alpi	90, 91, 99, 100, 101 (220 kV ST di nuova realizzazione) 68, 69, 70bis (220-13 kV mista DT)
1	Querceto-tiglieto	36 (220-13 kV mista DT)
1	Alneto Ontano Bianco	64 (220-13 kV mista DT)
57	Totale	
Configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)		
10	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi	64, 65, 70, 76, 77 01 _{calv} , 02 _{calv} , 03 _{calv} , 04 _{calv} , 05 _{calv} (220 kV ST di nuova realizzazione)
4	Faggeta oligotrofica	66, 67, 68, 95 (220 kV ST di nuova realizzazione)
4	Aceri tiglio frassineto d'invasione	79, 80, 93, 94 (220 kV ST di nuova realizzazione)
9	Querceto di rovere a Teucrium scorodonia;	84, 85, 86, 87, 88, 89, 96, 97, 98 (220 kV ST di nuova realizzazione)
5	Castagneto acidofilo e Teucrium scorodonia delle Alpi	90, 91, 99, 100, 101 (220 kV ST di nuova realizzazione)
32	Totale	
Configurazione razionalizzata (I3_1017-Asse Moncucco)		
2	Castagneto mesoneutrofilo a Salvia glutinosa delle Alpi	64, 65 (220 kV ST di nuova realizzazione)
10	Faggeta oligotrofica	01 _{monc} , 02 _{monc} , 03 _{monc} , 04 _{monc} , 05 _{monc} , 06 _{monc} , 07 _{monc} , 08 _{monc} , 09 _{monc} , 95 (220 kV ST di nuova realizzazione)
2	Lariceto a megafornie	10 _{monc} , 11 _{monc} (220 kV ST di nuova realizzazione)
2	Aceri tiglio frassineto d'invasione	93, 94 (220 kV ST di nuova realizzazione)
3	Querceto di rovere a Teucrium scorodonia;	96, 97, 98 (220 kV ST di nuova realizzazione)
4	Castagneto acidofilo e Teucrium scorodonia delle Alpi	91, 99, 100, 101 (220 kV ST di nuova realizzazione)
23	Totale	

Se si considerano gli habitat rilevanti (che in alcuni casi possono risultare potenzialmente prioritari¹), si osserva come questi interessino la porzione più monte dei tracciati 220 kV (Figura 3.16).

¹ Si tratta di habitat che assumono livello di priorità nel caso si manifesti la presenza di specifiche specie, ad esempio l'habitat 9210 che assume grado prioritario in presenza di tasso e/o agrifoglio. La carta forestale a disposizione sulla quale è stata condotta l'analisi non permette la verifica di questo dettaglio, pertanto gli habitat segnalati risultano essere "potenzialmente prioritari".

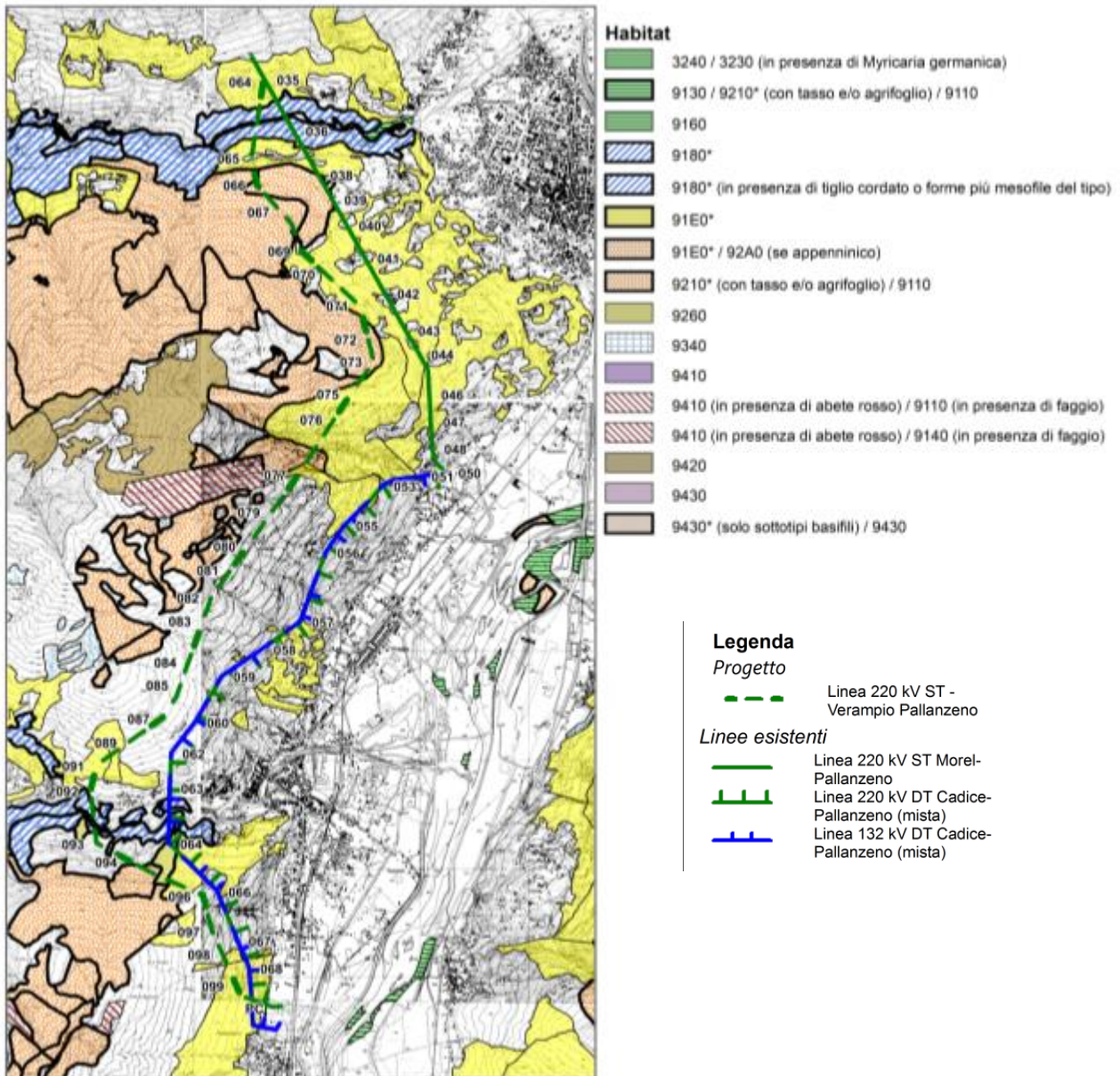
Si osserva come il tracciato 220kV "Morel-Pallanzeno" interessi prevalentemente l'habitat 9260 - *Boschi di Castanea sativa*; i nuovi tracciati interessano anche habitat potenzialmente prioritari quale l'habitat 9210* (*con tasso e/o agrifoglio*) e in particolare:

- la configurazione di progetto interessa tale habitat con 7 sostegni
- la configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017) interessa tale habitat con 4 sostegni;
- la configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco) interessa tale habitat con 10 sostegni

Tale habitat è comunque interessato anche da 2 sostegni del tracciato 220kV "Morel-Pallanzeno" (tracciato che nelle configurazioni razionalizzate risulta da demolire).

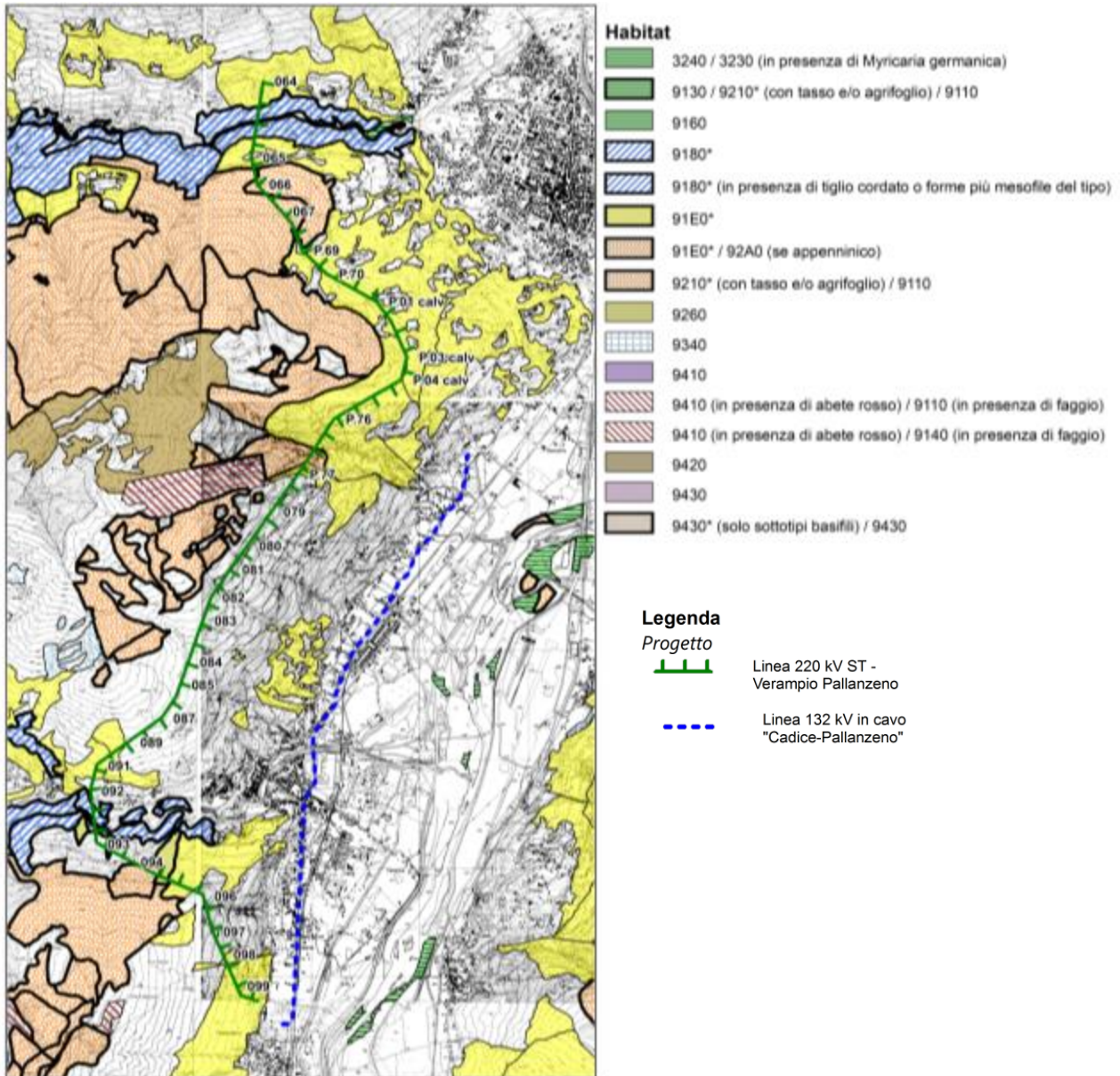
Tutti i tracciati attraversano inoltre, in aereo e quindi senza interferire direttamente, l'habitat 9180*: *Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion*.

Come risulta dalle figure, risultano comunque sempre preferibili le configurazioni che prevedono lo smantellamento della linea mista esistente con interrimento della linea 132 kV e realizzazione della doppia terna 220kV sul tracciato di progetto.



Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.16: Carta degli habitat – configurazione di progetto



Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.17: Carta degli habitat – configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)

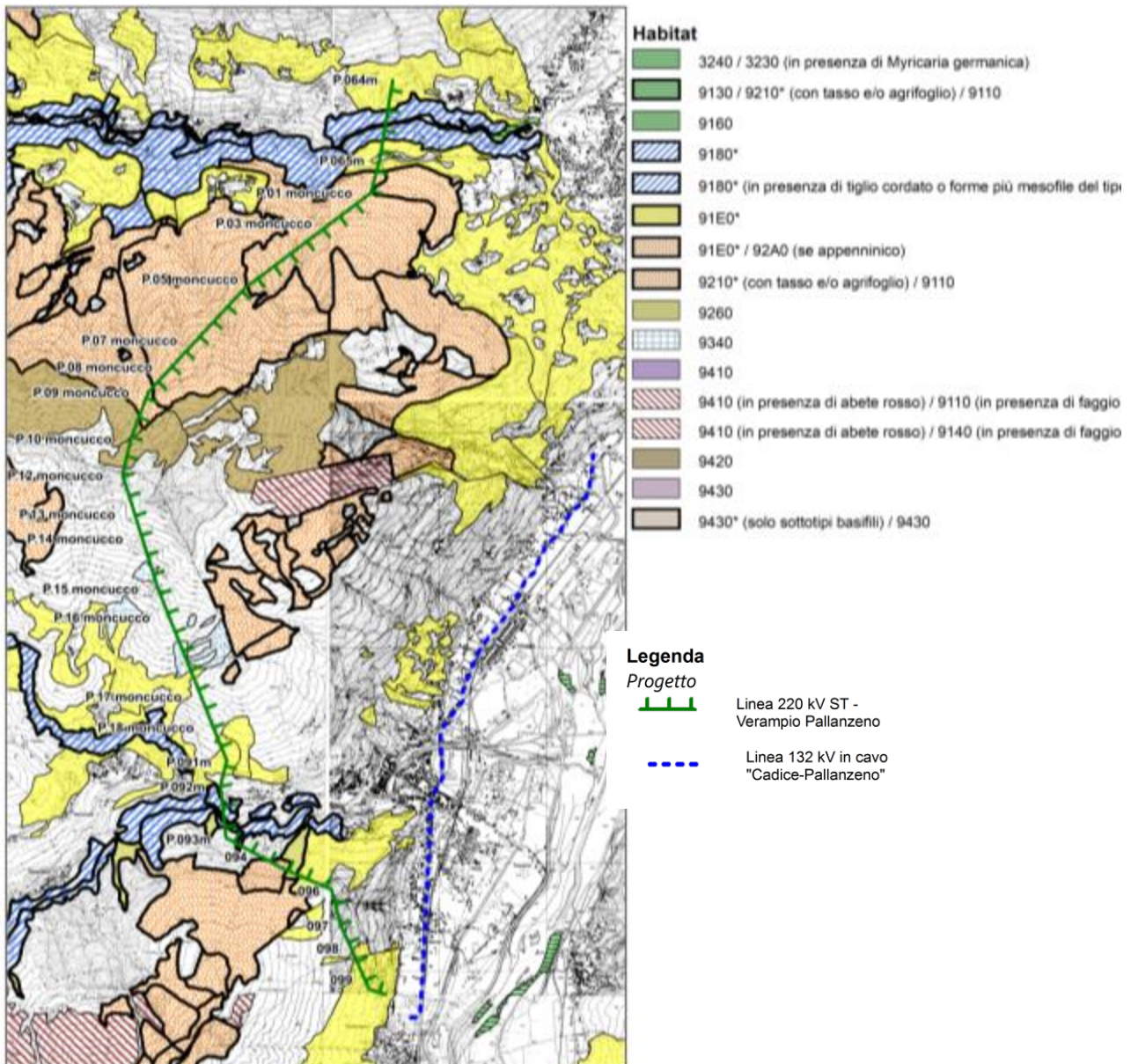


Figura 3.18: Carta degli habitat – configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

3.4 Sistema delle aree protette e dei vincoli paesaggistici

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. In questo studio all'interno del sistema delle aree protette si considerano anche i siti appartenenti alla rete Natura 2000. È possibile verificare che (Figura 3.19 e Figura 3.20):

- La configurazione di progetto e la configurazione IE_TT2_1017 non interferiscono con il sistema delle aree protette e con la rete Natura 2000;
- La configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco) interferisce con lo ZPS “Alte valli Anzasca, Antrona e Bognanco” – IT1140018 con tre sostegni (P13_{monc}, P14_{monc}, P15_{monc}); nel complesso, quindi,

l'alternativa Moncucco interessa aree appartenenti alla rete Natura 2000 per circa il 18,7% della sua estensione;

- tutte le configurazioni sono interessate da due vincoli paesaggistici: quello relativo alle fasce di 150 m dei corsi d'acqua che interessano il versante interferito (art. 142 comma 1 lettera c) D.lgs 42/04 e s.m.i.) e quello dei boschi e foreste (art. 142 comma 1 lettera g) D.lgs 42/04 e s.m.i.).

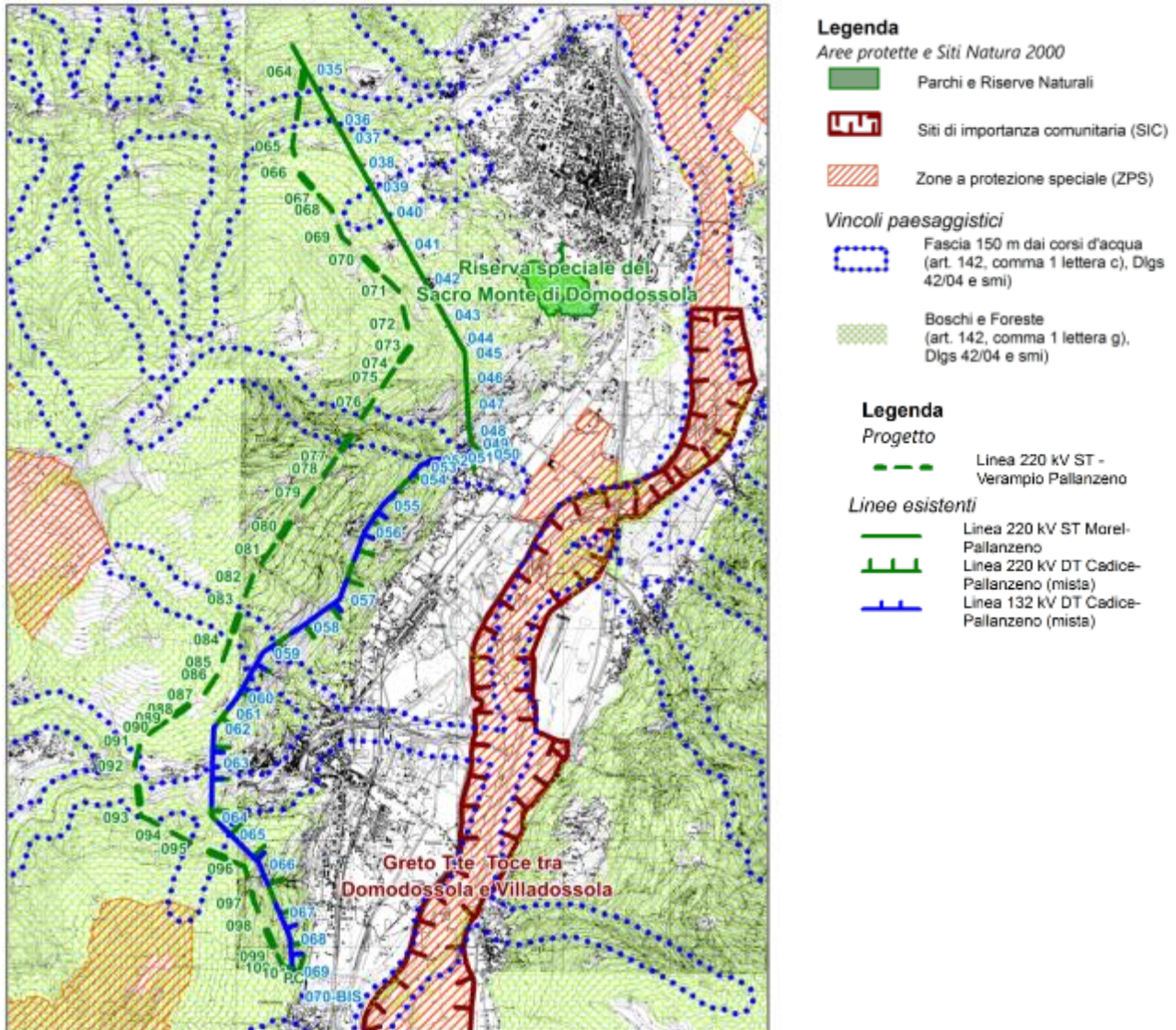
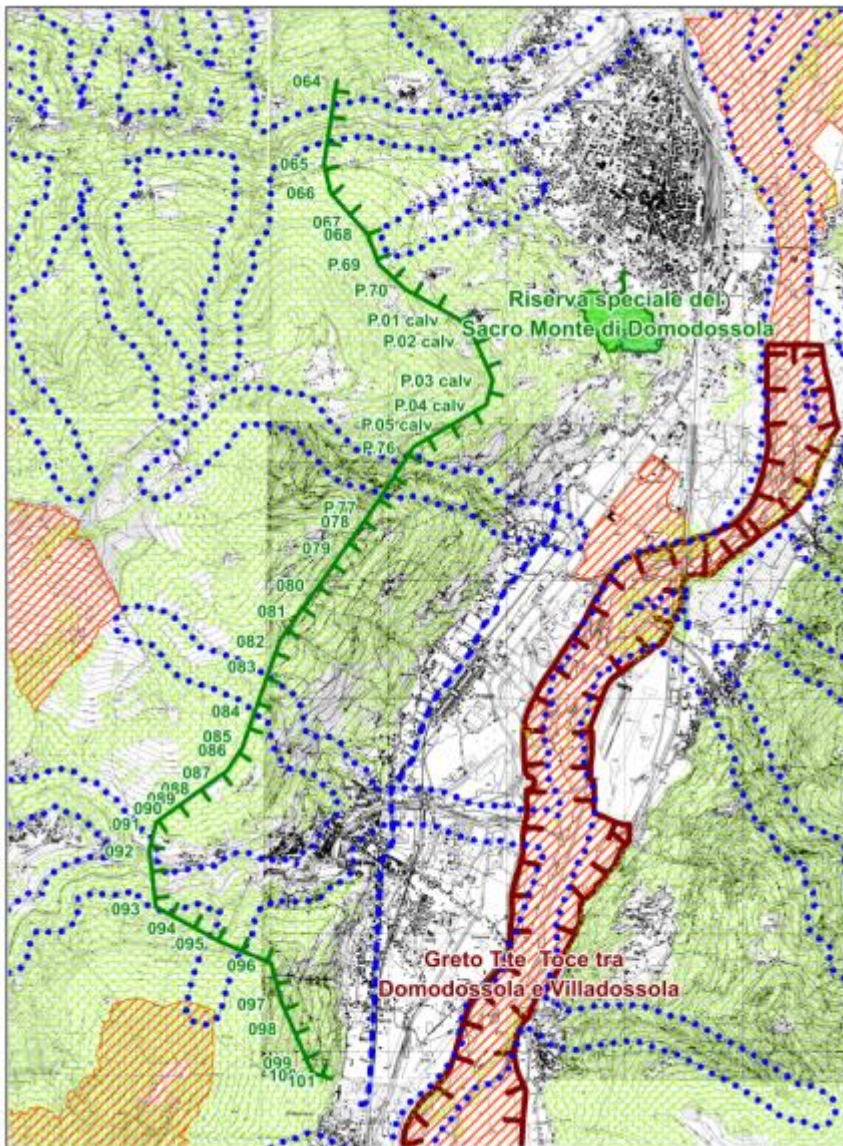


Figura 3.19: Aree protette, Siti Natura 2000 e vincoli paesaggistici – configurazione di progetto



Legenda

Aree protette e Siti Natura 2000

- Parchi e Riserve Naturali
- Siti di importanza comunitaria (SIC)
- Zone a protezione speciale (ZPS)

Vincoli paesaggistici

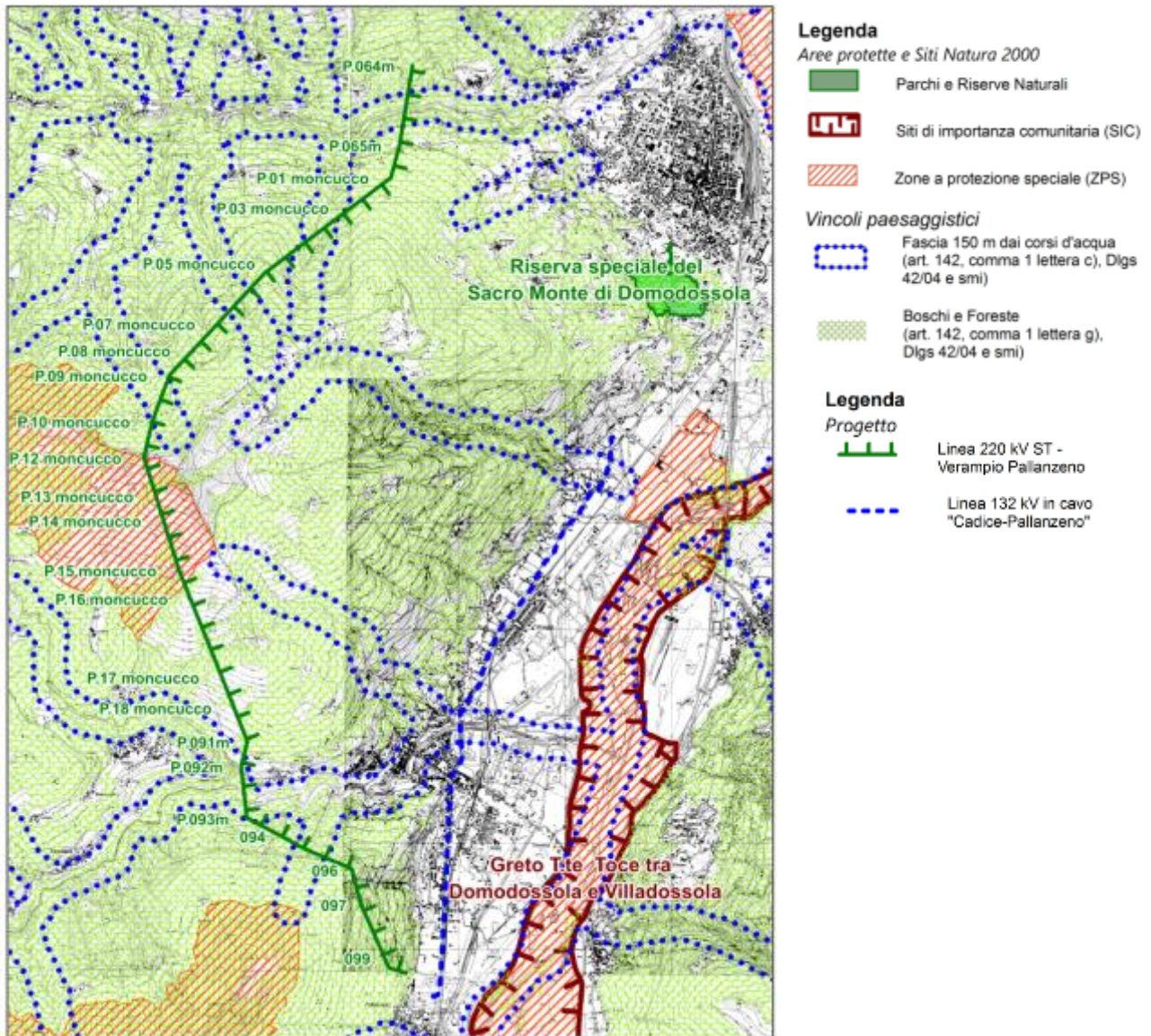
- Fascia 150 m dai corsi d'acqua (art. 142, comma 1 lettera c), Dlgs 42/04 e smi)
- Boschi e Foreste (art. 142, comma 1 lettera g), Dlgs 42/04 e smi)

