


**Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee**

**STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA**




**Storia delle revisioni**


Rev.00	20/10/2018	Prima emissione. Annulla e sostituisce RE23661E1BHX00909_rev01
--------	------------	--

Redatto	Verificato	Approvato
 <p><b>GEOTECH S.r.l.</b> SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel: 0342610774 Fax: 03421971501 E-mail: info@geotech-srl.it sito: www.geotech-srl.it</p>	<p>V. Pedacchioni ING-PRE-IAM</p>	<p>N. Rivabene ING-PRE-IAM</p>

## INDICE

<b>1</b>	<b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA – INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>5</b>
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA .....	5
2.2	NORMATIVA NAZIONALE .....	5
2.3	NORMATIVA DELLA REGIONE SARDEGNA .....	6
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
3.1	DOCUMENTI METODOLOGICI DI RIFERIMENTO .....	7
3.1.1	DOCUMENTI DELLA DIREZIONE GENERALE AMBIENTE DELLA COMMISSIONE EUROPEA	7
3.1.2	IL “MANUALE PER LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000” .....	9
3.2	METODOLOGIA OPERATIVA .....	10
3.2.1	METODOLOGIA ADOTTATA PER GLI HABITAT, LA FLORA E LA VEGETAZIONE .....	10
3.2.2	METODOLOGIA ADOTTATA PER LA FAUNA .....	11
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>14</b>
4.1	MOTIVAZIONI DELL’INTERVENTO .....	14
4.1.1	CONTESTO E SCOPO DELL’OPERA .....	14
4.1.2	PRINCIPALI BENEFICI DELL’OPERA .....	15
4.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	15
4.2.1	NUOVI ELETTRODOTTI AEREI .....	19
4.2.2	ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO .....	23
4.2.3	DEMOLIZIONI .....	23
4.2.4	STAZIONI ELETTRICHE .....	25
4.2.5	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI ELETTRODOTTI AEREI .....	26
4.2.6	ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO .....	29
4.2.7	STAZIONI ELETTRICHE .....	32
4.2.8	PLANIMETRIA DEGLI ELETTRODOTTI .....	37
4.2.9	PRESCRIZIONI TECNICHE .....	37
4.2.11	AREE IMPEGNATE .....	40
4.2.12	FASCE DI RISPETTO .....	41
4.2.13	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	41
4.2.14	METODOLOGIA DI CALCOLO DEI TRATTI DI CONDUTTURA AEREA .....	43
4.2.15	METODOLOGIA DI CALCOLO NEI TRATTI IN CAVO INTERRATO .....	46
4.3	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO .....	49
4.3.1	ACCESSI AI CANTIERI .....	49
4.3.2	ELETTRODOTTI AEREI .....	54
4.3.3	ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE .....	94
4.3.4	ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO .....	97
4.3.5	STAZIONI ELETTRICHE .....	103
4.4	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO .....	106
4.4.1	AZIONI DI MITIGAZIONE .....	106
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO DEI SITI NELL’AMBITO DELLA RETE ECOLOGICA .....</b>	<b>110</b>

<b>6</b>	<b>IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)</b> .....	<b>112</b>
6.1	I CRITERI PER LA SCELTA DELLE IBA .....	112
6.1.1	CRITERI IBA.....	112
6.2	LE IBA IN ITALIA .....	113
6.3	LE IBA IN REGIONE SARDEGNA .....	113
<b>7</b>	<b>RETE NATURA 2000</b> .....	<b>115</b>
7.1	INQUADRAMENTO GENERALE .....	115
7.2	AREA DI STUDIO .....	115
<b>8</b>	<b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA SIC ITB011109 “MONTE LIMBARA”..</b> .....	<b>117</b>
8.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO .....	117
8.2	INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	118
8.2.1	ASPETTI ABIOTICI.....	118
8.2.2	ASPETTI BIOTICI.....	120
8.3	LIVELLO 1: SCREENING .....	130
8.3.1	VALUTAZIONE DELLA CONNESSIONE DEL PROGETTO CON LA GESTIONE DEL SITO O A SCOPI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA.....	130
8.3.2	IDENTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	130
8.3.3	IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SUL SITO.....	131
8.3.4	QUADRO RIASSUNTIVO DEL LIVELLO I (SCREENING) .....	132
8.4	LIVELLO 2: VALUTAZIONE APPROPRIATA .....	134
8.4.1	QUALITÀ DELL’INFORMAZIONE SUL SITO .....	134
8.4.2	CARATTERIZZAZIONE DELL’AREA DEL SIC INTERESSATA DAGLI INTERVENTI .....	135
8.4.3	STIMA DELLE INTERFERENZE SUL SITO .....	148
8.4.4	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE .....	173
8.4.5	QUADRO RIASSUNTIVO DELLA VALUTAZIONE APPROPRIATA .....	184
<b>9</b>	<b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA ZSC ITB010006 “MONTE RUSSU”....</b> .....	<b>185</b>
9.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO .....	185
9.2	INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	186
9.2.1	ASPETTI ABIOTICI.....	186
9.2.2	ASPETTI BIOTICI.....	187
9.3	LIVELLO 1: SCREENING .....	195
9.3.1	VALUTAZIONE DELLA CONNESSIONE DEL PROGETTO CON LA GESTIONE DEL SITO O A SCOPI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA.....	195
9.3.2	IDENTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	195
9.3.3	IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SUL SITO.....	196
9.3.4	QUADRO RIASSUNTIVO DEL LIVELLO I (SCREENING) .....	197
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI INCIDENZA</b> .....	<b>199</b>
10.1	CONCLUSIONI.....	200
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>201</b>

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>4</b> di 204

## 1 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA – INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza della normativa vigente in materia di Rete Natura 2000, la quale prescrive di sottoporre a Valutazione d’Incidenza progetti, piani e programmi che in qualche modo possono avere degli effetti su uno o più siti della Rete Natura 2000. In particolare, l’art. 5 del DPR n. 357/1997, modificato dall’art. 6 del DPR n. 120/2003 prescrive che *“I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell’allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi”*.

Tale procedura è stata introdotta dall’articolo 6, comma 3, della Direttiva “Habitat” con lo scopo di salvaguardare l’integrità dei siti attraverso l’esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l’equilibrio naturale.

La Valutazione di Incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all’interno delle aree Natura 2000, sia a quelli che pur sviluppandosi all’esterno possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nei siti.

Riguardo al progetto denominato **“Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee”**, è stato redatto il presente studio per la Valutazione d’Incidenza, in quanto:

- Le opere di progetto interesseranno direttamente o risulteranno in prossimità<sup>1</sup> di n. 2 area natura 2000 (vedi tabella 1-1);
- Le opere di progetto possono interferire potenzialmente con parte degli elementi della rete ecologica della Regione Sardegna e/o della provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio.

Lo studio è stato redatto secondo l’articolo 6 della direttiva 92/43/CEE “Habitat”, l’art. 5 del DPR 357/97 (con relativo allegato G) e ss.mm.ii.

Nel presente studio sarà quindi valutata soprattutto la compatibilità dell’intervento con i principi di conservazione dei Siti della Rete Natura 2000 adiacenti alle aree di progetto (vedi tab. 1-1), anche se non direttamente interessati dalle opere; in particolar modo saranno stimati gli eventuali riflessi delle fasi di realizzazione e di esercizio nei confronti della componente faunistica e degli habitat di interesse comunitario.


Tabella 1-1: Siti della Rete Natura 2000 compresi all’interno dell’area di studio - fascia ampia km 2,5 (potenziale interferenza)

Tipologia	Denominazione Area Rete Natura 2000	Distanza da area di progetto
SIC	ITB011109 “Monte Limbara”	Direttamente interessato
ZSC	ITB010006 “Monte Russu”	m 1500 circa

Lo Studio per la Valutazione d’Incidenza è composto da:

- ELABORATO 1 - REHX08010BIAM02722 - STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
- ELABORATO 2 - DEHX08010BIAM02723\_01 - Carta Natura 2000, Habitat ed Aree di interesse naturalistico

<sup>1</sup> Per prossimità sono stati considerati i Siti interni all’area di studio, che è pari ad un buffer di 2,5 km dalle opere di progetto.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>5</b> di 204

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa a cui si è fatto riferimento nella redazione del presente studio è di seguito elencata:

### 2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 79/409/CEE del 02 aprile 1979 - Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 - Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 - Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 42/2001/CE del 27 giugno 2001 - Direttiva del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- Decisione della Commissione Europea del 19 luglio 2006 - Adozione a norma della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea;
- Direttiva 147/2009/CE del 30 Novembre 2009 (ex 79/409/CEE del 2 aprile 1979) - Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

### 2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge Quadro per le aree naturali protette;
- Legge 11 Febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;
- Legge 157 dell'11 febbraio 1992 "*Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio*". È la normativa italiana che regola la protezione della fauna selvatica e ne definisce lo status in relazione all'attività venatoria recependo, tra l'altro, la Convenzione di Berna del 1979 e la direttiva 79/409 sull'avifauna;
- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997 (testo integrato e coordinato dal DPR 120 del 12 marzo 2003) Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DM 3 aprile 2000: Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- DPR n. 425 del 1 dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici;
- DM Ambiente 03 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000";
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM Ambiente 25 marzo 2005 n. 428 - Sostituzione dell'elenco dei proposti siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica mediterranea divulgati con D.M. 03/04/2000 n. 65;
- DM Ambiente 25 marzo 2005 n. 429 - Sostituzione dell'elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) divulgate con D.M. 03/04/2000 n. 65;
- DM Ambiente 11 giugno 2007 "Modificazioni agli allegati A, B, D ed E del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni, in attuazione della direttiva 2006/105/CE del Consiglio del 20 novembre 2006, che adegua le direttive 73/239/CEE, 74/557/CEE e 2002/83/CE in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Bulgaria e della Romania";
- DM Ambiente 17 ottobre 2007: Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);

 <b>Terna</b> <b>Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev . N° 00</small>	<small>Pag. 6 di 204</small>

- DM Ambiente 22 gennaio 2009 "Modifica del decreto 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)";
- DM Ambiente 19 giugno 2009 "Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE";
- DM Ambiente 8 agosto 2014 "Abrogazione del decreto 19 giugno 2009 e contestuale pubblicazione dell'Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel sito internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare".

### **2.3 NORMATIVA DELLA REGIONE SARDEGNA**

- LR n. 31 del 07 giugno 1989: Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale;
- L.R. n. 23 del 29 luglio 1998: Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev. N° 00</small>	<small>Pag. 7 di 204</small>

### 3 METODOLOGIA

La Valutazione d’Incidenza è una procedura di carattere preventivo per identificare e valutare le interferenze di un piano, di un progetto o di un programma su uno o più Siti della Rete Natura 2000, quali SIC “Siti di Interesse Comunitario”, ZSC “Zone Speciali di Conservazione” e ZPS “Zone di Protezione Speciale”. Tale valutazione deve essere svolta sia rispetto alle finalità generali di salvaguardia dei Siti stessi, che in relazione agli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, individuati dalle Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) “Uccelli”, per i quali ciascun Sito è stato istituito.

In ambito nazionale ed europeo non è stata ancora identificata una metodologia di elaborazione degli studi per la Valutazione di Incidenza che sia riconosciuta a livello giuridico in maniera specifica o comunque suffragata da esperienze consolidate nel tempo. In particolar modo non si conoscono esperienze significative rispetto a piani o programmi di sviluppo o progetti di reti elettriche.

In questo contesto è stata sviluppata, in prima analisi, una metodologia che considera nello specifico le interferenze potenziali su un sito Natura 2000 di un elettrodotto aereo ad alta tensione e delle opere ad esso collegate.

Sono stati quindi presi in considerazione alcuni documenti metodologici esistenti ed è stata elaborata una metodologia operativa di valutazione.

#### 3.1 DOCUMENTI METODOLOGICI DI RIFERIMENTO

I documenti metodologici e normativi presi a riferimento sono stati:

Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the “Habitats” Directive 92/43/ECC”.

Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”.

Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “Interpretation manual of European Union habitats” – EUR 25 – April 2005.

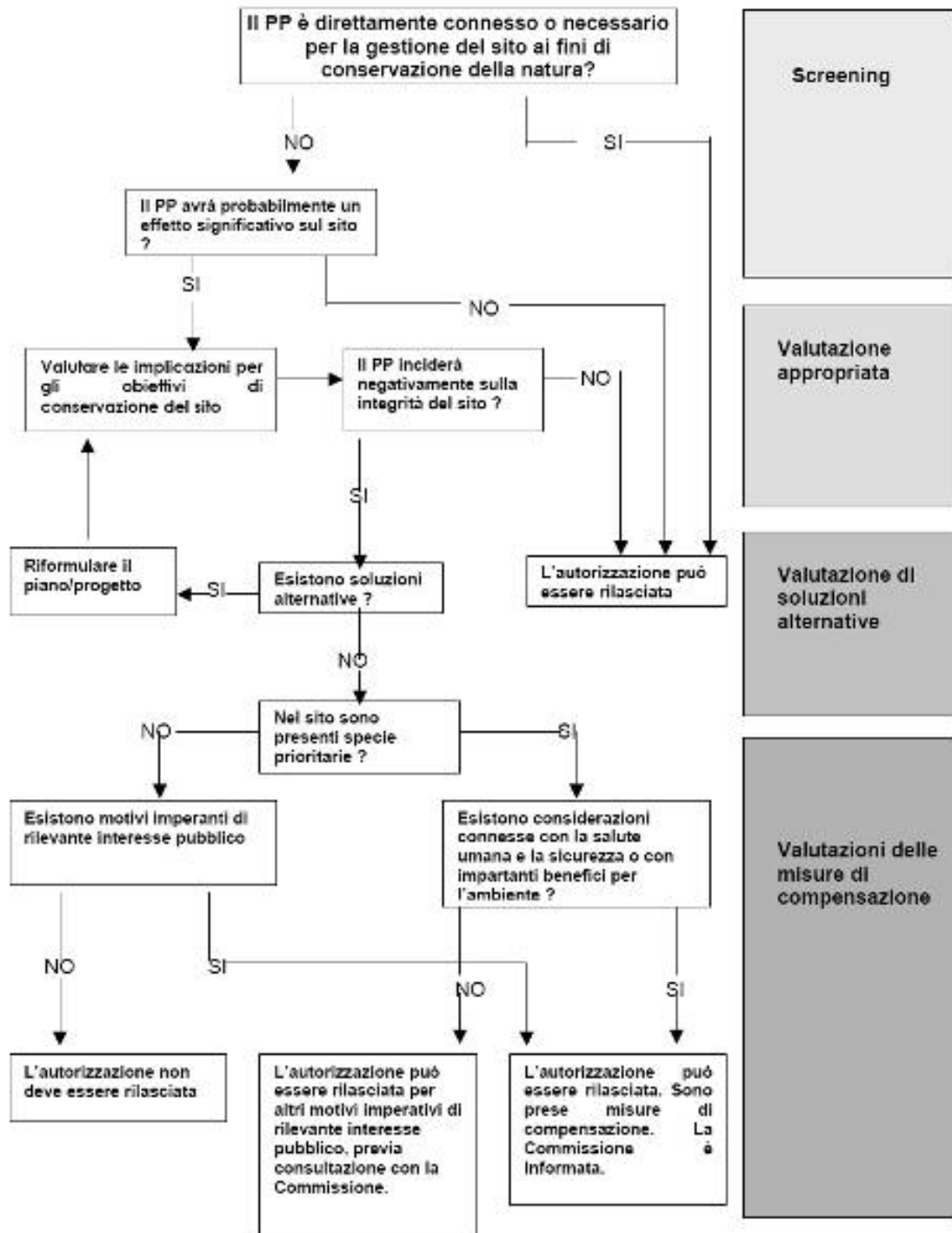
L’Allegato G “Contenuti minimi della relazione per la Valutazione d’Incidenza di piani e progetti” del DPR n. 357/1997.

Il documento “Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000” del Life Natura LIFE99NAT/IT/006279.

##### 3.1.1 **DOCUMENTI DELLA DIREZIONE GENERALE AMBIENTE DELLA COMMISSIONE EUROPEA**

Il documento “Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the “Habitats” Directive 92/43/ECC” delinea il percorso logico della Valutazione di Incidenza.

Il documento è disponibile in una traduzione italiana non ufficiale a cura dell’Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell’ambiente – Servizio VIA Regione autonoma Friuli Venezia Giulia “Valutazione di piani e progetti aventi un’incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000 – Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva “Habitat” 92/43/CEE”.




*Iter metodologico*

Fonte: elaborato da "Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the "Habitats" Directive 92/43/ECC"

È riassunta, senza peraltro entrare nello specifico, nel documento "La gestione dei Siti della rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE", il quale invece fornisce un'interpretazione dell'art. 6 estesa anche ad altri aspetti della Direttiva "Habitat". La metodologia procedurale proposta nella guida è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:



 T E R N A   G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>9</b> di 204

**Io Screening** - identificazione della possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti;

**la Valutazione appropriata** - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si aggiunge anche la determinazione delle possibilità di mitigazione;

**la Valutazione di soluzioni alternative** - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;

**la Valutazione di misure di compensazione** - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa.

La fase di Screening ha come obiettivo la verifica della possibilità che dalla realizzazione di un piano/programma/progetto, derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione di un Sito della Rete Natura 2000.

La fase di Valutazione appropriata è effettuata qualora nella fase di Screening si sia verificato che il piano/programma/progetto possa avere incidenza significativa sul Sito. Pertanto in questa fase è verificata la significatività dell'incidenza, cioè se il piano/programma/progetto comporta una compromissione degli equilibri ecologici chiave che determinano gli obiettivi di conservazione del Sito. Nella fase di Valutazione appropriata sono peraltro indicate, qualora necessario, le possibili misure di mitigazione delle interferenze.

La terza fase è redatta qualora, nonostante le misure di mitigazione proposte, sia ragionevole identificare soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto, evitando incidenze negative sull'integrità del sito. Nel documento di riferimento della DG Ambiente della Commissione Europea la fase di Valutazione di soluzioni alternative è proposta solo qualora permangano effetti negativi sull'integrità del Sito.

Nell'ultima fase, infine, sono proposte delle misure di compensazione, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano sia comunque realizzato.

Per la redazione degli studi è proposto un largo utilizzo di matrici e check-list in ogni fase, al fine di poter ottenere dei quadri sinottici utili a compiere le valutazioni in modo appropriato. Inoltre sono suggeriti, a supporto della valutazione delle interferenze:

- La misurazione sul campo degli indicatori di qualità e sostenibilità ambientale;
- La modellizzazione quantitativa;
- L'uso del GIS (Geographical Information System);
- La consulenza di esperti di settore;
- La consultazione degli strumenti di gestione dei Siti;
- La consultazione di fonti bibliografiche;
- L'utilizzo d'informazioni di progetti precedenti e correlabili.

### **3.1.2 IL “MANUALE PER LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000”**


Il Manuale, documento finale di un LIFE Natura, dedica un intero capitolo alla Valutazione d'Incidenza, poiché è considerata una misura significativa per la realizzazione della Rete Natura 2000 e il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva “Habitat”.

Oltre a riassumere ed a fornire delucidazioni sui documenti della DG ambiente della Commissione Europea sopra indicati, fornisce alcune definizioni alle quali si è fatto riferimento nel presente studio.

Incidenza significativa: si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.

Incidenza negativa: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

Incidenza positiva: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, non arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>10</b> di 204

Valutazione d'incidenza positiva: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità del sito (assenza di incidenza negativa).

Valutazione d'incidenza negativa: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità del sito.

Integrità di un sito: definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di “coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato”.

Misure di conservazione: quel complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di flora e fauna selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di un habitat): la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione; la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile; lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di una specie): i dati relativi all'andamento delle popolazioni delle specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene; l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia il declino in un futuro prevedibile; esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Il Manuale è stato inoltre consultato anche per ciò che concerne la caratterizzazione e le indicazioni rispetto alle diverse tipologie dei Siti Natura 2000, al fine di considerare le peculiarità del Sito in esame, le possibili criticità, gli indicatori dello status del Sito e, qualora necessarie, le misure di mitigazione e compensazione adeguate alle caratteristiche fisiche ed ecologiche specifiche.

## 3.2 METODOLOGIA OPERATIVA

L'area di studio scelta per la presente relazione è stata costruita con un buffer di 2,5 km dalle opere in progetto (si faccia riferimento al paragrafo 7.2).

### 3.2.1 METODOLOGIA ADOTTATA PER GLI HABITAT, LA FLORA E LA VEGETAZIONE

L'analisi di tali aspetti è avvenuta in diverse fasi. In un primo momento sono state fatte ricerche bibliografiche e ci si è avvalsi dell'ausilio della fotointerpretazione per compiere un'indagine preliminare riguardo alle principali comunità vegetali presenti. In seguito, i sopralluoghi (svolti da agosto ad ottobre) hanno permesso di verificare quanto rilevato durante la prima fase dell'indagine.

Per gli aspetti floristici si è tenuto conto delle specie di interesse conservazionistico, esotiche e le specie tutelate; in particolare, si è fatto riferimento a:

- Le specie riportate nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali (Conti *et al.*, 1992; 1997);
- Le specie riportate negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”;
- Le specie riportate negli allegati della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via d'estinzione, Convenzione di Washington del 3 marzo 1973 (CITES);
- Le specie endemiche riportate in *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* (Conti *et al.*, 2005 e successivi aggiornamenti);
- Le specie esotiche riportate in *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* (Conti *et al.*, 2005 e successivi aggiornamenti.).

L'analisi degli aspetti vegetazionali e degli habitat di interesse comunitario è stata eseguita procedendo per fasi successive: nella prima fase dunque sono state studiate le pubblicazioni botaniche riguardanti le tipologie di vegetazione presenti in zona; questo studio preliminare è stato utile per il riconoscimento sul campo delle comunità. Attraverso la foto interpretazione, inoltre, è stato possibile individuare l'ubicazione delle tipologie di vegetazione su cui incentrare le indagini di campo.

Nella seconda fase è stato eseguito un sopralluogo durante il quale sono stati effettuati dei rilievi speditivi che hanno confermato quanto appreso durante lo studio bibliografico. Durante i rilievi sono state raccolte

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>11</b> di 204

informazioni di tipo fisionomico – strutturale sulle comunità presenti (vedi ALLEGATO 1 - REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI).

La carta della vegetazione è stata infine prodotta attraverso un software GIS.

### 3.2.2 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA FAUNA

La componente in esame è stata analizzata attraverso la raccolta di dati bibliografici ed un'indagine speditiva sul campo.

La prima tappa del lavoro nell'ambito della presente valutazione è stata la raccolta della bibliografia esistente che recasse informazioni inerenti la fauna vertebrata nel territorio oggetto di studio. Al fine di ottenere una visione sufficientemente coerente con la realtà attuale del territorio, lo sforzo di ricerca si è concentrato sui dati raccolti negli ultimi anni. Informazioni aggiuntive più datate sono state considerate singolarmente nel caso in cui siano state ritenute valide e necessarie ai fini di una corretta valutazione dell'opera sulla componente in esame.