Legenda

Progetto

- Linea 220 kV ST - Verampio Pallanzeno
- Linea 132 kV in cavo "Cadice-Pallanzeno"

Figura 3.20: Aree protette, Siti Natura 2000 e vincoli paesaggistici – configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)



Fonte dati: Atlante dei tipi forestali - Regione Piemonte

Figura 3.21: Aree protette, Siti Natura 2000 e vincoli paesaggistici – configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Nello specifico si precisa che rispetto al vincolo delle aree boscate, con le configurazioni razionalizzate (quindi compresa la Moncucco) si evita l'interferenza di un'intera linea mista 220 kV e 132 kV in parte in doppia terna che verrebbe smantellata a favore di una doppia terna sul tracciato di progetto comunque previsto (e interferente con le aree boscate) e la realizzazione di un tracciato 132 kV in cavo, posto peraltro esternamente al suddetto vincolo. Questa condizione risulta, quindi, essere decisamente migliorativa rispetto alla configurazione di progetto.

Per quanto concerne poi la fascia di 150 m di rispetto dai corsi d'acqua, risultano le interferenze dirette, determinate dai sostegni che ricadono all'interno dell'area vincolata, indicate nella seguente tabella.

N. di sostegni interferenti	Corso d'acqua	Sostegno n.
Configurazione di Progetto		
13	Interessano sia il T. Bogna e Ovesca, più tre corsi d'acqua minori	84, 92, 93, 95 (220 kV ST di nuova realizzazione) 36, 39, 40, 50, 51, 53, 59 (220-13 kV mista DT)
Configurazione razionalizzata (IE_TT2-1017)		
4	Interessa solo il T. Ovesca, due corsi d'acqua minori	84, 92, 93, 95 (220 kV ST di nuova realizzazione)
Configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)		
5	Interessa Ovesca, il T. L'Orivola e il Rio Rimozza	04 _{monc} , 10 _{monc} , 92, 93, 95 (220 kV ST di nuova realizzazione)

È evidente che anche in questo caso le configurazioni razionalizzate garantiscono la minimizzazione dell'interferenza sugli elementi tutelati dal vincolo.

3.5 Elementi del paesaggio naturale e antropico

3.5.1 Sentieri

















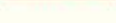














In Piemonte esiste una rete escursionistica di circa 16.000 km. Storicamente i sentieri e le mulattiere erano le uniche vie di collegamento di cui la popolazione locale poteva disporre tra i villaggi e, in montagna, tra i villaggi e gli alpeggi. Ancora oggi, pur essendo completamente cambiata la loro funzione, i sentieri non hanno perso il loro ruolo centrale non solo per quel che riguarda le attività economiche tradizionali della montagna, ma anche per lo sviluppo turistico del territorio. Ai sentieri oggi infatti si affiancano anche le vie ferrate ed i siti di arrampicata a costituire il patrimonio escursionistico del Piemonte.

Strumento fondamentale per il processo di pianificazione e valorizzazione è il Catasto Regionale del Patrimonio Escursionistico - sezione percorsi, istituito con D.G.R. 37 - 11086 del 23 marzo 2009.

Lo scopo del Catasto è ottenere un censimento univoco della rete escursionistica ed avere a disposizione immediatamente le informazioni essenziali.

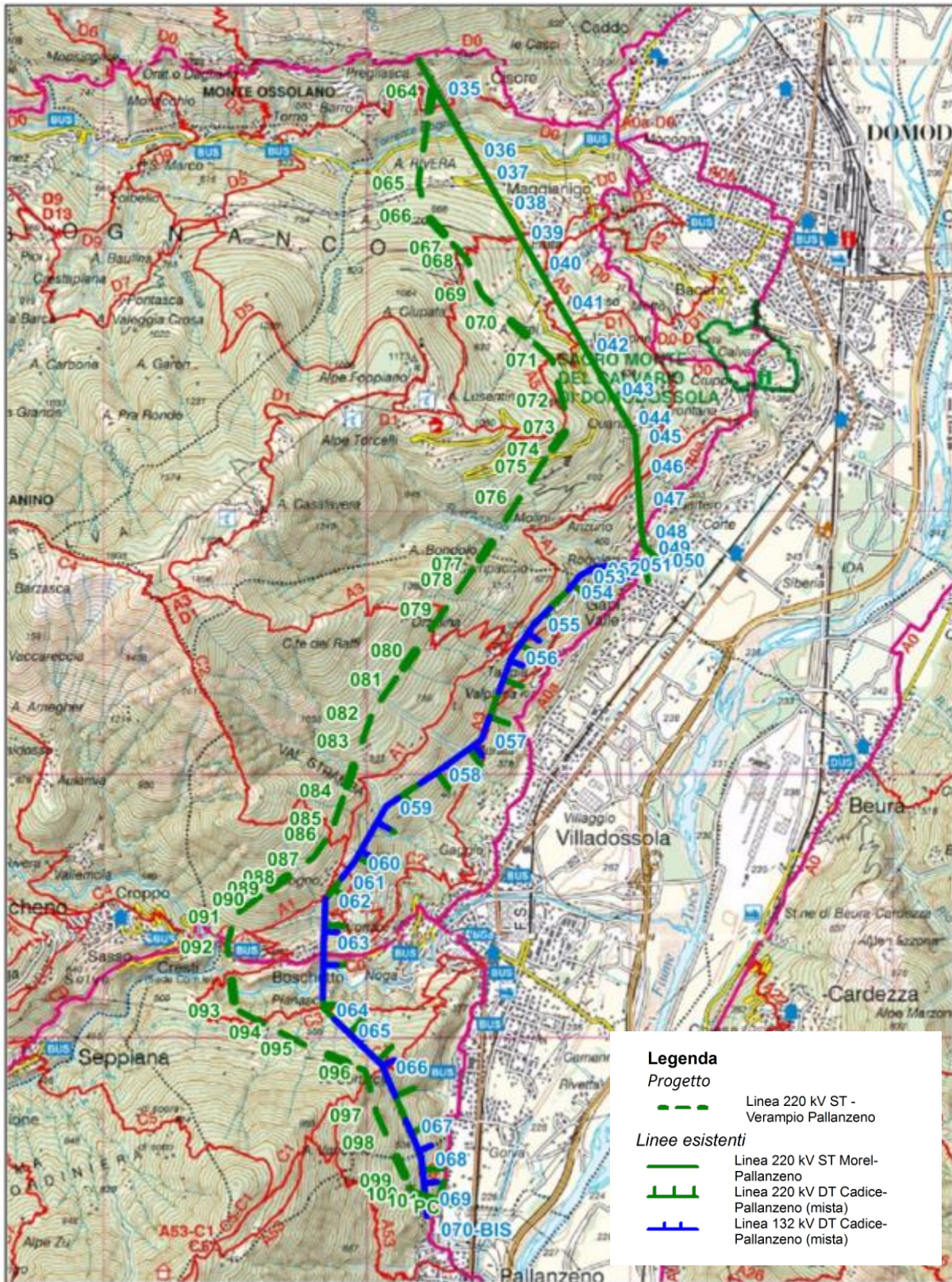
La legenda della carta dei sentieri (comune alle carte nel seguito riportate) è la seguente:

SEGNI CONVENZIONALI / LEGENDE

	Autostrada <i>Autobahn</i>		Rifugio custodito <i>Bewachte Hütte</i>
	Superstrada a 4 corsie <i>Autostrasse (4-spurig, getrennte Richtungen)</i>		Rifugio o bivacco sempre aperto <i>Immer geöffnetes Biwak</i>
	Superstrada a 2 corsie <i>Autostrasse (2-spurig, nicht getrennte Richtungen)</i>		Rifugio chiuso (chiedere le chiavi) <i>Geschlossenes Biwak (Schlüssel verlangen)</i>
	Strada statale <i>Überlandstrasse</i>		Rifugio in costruzione <i>Hütte im Bau</i>
	Strada provinciale <i>Hauptstrassen</i>		Hotel, pensione, B&B <i>Hotel, Pension, B&B</i>
	Strada secondaria <i>Nebenstrassen</i>		Agriturismo <i>Ferien auf dem Bauernhof</i>
	Pista, strada bianca, strada agricola <i>Fahrweg</i>		Campeggio <i>Camping</i>
	Tratturo <i>Feldweg, Waldweg</i>		Stazione ferroviaria <i>Eisenbahn</i>
	Sentiero di facile o media difficoltà e relativa sigla di identificazione <i>Wanderweg und Bergwanderweg</i>		Imbarco <i>Einschiffungshafen</i>
	Sentiero difficile o attrezzato <i>Alpine Route</i>		Funivia <i>Luftseilbahn</i>
	Tratto di "Via Ferrata" <i>Klettersteig</i>		Seggiovia <i>Sesselbahn</i>
	Sentiero storico, antiche vie commerciali, mulattiere di fondovalle <i>Historische Strasse</i>		Fermata autobus <i>Bushaltestelle</i>
	Grande Traversata delle Alpi (GTA) e Sentiero Italia (SI) <i>Grande Traversata delle Alpi (GTA) und Sentiero Italia (SI)</i>		Informazioni turistiche <i>Verkehrsbüro</i>
	Via Alpina Itinerario Rosso <i>Via Alpina - roter Weg</i>		Centri visita/informazioni dei parchi <i>Info-Center Park</i>
	Via Alpina Itinerario Blu <i>Via Alpina - blauer Weg</i>		Oasi WWF <i>Naturresterven des WWF</i>
	Parco o riserva naturale <i>Naturschutzpark</i>		Traghetto per auto <i>Autofähre</i>
	Confine di Stato <i>Landesgrenze</i>		Servizio di navigazione <i>Schiffahrtendienst</i>

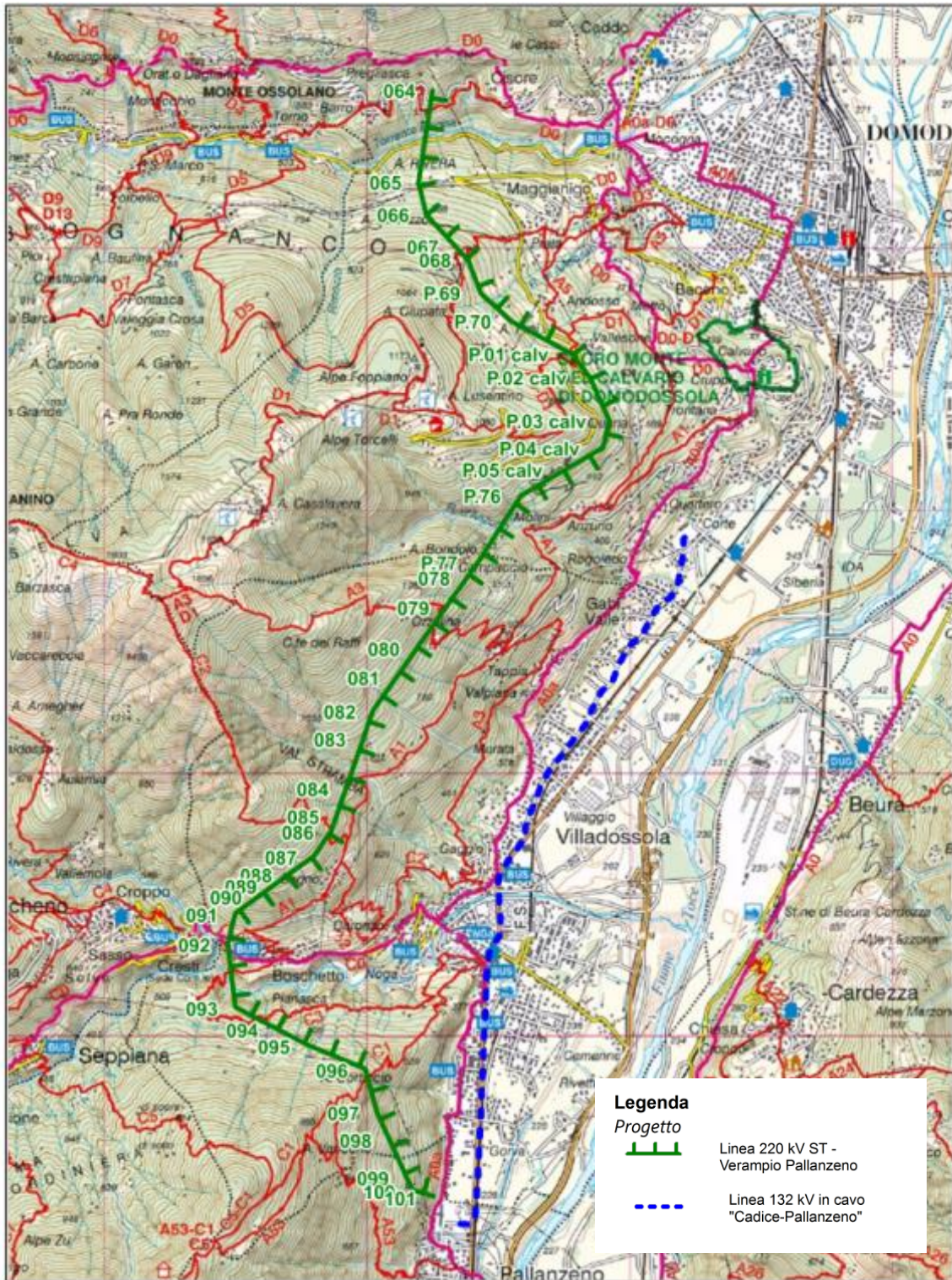
3.5.1.1 Analisi delle alternative

I principali sentieri che interessano le tre configurazioni analizzate sono riportate nelle tre figure successive.