Particolare attenzione è stata riservata alle misure di tutela e conservazione cui la specie è sottoposta, indicando la sua presenza negli allegati o appendici:

- Allegato II della Direttiva “Habitat” (92/43/CEE) sono elencate tutte le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione;
- Allegato IV, elenca le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.
- Allegato II (specie di fauna rigorosamente protette) e III (specie di fauna protette) della Convenzione di Berna, legge 5 agosto 1981, n. 503 per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa.

Per lo status di conservazione in Sardegna si è fatto riferimento alla L.R. n. 23/1998 recante “Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna”. Oggetto di tutela della L.R. n. 23/1998 sono i mammiferi, gli uccelli, i rettili e gli anfibi dei quali esistono popolazioni viventi, stabilmente o temporaneamente, in stato di naturale libertà nel territorio regionale e nelle acque territoriali ad esso prospicienti (Articolo 5, comma 1).

In questo studio, quindi, è stato anche riportato se la specie in oggetto è inclusa in questa normativa regionale che si distingue in:

- PPH: specie di fauna selvatica particolarmente protetta e tutela prioritaria habitat (Articolo 5, comma 3 e Allegato); per alcune specie particolarmente protette (con l'asterisco\* nell'Allegato della LR. n. 23/1998) la Regione adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.
- PP: specie di fauna selvatica particolarmente protetta (Articolo 5, comma 3 e Allegato), di cui è vietato ogni atto diretto, o indiretto, che determini l'uccisione e la cattura o il disturbo di tutte le specie particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio;
- P: specie di fauna selvatica protetta (Articolo 48, comma 2) che comprende le specie di mammiferi e di uccelli non comprese nell'elenco delle specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48, comma 1), oltre a quelle comprese nell'allegato di cui al comma 3 dell'articolo 5;
- NP: specie di fauna selvatica non tutelata - non protetta alle quali le norme della L.R. n. 23/1998 non si applicano e specificamente ai Muridae (ratti e topi) e alle arvicole (Articolo 5, comma 6); queste ultime mancano comunque alla fauna sarda.
- C: specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48) il cui prelievo massimo, giornaliero e stagionale, è stabilito dal “Calendario venatorio (annuale)” (Articolo 50), adottato dall'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente, su deliberazione del Comitato Regionale Faunistico.

È stato altresì indicato l'eventuale inserimento della specie nella Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2013 (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C.) che prevede le seguenti categorie, approvate a livello internazionale dal Consiglio IUCN:

- Non Valutato (NE- Not Evaluated)
- Estinto (EX- Extinct) per quei taxa per i quali non sussiste dubbio alcuno che l'ultimo individuo sia morto.
- Estinto allo stato selvatico (EW – Extinct in the Wild) per quei taxa estinti allo stato selvatico, ma di cui sopravvivono individui e/o popolazioni in cattività o naturalizzati ben al di fuori dell'areale della loro distribuzione storica.
- In pericolo critico (CR – Critically endangered) per quei taxa che si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico estremamente elevato nell'immediato futuro.

- In pericolo (EN – Endangered) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico, si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto elevato in un prossimo futuro.
- Vulnerabile (VU – Vulnerable) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico o in pericolo, si trovano ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine.
- A più basso rischio (LR – Lower Risk) si definiscono tali i taxa che essendo stati valutati non rientrano in nessuna delle precedenti categorie, ma per i quali si ritiene esista un pericolo di estinzione. Essi possono essere ulteriormente suddivisi in:
  - Dipendente da azioni di conservazione (CD – Conservation Dependent);
  - Prossimo alla minaccia (NT – Near threatened);
  - Minima preoccupazione (LC – Least concern);
  - Carenza di informazioni (DD- Data deficient) per i taxa sui quali non si dispone di sufficienti informazioni, ma per i quali si suppone possa esistere un pericolo di estinzione, evidenziabile soltanto dopo l'acquisizione dei dati.

### 3.2.2.1 AVIFAUNA

Per quanto riguarda gli Uccelli sono stati adottati criteri leggermente differenti, descritti di seguito.

La lista delle specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area oggetto di analisi è stata redatta dalla Lista dei vertebrati della Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio, 1900 - 2009 (Schenk H., G.Calvia, A.Fozzi & E.Trainito, 2009 ) e dai risultati del progetto MITO 2000 (<http://www.mito2000.it>) e per ognuna di essa viene riportata:

- La fenologia della specie in Italia; per la definizione delle categorie fenologiche si è fatto riferimento a quanto proposto da Fasola e Brichetti (1984):
  - SB = Specie sedentaria (ingl. sedentary) od osservata più o meno regolarmente sia d' estate, sia d'inverno, sia nei periodi di migrazione, nidificante.
  - B = Nidificante (ingl. breeding).
  - M = Migratrice (ingl. migratory), incluse le specie dispersive e quelle che compiono erratismi.
  - M reg = Migratrice regolare.
  - W = Svernante o invernale (ingl. wintering or winter visitor).
  - irr = Irregolare (associato al simbolo degli stati fenologici precedenti).
  - ? = Stato fenologico dubbio o non ben accertato.

È stata poi riportata:

- L'inclusione nella direttiva CEE 409/79, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Allegato I e II);
- L'inclusione negli Allegati II (specie di fauna rigorosamente protette) e III (specie di fauna protette) della Convenzione di Berna, legge 5 agosto 1981, n. 503 per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- L'inclusione negli Appendici I (specie migratrici minacciate) e II (specie migratrici che devono formare oggetto di accordi) della Convenzione di Bonn, legge 25 gennaio 1983, n. 42 sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica.

Per lo status di conservazione della specie a livello Europeo ci si è riferiti ai criteri dello Species of European Conservation Concern (SPEC) tratti dalla pubblicazione Birds in Europe (BirdLife International, 2004) riportati nella Tabella 3.2.2-1.

Tabella 3.2.2-1 Valori e criteri dello Species of European Conservation Concern

SPEC1	Specie dallo stato di conservazione globalmente minacciato.
SPEC2	Specie dallo stato di conservazione sfavorevole le cui popolazioni sono concentrate in Europa
SPEC3	Specie dallo stato di conservazione sfavorevole le cui popolazioni non sono concentrate in Europa
NonSPEC	Specie dallo stato di conservazione favorevole le cui popolazioni sono concentrate in Europa

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>13</b> di 204

Per lo status di conservazione in Italia ci si è riferiti alla Nuova Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al. 2012) che prevede le seguenti categorie, approvate a livello internazionale dal Consiglio IUCN:

- Non Valutato (NE- Not Evaluated);
- Estinto (EX- Extinct) per quei taxa per i quali non sussiste dubbio alcuno che l'ultimo individuo sia morto;
- Estinto allo stato selvatico (EW – Extinct in the Wild) per quei taxa estinti allo stato selvatico, ma di cui sopravvivono individui e/o popolazioni in cattività o naturalizzati ben al di fuori dell'areale della loro distribuzione storica;
- In pericolo critico (CR – Critically endangered) per quei taxa che si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico estremamente elevato nell'immediato futuro;
- In pericolo (EN – Endangered) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico, si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto elevato in un prossimo futuro;
- Vulnerabile (VU – Vulnerable) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico o in pericolo, si trovano ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine;
- A più basso rischio (LR – Lower Risk) si definiscono tali i taxa che essendo stati valutati non rientrano in nessuna delle precedenti categorie, ma per i quali si ritiene esista un pericolo di estinzione. Essi possono essere ulteriormente suddivisi in:
  - Dipendente da azioni di conservazione (CD – Conservation Dipendent);
  - Prossimo alla minaccia (NT – Near threatened);
  - Minima preoccupazione (LC – Least concern);
  - Carenza di informazioni (DD- Data deficient) per i taxa sui quali non si dispone di sufficienti informazioni, ma per i quali si suppone possa esistere un pericolo di estinzione, evidenziabile soltanto dopo l'acquisizione dei dati.

Per lo status di conservazione in Sardegna si è fatto riferimento alla L.R. n. 23/1998 recante “Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna”. Oggetto di tutela della L.R. n. 23/1998 sono i mammiferi, gli uccelli, i rettili e gli anfibi dei quali esistono popolazioni viventi, stabilmente o temporaneamente, in stato di naturale libertà nel territorio regionale e nelle acque territoriali ad esso prospicienti (Articolo 5, comma 1).

In questo studio, quindi, è stato anche riportato se la specie in oggetto è inclusa in questa normativa regionale che si distingue in:

- PPH: specie di fauna selvatica particolarmente protetta e tutela prioritaria habitat (Articolo 5, comma 3 e Allegato); per alcune specie particolarmente protette (con l'asterisco\* nell'Allegato della LR. n. 23/1998) la Regione adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.
- PP: specie di fauna selvatica particolarmente protetta (Articolo 5, comma 3 e Allegato), di cui è vietato ogni atto diretto, o indiretto, che determini l'uccisione e la cattura o il disturbo di tutte le specie particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio;
- P: specie di fauna selvatica protetta (Articolo 48, comma 2) che comprende le specie di mammiferi e di uccelli non comprese nell'elenco delle specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48, comma 1), oltre a quelle comprese nell'allegato di cui al comma 3 dell'articolo 5;
- NP: specie di fauna selvatica non tutelata - non protetta alle quali le norme della L.R. n. 23/1998 non si applicano e specificamente ai Muridae (ratti e topi) e alle arvicole (Articolo 5, comma 6); queste ultime mancano comunque alla fauna sarda.
- C: specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48) il cui prelievo massimo, giornaliero e stagionale, è stabilito dal “Calendario venatorio (annuale)” (Articolo 50), adottato dall'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente, su deliberazione del Comitato Regionale Faunistico.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 4.1 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

#### 4.1.1 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA

Come evidenziato precedentemente l'area Nord Orientale dell'Isola rappresenta a oggi uno dei punti più critici nell'esercizio del sistema di trasmissione sardo, per via di una ridotta magliatura e di una forte concentrazione dei carichi durante la stagione estiva. Ciò comporta una riduzione dei margini di sicurezza che limita fortemente e difficoltà nella gestione ottimale dei profili di tensione (con ricadute anche sull'utilizzo a piena potenza del collegamento con la Corsica (SAR.CO)).

Pertanto, al fine di potenziare tale area, oltre alla nuova S/E 150 kV di S. Teresa (avviata in autorizzazione il 24 Settembre 2012) è stata pianificata la realizzazione di:

- Nuovo elettrodotto a 150 kV “Santa Teresa – Tempio”, in parte in cavo interrato, per una lunghezza di circa 5 Km e in parte in aereo, per una lunghezza di circa 33 Km;
- Nuovo elettrodotto a 150 kV “Tempio – Buddusò” in aereo, per una lunghezza di circa 47 Km;
- Nuova Stazione Elettrica di Tempio, localizzata in destra idrografica del Riu San Paolo nel territorio del Comune di Calangianus, sul confine amministrativo con il Comune di Tempio Pausania. Sono previsti dei nuovi raccordi alla stessa S.E.;
- Nuova Stazione Elettrica di Buddusò, localizzata nel Comune di Buddusò, a circa 2.7 Km dall'abitato in direzione Sud-Est. Sono previsti nuovi raccordi alla stessa S.E.

Come si evince dal semplice schema riportato nella figura seguente, la nuova infrastruttura permetterà di collegare direttamente i tre punti principali della rete della Gallura creando una trasversale fra la direttrice più a Nord, attraverso la nuova S/E di S.Teresa, e quelle più a Sud, attraverso le nuove S/E di Tempio e Buddusò.

Tale trasversale consentirà a sua volta, in particolare in caso di rete non integra, di garantire una alimentazione della parte orientale della rete, dove sono concentrate la maggior parte delle cabine primarie, con maggiori margini di sicurezza e affidabilità.

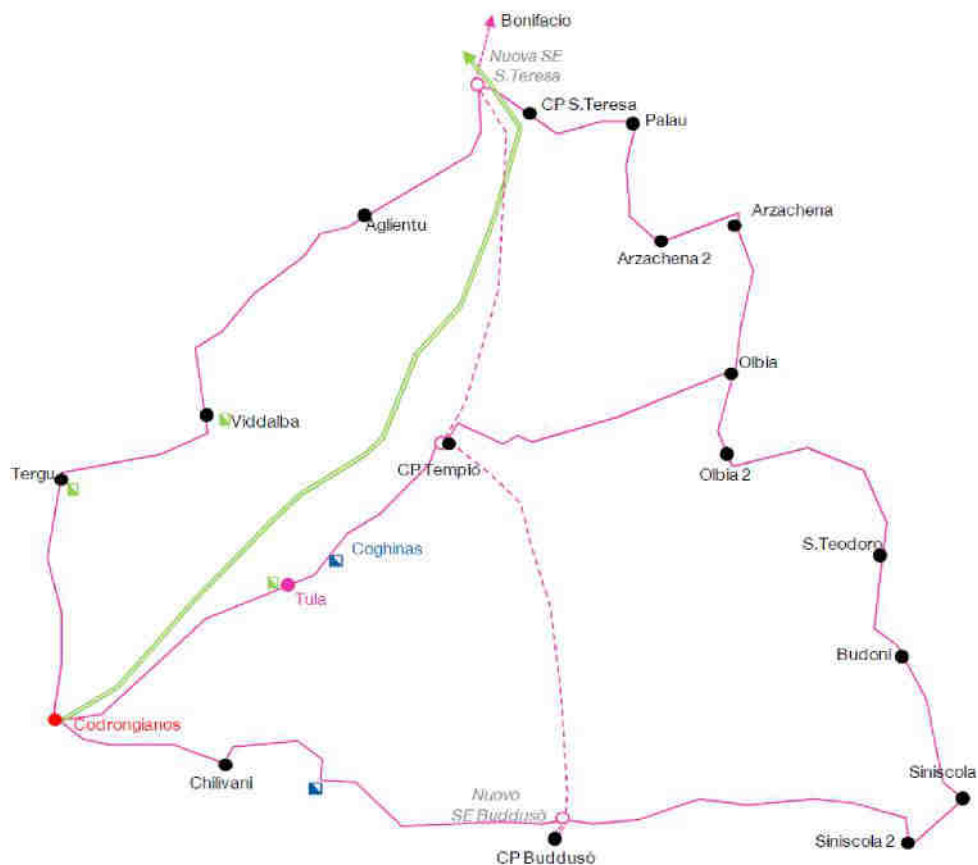



Figura 4-1: Inquadramento dell'opera nell'ambito della RTN (schema elettrico) Nuovo elettrodotto 150 kV “S. Teresa-Tempio-Buddusò”

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev. N° 00</small>	<small>Pag. 15 di 204</small>

#### 4.1.2 PRINCIPALI BENEFICI DELL'OPERA

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dei singoli investimenti.

Le voci di costo considerate sono essenzialmente i costi capitale (CAPEX), gli oneri di esercizio e manutenzione (OPEX) e i costi per eventuali demolizioni.

Mentre i benefici considerati, a seconda dei casi, negli interventi sono:

- Benefici derivanti dall'aumento del Social Economic Welfare (SEW);
- Benefici derivanti dalla riduzione delle perdite di rete;
- Benefici derivanti dalla riduzione di energia non fornita;
- Benefici derivanti dalla liberazione di energia prodotta da impianti da fonte rinnovabile;
- Benefici derivanti da investimenti evitati;
- Benefici derivanti mancato ricorso ai Mercati del Servizio di Dispacciamento (MSD).

A valle di tale analisi, attraverso il controllo dei principali indicatori di prestazione (IUS, VAN, PBP e TIR)<sup>2</sup>, vengono riportate nel Piano di Sviluppo della RTN solo le opere ritenute maggiormente sostenibili ed opportune dal punto di vista dello sviluppo e della sicurezza del sistema elettrico.

L'intervento sopra descritto di fatto contribuisce ad aumentare la magliatura dell'attuale anello 150 kV della Gallura, garantendo una più uniforme distribuzione dei flussi di potenza, un aumento dei margini di sicurezza e flessibilità nell'esercizio, anche in condizioni di sistema non integro (per manutenzione o per guasto), pertanto si configura principalmente come un intervento per la qualità, continuità e la sicurezza del servizio di trasmissione, consentendo, una volta entrato in servizio di:

- *Aumentare la sicurezza di copertura del fabbisogno locale;*
- *Ridurre la probabilità che si verificano episodi di energia non fornita;*
- *La minore esposizione del sistema al rischio N-1;*
- *Ulteriori potenziali benefici per la produzione da FER.*

Il rapporto fra i costi necessari a realizzare e gestire la nuova infrastruttura e i benefici apportati al sistema garantiscono uno IUS pari a 2,7.

#### 4.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il progetto in esame è ubicato nella porzione nord orientale della Regione Sardegna, in Provincia Sassari – Zona Omogenea di Olbia Tempio, in particolare nell'area cosiddetta Gallura.

I territori comunali interessati sono Santa Teresa di Gallura, Aglientu, Luogosanto, Luras, Tempio Pausania, Calangianus, Berchidda e Buddusò.

<sup>2</sup> IUS (indice di sostenibilità di sistema), VAN (valore attuale netto), PBP (pay back period), TIR (tasso interno di ritorno)

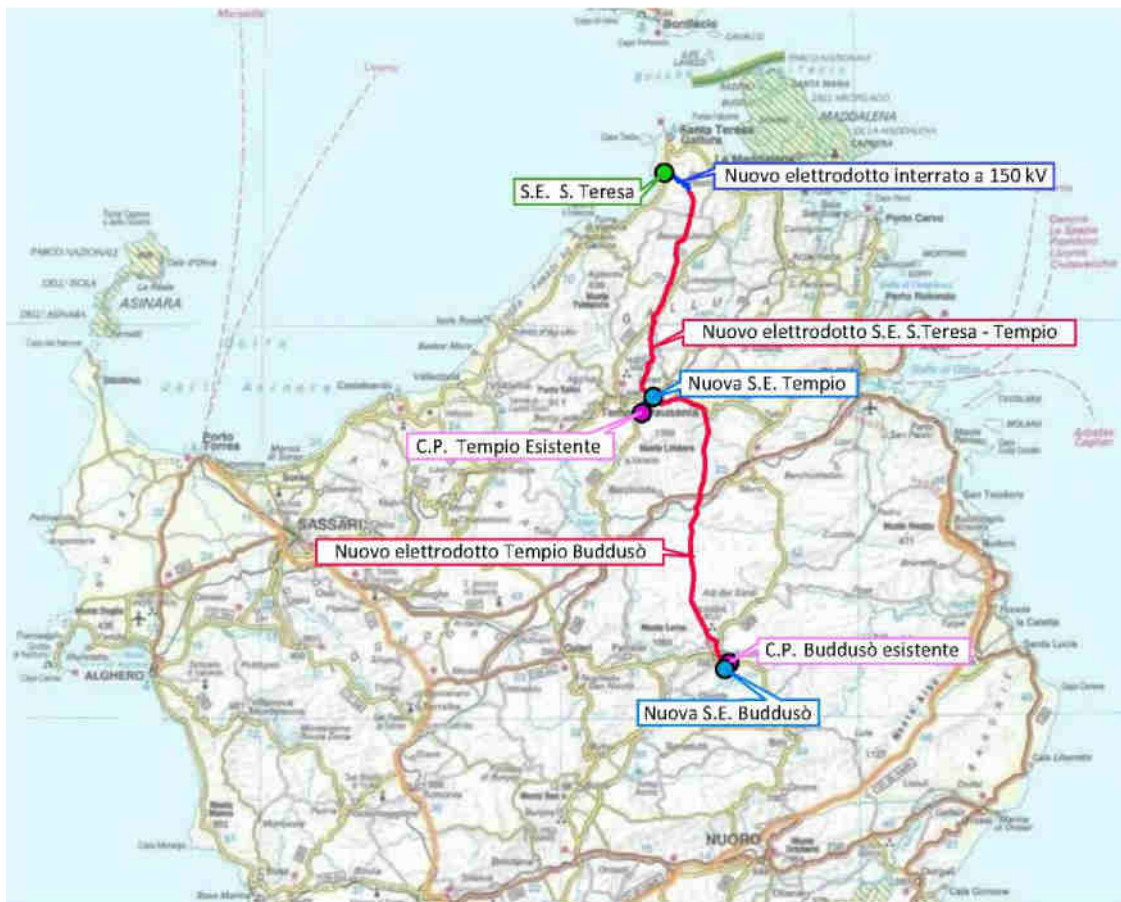


Figura 4-2: Corografia dell'area di progetto. In rosso è indicato il tracciato dell'elettrodotto in progetto.



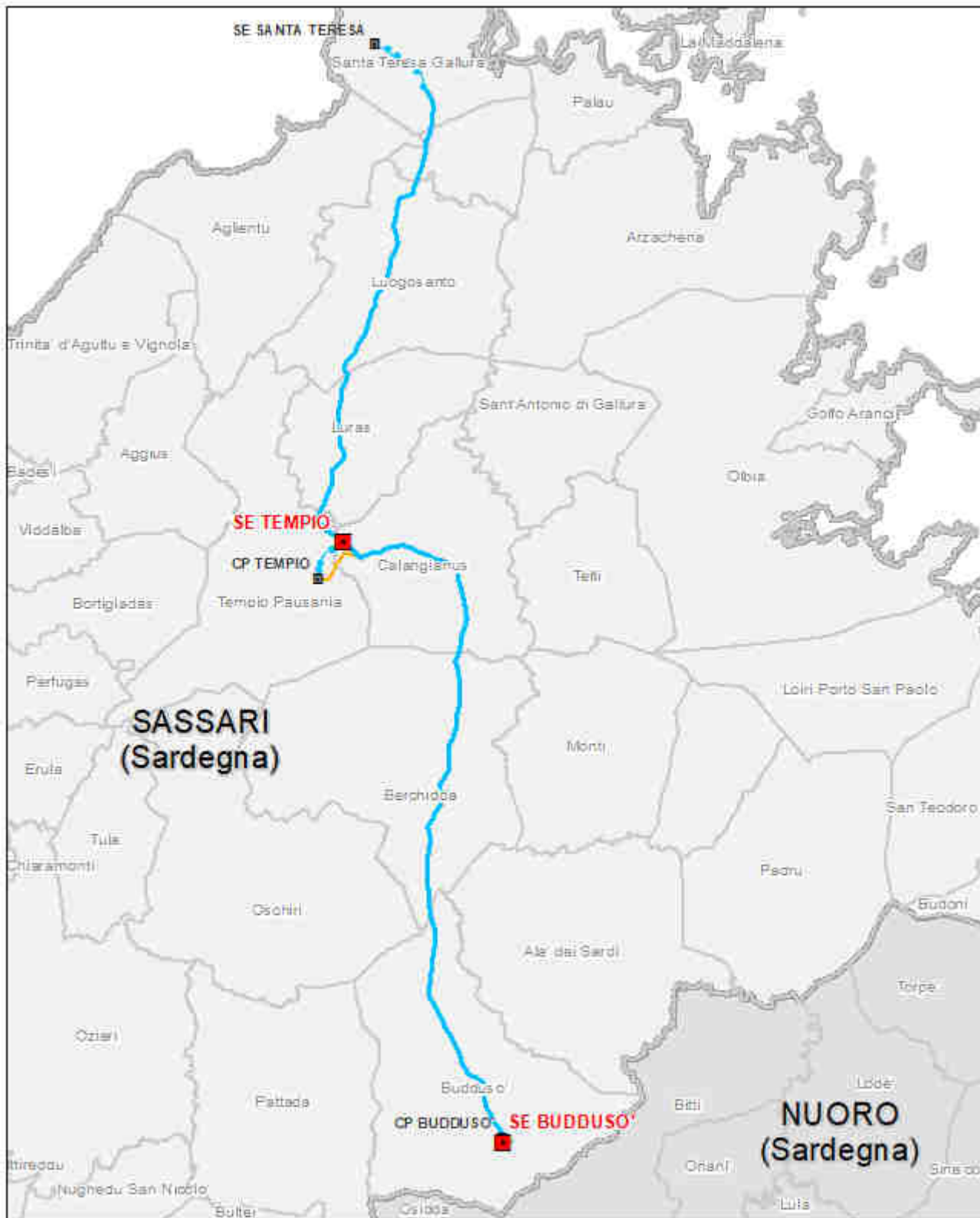



Figura 4-3: Estratto dalla corografia di progetto.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>18</b> di 204

Nel presente paragrafo si descriveranno in dettaglio i tracciati degli impianti in progetto e le loro caratteristiche tecniche e ambientali.