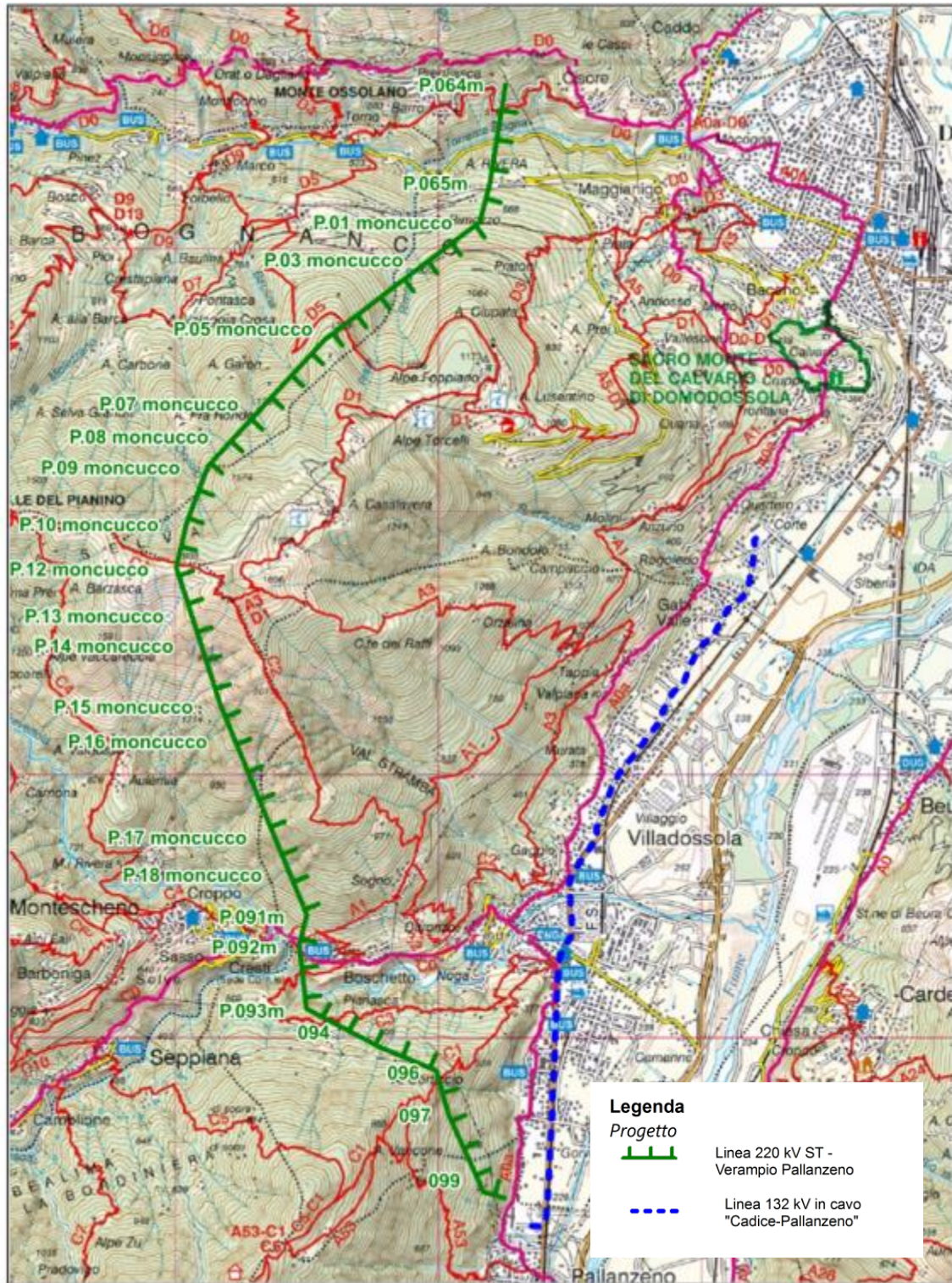
Fonte dati: <http://www.caigravellona.it/>

Figura 3.22: Carta dei sentieri – configurazione di progetto



Fonte dati: <http://www.caigravellona.it/>

Figura 3.23: Carta dei sentieri – configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)



Fonte dati: <http://www.caigravellona.it/>

Figura 3.24: Carta dei sentieri – configurazione razionalizzata Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Sulla base delle carte dei sentieri è possibile verificare inoltre quanto segue.

Denominazione sentiero	Codice	Caratteristiche	Interferenza			Note
			220 kV progetto e IE_TT2- 1017	220 kV I3_1017- Asse Moncucco	220-132 kV esistente	
via del Monscera	D0	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X		X	
Domodossola-Lusentino	D3	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X			
Domodossola-Vallesone	A5	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X		X	
Domodossola-Moncucco	D1	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X		X	
Villadossola-Moncucco (Via Tappia)	A3	sentiero a media frequentazione ben tenuto (per esperti)	X		X	
Sacro Monte Calvario- Villadossola (Boschetto)	A1	sentiero molto frequentato ottimamente tenuto			X	
Villadossola-Moncucco	C2	sentiero a media frequentazione ben tenuto Si tratta di un sentiero storico	X			
La Strada ANTRONESCA	C0	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X	X	X	
Villadossola-Alpe Vezzo	C3	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X	X	X	
Villadossola-Alpe San Giacomo	C1	sentiero a media frequentazione ben tenuto	X	X	X	
Strada ROMANA	A0a	Si tratta di un sentiero storico	X		X	Il tracciato misto 220- 132 kV lo attraversa due volte
Torno Alpe Lusentino	D5	sentiero a bassa frequentazione ben tenuto		X		Il tracciato lo attraversa due volte
Montescheno-Moncucco	C4	sentiero a media frequentazione ben tenuto		X		

L'elemento che si evidenzia nello specifico è che con le configurazioni razionalizzate (compresa la Moncucco) non si avrà più l'interferenza con il sentiero maggiormente frequentato rappresentato, ovvero il sentiero del Sacro Monte Calvario-Villadossola (Boschetto) (A1), che rappresenta il punto panoramico principale dell'area interessata dalle configurazioni considerate.

3.5.2 Nuclei abitati

La fonte dati utilizzata per valutare la potenziale interferenza con i nuclei abitati è rappresentata dalla distribuzione dell'edificato desunta dalla Tavola P4 del PPR e messa a disposizione dal Geoportale² 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.

3.5.2.1 Analisi delle alternative

Data la distribuzione dell'edificato residenziale considerando le tre configurazioni a confronto (Figura 3.25 e Figura 3.26 e Figura 3.27) risulta evidente come il tracciato misto 220-132 kV esistente interferisca con diverse frazioni e nuclei abitati e che questa interferenza verrebbe risolta con le configurazioni razionalizzate (compresa quindi la Moncucco).

In particolare si risolverebbero:

- le interferenze con alcune frazioni dell'abitato di Villadossola (Boschetto e Croppo);
- diverse interferenze con piccoli nuclei sparsi al confine con l'urbanizzato di Domodossola;
- le interferenze con le frazioni dell'abitato di Domodossola, denominate Andosso e Prata;
- Inoltre, il cavo interrato, nelle configurazioni razionalizzate, attraverserebbe l'abitato di Villadossola senza determinare interferenze dirette.