Nella tabella successiva si riassumono gli interventi oggetto del presente lavoro:

<b>TIPOLOGIA DI OPERA</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>TIPO</b>
<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>	<i>Linea aerea 150 kV “Santa Teresa – Tempio”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Linea aerea 150 kV “Tempio – Buddusò”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Tempio - Olbia”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Buddusò – Bono”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 01 150 kV aereo “SE Buddusò –CP Buddusò”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 02 150 kV aereo “SE Buddusò –CP Buddusò”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Ozieri -Buddusò”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Buddusò – Siniscola 2”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
<b>NUOVI ELETTRODOTTI INTERRATI</b>	<i>Cavo 150 kV “Santa Teresa – Tempio”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>Cavo 150 kV “CP Tempio – SE Tempio”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
<b>DEMOLIZIONI</b>	<i>Demolizione 150 kV “Olbia – Tempio”</i>	<i>Demolizione di un tratto di 3.87 Km</i>
	<i>Demolizione 150kV “Ozieri - CP Budduso”</i>	<i>Demolizione di un tratto di 550 m</i>
	<i>Demolizione 150kV CP “Budduso’ - Bono”</i>	<i>Demolizione di un tratto di 632 m</i>
	<i>Demolizione 150kV CP “Budduso’ – Siniscola 2”</i>	<i>Demolizione di un tratto di 527 m</i>
<b>NUOVE STAZIONI ELETTRICHE</b>	<i>“Tempio”</i>	<i>Nuova costruzione</i>
	<i>“Buddusò”</i>	<i>Nuova costruzione</i>

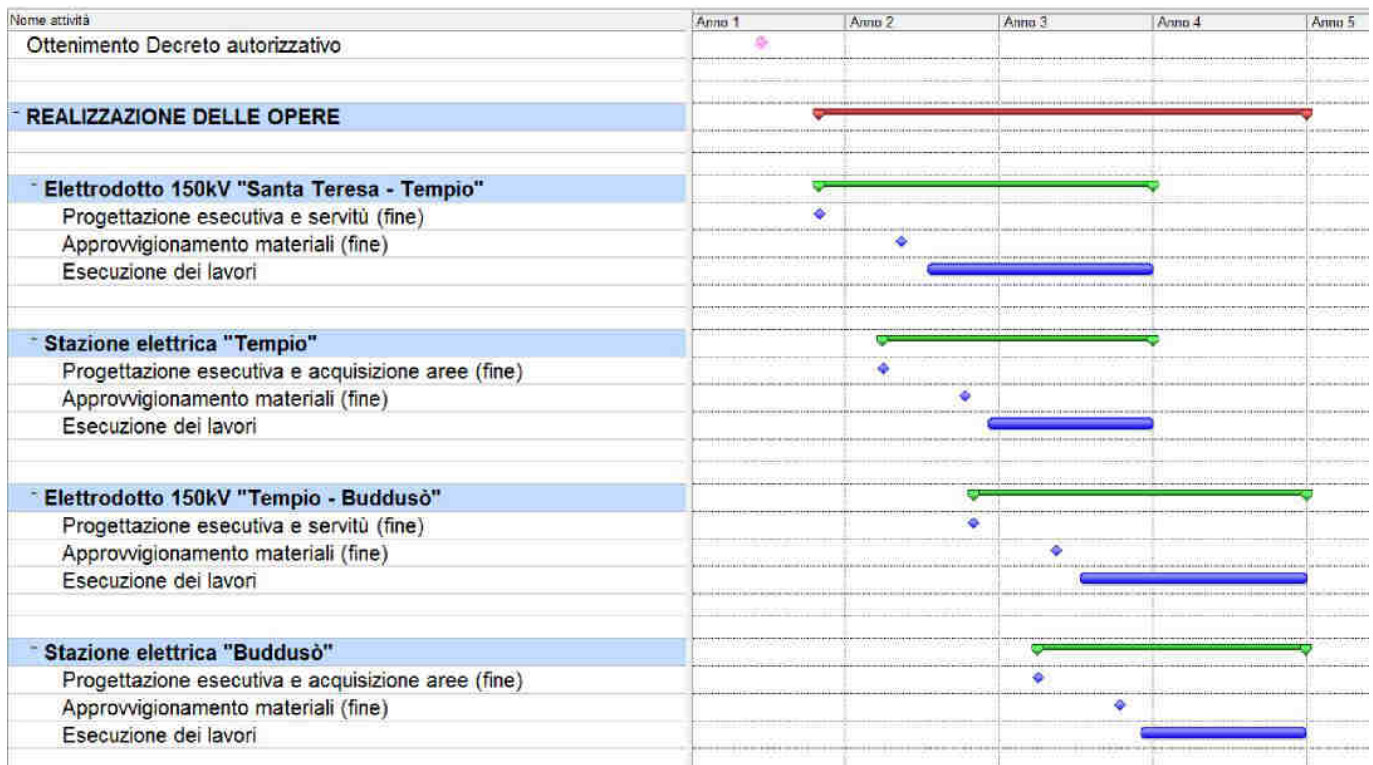
Nella tabella seguente si riassumono altresì le caratteristiche dimensionali (lunghezza e numero di sostegni) delle opere previste, suddivise per tipologia di intervento:

<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>		
<b>NOME ELETTRODOTTO</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>	<b>N. SOSTEGNI</b>
<i>Linea aerea 150 kV “Santa Teresa – Tempio”</i>	32812.08	100
<i>Linea aerea 150 kV “Tempio – Buddusò”</i>	47154.77	143
<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Buddusò – Bono”</i>	366.49	3
<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Buddusò – Siniscola 2”</i>	507.67	3
<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Ozieri -Buddusò”</i>	409.92	3
<i>Raccordo 150 kV alla linea aerea “Tempio - Olbia”</i>	1389.25	6
<i>Raccordo 01 150 kV aereo “SE Buddusò –CP Buddusò”</i>	280.37	3
<i>Raccordo 02 150 kV aereo “SE Buddusò –CP Buddusò”</i>	312.74	4
<b>TOTALE</b>	<b>km 83.23</b>	<b>265</b>

NUOVI ELETTRODOTTI INTERRATI	
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA [m]
Cavo 150 kV "Santa Teresa – Tempio"	5065.01
Cavo 150 kV "CP Tempio – SE Tempio"	3678.79
<b>TOTALE</b>	<b>8743.80</b>

DEMOLIZIONI			
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA [m]	LINEA	N. SOSTEGNI
Demolizione 150 kV "Olbia – Tempio"	3867.08		10
Demolizione 150kV "Ozieri - CP Budduso"	550.56		2
Demolizione 150kV CP "Budduso' - Bono"	631.59		2
Demolizione 150kV CP "Budduso' – Siniscola 2"	527.19		2
<b>TOTALE</b>	<b>5576,43</b>		<b>16</b>

Il programma cronologico di massima per la realizzazione delle opere è riportato nel seguente diagramma.



## 4.2.1 NUOVI ELETTRODOTTI AEREI

### 4.2.1.1 NUOVO ELETTRODOTTO A 150 KV "SANTA TERESA – TEMPIO"

La prima parte del tracciato, in partenza dalla S.E. di Santa Teresa, è prevista in cavo interrato, per una lunghezza di circa 5 km in territorio dell'omonimo comune. Questo tratto si snoda lungo viabilità locale esistente, fino al primo sostegno del tratto aereo (sost. n. 1), in cui si ha la transizione cavo/aereo.

Il rimanente tracciato, fino al raggiungimento della futura S.E. di Tempio, è previsto in palificazione aerea, con uno sviluppo di circa 32,81 km.

Dal sostegno di transizione cavo/aereo (sost. n. 1), il tracciato prosegue sempre all'interno del Comune di Santa Teresa in direzione sud, fino al sostegno n. 11 (3,00 km circa). In seguito il tracciato entra in comune di Tempio Pausania fino al sostegno n. 14 (891 m circa). Giunti in questo punto, i soli conduttori aerei della nuova

linea intersecheranno il territorio comunale di Aglientu per un breve tratto (271 m circa), prima di tornare in comune di Tempio Pausania fino al sostegno n. 21 (2,32 km circa). Poi la nuova linea attraverserà, sempre in direzione SSW, il territorio di Luogosanto per 13,86 km circa (dal sostegno 22 al sostegno 63).

Dal sostegno 64 al sostegno 91 il tracciato si immette nel territorio comunale di Luras attraversandolo per 9,58 km circa.

Il tracciato prosegue quindi dal sostegno 92 verso la nuova stazione elettrica di Tempio, transitando per 2,34 km circa all'interno del Comune di Tempio Pausania e poi, per 0,54 km, nel Comune di Calangianus, attraversando la SS 127 e la linea ferroviaria delle ferrovie complementari (campata 98-99), prima di giungere alla S.E. di Tempio.

**Nuovo elettrodotto a 150 kV “Santa Teresa – Tempio”**

**Lunghezza 32,81 Km**

Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
Linea 150 kV Santa Teresa - Tempio	Da 01 a 11	Linea ST 150 kV	S. Teresa di Gallura	Sassari	Sardegna
	Da 12 a 14		Tempio Pausania		
	Da 14 a 15		Aglientu		
	Da 15 a 21		Tempio Pausania		
	Da 22 a 63		Luogosanto		
	Da 64 a 91		Luras		
	Da 92 a 98		Tempio Pausania		
	Da 99 a 100		Calangianus		



*Nuovo elettrodotto a 150 kV “Santa Teresa – Tempio” – fotografie settembre 2018*



*Nuovo elettrodotto a 150 kV “Santa Teresa – Tempio” – fotografie settembre 2018*

#### 4.2.1.2 **NUOVO ELETTRODOTTO A 150 KV “TEMPIO – BUDDUSÒ”**

Dalla nuova stazione di “Tempio”, l'elettrodotto procede in direzione SE parallelamente al nuovo raccordo aereo 150 kV SE Tempio - Olbia, fino al sostegno n. 6, percorrendo per 1,4 km circa il territorio del Comune di Calangianus.

Dal sostegno n. 6 al sostegno 42, il tracciato transita sempre all'interno del territorio di Calangianus, e si sviluppa modificando più volte la direzione; prima in direzione ENE fino al sostegno 15, da qui in direzione ESE fino al sostegno 27, proseguendo fino al raggiungimento del sostegno 36 in direzione SSE, per poi arrivare al sostegno 42 procedendo in direzione SSW (13,58 km complessivi nel Comune di Calangianus).

Dal sostegno 43 il percorso dell'elettrodotto, procedendo in direzione SSW, si addentra nel territorio di Berchidda fino a raggiungere il sostegno 94 (17,10 km circa).

Successivamente il tracciato transita, per una lunghezza di circa 16,47 km, nel territorio di Buddusò, fino al raggiungimento della nuova Stazione Elettrica omonima; quest'ultimo tratto di percorso procede in direzione S sino al sostegno 110, in direzione ESE/SE fino al sostegno 129 e da qui nuovamente in direzione S fino al raggiungimento della nuova Stazione Elettrica.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla nuova SE di Tempio alla nuova SE di Buddusò ha una lunghezza di circa 47,15 km.

#### **Nuovo elettrodotto a 150 kV “Tempio – Buddusò” Lunghezza 47,15 km**

<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>
Linea 150 kV Tempio – Buddusò	Da 01 a 42	Linea ST 150 kV	Calangianus	Sassari	Sardegna
	Da 43 a 94		Berchidda		
	Da 95 a 143		Buddusò		



*Nuovo elettrodotto a 150 kV “Tempio – Buddusò” – fotografie settembre 2018*



*Nuovo elettrodotto a 150 kV “Tempio – Buddusò” – fotografie settembre 2018*

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>22</b> di 204

#### 4.2.1.3 RACCORDI ALLA S.E. DI TEMPPIO

Il raccordo alla SE di Tempio è necessario per collegare l'esistente linea 150 kV "Tempio-Olbia" alla futura SE.

<b>Raccordo linea 150 kV Tempio - Olbia</b>						
<b>Lunghezza 1,39 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo linea 150kV Tempio - Olbia	000A 05A	a Linea ST 150 kV	Calangianus	Sassari	Sardegna	

#### 4.2.1.4 RACCORDI ALLA S.E. DI BUDDUSÒ

I raccordi in progetto sono stati progettati allo scopo di realizzare un riassetto elettrico del nodo Buddusò che comprende:

- Il ribaltamento degli attuali ingressi delle linee RTN dalla Cabina Primaria di Buddusò alla nuova Stazione Elettrica;
- Il collegamento tra l'esistente Cabina Primaria e la nuova Stazione Elettrica (previsto con doppia alimentazione).

<b>Raccordo 01 linea 150 kV "SE Buddusò - CP Buddusò"</b>						
<b>Lunghezza 0,28 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo 01 150 kV SE Buddusò - CP Buddusò	000A 999A	a Linea ST 150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna	

<b>Raccordo 02 linea 150 kV "SE Buddusò - CP Buddusò"</b>						
<b>Lunghezza 0,31 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo 02 150 kV SE Buddusò - CP Buddusò	000B 999B	a Linea ST 150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna	

Gli elettrodotti interessati dall'intervento di ribaltamento, facenti parte della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) sono:


- Linea 150 kV "Ozieri-Buddusò" (aerea);
- Linea 150 kV "Buddusò-Siniscola" (aerea).

<b>Linea 150 kV "Ozieri - Buddusò"</b>						
<b>Lunghezza 0,41 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo linea 150 kV Ozieri - Buddusò	57E 999E	a Linea ST 150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna	

<b>Linea 150 kV "Buddusò - Siniscola2"</b>						
<b>Lunghezza 0,51 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo linea 150 kV Buddusò - Siniscola2	00C a 02C	Linea ST 150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna	

Oltre ai suddetti raccordi è prevista anche la realizzazione di un nuovo breve tratto di linea (2 campate) per consentire l'ingresso alla SE Buddusò della linea aerea "Bono-Buddusò".

<b>Linea 150 kV "Buddusò - Bono"</b>						
<b>Lunghezza 0,37 km</b>						
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>	
Raccordo linea 150 kV Buddusò - Bono	000D 02D	a Linea ST 150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna	

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>23</b> di 204

## 4.2.2 ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

### 4.2.2.1 ELETTRODOTTO INTERRATO 150 KV “SANTA TERESA – TEMPIO”

Il tracciato in cavo interrato, con origine dalla SE di Santa Teresa, avrà una lunghezza di 5 km circa, nel territorio del medesimo comune della Gallura. Questo tratto si snoderà lungo viabilità locale esistente (Strada Li Cumandanti Saltara), fino al primo sostegno del tratto aereo (sost. n. 1), in cui si realizzerà la transizione cavo/aereo.

Allo scopo di minimizzare l’interferenza con i sottoservizi e con il passaggio degli automezzi, il cavo sarà preferibilmente posato al margine della carreggiata, eventualmente interessando marginalmente i terreni agricoli limitrofi.

#### Elettrodotto interrato 150 kV “Santa Teresa – Tempio” Lunghezza 5,06 km

Intervento	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
Santa Teresa – Tempio	Cavo interrato 150 kV	S. Teresa di Gallura	Sassari	Sardegna

### 4.2.2.2 ELETTRODOTTO INTERRATO 150 KV “CP TEMPIO – SE TEMPIO”

L’intervento di seguito descritto prevede la demolizione parziale della linea 150 kV Olbia –Tempio esistente e la ricostruzione in cavo interrato del collegamento tra l’esistente CP Tempio alla nuova SE Tempio.

Il percorso del cavo inizia dalla CP di Tempio, nella zona industriale del Comune di Tempio Pausania. La terna cavi prosegue lungo la viabilità comunale per 1,25 km circa, fino a congiungersi con la S.S. 127. Il tracciato prosegue lungo la S.S. 127 per 2,23 km circa. Nei pressi della nuova SE Tempio, il cavo interrato imbecca la viabilità interpodereale esistente e, dopo 0,2 km circa, raggiungerà l’ingresso della nuova SE.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dall’esistente CP di Tempio alla nuova SE di Tempio ha una lunghezza di circa 3,68 km, per 2,69 km in Comune di Tempio Pausania e per 0,99 km nel Comune di Calangianus.

Allo scopo di minimizzare l’interferenza con i sottoservizi e con il passaggio degli automezzi, il cavo sarà preferibilmente posato al margine della carreggiata, eventualmente interessando marginalmente i terreni agricoli limitrofi.

#### Elettrodotto interrato 150 kV “CP Tempio – SE Tempio” Lunghezza 3,68 km

Intervento	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
CP Tempio – SE Tempio	Cavo interrato 150 kV	Tempio Pausania Calangianus	Sassari	Sardegna

## 4.2.3 DEMOLIZIONI

### 4.2.3.1 LINEA 150 KV OLBIA -TEMPIO

#### Linea 150 kV Olbia -Tempio

#### Lunghezza 3,87 km – Demolizione di 10 sostegni

Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
Olbia -Tempio	Dem01	–	Tempio Pausania	Sassari	Sardegna
	Dem05	–			
	Dem06	–	Calangianus		
	Dem10	–			

Il tratto di linea da demolire ha origine nella zona industriale di Tempio Pausania, all’interno dalla C.P. E-Distribuzione esistente. Dalla C.P. di Tempio parte l’attuale Linea 150 kV Olbia – Tempio, in direzione NE. L’intervento prevede la demolizione di n. 10 sostegni, per un totale di circa 3,87 km (per 1,82 km in Comune di Tempio Pausania e per 2,05 km nel Comune di Calangianus).



*Demolizioni elettrodotto a 150 kV “Olbia-Tempio” – fotografie settembre 2018*

#### 4.2.3.2 LINEA 150 KV CP BUDDUSÒ – BONO

**Linea 150 kV CP Buddusò – Bono**

**Lunghezza 0,63 km – Demolizione di 2 sostegni**

Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
CP Buddusò – Bono		150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna

Il tratto di linea da demolire è localizzato nel Comune di Buddusò, in località Comide Tanca. Tale area è ubicata a circa 2,3 km dall'abitato di Buddusò, in direzione sud-est da quest'ultimo. Dalla C.P. di Buddusò parte l'attuale Linea 150 kV CP Buddusò – Bono, in direzione SW. L'intervento prevede la demolizione di n. 2 sostegni, per un totale di circa 0,63 km.



*Demolizioni elettrodotto a 150 kV “CP Buddusò – Bono” – fotografie settembre 2018*

#### 4.2.3.3 LINEA 150 KV CP BUDDUSÒ – SINISCOLA

**Linea 150 kV CP Buddusò – Siniscola**

**Lunghezza 0,53 km – Demolizione di 2 sostegni**

Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
CP Buddusò – Siniscola	–	150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna

Il tratto di linea da demolire è localizzato nel Comune di Buddusò, in località Comide Tanca. Dalla C.P. di Buddusò parte l'attuale Linea 150 kV CP Buddusò – Siniscola, in direzione SE. L'intervento prevede la demolizione di n. 2 sostegni, per un totale di circa 0,53 km.





*Demolizioni elettrodotto a 150 kV “CP Buddusò – Siniscola” – fotografie settembre 2018*

#### 4.2.3.4 LINEA 150 KV OZIERI – CP BUDDUSÒ

**Linea 150 kV Ozieri – CP Buddusò**

**Lunghezza 0,55 km – Demolizione di 2 sostegni**

Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
Ozieri – CP Buddusò		150 kV	Buddusò	Sassari	Sardegna

Il tratto di linea da demolire è localizzato nel Comune di Buddusò, in località Comide Tanca. Dalla C.P. di Buddusò parte l'attuale Linea 150 kV Ozieri – CP Buddusò, in direzione SW. L'intervento prevede la demolizione di n. 2 sostegni, per un totale di circa 0,55 km.



*Demolizioni elettrodotto a 150 kV “Ozieri – CP Buddusò” – fotografie settembre 2018*

#### 4.2.4 STAZIONI ELETTRICHE

Gli interventi possono essere così riassunti:

- Realizzazione di due nuove stazioni:
  - Stazione Elettrica a 150 kV “Tempio” – in Comune di Calangianus (SS);
  - Stazione Elettrica a 150 kV “Buddusò” – in Comune di Buddusò (SS);

##### 4.2.4.1 NUOVA STAZIONE ELETTRICA A 150 KV “TEMPIO” E RELATIVI RACCORDI ALLE LINEE ESISTENTI

Il nuovo impianto sarà realizzato all'interno di un lotto agricolo. Il Comune interessato all'installazione della stazione elettrica e di parte dei relativi raccordi è Calangianus, in una zona al limite con il confine amministrativo di Tempio Pausania, in Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia-Tempio. L'area della nuova S.E. si estende per circa 10.200 m<sup>2</sup> ed è collocata a circa 2 km SW dall'abitato di Calangianus e a circa

4,5 km ENE dall'abitato di Tempio, in adiacenza alla ferrovia ed alla S.S. 127, in una zona parzialmente destinata ad area artigianale/industriale.

L'accesso all'area di stazione avverrà tramite ingresso carrabile sfociante dapprima nella viabilità interpodereale esistente e poi nella S.S. 127.

**Stazione Elettrica a 150 kV “Tempio”**

Intervento	Comune	Provincia	Regione
Nuova stazione elettrica	Calangianus	Sassari	Sardegna

**4.2.4.2 NUOVA STAZIONE ELETTRICA A 150 KV “BUDDUSÒ” E RELATIVI RACCORDI ALLE LINEE ESISTENTI**

La stazione elettrica ed i relativi raccordi sono localizzati nel Comune di Buddusò, in località Comide Tanca, interessando una nuova area di circa 7.800 m<sup>2</sup>. Tale area è ubicata a circa 2,3 km dall'abitato di Buddusò, in direzione sud-est da quest'ultimo. Il nuovo impianto sarà realizzato all'interno di un lotto agricolo.

L'accesso all'area di stazione avviene attraverso una strada di collegamento che si diparte dalla SS 389.

**Stazione Elettrica a 150 kV “Buddusò”**

Intervento	Comune	Provincia	Regione
Nuova stazione elettrica	Buddusò	Sassari	Sardegna

**4.2.5 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI ELETTRODOTTI AEREI**

**4.2.5.1 LINEE A 150 KV**

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a tronco piramidale.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati.

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	870 A (corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo)
Potenza nominale	226 MVA

Per i soli raccordi linea “Siniscola” e “Ozieri” di Buddusò, le caratteristiche sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	579 A (corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo)
Potenza nominale	150 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A e in zona B.

**4.2.5.2 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA**

**Elettrodotto 150 kV “Santa Teresa – Tempio” e 150 kV “Tempio – Buddusò”**

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,34 mm<sup>2</sup> composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e n. 54 fili di

alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10,00, ampiamente superiore di quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

I tratti di linea saranno inoltre equipaggiati con una corda di guardia con 48 fibre ottiche destinata, oltre che a proteggere gli elettrodotti stessi dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 7450 daN.

#### 4.2.5.3 **STATO DI TENSIONE MECCANICA**

Gli “stati” che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h
- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFB** – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

#### **Elettrodotto 150 kV “Santa Teresa – Tempio” e 150 kV “Tempio – Buddusò”**

È stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione “normale” di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - “Every Day Stress”): ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o “stati” il tiro risulta ovviamente funzione della campata equivalente di ciascuna tratta.

Nel seguente prospetto sono riportati per i conduttori i valori dei tiri in EDS in valore percentuale rispetto ai carichi di rottura:

- **ZONA A** EDS 14% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm
- **ZONA B** EDS 12% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm

Il corrispondente valore per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato rispetto a quello del conduttore in condizione EDS. Sono stati ottenuti i seguenti valori:

- **ZONA A** EDS 12,9% per corda di guardia tipo LC 51
- **ZONA B** EDS 11,2% per corda di guardia tipo LC 51

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori è stato necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si è ottenuto introducendo un decremento fittizio di temperatura  $\Delta$ , nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- di 9° C in zona A e 7° C in zona B per il conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm

La linea in oggetto è situata in “**ZONA A**”

#### **Raccordi: Linea 150 kV “Buddusò – Bono”, Linea 150 kV “Buddusò – Siniscola2”, Linea 150 kV “Ozieri – Buddusò”, Linea 150 kV “Tempio – Olbia”, Raccordo 01 150 kV “SE Buddusò – CP Buddusò”, Raccordo 02 150 kV “SE Buddusò – CP Buddusò”**


Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione “normale” di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - “Every Day Stress”). Ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o “stati” il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Le linee in oggetto sono situate in “**ZONA A**”.

#### 4.2.5.4 **ISOLAMENTO**

#### **Elettrodotto 150 kV “Santa Teresa – Tempio” e 150 kV “Tempio – Buddusò” e Raccordi aerei**

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>TERNA GROUP</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev. N° 00</small>	<small>Pag. 28 di 204</small>

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene in sospensione saranno del tipo a "I" semplice o doppia; le catene in amarro saranno del tipo a "I" doppia.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo e quindi si è scelta la soluzione dei 9 isolatori (passo 146) tipo J1/1 o J1/2 (normali) per tutti i rami di ogni catena degli armamenti in sospensione e amarro.

#### 4.2.5.5 **SOSTEGNI**

Per sostegno si intende la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

La progettazione delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo tradizionale (considerati di tipo "compatto"), laddove le caratteristiche tecniche relative al tracciato della linea ed orografiche del terreno ne permettessero l'impiego. Essi saranno caratterizzati da un'altezza stabilita in base all'andamento altimetrico del terreno e delle opere attraversate.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche.

Ciascun sostegno a traliccio si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$  relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente, con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e  $K$  che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$ , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

##### **Sostegni a traliccio**

I sostegni a traliccio (semplice terna del tipo a delta) saranno di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

#### **Tipologie di sostegni per i diversi interventi di progetto**

##### **Elettrodotto 150 kV "Santa Teresa – Tempio" e 150 kV "Tempio – Buddusò"**

I sostegni saranno del tipo tronco piramidale a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Saranno inoltre impiegati 4 sostegni tipo "gatto". Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal DM 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Infine vi è il cimino, atto a sorreggere la corda di guardia.

L'elettrodotto a 150 kV semplice terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili' (di norma vanno da 15 a 42 m).

I tipi di sostegno 150 kV semplice terna utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla ZONA A con conduttore alluminio acciaio Ø 31,50 mm EDS 12%), rappresentate dai parametri di campata media (Cm), angolo di deviazione ( $\delta$ ) e costante altimetrica (K) sono le seguenti:

#### **ZONA A EDS 21 %**

<b>TIPO SOSTEGNI ST (semplice terna)</b>	<b>ALTEZZA SERIE</b>	<b>CAMPATA MEDIA</b>	<b>ANGOLO DEVIAZIONE</b>	<b>COSTANTE ALTIMETRICA</b>
"L" Leggero	9 ÷ 33 m	350 m	0°	0,1200
"N" Normale	9 ÷ 42 m	350 m	4°	0,1500
"M" Medio	9 ÷ 33 m	350 m	8°	0,1800
"P" Pesante	9 ÷ 48 m	350 m	16°	0,2400
"V" Vertice	9 ÷ 42 m	350 m	32°	0,3600
"C" Capolinea	9 ÷ 33 m	350 m	60°	0,2400
"E" Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,3600
"E*" Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,4155

#### **4.2.6 ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO**

Sono previsti i seguenti elettrodotti in cavo interrato:

\_\_\_\_\_  
Cavo 150 kV "Santa Teresa – Tempio"

\_\_\_\_\_  
Cavo 150 kV "CP Tempio – SE Tempio"

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti interrati sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	260 MVA

La portata in corrente adottata per la linea in cavo di 1000 A, è pari a quella in servizio normale per elettrodotti aerei con conduttore 31,5 mm, così come definita dalla Norma CEI 11-17.

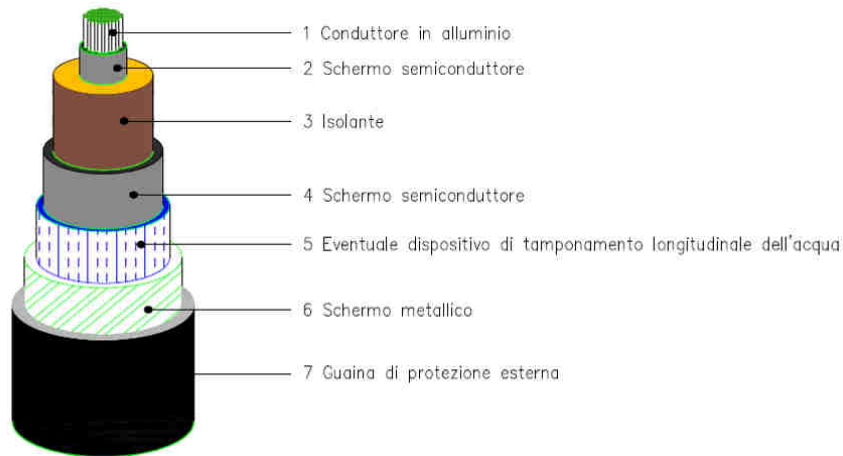
##### **4.2.6.1 COMPOSIZIONE DELL'ELETTRODOTTO**

L'elettrodotto è costituito dai seguenti componenti:

- N. 3 conduttori di energia;
- Un giunto sezionato circa ogni 500-600 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il numero definitivo dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo)
- N. 6 terminali per esterno;
- N. 1 sostegno porta terminali;
- Sistema di telecomunicazioni.

##### **4.2.6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE/MECCANICHE DEL CONDUTTORE DI ENERGIA**

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1600 mm<sup>2</sup> tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in politenereticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietene con grafitatura esterna.



1	CONDUTTORE IN RAME O ALLUMINIO	5	BARRIERA CONTRO LA PENETRAZIONE DI ACQUA
2	SCHERMO SUL CONDUTTORE	6	GUAINA METALLICA
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO SEMICONDOTTORE		

#### DATI TECNICI DEL CAVO

- Tipo di cavo (designazione Pirelli) ARE4H5E	kV.....	86/150
- Tensione nominale d'isolamento U <sub>0</sub> /U	kV.....	170
- Tensione massima permanente di esercizio U <sub>m</sub>	mm <sup>2</sup> .....	1600
- Sezione nominale		IEC 60840, CEI 11-17
- Norme di rispondenza		

#### 1. DATI COSTRUTTIVI

##### CONDUTTORE

- tipo: corda rotonda compatta
  - materiale: fili di alluminio
  - numero dei fili
- minimo n..... 53

##### STRATO SEMICONDOTTORE

##### ISOLANTE

- materiale: XLPE
  - spessore medio
- mm..... 14,0

##### STRATO SEMICONDOTTORE

- uno strato estruso
- uno strato costituito da nastri semiconduttivi igroespandenti

##### SCHERMO METALLICO

- materiale: nastro di alluminio saldato longitudinalmente
  - sezione totale dello schermo:
- mm<sup>2</sup>..... 210

##### GUAINA ESTERNA COMPOSITA

- materiale: polietilene
  - spessore nominale complessivo
- minimo mm..... 4,5

##### DIAMETRO ESTERNO DEL CAVO

Max mm..... 106,4

##### PESO NETTO DEL CAVO

ca. kg/m..... 10,7

##### RAGGI DI CURVATURA

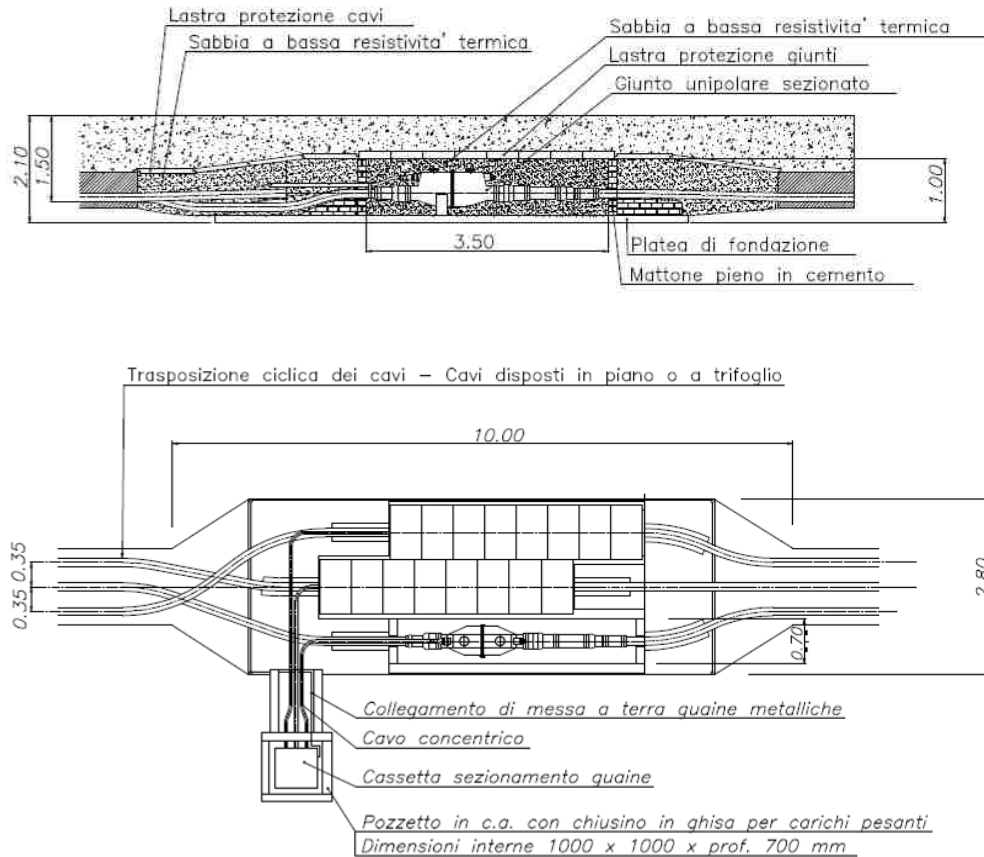
- in condizioni dinamiche
  - in condizioni statiche e piegatura controllata
- minimo m..... 3,2  
minimo m..... 2,1

#### 4.2.6.3 GIUNTI

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti.

Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

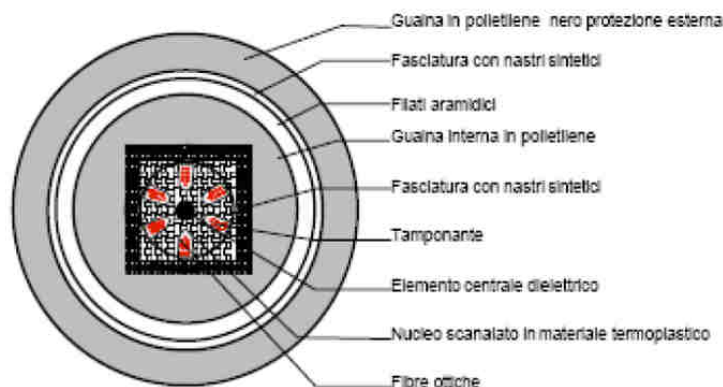
**PARTICOLARE BUCA GIUNTI**



Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

**4.2.6.4 SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE**

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema costituito da un cavo con 48 fibre ottiche.



La disposizione delle fibre nelle cave e il numero delle cave sono indicativi.  
La sezione del cavo non è in scala.

1. - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MECCANICHE DEL CAVO	Grandezza/Unità di misura	Valore
Elemento centrale dielettrico	diametro / mm	1.7 + 2
Nucleo scanalato ad elica	diametro / mm	7.5 + 8.0
Guaina interna in polietilene nero	spessore nominale /mm	1.0
	spessore medio / mm	≥ 0.9
	spess. min. assoluto /mm	0.8
Guaina esterna in polietilene nero	spessore nominale /mm	2.0
	spessore medio / mm	≥ 1.8
	spess. min. assoluto /mm	1.6
Diametro esterno del cavo	nominale / mm	16.5 ± 1
Massa	Indicativa / kg/km	190
Carico applicabile durante la posa	massimo / daN	300
Raggio di curvatura	minimo / mm	350

#### 4.2.7 STAZIONI ELETTRICHE

I nuovi impianti saranno realizzati secondo progetto unificato TERNA e corrispondente alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", le apparecchiature installate saranno rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e alla unificazione TERNA riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT.

##### 4.2.7.1 STAZIONE ELETTRICA A 150 KV "TEMPIO"

###### **Aree impegnate**

L'elaborato "Planimetria catastale aree potenzialmente impegnate" (doc.DU35203C\_BHR07337) riporta l'estensione dell'area impegnata dalla stazione, della quale fanno parte l'area di stazione e l'area esterna di rispetto dalla recinzione, e dei raccordi linee e in cavo. Si precisa che per l'area della futura Stazione TERNA sono stati presi accordi tra Enel Distribuzione e TERNA per l'acquisizione da parte di TERNA.

I terreni ricadenti all'interno dell'area della Stazione Elettrica, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio, mentre quelli interessati dai raccordi linea saranno soggetti al vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio – Elenco ditte catastali" (doc. RU35203C\_BHR07338), come desunti dal catasto. Le aree potenzialmente impegnate nell'ambito della presente relazione, interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio (anche potenzialmente), sono state individuate considerando una ulteriore fascia di 20 m rispetto ai confini della stessa.

###### **Disposizione elettromeccanica**

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in gas (SF6) posto all'interno di fabbricato munito di carroponete e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 6 stalli linea;
- N. 1 stallo per parallelo sbarre.

L'impianto blindato e le singole apparecchiature costituenti lo stesso soddisferanno i requisiti previsti per la condizione di servizio normale, con classe di temperatura "-25 interno" in relazione alla norma CEI EN 62271-203 – Tabella 1, mentre le parti poste all'esterno del fabbricato soddisferanno i requisiti previsti per la condizione di servizio normale, con classe di temperatura "-25 esterno" e classe 10 per lo spessore del ghiaccio.



Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS con due sezionatori tripolari di sbarra, 1 interruttore tripolare, 1 sezionatore tripolare di linea con lame di terra e terra rapida, tre TV e tre TA per protezioni e misure.

Il "montante parallelo sbarre" sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS con due sezionatori tripolari di sbarra, 1 interruttore tripolare, tre TA per protezione e misure.

Il "sistema a doppia sbarra" sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS, tre TV ad ognuna delle due estremità sbarre per protezione e misure.

Gli "stalli linea" saranno completati con apparecchiature poste all'esterno con isolamento in aria (AIS) quali terminali SF6/Aria, scaricatori di sovratensione del tipo ad ossido di zinco senza spinterometri, TV del tipo capacitivo per protezione e misure.

Le linee aeree afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza non inferiore a 15 m, mentre le linee in cavo su terminali aria/cavo di altezza massima pari a 4 m.

L'altezza massima delle parti d'impianto all'esterno sarà di 4,50 m.

#### **Macchinario e apparecchiature principali**

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 150 kV saranno del tipo in blindato con isolamento SF6 (GIS) quali interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente e con isolamento in aria (AIS) quali scaricatori, trasformatori di tensione capacitivi, isolatori portanti a colonnino, terminali SF6/aria.

Le principali caratteristiche tecniche complessive delle nuove installazioni saranno le seguenti:

#### Sezione 150 kV

- Tensione nominale del sistema: 150 kV
- Tensione massima del sistema: 170 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50µs: 750 kV
- Correnti limite di funzionamento permanente sbarre e parallelo sbarre: 2000 A
- Correnti limite di funzionamento permanente stalli linea: 1250 A
- Potere di interruzione interruttori: 31,5 ka
- Corrente di breve durata: 31,5 ka
- Condizioni ambientali limite: -25/+40°C
- Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l

#### **Servizi ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati con un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione sulla linea MT. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

#### **Rete di terra**

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec. Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 61936-1, CEI EN 50522. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

#### **Fabbricati**

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

##### Edificio Comandi e Servizi Ausiliari

L'edificio (doc n. DU35203C\_BHR07343) è destinato ad accogliere in appositi locali il sistema di protezione, comando, controllo ed automazione della stazione, gli apparati ed i vettori di telecomunicazione per tele protezione, tele conduzione, telecontrollo e monitoraggio da remoto, i quadri BT e comuni, batterie e

raddrizzatori, quadri MT e trasformatori SA MT/bt, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione che non presiederà continuativamente l'impianto.

La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile o di tipo prefabbricato. La quota di calpestio dei locali sarà posta a +0,30 m rispetto al piazzale, definita convenzionalmente a quota 0,00 m. In alcuni locali sarà previsto il pavimento flottante sopraelevato. Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni a fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature e percorrenze. La copertura a falde, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione. La presenza di batterie ermetiche richiederà che i locali dove sono installate abbiano un ricambio di aria adeguato, qualora non sia sufficiente la ventilazione naturale ottenibile tramite aperture sugli infissi sarà necessario prevedere la ventilazione forzata.

#### Edificio Punto di Consegna dell'alimentazione MT e Telecomunicazione

L'edificio per i punti di consegna MT (doc n. DU35203C\_BHR07344) sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Saranno previste apposite forature per il passaggio dei cavi da cunicoli esterni adottando tutti gli accorgimenti necessari affinché non si abbia ristagno d'acqua all'interno del fabbricato. I percorsi dei cavi MT e bt saranno tra loro separati.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e per il sistema di Telecomunicazione.

#### Edificio blindato

L'edificio (doc n. DU35203C\_BHR07345) contiene l'impianto blindato GIS, il carroponete per la movimentazione del GIS ed i quadri di bassa tensione e servizi ausiliari.

La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile o di tipo prefabbricato. La quota di calpestio dei locali sarà posta a +0,30 m rispetto al piazzale, definita convenzionalmente a quota 0,00 m. In alcuni locali sarà previsto il pavimento flottante sopraelevato. Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni a fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature e percorrenze. La copertura a falde, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### Gruppo Elettrogeno

Il Gruppo Elettrogeno introdotto in opportuno cabinato, sarà posizionato nell'area esterna della stazione elettrica su apposito basamento alla distanza di circa 8 m dall'edificio comandi, completo di tutti gli apprestamenti necessari al corretto funzionamento ed alla sicurezza. Per consentire la necessaria autonomia dell'apparato, oltre al serbatoio integrato della capacità di circa 120 l, sarà prevista nell'area di pertinenza del gruppo, l'installazione di un serbatoio ausiliario interrato della capacità di 3.000 litri.

#### **Varie**

##### Illuminazione e prese

Saranno previsti impianti di illuminazione degli edifici e dell'area esterna. Per gli edifici, al fine di consentire una agevole e sicura alimentazione di apparecchi elettrici mobili, saranno previsti punti presa monofase e trifase con interruttore di blocco, fusibili e interruttore differenziale.

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, è indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari. All'uopo saranno installate torri faro e/o paline di illuminazione stradale in numero adeguato a garantire il livello di illuminamento previsto dalle norme.

##### Viabilità interna e finiture

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con pavimentazione in calcestruzzo o finitura in ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso. Le stesse saranno delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

##### Recinzione e ingressi

La recinzione perimetrale sarà di tipo cieco, interamente in conglomerato cementizio armato di tipo prefabbricato o gettato in opera ed altezza non inferiore a 2,5 m fuori terra.

Gli ingressi alla stazione saranno previsti mediante cancello carrabile di tipo scorrevole e cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

#### Vie cavo

I cunicoli per cassetteria BT e cavi MT saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati, con coperture asportabili carrabili e provvisti di adeguati drenaggi per lo smaltimento delle acque. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

#### **Cronoprogramma**

Per la realizzazione della nuova stazione di Tempio ed i relativi raccordi è previsto un lasso temporale di 16 mesi a partire dal rilascio delle autorizzazioni.

#### **4.2.7.2 STAZIONE ELETTRICA A 150 KV “BUDDUSÒ”**

##### **Aree impegnate**

L'elaborato "Planimetria catastale aree potenzialmente impegnate" (doc. DU35219C\_BHR07367) riporta l'estensione dell'area impegnata dalla stazione, della quale fanno parte l'area di stazione e l'area esterna di rispetto dalla recinzione, e dei raccordi linee.