² <http://www.geoportale.piemonte.it/cms/>

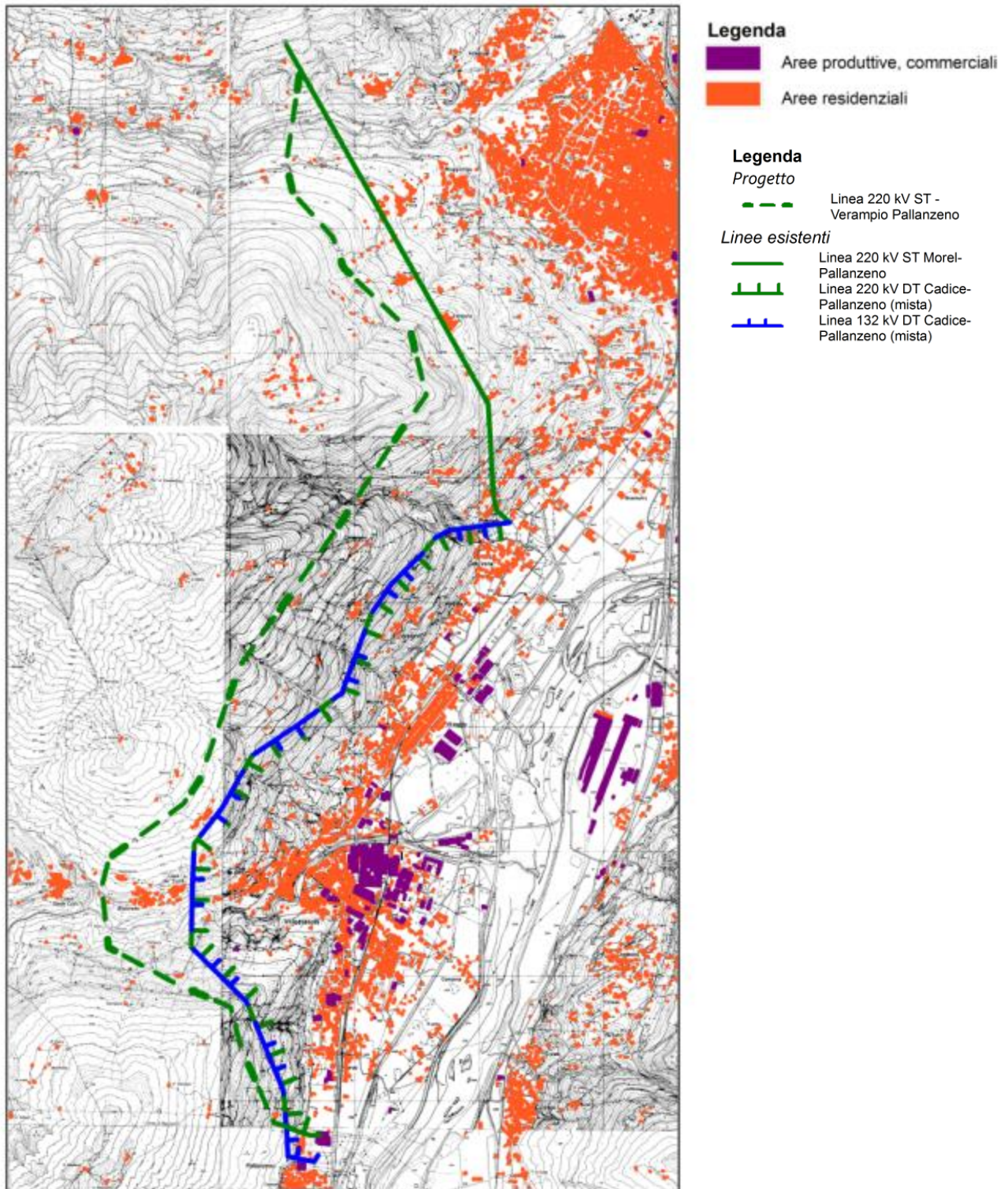


Figura 3.25: Arre abitate – Configurazione di progetto

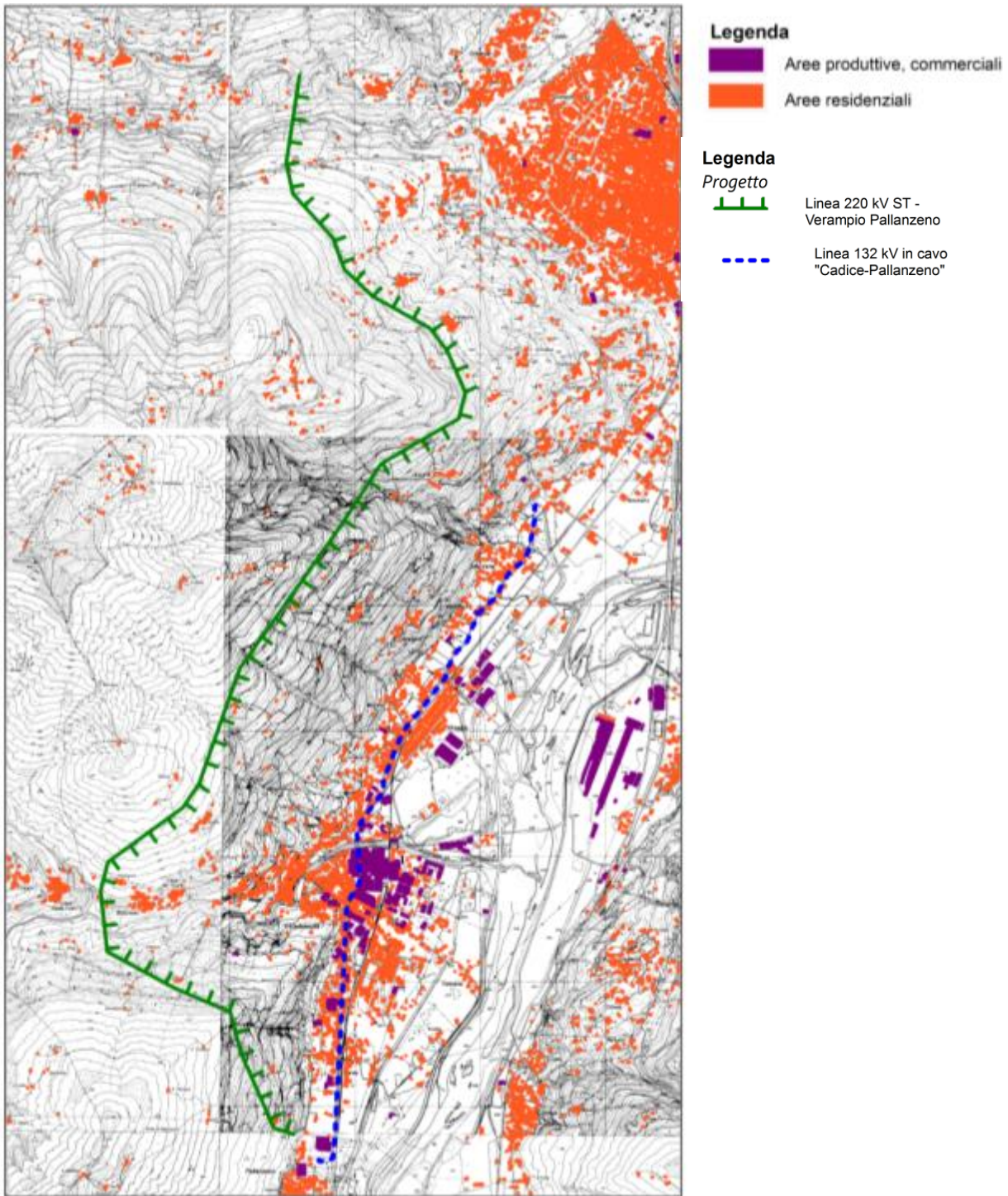


Figura 3.26: Arre abitate – configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017)

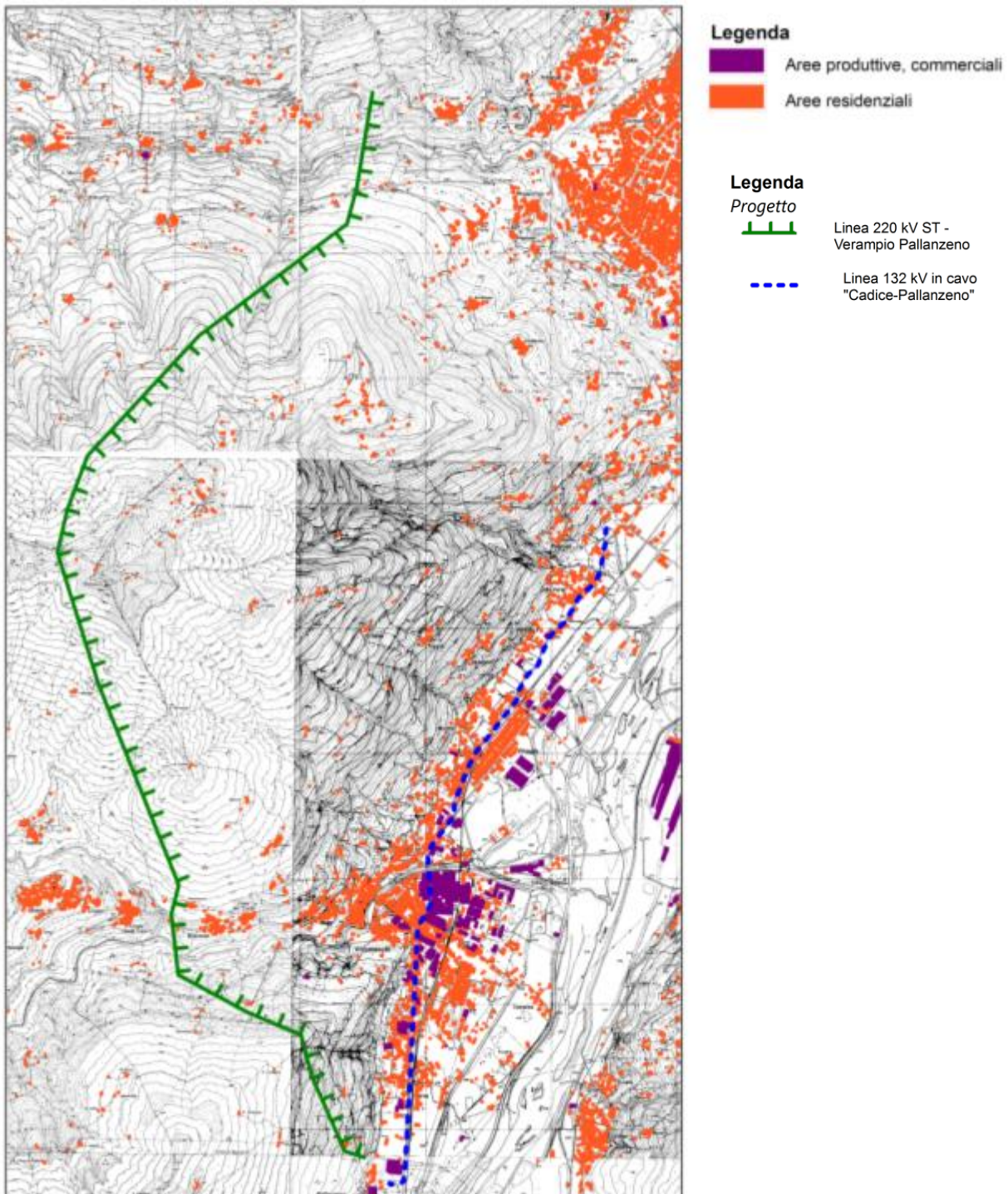


Figura 3.27: Aree abitate – configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Risulta interessante, inoltre segnalare che considerando i potenziali recettori sensibili compresi nella Distanza di Prima Approssimazione (DPA) calcolata per le alternative analizzate, dove sono stati identificati

ambienti abitativi³ dove la permanenza risulta non inferiore a 4 ore giornaliere; il numero di questi per ciascuna alternativa analizzata è riportata nel seguito:

- per la configurazione di progetto si identificano 42 recettori sensibili compresi nella DPA;
- per la configurazione razionalizzata (IE_TT2_1017) si identificano 61 recettori sensibili compresi nella DPA;
- per la configurazione Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco) si identificano 27 recettori sensibili compresi nella DPA.

Si deve comunque sottolineare che nelle configurazioni razionalizzate (compresa quindi la Moncucco) verranno risolte 25 interferenze con recettori sensibili grazie all'interramento della Lina 132 kV.

³ In via cautelativa sono stati considerati anche edifici diruti o abbandonati.

4 DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE ALTERNATIVE

4.1 Individuazione degli indicatori di confronto

Come anticipato in premessa, l'obiettivo di un'analisi delle alternative è quello di fornire un documento per quanto possibile oggettivo che possa essere di supporto alle decisioni per l'identificazione della soluzione ambientalmente, tecnicamente ed economicamente più sostenibile, in questo caso, con riferimento ai tracciati che possono interessare il territorio dei comuni della provincia del Verbano- Cusio- Ossola.

La scelta degli indicatori per mettere a confronto due o più alternative di tracciato deve essere effettuata in relazione alla tipologia di territorio e di progetto in esame; infatti l'elemento essenziale dell'analisi è che gli indicatori devono rappresentare 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. Risulta chiaro, quindi, che gli indicatori scelti non hanno valore assoluto ma devono evidenziare quelle che sono 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 il più possibile discriminanti.

Per poter confrontare tra loro le diverse alternative analizzate si è ritenuto opportuno fare ricorso ad una matrice nella quale venissero riportati, tra gli elementi considerati nei paragrafi precedenti, quelli ritenuti più significativi.

La matrice è stata suddivisa in due parti: nella prima sono stati riportati gli elementi considerati di carattere territoriale e ambientale, mentre nella seconda sono raccolti quelli più di carattere tecnico/gestionale.

Gli indicatori selezionati in questa fase del lavoro sono i seguenti:

ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE

Elementi biologici naturali

Interferenza con tipologie forestali: Sulla base della carta delle Tipologie forestali sono state distinte le tipologie forestali con particolare attenzione per le aree boscate di particolare rilievo. Si valuta qualitativamente l'interferenza delle diverse configurazioni con queste ultime rispetto ad altri utilizzi del suolo.

Numero di sostegni che interferiscono con aree con ad habitat potenzialmente prioritari: 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 caratterizzate dalla presenza di habitat potenzialmente prioritari⁴. Si rammenta poi che, dato che la superficie occupata da ciascun sostegno è

⁴ Sulla base della carta delle Tipologie forestali sono state distinte le tipologie forestali che ricadono negli ambiti di habitat prioritari (o almeno "potenzialmente" prioritari) ai sensi della omonima Direttiva 92/43/CEE, che necessitano quindi maggior tutela; tipologie forestali che possono essere assimilate ad habitat ai sensi della Direttiva sopra citata e tipologie forestali non assimilabili a tali habitat e/o assenza di copertura forestale. Si sottolinea, inoltre che tali habitat

fissa, il numero di sostegni rappresenta di fatto anche l'area a copertura forestale direttamente interferita dal progetto.

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).

Elementi morfologici

Interferenza con aree di dissesto: in questo caso si premette che la definizione dei tracciati alternativi ha tenuto conto della componente idrogeologica, evitando le aree in frana a maggior pericolosità, soprattutto secondo le indicazioni del PAI, integrate con indicazioni derivanti dai censimenti delle banche dati IFFI e SIFRAP; tuttavia vista la tipologia delle aree attraversate, sono presenti fenomeni di dissesto attivi e/o quiescenti. Premettendo che numerosi di questi, una volta analizzati nel dettaglio, possono essere ridimensionati sia in termini areali che di effettiva pericolosità, rimane il fatto che essendo stati individuati costituiscono un elemento di potenziale criticità tecnico-economica e morfologica.

Attraversamento canali e/o rii: l'ambito nel quale si inseriscono i tracciati è caratterizzato da numerosi canali secondari, di scarico franoso, che scendono dalle creste rocciose; il loro attraversamento rappresenta una criticità tecnica e morfologica oltre che paesaggistica. Limitare quindi tali attraversamenti costituisce un valido elemento di preferenzialità.

Elementi paesaggistici

Interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici: si considera il numero di sostegni che interferiscono con uno o più vincoli definiti dal D.lgs 42/04 e s.m.i.

Interferenza con sentieristica: questo elemento non è da sottovalutare perché costituisce uno dei fattori portanti per lo sviluppo del turismo montano nelle Valli Ossolane e, quindi, sembra opportuno far in modo che lo sviluppo delle alternative di tracciato interferisca il meno possibile con i principali sentieri, alcuni curati dal CAI, presenti nell'area; con interferenza, in tal caso, si intende l'attraversamento del sentiero da parte della linea.

Potenziale intervisibilità: tale indicatore fornisce una valutazione qualitativa sulla possibile percepibilità del tracciato dai principali punti sensibili presenti sul territorio, in questo caso rappresentato dal Sacro Monte Calvario.