I terreni ricadenti all'interno dell'area della Stazione Elettrica, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio, mentre quelli interessati dai raccordi linea saranno soggetti al vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio – Elenco ditte catastali" (doc. DU35219C\_BHR07368), come desunti dal catasto. Le aree potenzialmente impegnate nell'ambito della presente relazione, interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio (anche potenzialmente), sono state individuate considerando una ulteriore fascia di 20 m rispetto ai confini della stessa.

##### **Disposizione elettromeccanica**

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in gas (SF6) posto all'interno di fabbricato munito di carroponete e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 9 stalli linea;
- N. 1 stallo per parallelo sbarre.

L'impianto blindato e le singole apparecchiature costituenti lo stesso soddisferanno i requisiti previsti per la condizione di servizio normale, con classe di temperatura "-25 interno" in relazione alla norma CEI EN 62271-203 – Tabella 1, mentre le parti poste all'esterno del fabbricato soddisferanno i requisiti previsti per la condizione di servizio normale, con classe di temperatura "-25 esterno" e classe 10 per lo spessore del ghiaccio.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS con due sezionatori tripolari di sbarra, 1 interruttore tripolare, 1 sezionatore tripolare di linea con lame di terra e terra rapida, tre TV e tre TA per protezioni e misure.

Il "montante parallelo sbarre" sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS con due sezionatori tripolari di sbarra, 1 interruttore tripolare, tre TA per protezione e misure.

Il "sistema a doppia sbarra" sarà equipaggiato con apparecchiature e componenti GIS, tre TV ad ognuna delle due estremità sbarre per protezione e misure.

Gli "stalli linea" saranno completati con apparecchiature poste all'esterno con isolamento in aria (AIS) quali terminali SF6/Aria, scaricatori di sovratensione del tipo ad ossido di zinco senza spinterometri, isolatori portanti a colonnino, TV del tipo capacitivo per protezione e misure.

Le linee aeree afferenti si atteranno su sostegni portali di altezza non inferiore a 15 m.

L'altezza massima delle parti d'impianto all'esterno sarà di 4,50 m.

##### **Macchinario e apparecchiature principali**

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 150 kV saranno del tipo in blindato con isolamento SF6 (GIS) quali interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente e con isolamento in aria (AIS) quali scaricatori, trasformatori di tensione capacitivi, isolatori portanti a colonnino, terminali SF6/aria.

Le principali caratteristiche tecniche complessive delle nuove installazioni saranno le seguenti: Sezione 150 kV

- Tensione nominale del sistema: 150 kV
- Tensione massima del sistema: 170kV

- Frequenza nominale: 50Hz
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50µs: 750 kV
- Correnti limite di funzionamento permanente sbarre e parallelo sbarre: 2000 A
- Correnti limite di funzionamento permanente stalli linea: 1250 A
- Potere di interruzione interruttori: 31,5ka
- Corrente di breve durata: 31,5ka
- Condizioni ambientali limite: -25/+40°C
- Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l

### **Servizi ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche AT TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati con un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione sulla linea MT. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

### **Rete di terra**

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec. Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 61936-1, CEI EN 50522. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

### **Fabbricati**

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

#### Edificio Comandi e Servizi Ausiliari


L'edificio (doc n. DU35219C\_BHR07373) è destinato ad accogliere in appositi locali il sistema di protezione, comando, controllo ed automazione della stazione, gli apparati ed i vettori di telecomunicazione per tele

protezione, tele conduzione, telecontrollo e monitoraggio da remoto, i quadri BT e comuni, batterie e raddrizzatori, quadri MT e trasformatori SA MT/bt, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione che non presiederà continuativamente l'impianto.

La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile o di tipo prefabbricato. La quota di calpestio dei locali sarà posta a +0,30 m rispetto al piazzale, definita convenzionalmente a quota 0,00 m. In alcuni locali sarà previsto il pavimento flottante sopraelevato. Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni a fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature e percorrenze. La copertura a falde, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione. La presenza di batterie ermetiche richiederà che i locali dove sono installate abbiano un ricambio di aria adeguato, qualora non sia sufficiente la ventilazione naturale ottenibile tramite aperture sugli infissi sarà necessario prevedere la ventilazione forzata.

#### Edificio Punto di Consegna dell'alimentazione MT e Telecomunicazione

L'edificio per i punti di consegna MT (doc n. DU35219C\_BHR07374) sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Saranno previste apposite forature per il passaggio dei cavi da cunicoli esterni adottando tutti gli accorgimenti necessari affinché non si abbia ristagno d'acqua all'interno del fabbricato. I percorsi dei cavi MT e bt saranno tra loro separati.

 T E R N A   G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>37</b> di 204

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e per il sistema di Telecomunicazione.

#### Edificio blindato

L'edificio (doc n. DU35219C\_BHR07375) contiene l'impianto blindato GIS, il carroponete per la movimentazione del GIS ed i quadri di bassa tensione e servizi ausiliari.

La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile o di tipo prefabbricato. La quota di calpestio dei locali sarà posta a +0,30 m rispetto al piazzale, definita convenzionalmente a quota 0,00 m. In alcuni locali sarà previsto il pavimento flottante sopraelevato. Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni a fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature e percorrenze. La copertura a falde, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### Gruppo Elettrogeno

Il Gruppo Elettrogeno introdotto in opportuno cabinato, sarà posizionato nell'area esterna della stazione elettrica su apposito basamento alla distanza di circa 8 m dall'edificio comandi, completo di tutti gli apprestamenti necessari al corretto funzionamento ed alla sicurezza. Per consentire la necessaria autonomia dell'apparato, oltre al serbatoio integrato della capacità di circa 120 l, sarà prevista nell'area di pertinenza del gruppo, l'installazione di un serbatoio ausiliario interrato della capacità di 3.000 litri.

#### **Varie**

##### Illuminazione e prese

Saranno previsti impianti di illuminazione degli edifici e dell'area esterna. Per gli edifici, al fine di consentire una agevole e sicura alimentazione di apparecchi elettrici mobili, saranno previsti punti presa monofase e trifase con interruttore di blocco, fusibili e interruttore differenziale.

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, è indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari. All'uopo saranno installate torri faro e/o paline di illuminazione stradale in numero adeguato a garantire il livello di illuminamento previsto dalle norme

##### Viabilità interna e finiture

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con pavimentazione in calcestruzzo o finitura in ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso. Le stesse saranno delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

##### Recinzione e ingressi

La recinzione perimetrale sarà di tipo cieco, interamente in conglomerato cementizio armato di tipo prefabbricato ed altezza non inferiore a 2,5 m fuori terra.

Gli ingressi alla stazione saranno previsti mediante cancello carrabile di tipo scorrevole e cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

##### Vie cavo

I cunicoli per cassetteria bt e cavi MT saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati, con coperture asportabili carrabili e provvisti di adeguati drenaggi per lo smaltimento delle acque. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

#### **Cronoprogramma**

Per la realizzazione della nuova stazione di Buddusò ed i relativi raccordi è previsto un lasso temporale di 16 mesi a partire dal rilascio delle autorizzazioni.

#### **4.2.8 PLANIMETRIA DEGLI ELETTRODOTTI**

La planimetria ed il profilo dell'elettrodotto sono riportati negli elaborati progettuali che accompagnano lo Studio di Impatto Ambientale.

#### **4.2.9 PRESCRIZIONI TECNICHE**

La realizzazione degli elettrodotti risulta regolata dalla seguente normativa:

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>38</b> di 204

a) Legge 28 giugno 1986 n. 339 - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Tale legge riguarda essenzialmente l'emanazione di norme tecniche al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle strutture e di evitare pericoli per la pubblica incolumità nella progettazione, nell'esecuzione e nell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, comprese quelle poste in zone sismiche. Le norme tecniche sono emanate e periodicamente aggiornate dal Ministero dei lavori pubblici di concerto con i Ministri dei trasporti, dell'interno e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentito il consiglio nazionale delle ricerche, su proposta del comitato elettrotecnico italiano che elabora il testo delle predette norme tecniche.

b) DM Lavori Pubblici 21 marzo 1988 – Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne

Vengono individuate le seguenti classi di linee:

- Linee di classe zero: sono quelle linee telefoniche, telegrafiche, per segnalazione e comando a distanza in servizio di impianti elettrici, le quali abbiano tutti o parte dei loro sostegni in comune con linee elettriche di trasporto o di distribuzione e che, pur non avendo con queste alcun sostegno in comune, siano dichiarate appartenenti a questa categoria in sede di autorizzazione;
- Linee di prima classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1000 V e le linee in cavo per illuminazione pubblica in serie la cui tensione nominale inferiore o uguale a 5000 V.
- Linee di seconda classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30.000 V e quelle a tensione superiore nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).
- Linee di terza classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale superiore a 30.000 V e nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia non sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).

I conduttori non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- m. 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
- $(5,50 + 0,006 U)$  m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza.

Le distanze di cui sopra si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti e non uniformemente caricati. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovra passanti i terreni recinti con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori e le funi di guardia delle linee aeree, sia con catenaria verticale, sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale, non devono avere in alcun punto una distanza, espressa in metri, minore di:

- m. 6 per le linee di classe zero e prima e  $7 + 0,015 U$  per le linee di classe seconda e terza, dal piano di autostrade, strade statali e provinciali e loro tratti interni agli abitati, dal piano delle rotaie di ferrovie, tranvie, funicolari terrestri e dal livello di morbida normale di fiumi navigabili di seconda classe (Regio Decreto 8 giugno 1911, n. 823 e Regio Decreto 11 luglio 1913, n. 959).


Per le zone lacuali con passaggio di natanti, l'altezza dei conduttori è prescritta dalla autorità competente:

- $5,50 + 0,0015 U$  dal piano delle rotaie di funicolari terrestri in servizio privato per trasporto esclusivo di merci;
- $1,50 + 0,0015 U$  con minimo di 4 dall'organo più vicino o dalla sua possibile più vicina posizione, quando l'organo è mobile, di funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico o privato, palorci, fili a sbalzo o telefoni; la prescrizione non si applica alle linee di alimentazione ed alle linee di telecomunicazioni al servizio delle funivie.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

I conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di  $(3 + 0,010 U)$  m, con catenaria verticale e di supposta inclinata di 30° sulla verticale.

Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con  $U < 300$  kV, nelle condizioni di cui sopra e con terrazzi e tetti piani minore di 4 m, mentre per i conduttori delle linee di terza classe con  $U > 300$  kV.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>39</b> di 204

La medesima altezza non può essere inferiore a quella indicata precedentemente.  
Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.

c) DM (Lavori Pubblici) 16 gennaio 1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Riguarda modifiche al precedente regolamento.

L'altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili, tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, non deve avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

a) m 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;  
( $5,5 + 0,006 U$ ) m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza con  $U < 300$  kV; la maggiore tra ( $5,5 + 0,006 U$ ) m e  $0,0195 U$  m per le linee di classe terza con  $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$ ; ( $15,6 + 0,010 (U-800)$ ) m per le linee di classe terza con  $U > 800$  kV.

Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:

b) ( $9,5 + 0,023 (U-300)$ ) m per le linee con  $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$ ;  
( $21 + 0,015 (U-800)$ ) m per le linee con  $U > 800$  kV.

Le distanze di cui ai punti a) e b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o non uniformemente carichi. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sopra passanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di ( $3 + 0,010 U$ ) m, con catenaria verticale e di ( $1,5 + 0,006 U$ ) m, col minimo di 2 m, con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale. Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con  $U < 300$  kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minori di 4 m mentre per i conduttori delle linee di terza classe con  $U > 300$  kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta al punto precedente.

d) DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico e da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione

In esecuzione della predetta Legge, è stato emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato:

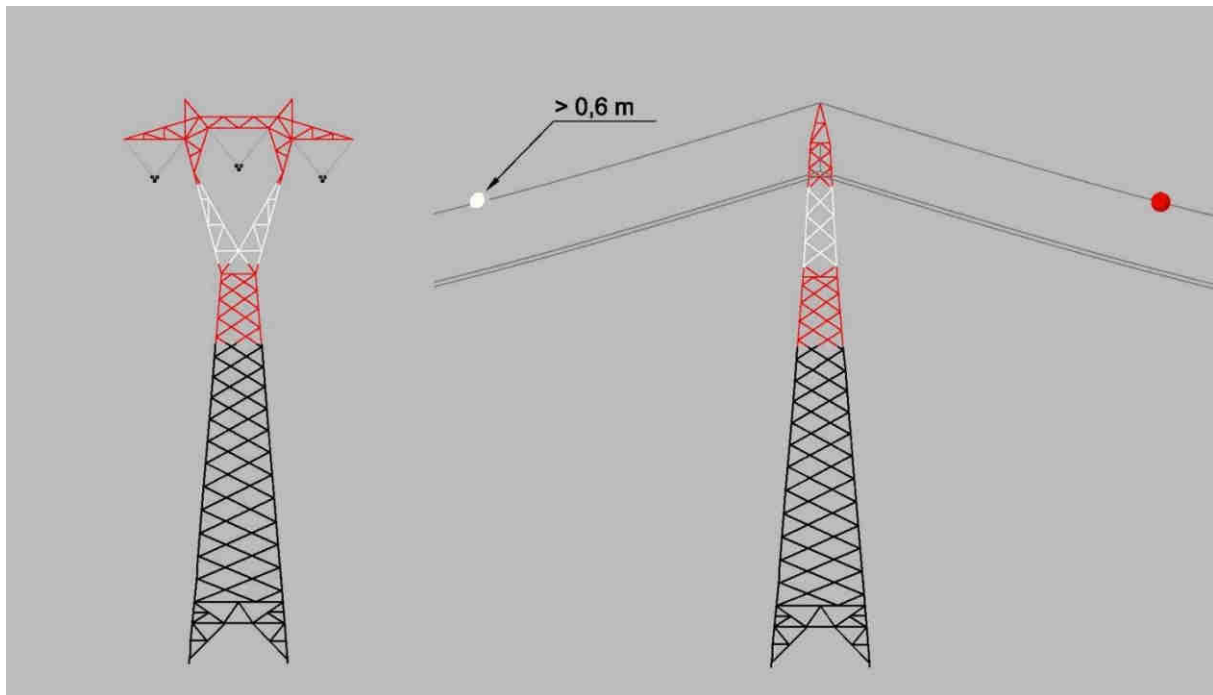
- Limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico
- Limite di attenzione in 10 microtesla ( $\mu\text{T}$ )
- Limite di qualità in 3 microtesla ( $\mu\text{T}$ )

Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio.

e) Sicurezza al volo a bassa quota

Per la sicurezza del volo a bassa quota la Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare ha emanato una direttiva che regola l'apposizione di segnaletica diurna sugli ostacoli verticali, quali antenne, tralicci, ciminiere, e lineari, quali conduttori aerei di energia elettrica. Come regola di massima, va apposta segnaletica diurna, consistente

in verniciatura bianca e arancione del terzo superiore dell'ostacolo verticale e in sfere di segnalamento degli stessi colori sugli ostacoli lineari quando l'altezza dal suolo dell'ostacolo supera i 61 m. Resta comunque facoltà della Regione aerea interessata imporre o meno la segnalazione che può quindi essere attuata su ostacoli aventi altezza inferiore a quella sopra citata o viceversa non essere imposta ad ostacoli di altezza superiore, in relazione a particolari situazioni locali.



*Modalità di segnalazione diurna*

f) Prescrizioni particolari

Sono oggetto di prescrizione tecnica i dispositivi contro la risalita dei sostegni e per la messa a terra di linea e sostegni, i sistemi e le modalità di vigilanza e di collaudo delle linee.

**4.2.10 SCELTA DELLA MIGLIOR SOLUZIONE TECNOLOGICA**

La Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

La progettazione preliminare delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo tradizionale ed è stata valutata l'opportunità di impiegare sostegni tubolari monostelo (considerati "di tipo compatto"), laddove le caratteristiche tecniche relative al tracciato della linea ed orografiche del terreno ne permettessero l'impiego, nonostante tale tipologia di sostegni comporti un incremento dei costi di realizzazione dell'infrastruttura, rispetto ad un sostegno convenzionale. Questi ultimi permettono infatti di ridurre da circa 10 a 2,5 m la base del traliccio, con un notevole risparmio in termini di sottrazione di suolo, ma per contro le ridotte prestazioni meccaniche ne limitano fortemente il campo di utilizzazione (campate brevi, ridotti angoli di deviazione di linea, ridotti dislivelli): per tali ragioni non è possibile adottare tale tipologia di sostegno in tutti i casi.


Per ridurre il campo magnetico, a parità di corrente, si può intervenire sulla disposizione dei conduttori, riducendo la distanza tra le fasi, con sostegni a mensole isolanti.

**4.2.11 AREE IMPEGNATE**

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV;
- 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 150 kV.



 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>41</b> di 204

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 150 kV.

La planimetria catastale 1:2000 Doc. n. DE23661E1\_BHR07320 riporta l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati nel Doc. n. EE23661E1\_BHR07318, come desunti dal catasto.

#### **4.2.12 FASCE DI RISPETTO**

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite ai sensi dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore da determinare in conformità alla metodologia di cui al DPCM 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

#### **4.2.13 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

##### **4.2.13.1 RICHIAMI NORMATIVI**

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- *Limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *Valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *Obiettivo di qualità*, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali. In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$ , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3  $\mu\text{T}$ . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>42</b> di 204

esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell’intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l’illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione<sup>3</sup>. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il D.M. MATTM del 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”, che oltre a definire i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, ha introdotto il criterio di “Distanza di Prima Approssimazione (DPA)” e le connesse “aree o corridoi di prima approssimazione”.


In particolare si vuole ricordare che con il suddetto D.M. sono state date le seguenti definizioni:

- **Portata in corrente in servizio normale:** è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell’invecchiamento;
- **Portata di corrente in regime permanente:** è il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo cei 11-17 par. 1.2.05);
- **Fascia di rispetto:** è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un’induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all’obiettivo di qualità (3 µt);
- **Distanza di prima approssimazione (dpa):** per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, della proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di dpa si trovi all’esterno delle fasce di rispetto.

Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata, ed in dettaglio:

- Per le linee aeree con tensione superiore a 100kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60;
- Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17.

<sup>3</sup> Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: “L’esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all’interrogativo se i valori–soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori–soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell’inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori–soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall’altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all’art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell’energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del “preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee” che, secondo l’art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l’attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori–soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori–soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l’impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell’energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt’altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l’autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l’uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l’insediamento degli stessi”.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>43</b> di 204

#### 4.2.13.2 **METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO/DPA**

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n°36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale D.P.C.M. prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con D.M. 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) al fine di semplificare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto così come previsto al par. 5.1.3 "Procedimento semplificato: calcolo della distanza di prima approssimazione" del D.P.C.M. del 29/05/2008 ai sensi della norma CEI 106-11-Parte 1 ove si fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, risolto mediante l'utilizzo di formule approssimate valide per conduttori disposti a triangolo, secondo il quale si deve:

- Calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco di linea (la configurazione ottenuta potrebbe non corrispondere ad alcuna campata reale);
- Proiettare al suolo verticalmente tale fascia;
- Comunicare l'estensione rispetto alla proiezione del centro linea: tale distanza (dpa) sarà adottata in modo costante lungo tutto il tronco come prima approssimazione, cautelativa, delle fasce;
- Qualora la linea, per alcune campate, corresse parallela ad altre (condividendo o meno i sostegni), lungo questo tratto dovrà essere calcolata la dpa complessiva.

In casi complessi quali parallelismi, incroci tra linee o derivazioni o cambi di direzioni, il D.P.C.M. sopra citato introduce al par. 5.1.4 le procedure semplificate atte ad individuare l'Area di Prima Approssimazione (APA) per casi complessi e che ha la medesima valenza delle DPA, definite secondo il procedimento semplificato indicato al par. 5.1.3, ovvero di primo termine di confronto per stabilire se sia necessario o meno una analisi più approfondita con calcolo tridimensionale della fascia di rispetto. Le procedure semplificate per le Aree di Prima Approssimazione sono definite come di seguito:

- Par. 5.1.4.1: area di prima approssimazione per linee elettriche parallele;
- Par. 5.1.4.2: area di prima approssimazione per linee ad alta tensione con cambi di direzione;
- Par. 5.1.4.4: area di prima approssimazione per incroci tra linee ad alta tensione e per linee ad alta tensione con derivazioni.

Scopo dei paragrafi seguenti è la determinazione delle fasce di rispetto/DPA ed APA, tramite l'applicazione delle suddette metodologie di calcolo, per i raccordi aerei ed in cavo interrato e la rappresentazione delle stesse fasce su corografia in scala 1:2.000.

#### 4.2.14 **METODOLOGIA DI CALCOLO DEI TRATTI DI CONDUTTURA AEREA**

##### 4.2.14.1 **CORRENTI DI CALCOLO**

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, come indicato nella seguente tabella:

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
150 kV (cond all-acc diam. 31,5mm)		<b>870</b>		

Non potendosi determinare un valore storico di corrente per un nuovo elettrodotto, nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003 e del Decreto 29 maggio 2008, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo.

Nei casi in esame (zona A) la portata in corrente della linea nel periodo freddo è pari a 870 A per il livello di tensione a 150 kV.

#### 4.2.14.2 **CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)**

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Ai fini del calcolo della DPA per i raccordi si è applicata la configurazione geometrica più cautelativa rappresentata dal sostegno tipo "E" (mensoleDQ0G), della serie unificata TERNA per "Linee elettriche aeree a 150kV -Semplice TERNA".

Per il calcolo della fascia di rispetto, e quindi della DPA, si utilizzano le formule analitiche approssimate per una terna di conduttori disposti a triangolo come espresso al paragrafo 6.2.1b delle CEI 106-11 dove la distanza R' corrispondente ad un valore di B pari a  $3\mu T$  è ricavata secondo la seguente relazione:

$$R'=0,286\sqrt{S \cdot I} \text{ [m]}$$

dove:

S = per disposizione geometrica dei conduttori assimilabile alla disposizione a triangolo si assume la media delle distanze tra i tre conduttori (SA,B; SB,C; SA,C);

I = la corrente di riferimento pari a 870A per la Zona A Periodo F così come riportato al paragrafo 3.3.10.2.

Dalla relazione otteniamo:

$$S_{\text{medio}} = 6,43 \text{ m}$$

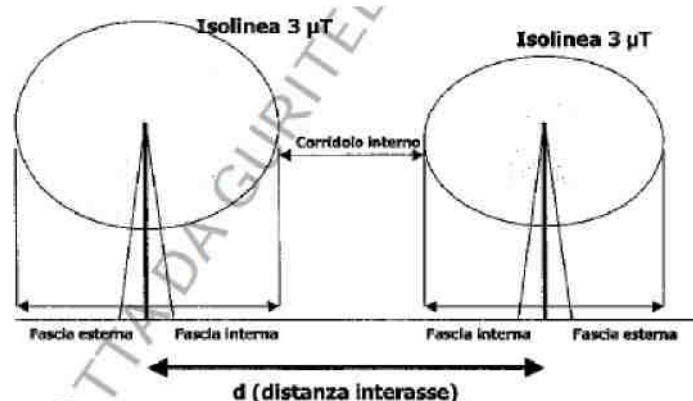
$$R' = 21,39 \text{ m}$$

Il valore di DPA ottenuta rispetto all'asse linea a 150kV è 21,39 m, con arrotondamento a 22 m.



In relazione ad alcuni casi complessi, quali angoli di deviazione, parallelismi, incroci di elettrodotti e nei casi di interazione per la vicinanza di elettrodotti esistenti, sono stati adottati i seguenti procedimenti contenuti nel Decreto 29 Maggio 2008, e precisamente:

Per parallelismi tra linee:

- Si applica il par. 5.1.4.1 Area di Prima Approssimazione per linee elettriche parallele le cui fasce si considerano imperturbate se l'incremento prodotto dalla linea parallela (interferente) è minore di 1 m (criterio di rilevanza); detto criterio porta alla determinazione delle varie distanze interasse oltre le quali non si deve applicare alcun incremento. Le parametrizzazioni sono indicate nella tabella di seguito, secondo la figura seguente, che fornisce i valori di incremento percentuale per ogni semisfera nei casi di parallelismo; detti incrementi sono da applicarsi al valore delle semifasce calcolate come imperturbate. La parametrizzazione applicata ai casi oggetto della presente relazione è quanto definito nel Caso C che comprende due linee parallele a 132kV riferite anche alla tensione 150kV, con correnti tra 245A e 870A.



Schematizzazione di parallelismo tra linee

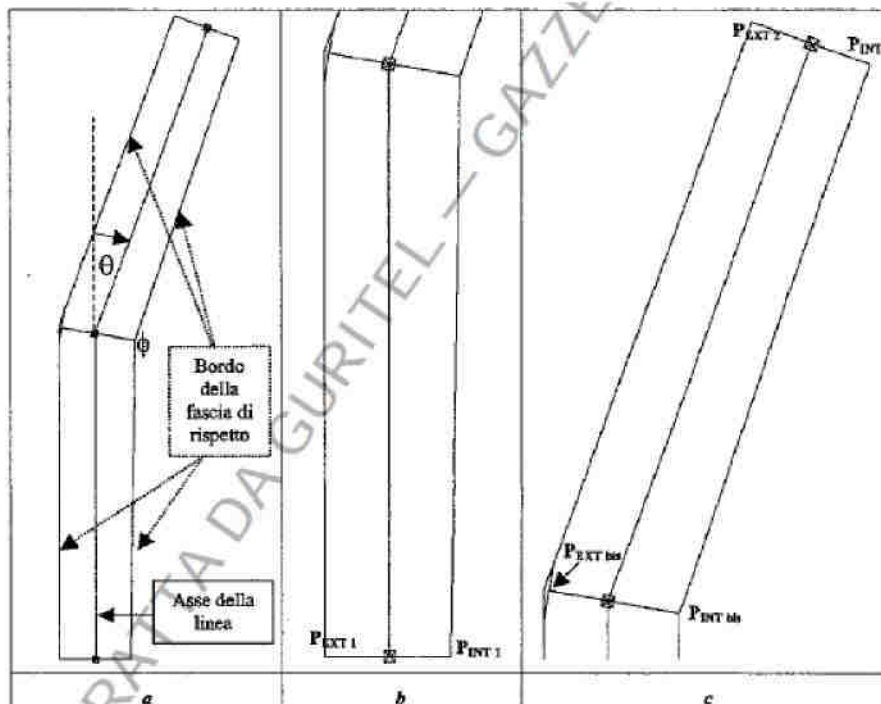
PARAMETRIZZAZIONE CASO C: (132 kV - 132 kV)			
CORRENTI: 245 ÷ 870 A			
Fascia 132 kV (I maggiore)		Fascia 132 kV (I ≤ dell'altra)	
			
<b>Esterna</b>	<b>Interna</b>	<b>Interna</b>	<b>Esterna</b>
<b>10 %</b>	<b>20 %</b>	<b>25 % (*)</b>	<b>30 % (*)</b>
Per distanze interasse fino a <b>55 m</b>	Per distanze interasse fino a <b>90 m</b>	Per distanze interasse fino a <b>90 m</b>	Per distanze interasse fino a <b>55 m</b>
- La superficie interna tra le due linee è da considerarsi continua se il corridoio tra le due fasce singole così calcolate è < 10 m			
(*) In caso di correnti uguali nelle due linee, gli incrementi sono gli stessi della linea parallela			

Parametrizzazione Caso C 132÷132kV

Per cambi di direzione per linee AT:

Si applica il par. 5.1.4.2 Area di Prima Approssimazione per linee ad alta tensione con cambi di direzione ove sono riportate le procedure per individuare le coordinate sul piano orizzontale poste in corrispondenza del sostegno interessato al cambio di direzione e dei sostegni rispettivamente precedente e successivo a detto sostegno. La spezzata passante per i tre punti interni individuati delimitano il bordo "approssimato" della proiezione al suolo della fascia di rispetto posta all'interno dell'angolo di deviazione, mentre analogamente i tre punti esterni definiscono il bordo dalla fascia esterna all'angolo di deviazione.

La schematizzazione del cambio di direzione della linea e le estensioni della fascia lungo la bisettrice per angoli di deviazione  $\theta$  tra i  $5^\circ$  e i  $90^\circ$  sono definiti come nelle figure di seguito.



Schematizzazione del cambio di direzione di una linea

Tensione	Estensione della fascia lungo la bisettrice $\theta$ angolo di deviazione tra $5^\circ$ e $90^\circ$	
	$P_{INT\ bis}$	$P_{EXT\ bis}$
132/150 kV	$22 + 0.14 \cdot \theta$	$24 + 0.07 \cdot \theta$

Estensione della fascia lungo la bisettrice per linee a Singola TERNA

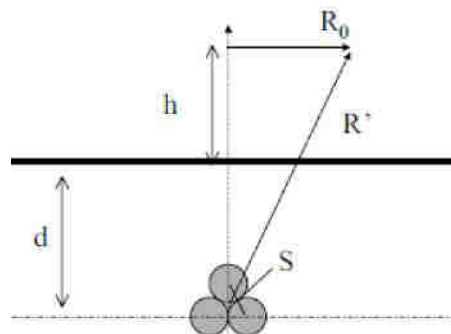
#### 4.2.15 METODOLOGIA DI CALCOLO NEI TRATTI IN CAVO INTERRATO

##### 4.2.15.1 TRATTI CAVI AT INTERRATI

Per la determinazione delle fasce di rispetto, come prescritto dallo stesso Decreto 29 maggio 2008, la corrente utilizzata per il calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17 pari a 1000 A per cavi a 150kV.

La metodologia di calcolo per la determinazione della Distanza di Prima Approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più del valore della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto", è quella mediante l'uso di formule analitiche approssimate definite al paragrafo 6.2.3 delle CEI 106-11.

Per il calcolo della  $R_0$  (DPA) si applica la formula esposta al paragrafo 6.2.3b delle CEI 106-11 secondo lo schema di principio è rappresentato nella seguente figura.



Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa a trifoglio

La configurazione di posa della linea in cavo 150kV interrato è la seguente:

- Cavi unipolari posati a trifoglio;
- Profondità di posa dal filo inferiore dei cavi, pari a 1,60 m;
- Diametro esterno del cavo unipolare 150kV circa 11 cm;
- Profondità di posa dal livello del suolo all'asse del cavo, circa 1,49 m.

La formula semplificata per il calcolo della distanza della  $R_0$  (DPA) all'asse della linea al livello del suolo ( $h=0$ ) oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto del valore di  $3\mu T$  è la seguente:

$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot S \cdot I - d^2} \text{ [m]}$$

dove:

$$S = 0,11 \text{ m}$$

$$I = 1000 \text{ A}$$

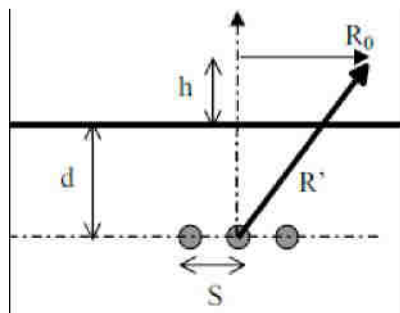
$$d = 1,49 \text{ m}$$

Dalla relazione otteniamo  $R_0$  uguale a 2,61 m. Il valore di DPA ottenuta rispetto all'asse linea in cavo 150kV è approssimata con arrotondamento a 3 m.

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a  $3 \mu T$  in corrispondenza di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore.

#### 4.2.15.2 **BUCHE GIUNTI CAVI AT INTERRATI**

In corrispondenza delle buche giunti in relazione all'effetto della diversa disposizione dei conduttori (posati con geometria in piano distanziata), per il calcolo della R0 (DPA) si applica la formula esposta al paragrafo 6.2.3a della CEI 106-11 per cavi unipolari posati in piano, secondo lo schema di principio è rappresentato nella seguente figura.



*Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa in piano*

La configurazione di posa della linea in cavo 150kV interrato nella buca giunti è la seguente:

- Cavi unipolari posati in piano;
- Distanza "S" di posa tra i giunti circa 78 cm;
- Profondità di posa dal livello del suolo all'asse del cavo, circa 1,50 m.

La formula semplificata per il calcolo della distanza della R0 (DPA) all'asse della linea al livello del suolo (h=0) oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto del valore di  $3\mu T$  è la seguente:

$$R_0 = \sqrt{0,115 \cdot S \cdot I - d^2} \text{ [m]}$$

dove:

S = 0,78 m

I = 1000 A

d = 1,50 m

Dalla relazione otteniamo R0 uguale a 9,35 m. Il valore di DPA ottenuta rispetto all'asse linea buca giunti in cavo 150kV è approssimata con arrotondamento a 9,40 m.

L'esatta ubicazione delle buche giunti dipende principalmente dai seguenti fattori:

- Lunghezza delle pezzature determinata dalla possibilità di trasporto delle bobine in relazione al diametro del cavo stesso. Nel caso specifico per un cavo xlpe 150 kV la lunghezza di ogni singola pezzatura è dell'ordine di circa 500-800 metri;
- Analisi dei sottoservizi interrati esistenti, nel caso di posa sul sedime stradale esistente;
- Caratteristiche piano altimetriche del tracciato (possibile impiego di trasporti eccezionali);
- Accessibilità ai mezzi di posa, d'ispezione e riparazione durante l'esercizio.

Per il caso in esame, il posizionamento delle *Buche Giunti* e le relative Distanze di Prima Approssimazione sono riportati nel documento DE23661E1\_BHR07320 "Planimetria con fascia D.P.A. scala 1:2000", da cui si può osservare che all'interno delle distanze ed aree di prima approssimazione non ricadono edifici o luoghi destinati a permanenza non inferiore alle 4 ore; va precisato tuttavia che tale posizionamento potrà essere suscettibile di variazioni in funzione delle reali situazioni tecnico-ambientali che saranno riscontrate in fase di progettazione esecutiva. In ogni caso TERNA Rete Italia si impegna a realizzare il collegamento evitando di posizionare buche giunti in prossimità di recettori sensibili prospicienti la viabilità su cui vengono posati i cavi; qualora motivazioni di carattere tecnico non permettessero di posizionare le buche giunti lontano dai recettori di cui sopra, TERNA Rete Italia s'impegna a schermare le buche giunti (per es. con canalette di materiale ferromagnetico o con *Loop* di compensazione) in modo da abbattere il campo magnetico prodotto e garantendo il rispetto dell'obbiettivo di qualità.

Il risultato complessivo della DPA, derivante dall'azione combinata di tutte le linee elettriche coinvolte, è quello riportato nel PTO relativo alla "Realizzazione nuovi elettrodotti a 150kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Budduso", nella planimetria n. DE23661E1\_BHR07320, da cui si evince che all'interno della stessa non ricadono edifici o luoghi destinati a permanenza non inferiore alle 4 ore.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev . N° 00</small>	<small>Pag. 48 di 204</small>

Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

#### 4.2.15.3 **STAZIONI ELETTRICHE**


L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). I valori limite dei campi elettrici e magnetici, riportati nel D.P.C.M. 8 Luglio 2003, risultano ampiamente superiori ai valori riscontrati in impianti TERNA di pari caratteristiche. La metodologia di calcolo è quella indicata dall'APAT nell'allegato al D.M. 29/05/2008.

Si precisa che nella stazione, che normalmente esercita in tele-conduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Negli impianti unificati TERNA, con isolamento in aria, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna). Detti rilievi, data l'unificazione dei componenti e della disposizione geometrica, sono estendibili a tutte le stazioni elettriche della TERNA.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.



	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>49</b> di 204

### 4.3 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO

In questo capitolo si analizzano in dettaglio le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera nelle sue fasi di lavoro e vita, avrà sulle componenti ambientali.

In questo capitolo si analizzano in dettaglio le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera nelle sue fasi di lavoro e vita, avrà sulle componenti ambientali.

Al fine di rendere più chiara l'analisi degli interventi si è deciso di articolare la descrizione dello stesso nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Elettrodotti aerei in progetto;
- Elettrodotti da demolire;
- Nuovi elettrodotti in cavo interrato;
- Stazioni elettriche;

<b>TIPOLOGIA DI OPERA</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>
<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>	Nuova linea aerea 150 kV "Santa Teresa – Tempio"
	Nuova linea aerea 150 kV "Tempio – Buddusò"
	Nuovo raccordo aereo alla linea 150 kV "Tempio - Olbia"
	Nuovo raccordo aereo alla linea 150 kV "Buddusò – Bono"
	Nuovo raccordo aereo 01 150 kV "SE Buddusò – CP Buddusò"
	Nuovo raccordo aereo 02 150 kV "SE Buddusò – CP Buddusò"
	Nuovo raccordo aereo alla linea 150 kV "Ozieri - Buddusò"
	Nuovo raccordo aereo alla linea 150 kV "Buddusò – Siniscola"
<b>ELETTRODOTTI INTERRATI</b>	Nuova linea in cavo interrato 150 kV "Santa Teresa – Tempio"
	Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Tempio – SE Tempio"
<b>DEMOLIZIONI</b>	Tratto della linea aerea 150 kV "Olbia – Tempio"
	Tratto della linea aerea 150 kV "CP Buddusò – Bono"
	Tratto della linea aerea 150 kV "CP Buddusò – Siniscola2"
	Tratto della linea aerea 150 kV "Ozieri – CP Buddusò"
<b>STAZIONI ELETTRICHE</b>	Nuova Stazione Elettrica Tempio
	Nuova Stazione Elettrica Buddusò

#### 4.3.1 ACCESSI AI CANTIERI


##### 4.3.1.1 CANTIERI BASE

Le aree di cantiere base sono sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria. Le schede riportate nei paragrafi successivi danno evidenza di quanto sopra.

##### 4.3.1.2 MICROCANTIERI (AREE SOSTEGNI)

L'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

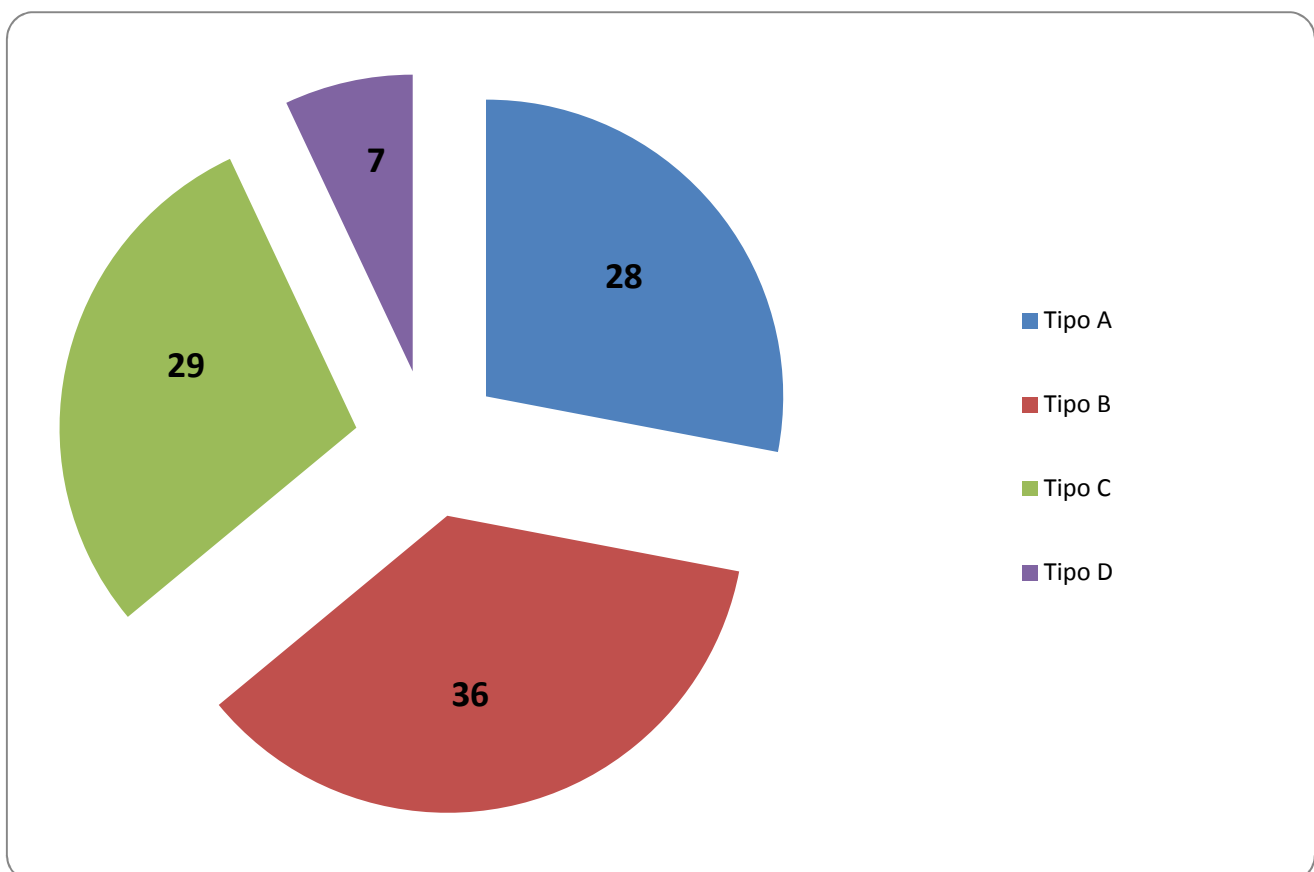
- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere (la tipologia è rappresentata nell'elaborato *DEHX08010BIAM02719\_14 Carta degli accessi alle aree di micro cantiere* con due differenti tematismi, così definiti: Accesso lato strada esistente - No pista; Tratto di strada di accesso o pista esistente da ripristinare);
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi (la tipologia è rappresentata nell'elaborato *DEHX08010BIAM02719\_14 Carta degli accessi*

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>50</b> di 204

- alle aree di micro cantiere con due differenti tematismi, così definiti: Accesso da campo oppure Accesso in area a pascolo o con arbusti e vegetazione a basso fusto e medio/bassa acclività);*
- C. Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere sarà trattato nei paragrafi successivi (la tipologia è rappresentata nell'elaborato *DEHX08010BIAM02719\_14 Carta degli accessi alle aree di micro cantiere* col tematismo definito: Nuova pista);
- D. Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisori, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi (la tipologia è rappresentata nell'elaborato *DEHX08010BIAM02719\_14 Carta degli accessi alle aree di micro cantiere* col tematismo definito: Accesso tramite elicottero).

Basandosi su queste definizioni si possono suddividere in percentuale le tipologie di accesso ai micro cantieri:

- Tipo A: utilizzando la viabilità esistente = 28% circa;
- Tipo B: attraverso aree agricole e/o prato-pascolo = 36% circa;
- Tipo C: con piste di cantiere di nuova realizzazione = 29% circa;
- Tipo D: mediante l'utilizzo dell'elicottero = 7% circa.



Si specifica che uno stesso tracciato potrebbe servire per collegare più di un micro cantiere e che, in una singola pista di accesso, potrebbero essere presenti tratti classificati secondo differenti tipologie. Inoltre, in fase di progettazione esecutiva gli accessi potrebbero subire degli aggiornamenti.

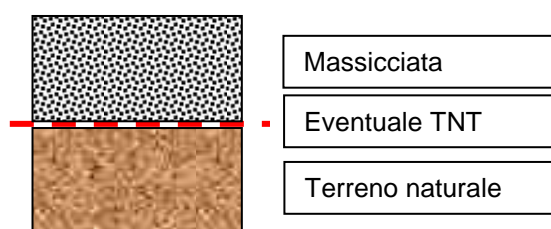
#### 4.3.1.3 APERTURA NUOVE PISTE DI CANTIERE: ANALISI DI DETTAGLIO

##### TIPOLOGIA PISTA

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>51</b> di 204

Per fornire una più esaustiva panoramica circa l'entità, l'ingombro, la movimentazione di terreno prevista e quindi le possibili interferenze ambientali, le nuove piste di cantiere sono state ricondotte a quattro tipologie distinte qui di seguito descritte:

- Tipo I:** zone pianeggianti caratterizzate da terreni granulometricamente fini e con scarsa portanza (limi, argille) e/o presenza di falda superficiale; attraversamento di zone acclivi lungo la linea di massima pendenza (non si prevede il "taglio" di versanti). In tali casi si potrà presentare la necessità (da verificare in fase di progettazione esecutiva per mezzo di una campagna d'indagini geognostiche) di realizzare brevi piste mediante scarifica di 40/50 cm di suolo (avendo cura di separare e conservare lo strato superficiale di suolo vegetale per il successivo ripristino dei luoghi) e la messa in opera e rullatura di materiale ghiaioso - sabbioso (classificazione A1/A3 C.N.R. – UNI 10006/1963), idoneo alla realizzazione di una massicciata. In ogni caso non si prevede mai, considerata la morfologia dei territori attraversati, la realizzazione di opere di sostegno. Al termine dei lavori si prevede il ripristino delle aree mediante la completa asportazione del materiale costituente la massicciata e il riporto del suolo naturale in precedenza scarificato.