Elementi antropici

Potenziale interferenza con nuclei abitati: si evidenziano le potenziali interferenze con le aree residenziali e/o nuclei abitati e case sparse si colloca la soluzione analizzata.

sono potenzialmente frequentati da specie ornamentali quali gufo reale, civetta nana, picchio nero. Si specifica che i tracciati interessano eventualmente solo habitat da considerare "potenzialmente prioritari" dato che, alla scala di analisi adottata, non è stato possibile verificare se le specie forestali, che fanno sì che tale habitat abbia caratteristiche di priorità, siano o meno effettivamente presenti.

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.

ELEMENTI TECNICI

Caratteristiche degli elettrodotti

Altezza e ingombro dei sostegni - si considera il numero di sostegni ad altezza superiore ai 61 m per i quali è necessario l'utilizzo della vernice segnaletica nel terzo superiore; inoltre si valuta anche l'ingombro degli stessi considerando i casi in cui i tracciati siano in singola o in doppia terna.

Numero di sostegni - in termini relativi si valuta il numero di sostegni necessari a coprire il tratto alternativo di interesse, che corrispondono anche ai microcantieri. Si considera il bilancio tra il numero di sostegni per i nuovi tracciati e quelli che verranno demoliti nelle linee dismesse/interrate.

Opportunità tecniche

Previsione di tratti dismessi o interrimento di linee esistenti – si considera positivamente se la configurazione analizzata prevede la dismissione di tratti di linee esistenti e/o l'interrimento di tratti di linea esistenti particolarmente critiche

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 2.7.1 di seguito riportata, sono indicati i limiti di classe attribuiti ad ogni indicatore. La scelta di tali classi segue criteri di presenza/assenza o limiti dettati da normative esistenti, ma anche talvolta è dettata dall'effettivo contesto in cui si sta lavorando, così da rendere significativa la discriminazione tra le alternative analizzate per quell'indicatore.

Tabella 4.1-1: Limite di classe attribuiti agli elementi descrittivi delle ipotesi progettuali

Requisiti	Limite di classe		
ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE			
Elementi biologici e naturali			
• Interferenza con tipologie forestali	Il tracciato interferisce prevalentemente con aree non vegetate	Il tracciato interferisce prevalentemente con aree a prateria e/o l'alternativa proposta garantisce il recupero di una fascia boscata attualmente interferita	Il tracciato interferisce prevalentemente con aree a prateria e altra vegetazione arbustiva e/o forestale e/o non garantisce il recupero di nessun corridoio boscato
• Numero di sostegni che interferiscono con aree con ad habitat potenzialmente prioritari	Interferiscono direttamente meno di 5 sostegni con habitat potenzialmente prioritari	Interferiscono direttamente dai 5 a 9 sostegni con habitat potenzialmente prioritari	Interferiscono direttamente più di 9 sostegni con habitat potenzialmente prioritari
• Interferenza con la Rete Natura 2000	Nessuna interferenza	1 ≥ % < 15	> 15% del tracciato
Elementi geomorfologici			
• Interferenza con aree di dissesto	Nessuna interferenza diretta con corpi franosi e/o con massimo 2 corpi franosi quiescenti o stabilizzati.	Interferenza diretta tra sostegni e aree di dissesto quiescenti o stabilizzate	Interferenza diretta tra sostegni e aree di dissesto attive
• Attraversamento canali e/o rii	Meno di 20 attraversamenti risolvibili con singola campata	Meno di 20 attraversamenti alcuni dei quali non risolvibili con singola campata	Più di 20 attraversamenti e potenziale interferenza diretta con uno o più sostegni
Elementi paesaggistici			
• Interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici	< 5 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo	Da 5 a 15 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo	Più di 15 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo
• Interferenza con sentieristica	Interferenza diretta con sentieristica CAI ma con un numero limitato di attraversamenti (non più di 5) considerando il bilancio complessivo tra nuovi tracciati ed eventuali demolizioni/interramenti	Interferenza diretta con sentieristica CAI ma con un numero medio di attraversamenti (5 a 10) considerando il bilancio complessivo tra nuovi tracciati ed eventuali demolizioni/interramenti	Interferenza diretta con sentieristica CAI e con un numero cospicuo di attraversamenti (> 10) considerando il bilancio complessivo tra nuovi tracciati ed eventuali demolizioni/interramenti
• Potenziale intervisibilità	Il tracciato risulta poco visibile dai principali punti di vista a maggior fruibilità	Il tracciato è limitatamente visibile da alcuni punti di vista a media elevata fruibilità (sentieri, strade locali, vette).	Il tracciato è ampiamente visibile dai principali abitati (punti di vista sensibili, quali il Montecalvario)
Elementi antropici			
• Potenziale interferenza con nuclei abitati	Alternativa che risolve le interferenze con i principali nuclei abitati	Alternativa che risolve solo parzialmente le interferenze con i principali nuclei abitati	Alternativa che non risolve le interferenze con i principali abitati e ne prevede di aggiuntive.
• Campi elettromagnetici	<30 recettori ricadono nella DPA	Tra 30 e 50 recettori ricadono nella DPA	≥ 50 recettori ricadono nella DPA
ELEMENTI TECNICI			
Caratteristiche degli elettrodotti			
• Altezza e ingombro dei sostegni	Tutti i sostegni hanno altezza inferiore ai 61 m e a linea è a singola terna	Pochi sostegni hanno altezza superiore ai 61 m e a linea è a singola terna	Molti sostegni hanno altezza superiore ai 61 m e la linea è a doppia terna
• Numero di sostegni	Si demolisce un numero maggiore di sostegni rispetto a quanti se ne realizzino di nuovi (bilancio positivo) (bilancio tra i nuovi sostegni e quelli smantellati)	Il bilancio è negativo ma di un numero non superiore a 5 sostegni	Il bilancio è negativo di un numero superiore ai 5 sostegni
Opportunità tecniche			
• Previsione di tratti dismessi o interrimento di linee esistenti	Sono previsti tratti dismessi e interrimento di linee esistenti	Sono previsti solo tratti dismessi	Non sono previsti tratti dismessi e/o interrimento di linee esistenti

4.1.1 Sintesi delle valutazioni delle alternative

Nella matrice di seguito riportata sono poste a confronto le ipotesi alternative prese in considerazione.

Tabella 4-2: Caratterizzazione delle alternative a confronto

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto	Alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017)	Alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)
ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE			
Elementi biologici e naturali			
• Interferenza con tipologie forestali	Il nuovo tracciato interessa ampiamente aree boscate e non sono previsti recuperi di fasce boscate tramite dismissioni e/o interramenti di tratti attualmente esistenti	Il nuovo tracciato interessa ampiamente aree boscate ma sono previsti recuperi di fasce boscate tramite dismissioni e/o interramenti di tratti attualmente esistenti	Il nuovo tracciato interessa ampiamente aree boscate ma sono previsti recuperi di fasce boscate tramite dismissioni e/o interramenti di tratti attualmente esistenti
• Numero di sostegni che interferiscono con aree con ad habitat potenzialmente prioritari	Interferiscono direttamente 7 sostegni	Interferiscono direttamente 4 sostegni	Interferiscono direttamente 10 sostegni
• Interferenza con la Rete Natura 2000	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Interferisce con uno ZPS per il 18,7% del tracciato complessivo
Elementi geomorfologici			
• Interferenza con aree di dissesto	Interferenza diretta tra sostegni e aree di dissesto attive	Interferenza diretta tra sostegni e aree di dissesto attive	Interferenza diretta tra sostegni e aree di dissesto attive
• Attraversamento canali e/o rii	17 attraversamenti risolvibili con singola campata	17 attraversamenti risolvibili con singola campata	Più di 20 attraversamenti
Elementi paesaggistici			
• Interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici	13 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo	4 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo	5 sostegni interferiscono direttamente con aree a vincolo
• Interferenza con sentieristica	Il tracciato attraversa 10 volte sentieri CAI e inoltre rimangono le interferenze con le linee attualmente esistenti	Il tracciato attraversa 10 volte sentieri CAI ma sono risolte le interferenze con le linee attualmente esistenti	Il tracciato attraversa 5 volte sentieri CAI e sono risolte le interferenze con le linee attualmente esistenti
• Potenziale intervisibilità	Tracciato visibile da alcuni punti notevoli, quali il Monte Calvario	Tracciato non visibile dai punti più sensibili (quali il monte Calvario)	Tracciato visibile da punti di particolare interesse quali i sentieri per il Moncucco e la Colma
Elementi antropici			
• Potenziale interferenza con nuclei abitati	Non si risolvono le interferenze attuali con le aree residenziali ed abitate	Questa configurazione garantisce la risoluzione delle interferenze con le principali aree abitate attraversate	Questa configurazione garantisce la risoluzione delle interferenze con le principali aree abitate attraversate
• Campi elettromagnetici	Presenza di 42 recettori	Presenza di 61 recettori	Presenza di 27 recettori
ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE			
Linee elettriche			
• Altezza e ingombro dei sostegni	Tutti i sostegni hanno altezza inferiore ai 61 m e a linea è a singola terna	Molti sostegni hanno altezza superiore ai 61 m e la linea è a doppia terna	Molti sostegni hanno altezza superiore ai 61 m e la linea è a doppia terna
• Numero di sostegni (bilancio complessivo)	39 nuovi sostegni + 36 esistenti	39 nuovi sostegni a cui vanno sottratti 36 sostegni esistenti	32 nuovi sostegni a cui vanno sottratti 36 sostegni esistenti (bilancio positivo)
Opportunità tecniche			
• Previsione di tratti dismessi o interrimento di linee esistenti	Non sono previsti tratti dismessi e/o interrimento di linee esistenti	Sono previsti tratti dismessi e interrimento di linee esistenti	Sono previsti tratti dismessi e interrimento di linee esistenti

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

Si è, poi, utilizzato un vettore dei pesi strutturato in modo da tenere conto del peso relativo di ciascun indicatore all'interno di ciascun sotto-raggruppamento, quindi del peso relativo di ciascun sottogruppo all'interno del proprio raggruppamento, infine del peso relativo dei due gruppi l'uno rispetto all'altro. 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 elemento base/sottogruppo/gruppo un coefficiente di peso.

La tabella seguente presenta il vettore dei pesi applicato per le ipotesi italiane, espressi in percentuale, mentre quella successiva presenta il vettore dei pesi applicato per le ipotesi tunisine, in funzione degli indicatori che è stato possibile elaborare.

Tabella 4.2-1: Vettore dei pesi

Famiglie di indicatori	Peso	Indicatori	Peso	Parametri	Peso
Elementi di carattere territoriale e ambientale	70%	Elementi biologici e naturali	40%	Interferenza con tipologie forestali	20%
				Numero di sostegni che interferiscono con aree con ad habitat potenzialmente prioritari	30%
				Interferenza con la Rete Natura 2000	50%
		Elementi geomorfologici	25%	Interferenza con aree di dissesto	40%
				Attraversamento canali e/o rii	60%
		Elementi paesaggistici	20%	Interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici	45%
				Interferenza con sentieristica	20%
				Potenziale intervisibilità	35%
		Elementi antropici	20%	Potenziale interferenza con nuclei abitati	40%
				Campi elettromagnetici	60%
Elementi tecnici	30%	Caratteristiche degli elettrodotti	60%	Altezza e ingombro dei sostegni	60%
				Numero di sostegni	40%
		Opportunità tecniche	40%	Previsione di tratti dismessi o interrimento di linee esistenti	100%

Nel successivo paragrafo sono presentati i risultati ottenuti applicando il vettore dei pesi descritto in Tabella 3.2-1 alle diverse ipotesi analizzate.

4.2.2 Risultati

La Tabella 4.2-2 presenta una sintesi dell'attribuzione dei valori numerici alle alternative analizzate.