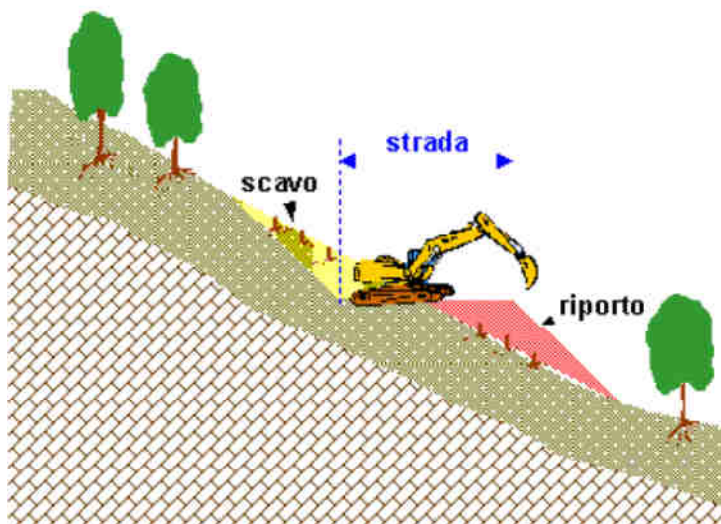


*Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo I*

- Tipo II:** qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario "tagliare" il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di accesso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia sarà adottata su pendii con pendenza inferiore a 45°, sui quali non si prevede la necessità di realizzare opere di sostegno provvisionali. In funzione dell'acclività del versante potrebbero presentarsi le seguenti tre situazioni:

Compensazione scavo/riporto (figura seguente): il metodo prevede di eseguire una prima pista per l'avanzamento dell'escavatore che sarà poi progressivamente allargata realizzando in scavo la scarpata di monte e con riporto quella di valle. Il terreno più grossolano può essere utilizzato per realizzare un'"unghia" che consenta il deposito del materiale derivante dallo scavo (riducendo il rotolamento di materiale a valle) e sia di supporto per la scarpata di riporto. L'utilizzo di piante messe di traverso per ancorare il materiale, suggerito in diversi manuali di origine statunitense, è una soluzione ideale per tracciati temporanei, (Chatwin et al., 1994). La scarpata di valle, infine, è adeguatamente compattata al fine di aumentarne la resistenza al taglio.

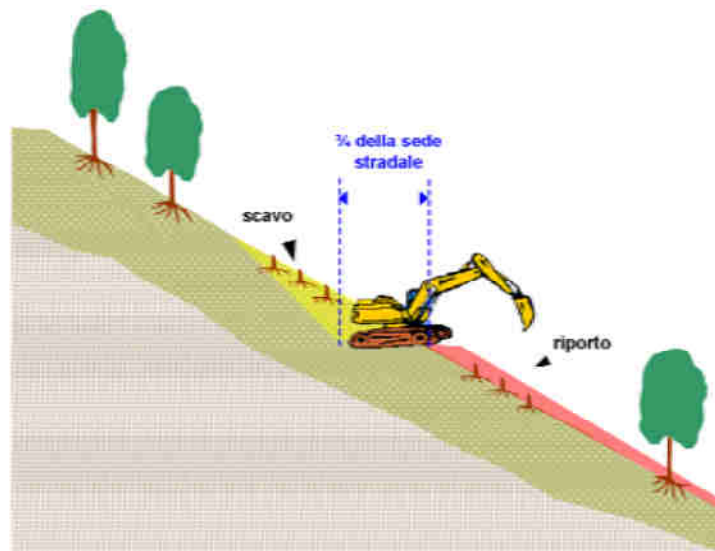
Il materiale grossolano derivante dallo scavo della scarpata di monte può essere utilizzato, se il terreno avesse una modesta portanza, anche per la realizzazione dello strato di base della sede viaria.



*Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II - Compensazione scavo/riporto.*

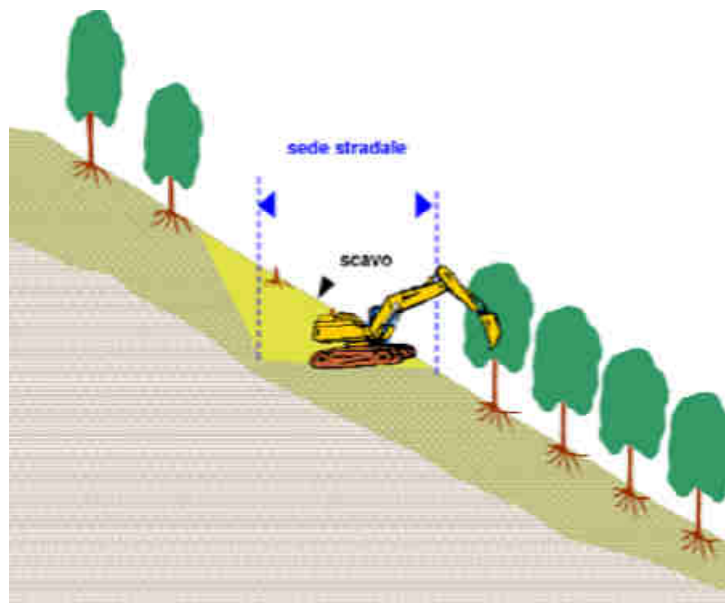
	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>52</b> di 204

Riparto parziale (figura seguente): Questo tipo di schema è utilizzato su pendenze elevate, superiori al 60%, dove il materiale proveniente dallo scavo e riversato sul versante di valle non riesce a formare un cuneo sufficientemente stabile, ma solamente uno strato di terreno che si prolunga sul versante fino ad una variazione di pendenza o a ridosso di grossi massi o ceppaie. Lo scavo della banchina nel terreno naturale raggiunge i  $\frac{3}{4}$  della larghezza dell'intera strada. Questa soluzione è attuabile solamente con presenza di materiale grossolano, mentre è da evitare in terreni a tessitura fine.




*Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II - Riparto parziale.*

Scavo (figura seguente): il metodo prevede la realizzazione della sede stradale interamente in scavo ed è utilizzato quando le caratteristiche del materiale e/o le pendenze in gioco non garantiscono la realizzazione di una seppur minima scarpata di riporto.




*Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II - Scavo.*

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>53</b> di 204



*Foto raffigurante un esempio di pista di cantiere Tipo II.*

- Tipo III:** qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario "tagliare" il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di accesso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia, a differenza di quella precedente, sarà adottata su pendii con pendenza superiore a 45° sui quali si dovrà valutare, in fase di progetto esecutivo, la necessità di realizzare opere di sostegno provvisionali di controripa o di sottoscarpa, quali palificate doppie con legname e massi reperiti in loco o gabbionate in pietrame.
- Tipo IV:** in corrispondenza di aree generalmente piane o poco acclivi e prive di ostacoli morfologici o naturali non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi; È stata introdotta questa quarta casistica e fatta rientrare tra le piste di cantiere, differenziando pertanto tale tipo di accesso alle aree di lavorazione rispetto all'accesso denominato "Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo", per evidenziare quegli accessi ai cantieri che necessiteranno del taglio di alcuni soggetti arborei.

 TERN A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>54</b> di 204

## 4.3.2 ELETTRODOTTI AEREI

### 4.3.2.1 FASE DI COSTRUZIONE

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Attività preliminari;
- Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Trasporto e montaggio dei sostegni;
- Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- Ripristini aree di cantiere.

#### Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:
- Tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
    - Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
    - Apertura dell'area di passaggio;
    - Tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
  - Tracciamento area cantiere "base";
  - Scotico eventuale dell'area cantiere "base";
  - Predisposizione del cantiere "base";
- b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;
- c) Realizzazione dei "microcantieri": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 25x25. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere). Per le linee aeree che saranno realizzate ad alta quota si realizzano più piattaforme per depositare materiali e macchinari trasportati con l'elicottero, sarà necessario per ogni micro cantiere realizzare anche delle piazzole per la posa dell'elicottero. Per le maestranze che lavoreranno ad alta quota saranno realizzati anche dei bivacchi necessari in caso di repentino cambio del tempo.

#### Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni


Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati (o dove previsto delle parti costituenti i sostegni tubolari monostelo) ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi o elicottero; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

#### **Modalità di organizzazione del cantiere**

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>55</b> di 204

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

Area sostegno o micro cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;


Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

<b>Aree Centrale o Campo Base</b>				
<b>Area di cantiere</b>	<b>Attività svolta</b>	<b>Macchinari / Automezzi</b>	<b>Durata</b>	<b>Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione</b>
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Carrello elevatore; Compressore/generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno

<b>Aree di intervento</b>				
<b>Area di cantiere</b>	<b>Attività svolta</b>	<b>Macchinari e Automezzi</b>	<b>Durata media attività - ore/gg di funzionamento macchinari</b>	<b>Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione</b>
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 - ore 6	Nessuna
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Autobetoniera Generatore	gg 3 - ore 2	Nessuna
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 - ore 2	
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 - ore 5	
	Disarmo		gg 1	Nessuna
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna
Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 - ore 6	Nessuna	

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>56</b> di 204

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree sostegno	Montaggio in opera sostegno	Autocarro con gru	gg 4 – ore 1	Nessuna
		Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	gg 3– ore 4	
	Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (opure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)	gg 2 – ore 2	Nessuna
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisoria di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna
		autocarro	gg 1 – ore 1	

### **Ubicazione aree centrali o campi base**


In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m<sup>2</sup>;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

**In via preliminare sono state individuate le seguenti aree di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.**

S'ipotizzano n. 2 "Cantieri-base" per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei suddivisi lungo i tracciati per aree omogenee.

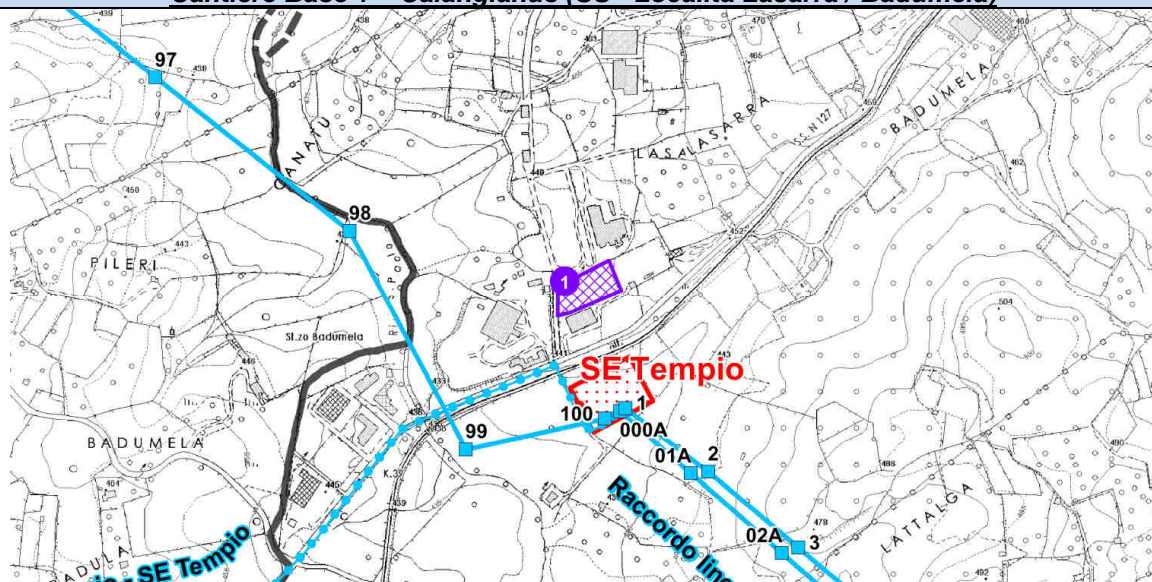


	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>57</b> di 204

Le aree di cantiere base risultano sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria.


Per quanto riguarda gli interventi alle stazioni elettriche, le aree di cantiere sono identificabili con le aree di stazione stesse.

**Cantiere Base 1 – Calangianus (SS - Località Lasarra / Badumela)**

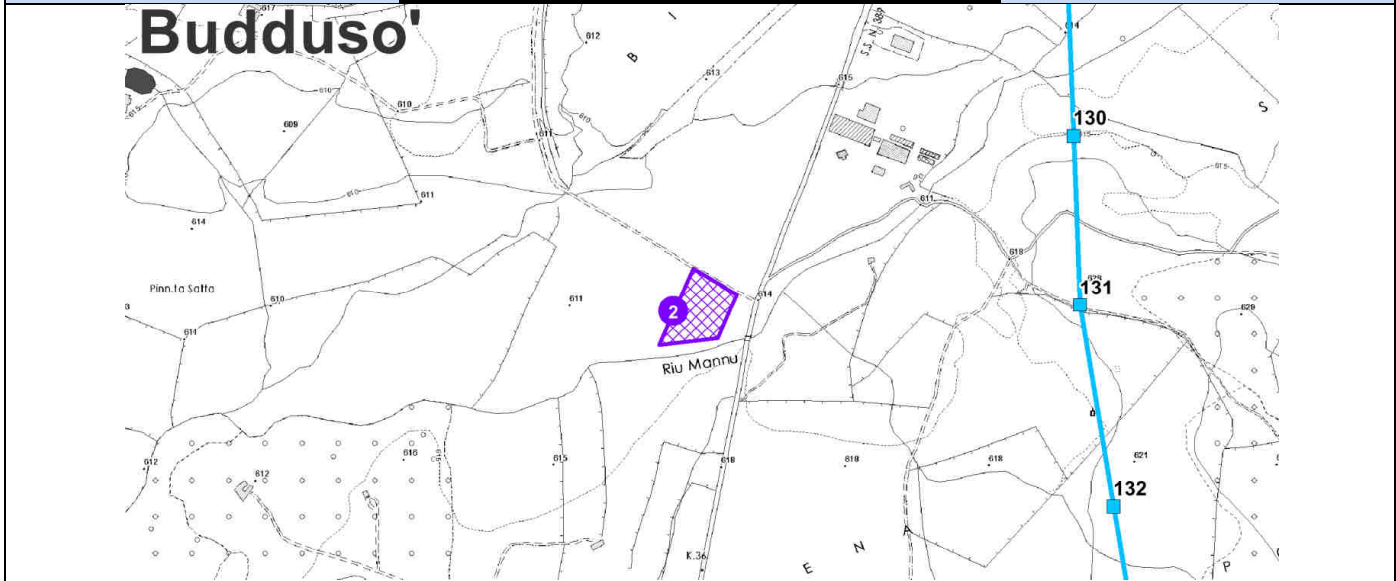


Estratto corografia di progetto

<b>Provincia/ Comune</b>	Sassari/ Calangianus
<b>Destinazione d'uso</b>	Aree urbanizzate, infrastrutture
<b>Accessibilità</b>	SS127 Settentrionale Sarda
<b>Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto</b>	70 m
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera c (150 m dai fiumi)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 100 m

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>58</b> di 204

**Cantiere Base 2 – Buddusò (SS - Località Sena)**



*Estratto corografia di progetto*

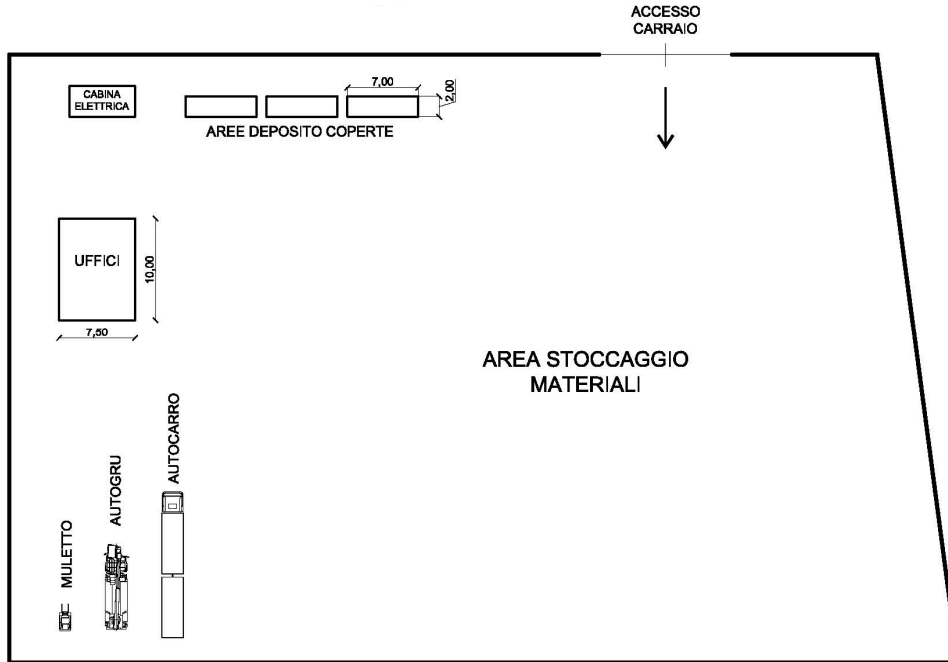
<b>Provincia/ Comune</b>	Sassari/ Buddusò
<b>Destinazione d'uso</b>	Praterie, Prati permanenti e/o coltivi.
<b>Accessibilità</b>	SS389 di Buddusò e del Correboi
<b>Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto</b>	600 m
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera c (150 m dai fiumi)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 300 m

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>59</b> di 204

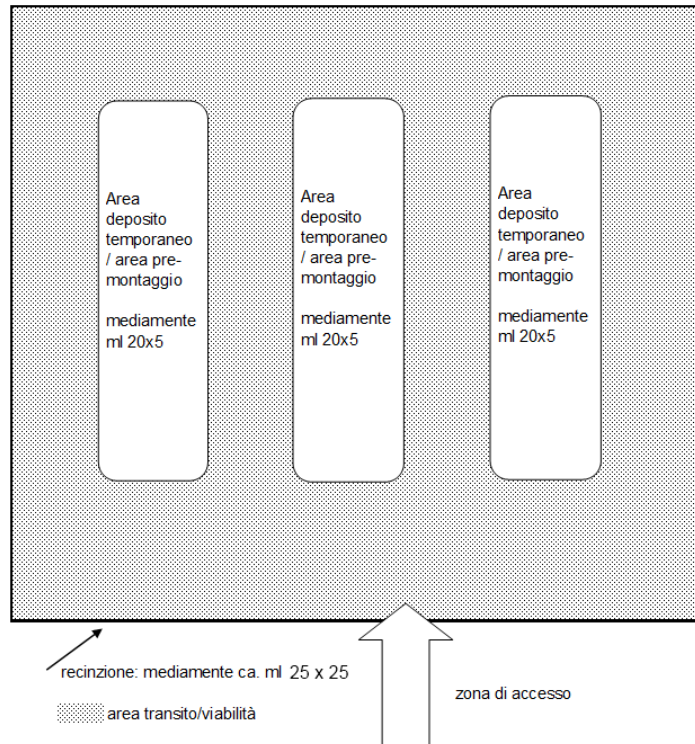
**Layout delle aree di lavoro**

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

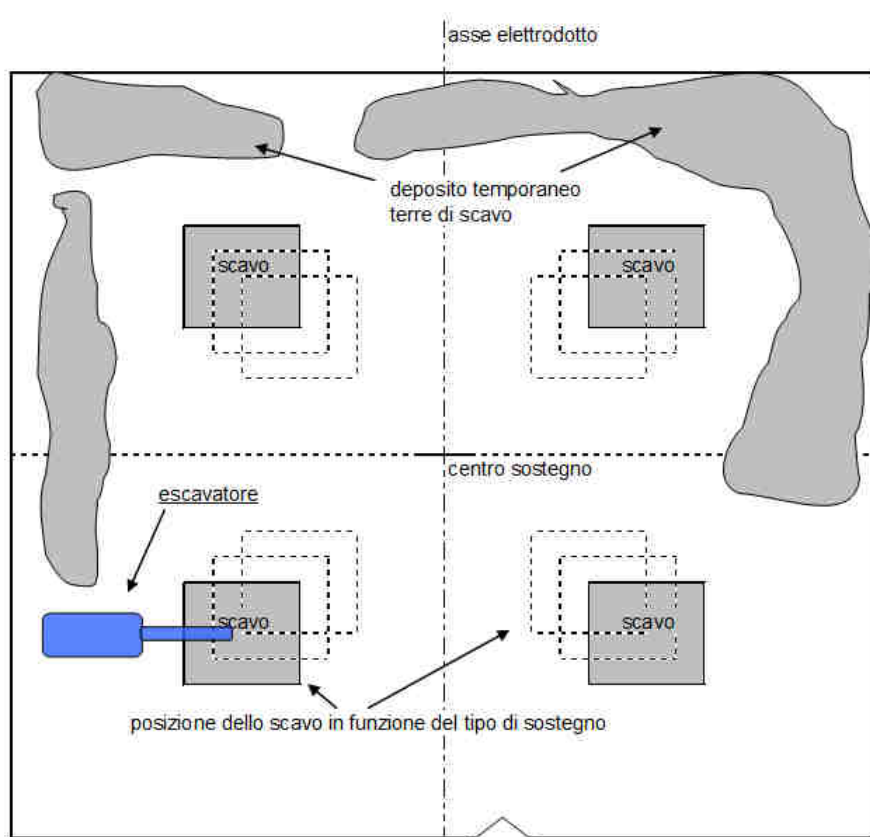
- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta "tipo" dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell' **Area di linea**.