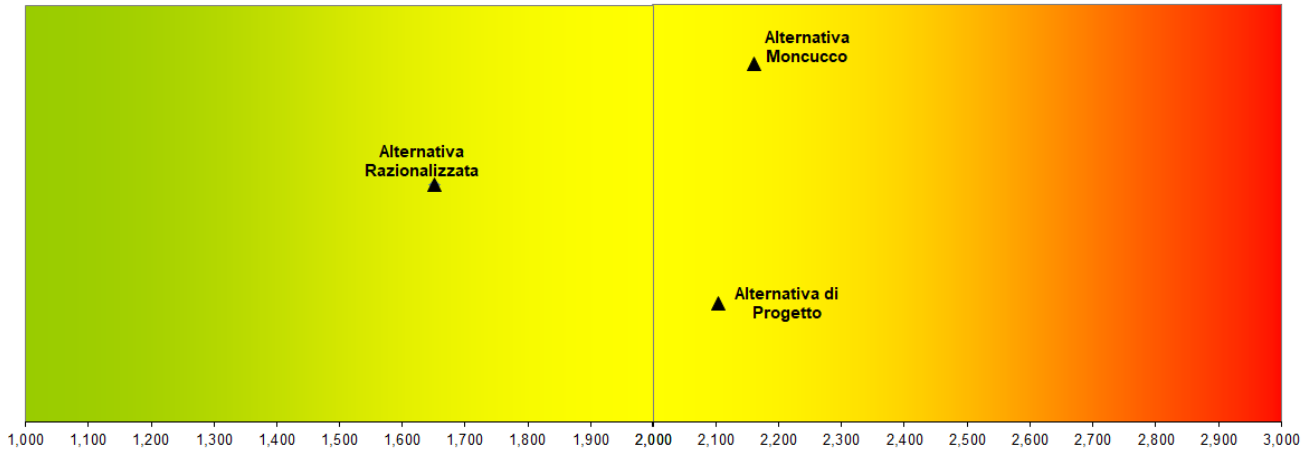
Tabella 4.2-2: Sintesi delle alternative con l'attribuzione dei valori numerici

Indicatori	Ipotesi		
	Alternativa di Progetto	Alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017)	Alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)
ELEMENTI DI CARATTERE TERRITORIALE E AMBIENTALE			
Elementi biologici e naturali			
• Interferenza con tipologie forestali	3	2	2
• Numero di sostegni che interferiscono con aree con ad habitat potenzialmente prioritari	2	1	3
• Interferenza con la Rete Natura 2000	1	1	3
Elementi geomorfologici			
• Interferenza con aree di dissesto	3	3	3
• Attraversamento canali e/o rii	1	1	3
Elementi paesaggistici			
• Interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici	2	1	2
• Interferenza con sentieristica	3	2	1
• Potenziale intervisibilità	3	1	3
<i>Elementi antropici</i>			
• Potenziale interferenza con nuclei abitati	3	1	1
• Campi elettromagnetici	2	3	1
ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO/GESTIONALE			
<i>Linee elettriche</i>			
• Altezza e ingombro dei sostegni	1	3	3
• Numero di sostegni (bilancio complessivo)	3	2	1
Opportunità tecniche			
• Previsione di tratti dismessi o interrimento di linee esistenti	3	1	1

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

	Alternativa di Progetto	Alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017)	Alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)
Elementi di carattere territoriale e ambientale	1,421	1,064	1,645
Elementi tecnici	0,684	0,588	0,516
INDICE SINTETICO	2,105	1,652	2,161

Gli stessi valori sono stati riportati nel grafico a colori di seguito riportato, nel quale i colori corrispondono alle classi di valori da 1 a 3 (1=rosso, 2=giallo, 3=verde), utilizzati nella Tabella 4.2-2 di valutazione delle prestazioni degli indicatori ambientali e tecnico-gestionali.



Sulla base delle analisi condotte risulta che le tre configurazioni presentano in alcuni casi livelli di criticità simili (ad esempio in relazione alle aree di dissesto); tuttavia, considerando nel dettaglio elementi di tipo paesaggistico, di tutela della popolazione e naturalistico, risulta che l'alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017) garantisce la minimizzazione degli impatti su dette componenti, soprattutto considerando l'elevata sensibilità paesistica del contesto nel quale l'opera va ad inserirsi. Tale minimizzazione degli impatti dell'alternativa IE_TT2_1017 è dovuta anche alla demolizione dei tratti esistenti (che permarrebbero nella configurazione di progetto) 220 kV "Verampio – Pallanzeno" e 220 kV "Morel-Pallanzeno" e all'interramento della linea 132 kV "Calice – Pallanzeno" con conseguente limitazione del numero di sostegni e minori interferenze con le aree abitate. Questi vantaggi sono presenti anche per la configurazione Moncucco che tuttavia presenta evidenti criticità legate soprattutto all'elevata sensibilità paesaggistico-ambientale del territorio attraversato, oltre a essere presenti anche maggiori criticità legate alla morfologia delle zone interessate (presenza di numerosi canali).

In merito all'alternativa di Moncucco al fine di limitarne la visibilità è stato proposto lo sdoppiamento del sostegno n. 12 in due singole terne con un'altezza minore, come illustrato in Figura 4.1.

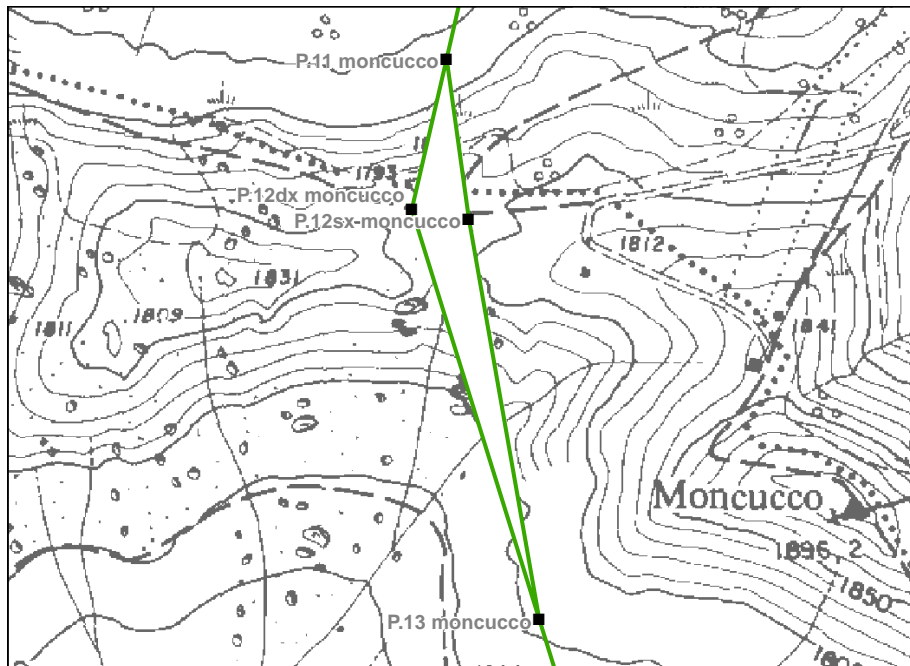


Figura 4.1: Sdoppiamento del sostegno n. 12 in due semplici terme per l'alternativa Moncucco

4.3 Individuazione degli indicatori economici

Nel presente paragrafo vengono analizzate le differenze tecnico/economiche associabili ai singoli tratti interessati da alternativa di tracciato. 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 \varnothing 31,5 mm trinato);
- lo stesso conduttore/fune di guardia (esempio: conduttore \varnothing 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 \varnothing 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 \varnothing 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 $\frac{\text{massa CA}}{\text{massa MV}}$ 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 $\frac{\text{massa altezza H}}{\text{massa altezza H-1}}$ 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 $\frac{\text{massa altezza H}}{\text{massa altezza H-1}}$ 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

È 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:

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

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 :

Coefficiente costo proporzionale a lunghezza tratto linea = lunghezza tratto linea (espresso in km) (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 :

Coefficiente costo proporzionale al numero sostegni utilizzati =

numero sostegni utilizzati nel tratto (5)

4.3.3 Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017)

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle stime calcolate:

Asse di Progetto Presentato semplice terna								Asse alternativa doppia terna Calvario							
Lunghezza tratto								10.657 km							
N. totale sostegni								40							
N. sostegni con vernice segnaletica								11							
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	H. totale sost.	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità a 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)	H. totale sost.	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità a 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)	(m,cm)	(°SDC)						(m,cm)	(m,cm)	(°SDC)				
P.063	36	43,00	26,59	1,77	0,8	1,42		P.063	36	43,00	26,59	1,77	2,5	4,43	
P.064	24	31,00	28,74	1,21	1,2	1,45		P.064	24	52,00	28,74	1,21	2,5	3,03	
P.065	36	43,00	21,36	1,77	1,2	2,13		P.065	36	64,00	21,36	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.066	33	40,00	29,34	1,61	1,2	1,93		P.066	33	61,00	29,34	1,61	2,5	4,03	V.segnaletica
P.067	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.067	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.068	30	37,00	-21,39	1,46	1,2	1,76		P.068	30	58,00	-21,39	1,46	2,5	3,66	
P.069	30	37,00	26,00	1,46	1,2	1,76		P.069	27	55,00	-25,33	1,33	2,5	3,33	
P.070	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.070	24	57,31	-14,56	1,21	2,5	3,03	
P.071	36	43,00	-32,66	1,77	1,2	2,13		P.071 cal	33	59,00	24,31	1,61	2,5	4,03	
P.072	39	46,40	0,00	1,95	0,8	1,56		P.072 cal	36	69,50	12,94	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.073	42	49,00	-49,68	2,14	1,2	2,57		P.073 cal	45	78,50	38,26	2,36	2,5	5,89	V.segnaletica
P.074	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.074 cal	45	78,50	45,34	2,36	2,5	5,89	V.segnaletica
P.075	33	40,00	2,73	1,61	0,8	1,29		P.075 cal	27	53,00	0,00	1,33	1,0	1,33	
P.076	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.076	27	60,31	-26,77	1,33	2,5	3,33	V.segnaletica
P.077	30	37,00	-2,29	1,46	0,8	1,17		P.077	24	52,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.078	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.078	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.079	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.079	24	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.080	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.080	33	67,00	0,00	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.081	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.081	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.082	27	34,40	15,99	1,33	1,2	1,60		P.082	27	61,00	15,99	1,33	2,5	3,33	V.segnaletica
P.083	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.083	30	58,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.084	27	34,00	0,00	1,33	0,8	1,06		P.084	27	55,00	0,00	1,33	1,0	1,33	
P.085	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06		P.085	27	61,00	0,00	1,33	1,0	1,33	V.segnaletica
P.086	27	34,00	-14,96	1,33	1,2	1,60		P.086	27	55,00	-14,96	1,33	2,5	3,33	
P.087	27	34,00	-19,71	1,33	1,2	1,60		P.087	27	55,00	-19,71	1,33	2,5	3,33	
P.088	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.088	24	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.089	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.089	24	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.090	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.090	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.091	30	37,00	39,68	1,46	1,2	1,76		P.091	30	58,00	39,68	1,46	2,5	3,66	
P.092	30	37,00	20,65	1,46	1,2	1,76		P.092	30	58,00	20,65	1,46	2,5	3,66	
P.093	36	43,00	55,39	1,77	1,2	2,13		P.093	36	64,00	55,39	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.094	36	43,40	0,00	1,77	0,8	1,42		P.094	36	70,00	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
P.095	30	37,40	5,14	1,46	0,8	1,17		P.095	30	64,00	5,14	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.096	39	46,00	-52,37	1,95	1,2	2,34		P.096	39	67,00	-52,37	1,95	2,5	4,87	V.segnaletica
P.097	33	40,40	9,34	1,61	0,8	1,29		P.097	33	67,00	9,34	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.098	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06		P.098	27	61,00	0,00	1,33	1,0	1,33	V.segnaletica
P.099	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.099	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.100	42	49,00	48,33	2,14	1,2	2,57		P.100	42	70,00	48,33	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
P.101	42	49,00	0,00	2,14	0,8	1,71		P.101	42	76,00	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica
PC	21	23,00	0,00	1,10	0,8	0,88		PC	21	23,00	0,00	1,10	1,0	1,10	
Sommatorie				61,66	38,0	59,02		Sommatorie				61,23	70,0	110,11	

Asse di Progetto Presentato semplice terna				Asse alternativa doppia terna Calvario			
Lunghezza tratto				10.657 km			
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto				10657,000			
N. totale sostegni				40			
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni				40			
H.utile media sostegni				31,2 m			
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno				61,66			
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"				38,00			
Sommatoria Coefficiente costo singolo sostegno				59,02			
Coefficiente costo medio sostegno				1,48			
Coefficiente di costo del tratto di linea				628,95			
Lunghezza tratto				11.102 km			
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto				11102,000			
N. totale sostegni				40			
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni				40			
H.utile media sostegni				30,83 m			
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno				61,23			
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"				70,00			
Sommatoria Coefficiente costo singolo sostegno				110,11			
Coefficiente costo medio sostegno				2,75			
Coefficiente di costo del tratto di linea				1222,39			

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

$$\text{Rapporto di costo tra le due soluzioni} : \frac{\text{Asse razionalizzato Monte Calvario}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{1222,39}{628,95} = 1,94$$

Ne risulta che l'Alternativa razionalizzata ha un costo circa 2 volte superiore del costo della soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

4.3.4 Confronto tra la soluzione di progetto e l'Alternativa Moncucco (I3_1017-Asse Moncucco)

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle stime calcolate:

Asse di Progetto Presentato semplice terna								Asse alternativa doppia terna Moncucco							
Lunghezza tratto								Lunghezza tratto							
10.657 km								10.561 km							
N. totale sostegni								N. totale sostegni							
40								33							
N. sostegni con vernice segnaletica								N. sostegni con vernice segnaletica							
1								14							
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	H. totale sost.	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)	H.totale sostegno	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)	(m.cm)	(°SDC)						(m.cm)	(m.cm)	(°SDC)				
P.063	36	43,00	26,59	1,77	0,8	1,42		P.063m	36	43,00	26,59	1,77	2,5	4,43	
P.064	24	31,00	28,74	1,21	1,2	1,45		P.064m	24	52,00	28,74	1,21	2,5	3,03	
P.065	36	43,00	21,36	1,77	1,2	2,13		P.065m	36	64,00	21,36	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.066	33	40,00	29,34	1,61	1,2	1,93		P.01	39	70,80	37,88	1,95	2,5	4,87	V.segnaletica
P.067	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.02	36	62,00	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
P.068	30	37,00	-21,39	1,46	1,2	1,76		P.03	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.069	30	37,00	26,00	1,46	1,2	1,76		P.04	30	56,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.070	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.05	33	59,00	0,00	1,61	1,0	1,61	
P.071	36	43,00	-32,66	1,77	1,2	2,13		P.06	33	61,00	-10,05	1,61	2,5	4,03	V.segnaletica
P.072	39	46,40	0,00	1,95	0,8	1,56		P.07	30	56,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.073	42	49,00	-49,68	2,14	1,2	2,57		P.08	30	56,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.074	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.09	33	66,31	-22,19	1,61	2,5	4,03	V.segnaletica
P.075	33	40,00	2,73	1,61	0,8	1,29		P.10	33	63,50	-7,65	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.076	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.11	39	65,00	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica
P.077	30	37,00	-2,29	1,46	0,8	1,17		P.12	42	75,50	-30,33	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
P.078	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.13	39	70,80	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica
P.079	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.14	36	62,00	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
P.080	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.15	33	66,31	-4,47	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.081	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.16	33	59,00	0,00	1,61	1,0	1,61	
P.082	27	34,40	15,99	1,33	1,2	1,60		P.17	45	71,00	0,00	2,36	1,0	2,36	V.segnaletica
P.083	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.18	39	65,00	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica
P.084	27	34,00	0,00	1,33	0,8	1,06		P.091	30	58,00	39,68	1,46	2,5	3,66	
P.085	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06		P.092	30	58,00	20,65	1,46	2,5	3,66	
P.086	27	34,00	-14,96	1,33	1,2	1,60		P.093	36	64,00	55,39	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.087	27	34,00	-19,71	1,33	1,2	1,60		P.094	36	70,00	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
P.088	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.095	30	64,00	5,14	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.089	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.096	39	67,00	-52,37	1,95	2,5	4,87	V.segnaletica
P.090	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.097	33	67,00	9,34	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.091	30	37,00	39,68	1,46	1,2	1,76		P.098	27	61,00	0,00	1,33	1,0	1,33	V.segnaletica
P.092	30	37,00	20,65	1,46	1,2	1,76		P.099	30	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.093	36	43,00	55,39	1,77	1,2	2,13		P.100	42	70,00	48,33	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
P.094	36	43,40	0,00	1,77	0,8	1,42		P.101	42	76,00	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica
P.095	30	37,40	5,14	1,46	0,8	1,17		PC	21	23,00	0,00	1,10	1,0	1,10	
P.096	39	46,00	-52,37	1,95	1,2	2,34									
P.097	33	40,40	9,34	1,61	0,8	1,29									
P.098	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06									
P.099	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17									
P.100	42	49,00	48,33	2,14	1,2	2,57									
P.101	42	49,00	0,00	2,14	0,8	1,71									
PC	21	23,00	0,00	1,10	0,8	0,88									
Sommarie				61,66	38,0	59,02		Sommarie				55,79	51,0	87,08	

Asse di Progetto Presentato semplice terna				Asse alternativa doppia terna Moncucco			
Lunghezza tratto				Lunghezza tratto			
10.657 km				10.561 km			
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto				Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto			
10657,000				10561,000			
N. totale sostegni				N. totale sostegni			
40				33			
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni				Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni			
0,25				0,30			
H.Utile media sostegni				H.Utile media sostegni			
31,2 m				34,09 m			
Sommarie Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno				Sommarie Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno			
61,66				55,79			
Sommarie Coefficiente "peso sostegno"				Sommarie Coefficiente "peso sostegno"			
38,00				51,00			
Sommarie Coefficiente costo singolo sostegno				Sommarie Coefficiente costo singolo sostegno			
59,02				87,08			
Coefficiente costo medio sostegno				Coefficiente costo medio sostegno			
1,48				2,64			
Coefficiente di costo del tratto di linea				Coefficiente di costo del tratto di linea			
628,95				919,62			

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

$$\text{Rapporto di costo tra le due soluzioni} : \frac{\text{Alternativa Moncucco}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{919,62}{628,95} = 1,46$$

Ne risulta che l'Alternativa Moncucco ha un costo circa 1,4 volte superiore del costo della soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

Per completezza si confronta infine il costo dell'Alternativa razionalizzata inizialmente proposta (IE_TT2).

Asse di Progetto Presentato semplice terna								Asse di Progetto doppia terna								
Lunghezza tratto								Lunghezza tratto								
10.657 km								10.657 km								
N. totale sostegni								N. totale sostegni								
40								40								
N. sostegni con vernice segnaletica								N. sostegni con vernice segnaletica								
1								1								
Numero identificativo sostegno	H.Utile sostegno (altezza condutt. basso)	H. totale sost.	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità a 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)	DH Cimino - Conduttore basso	H. totale sost.	Angolo deviaz. linea	Coefficiente proporzionalità a 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)	(m,cm)	(°SDC)						(m,cm)	(m,cm)	(m,cm)	(°SDC)				
P.063	36	43,00	26,59	1,77	0,8	1,42		P.063	36	7,00	43,00	26,59	1,77	1,0	1,77	
P.064	24	31,00	28,74	1,21	1,2	1,45		P.064	24	28,00	52,00	28,74	1,21	2,5	3,03	
P.065	36	43,00	21,36	1,77	1,2	2,13		P.065	36	28,00	64,00	21,36	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.066	33	40,00	29,34	1,61	1,2	1,93		P.066	33	28,00	61,00	29,34	1,61	2,5	4,03	V.segnaletica
P.067	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.067	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.068	30	37,00	-21,39	1,46	1,2	1,76		P.068	30	28,00	58,00	-21,39	1,46	2,5	3,66	
P.069	30	37,00	26,00	1,46	1,2	1,76		P.069	30	28,00	58,00	26,00	1,46	2,5	3,66	
P.070	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.070	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.071	36	43,00	-32,66	1,77	1,2	2,13		P.071	36	28,00	64,00	-32,66	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.072	39	46,40	0,00	1,95	0,8	1,56		P.072	39	34,00	73,00	0,00	1,95	1,0	1,95	V.segnaletica
P.073	42	49,00	-49,68	2,14	1,2	2,57		P.073	42	28,00	70,00	-49,68	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
P.074	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.074	33	34,00	67,00	0,00	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.075	33	40,00	2,73	1,61	0,8	1,29		P.075	33	28,00	61,00	2,73	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.076	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.076	30	28,00	58,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.077	30	37,00	-2,29	1,46	0,8	1,17		P.077	30	28,00	58,00	-2,29	1,46	1,0	1,46	
P.078	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.078	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.079	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.079	24	34,00	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.080	33	40,40	0,00	1,61	0,8	1,29		P.080	33	34,00	67,00	0,00	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.081	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.081	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.082	27	34,40	15,99	1,33	1,2	1,60		P.082	27	34,00	61,00	15,99	1,33	2,5	3,33	V.segnaletica
P.083	30	37,00	0,00	1,46	0,8	1,17		P.083	30	28,00	58,00	0,00	1,46	1,0	1,46	
P.084	27	34,00	0,00	1,33	0,8	1,06		P.084	27	28,00	55,00	0,00	1,33	1,0	1,33	
P.085	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06		P.085	27	34,00	61,00	0,00	1,33	1,0	1,33	V.segnaletica
P.086	27	34,00	-14,96	1,33	1,2	1,60		P.086	27	28,00	55,00	-14,96	1,33	2,5	3,33	
P.087	27	34,00	-19,71	1,33	1,2	1,60		P.087	27	28,00	55,00	-19,71	1,33	2,5	3,33	
P.088	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.088	24	34,00	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.089	24	31,40	0,00	1,21	0,8	0,97		P.089	24	34,00	58,00	0,00	1,21	1,0	1,21	
P.090	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.090	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.091	30	37,00	39,68	1,46	1,2	1,76		P.091	30	28,00	58,00	39,68	1,46	2,5	3,66	
P.092	30	37,00	20,65	1,46	1,2	1,76		P.092	30	28,00	58,00	20,65	1,46	2,5	3,66	
P.093	36	43,00	55,39	1,77	1,2	2,13		P.093	36	28,00	64,00	55,39	1,77	2,5	4,43	V.segnaletica
P.094	36	43,40	0,00	1,77	0,8	1,42		P.094	36	34,00	70,00	0,00	1,77	1,0	1,77	V.segnaletica
P.095	30	37,40	5,14	1,46	0,8	1,17		P.095	30	34,00	64,00	5,14	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.096	39	46,00	-52,37	1,95	1,2	2,34		P.096	39	28,00	67,00	-52,37	1,95	2,5	4,87	V.segnaletica
P.097	33	40,40	9,34	1,61	0,8	1,29		P.097	33	34,00	67,00	9,34	1,61	1,0	1,61	V.segnaletica
P.098	27	34,40	0,00	1,33	0,8	1,06		P.098	27	34,00	61,00	0,00	1,33	1,0	1,33	V.segnaletica
P.099	30	37,40	0,00	1,46	0,8	1,17		P.099	30	34,00	64,00	0,00	1,46	1,0	1,46	V.segnaletica
P.100	42	49,00	48,33	2,14	1,2	2,57		P.100	42	28,00	70,00	48,33	2,14	2,5	5,36	V.segnaletica
P.101	42	49,00	0,00	2,14	0,8	1,71		P.101	42	34,00	76,00	0,00	2,14	1,0	2,14	V.segnaletica
PC	21	23,00	0,00	1,10	0,8	0,88		PC	21	2,00	23,00	0,00	1,10	1,0	1,10	
Sommatorie								Sommatorie								
61,66								61,66								
38,0								62,5								
59,02								97,99								

Asse di Progetto Presentato semplice terna				Asse di Progetto doppia terna			
Lunghezza tratto				Lunghezza tratto			
10.657 km				10.657 km			
Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto				Coefficiente costo proporzionale lunghezza tratto			
10657,000				10657,000			
N. totale sostegni				N. totale sostegni			
40				40			
Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni				Coefficiente costo proporzionale a numero sostegni			
40				40			
H.utile media sostegni				H.utile media sostegni			
31,2 m				31,2 m			
Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno				Sommatoria Coefficiente proporzionalità H.utile sostegno			
61,66				61,66			
Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"				Sommatoria Coefficiente "peso sostegno"			
38,00				62,50			
Sommatoria Coefficiente costo singolo sostegno				Sommatoria Coefficiente costo singolo sostegno			
59,02				97,99			
Coefficiente costo medio sostegno				Coefficiente costo medio sostegno			
1,48				2,45			
Coefficiente di costo del tratto di linea				Coefficiente di costo del tratto di linea			
628,95				1044,31			

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 : $\frac{\text{Alternativa razionalizzata IE_TT2}}{\text{Asse di Progetto presentato}} = \frac{1044,31}{628,95} = 1,66$

Ne risulta che l'Alternativa razionalizzata IE_TT2 inizialmente proposta ha un costo circa 1,6 volte superiore del costo della soluzione sviluppata su Asse di Progetto presentato.

5 CONCLUSIONI

Dalle analisi svolte si può concludere che l'alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017) risulta essere indubbiamente migliorativa sia dal punto di vista della componente ambientale che sociale. Infatti, nonostante per tutte e tre permangano in alcuni casi livelli di criticità simili (ad esempio in relazione alle aree di dissesto), l'alternativa Razionalizzata (IE_TT2_1017) garantisce la minimizzazione degli impatti sulla componente ambientale e sociale in ragione della demolizione dei tratti esistenti (che permarrebbero nella configurazione di progetto) 220 kV “Verampio – Pallanzeno” e 220 kV “Morel-Pallanzeno” e e all’interramento della linea 132 kV “Calice – Pallanzeno” con conseguente limitazione del numero di sostegni e minori interferenze con le aree abitate. Nonostante questi vantaggi siano presenti sia per configurazione IE_TT2_1017 che per la configurazione Moncucco, quest’ultima risulta penalizzata da alcune criticità legate alla morfologia delle aree interessate (presenza di numerosi canali) e soprattutto all’elevata sensibilità paesaggistico-ambientale del territorio attraversato.

6 BIBLIOGRAFIA

Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po (PAI)

Piano di Difesa dalle Alluvioni del Bacino del Po

Piano Paesistico Regionale della Regione Piemonte

Piano Territoriale Provinciale della Provincia del Verbano Cusio e Ossola

Piano Regolatore Comunale – Comune di Domodossola

Piano Regolatore Comunale – Comune di Villadossola

Piano Regolatore Comunale – Comune di Pallanzeno

Piano Regolatore Comunale – Comune di Comignago

Siti web

<http://www.regione.piemonte.it/>

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

<http://www.regione.piemonte.it/difesasuolo/cms/>

<http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/territorio/servizi/526-sistema-informativo-forestale-regionale>

<http://www.adbpo.it/>

www.sinanet.isprambiente.it/progettoiffi

<http://www.caivilladossola.net/>

<http://www.caigravellona.it/>

<http://www.provincia.verbano-cusio-ossola.it/>

<http://www.comune.domodossola.vb.it/>

<http://www.comune.villadossola.vb.it/>

<http://www.comune.pallanzeno.vb.it/>