*Planimetria dell'Area centrale – Tipologico*

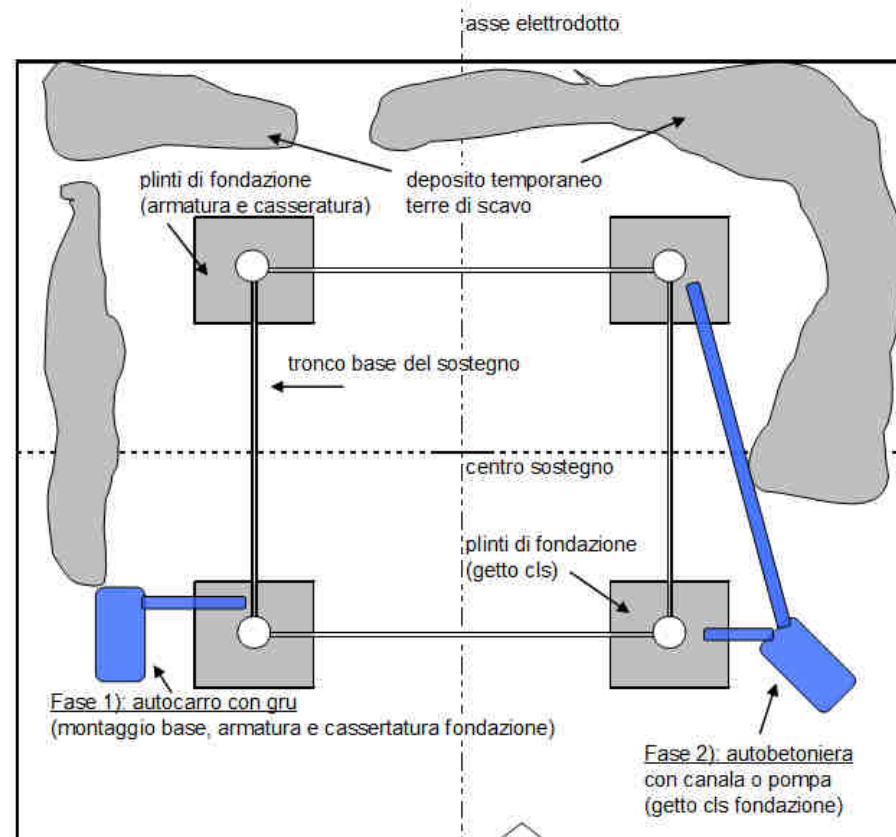


*Planimetria dell'Area di deposito temporaneo lungo linea - Tipologico*



recinzione: mediamente ca. ml 25 x 25

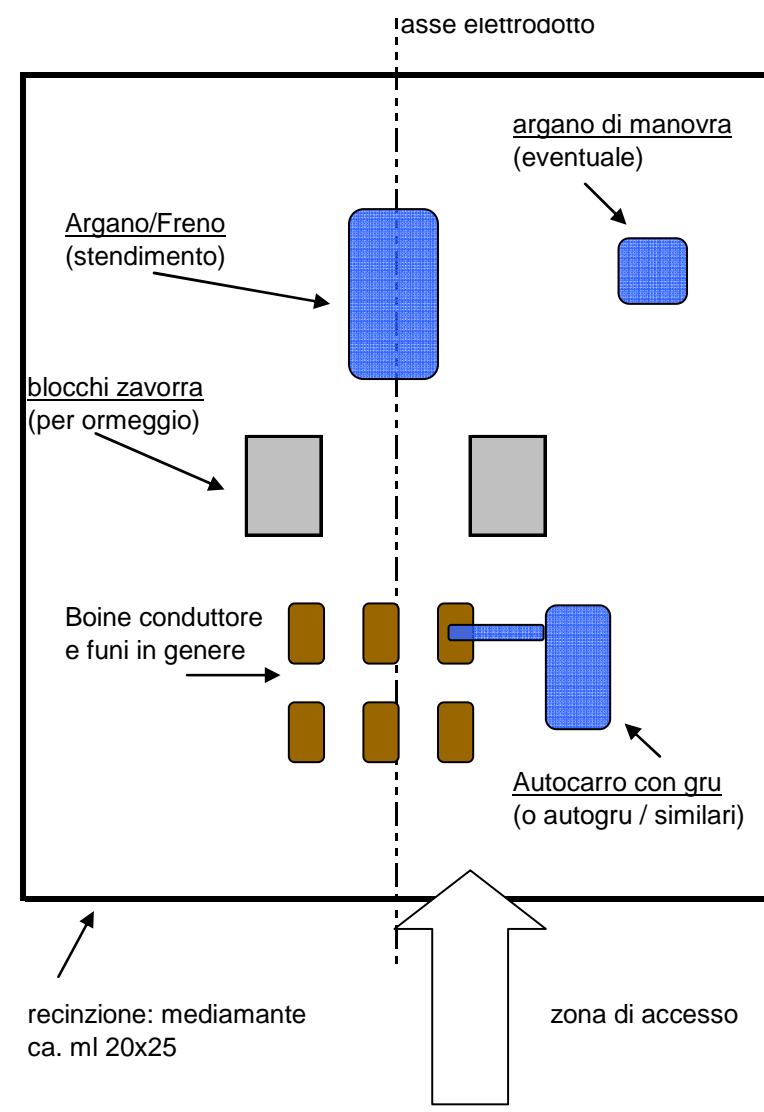
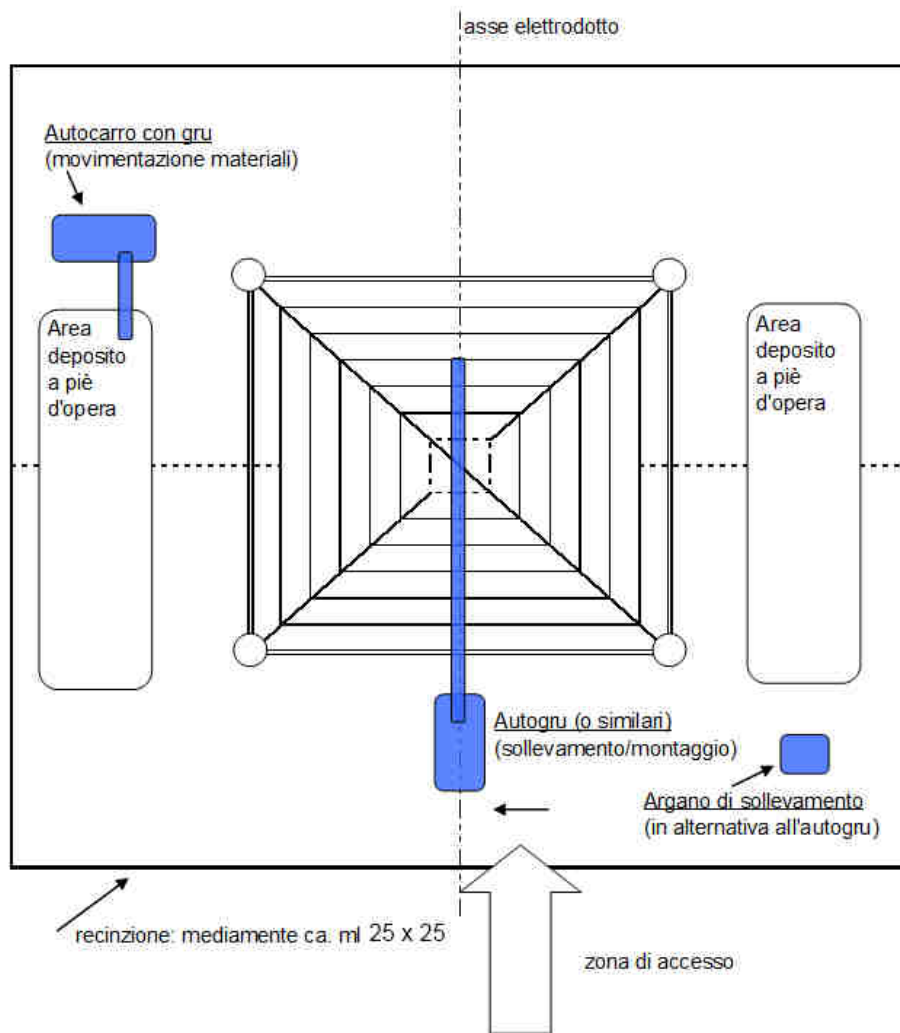
zona di accesso



recinzione: mediamente ca. ml 25 x 25

zona di accesso

Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico



Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - Planimetria dell'Area di linea - Tipologico



*Area centrale – Deposito materiale*



*Area centrale – Mezzo utilizzato in fase di cantiere*



*Area centrale*



*Area di linea*



*Area Sostegno*

### **Elenco automezzi e macchinari**

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun microcantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni);
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario);
- Elicottero (solo dove necessario).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto;
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- 1 elicottero.

Le attività realizzative giocoforza dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Questo comporta che i macro cantieri ipotizzati per la realizzazione dell'opera non saranno necessariamente tutti

contemporanei ma agiranno secondo i piani di indisponibilità della rete.

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di due macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 9 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori;
- 9 autobetoniere;
- 18 mezzi promiscui per trasporto;
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali;

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede siano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto;
- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno);

3 elicotteri.



**Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate**

Per la realizzazione delle linee 150 kV AC saranno necessari mediamente:

<b>INTERVENTI CLASSE 150kV</b>		
<b>ST</b>		
Scavo	272,00	m <sup>3</sup> /km
Calcestruzzo	100,00	m <sup>3</sup> /km
Ferro di armatura	6,00	t/km
Carpenteria metallica	14,00	t/km
Morsetteria ed accessori	1,00	t/km
Isolatori	160,00	n/km
Conduttori	6,00	t/km
Corde di guardia	1,60	t/km

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle risorse utilizzate:

<b>Elettrodotti</b>	<b>INTERVENTI CLASSE 150kV</b>			<b>CONSUMO TOTALE DI RISORSE</b>
	Lunghezza linee interessate [km]		91,98	
<b>Singola TERNA</b>	<b>Consumo unitario</b>		<b>Consumo totale</b>	
Scavo	272,00	m <sup>3</sup> /km	25017,79	m <sup>3</sup>
Calcestruzzo	100,00	m <sup>3</sup> /km	9197,72	m <sup>3</sup>
Ferro di armatura	6,00	t/km	551,86	t
Carpenteria metallica	14,00	t/km	1287,68	t
Morsetteria ed accessori	1,00	t/km	91,98	t
Isolatori	160,00	n/km	14716,34	n
Conduttori	6,00	t/km	551,86	t
Corde di guardia	1,60	t/km	147,16	t

**Materiali di risulta**

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti e gli interrimenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel piano di gestione delle terre e rocce da scavo; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che TERNA richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate e copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev. N° 00</small>	<small>Pag. 66 di 204</small>

Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

**Attività di scavo e movimenti terra**

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

**4.3.2.2 REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI**

**Sostegni a traliccio tronco piramidale**

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato TERNA mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo rinterro e costipamento.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini"



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

### **Sostegni monostelo**

I sostegni tubolari monostelo sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

I sostegni monostelo poggiano su di un blocco di calcestruzzo armato (plinto), all'interno del quale viene "annegata" la flangia metallica di raccordo con la parte in elevazione, munita di tirafondi attraverso i quali il sostegno viene imbullonato alla struttura di fondazione.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione completata e la sistemazione del terreno nell'area circostante; come si vede nessuna parte della fondazione emerge dal piano campagna.



*Sostegno monostelo montato. Si notino le carrucole collegate alle catene degli isolatori, fase che precede la “tesatura” dei conduttori*

### **Tipologie fondazionali**

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio e per i sostegni monostelo sopra descritti, possono essere così raggruppate:

<b>Tipologia di sostegno</b>	<b>Fondazione</b>	<b>Tipologia fondazione</b>
traliccio	superficiale	Tipo CR
		Tiranti in roccia
	profonda	Su pali trivellati
		Micropali tipo tubfix
monostelo	superficiale	Plinto monoblocco
	profonda	Su pali trivellati
		Micropali tipo tubfix

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2008:

- carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- modello geotecnico caratteristico dell’area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni;
- dinamica geomorfologica al contorno.

**Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - fondazioni a plinto con riseghe tipo CR**

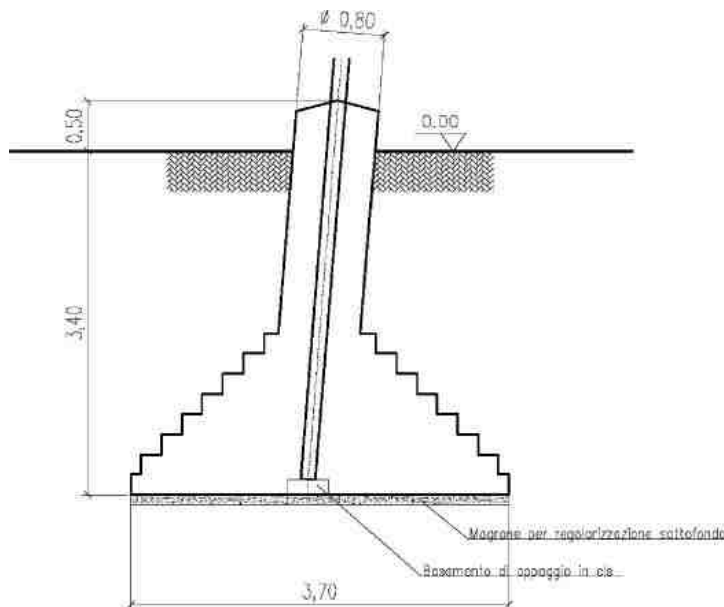
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m<sup>3</sup>; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m .

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle cassature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.



*Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra di può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di cassatura della fondazione*



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

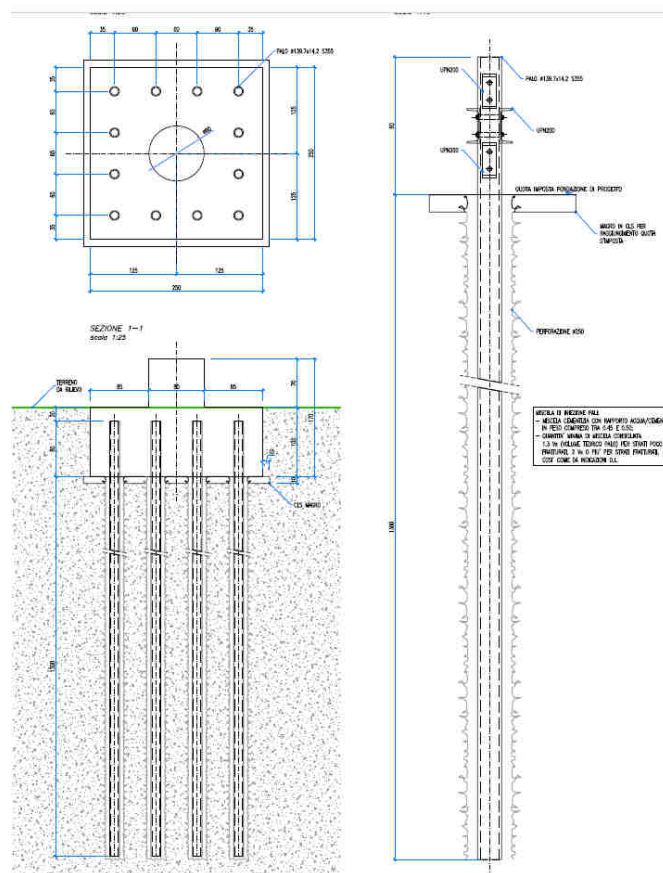
### **Tiranti in roccia**

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (boiacca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.



*Esempio di fondazione con tiranti in roccia*



**Fondazioni superficiali sostegni monostelo**

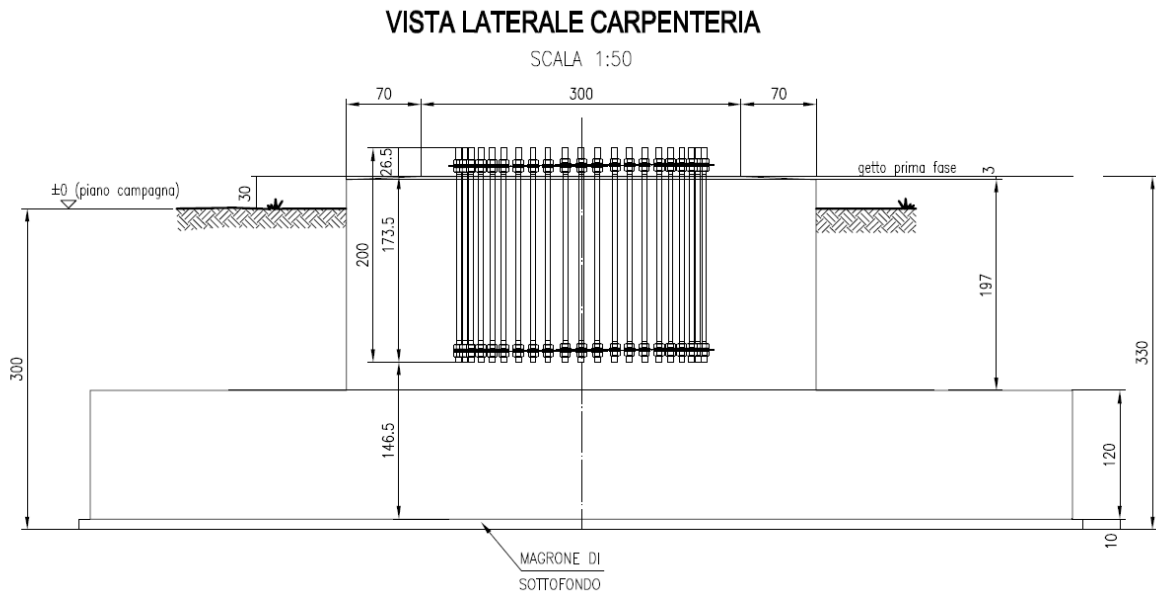
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

La buca di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 8x8 m con una profondità non superiore generalmente a 3 m, per un volume medio di scavo pari a circa 190 m<sup>3</sup>; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla sola parte superiore della flangia di raccordo con il sostegno metallico.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all'aggotamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.



*Disegno costruttivo di una fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo*



*Realizzazione di fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura*



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione

### Fondazioni profonde

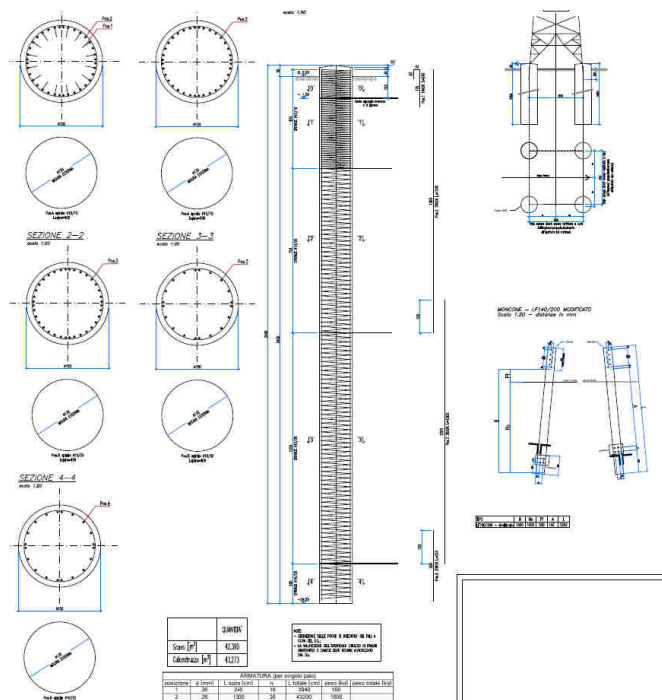
In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

**La descrizione di tali tipologie fondazionali viene affrontata indipendentemente dal sostegno (a traliccio o monostelo) per il quale vengono progettate poiché la metodologia di realizzazione di tali fondazioni risulta indipendente e simile in entrambi i casi (traliccio e monostelo). Possiamo infatti immaginare i micropali tubfix ed i pali trivellati generalmente come semplici elementi strutturali e geotecnici di "raccordo" alla fondazione superficiale.**

### Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m<sup>3</sup> circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.



Disegno costruttivo di un palo trivellato



*Esempio di realizzazione di una fondazione su pali trivellati.*



*Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati*



*Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati. Particolare del "carotiere"*



Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "ripresе" delle quattro gabbie metalliche), il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls e la gabbia di tirafondi appena posizionata (la quale verrà annegata nella fondazione). Si può infine osservare il sistema di wellpoint per l'aggottamento e smaltimento dell'acqua di falda a fondo scavo



Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "ripresе" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls

### **Uso fanghi bentonitici**

Durante la fase di realizzazione dei pali trivellati di grosso diametro può essere fatto uso di fanghi bentonitici, utilizzati generalmente al fine di impedire il crollo delle pareti del foro, aiutare la risalita del materiale di scavo verso la superficie, lubrificare e raffreddare la testa tagliente, impedire che la colonna di aste si incastrino durante il fermo scavo ed infine impedire, laddove esistenti, il contatto tra falde acquifere compartimentale e/o sospese.

### **Preparazione dei fanghi bentonitici**

I fanghi sono ottenuti per idratazione della bentonite in acqua chiara di cantiere con eventuale impiego di additivi non flocculanti.

L'impianto di preparazione del fango è generalmente costituito da:

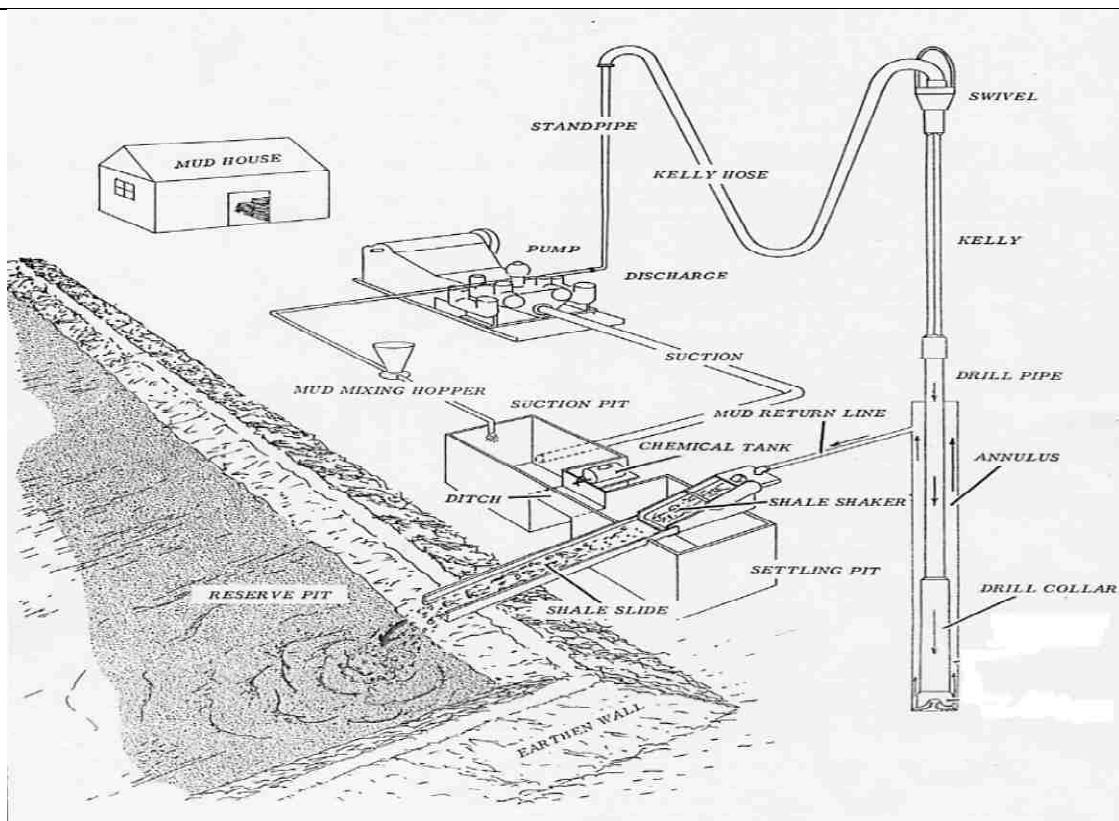
- dosatori;

- mescolatori automatici;
- silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;
- vasche di recupero;
- dissabbiatori e/o vibrovagli;
- vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.

Il fango viene attenuato miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua dolce di cantiere
- bentonite in polvere
- additivi eventuali (disperdenti, sali tampone...)

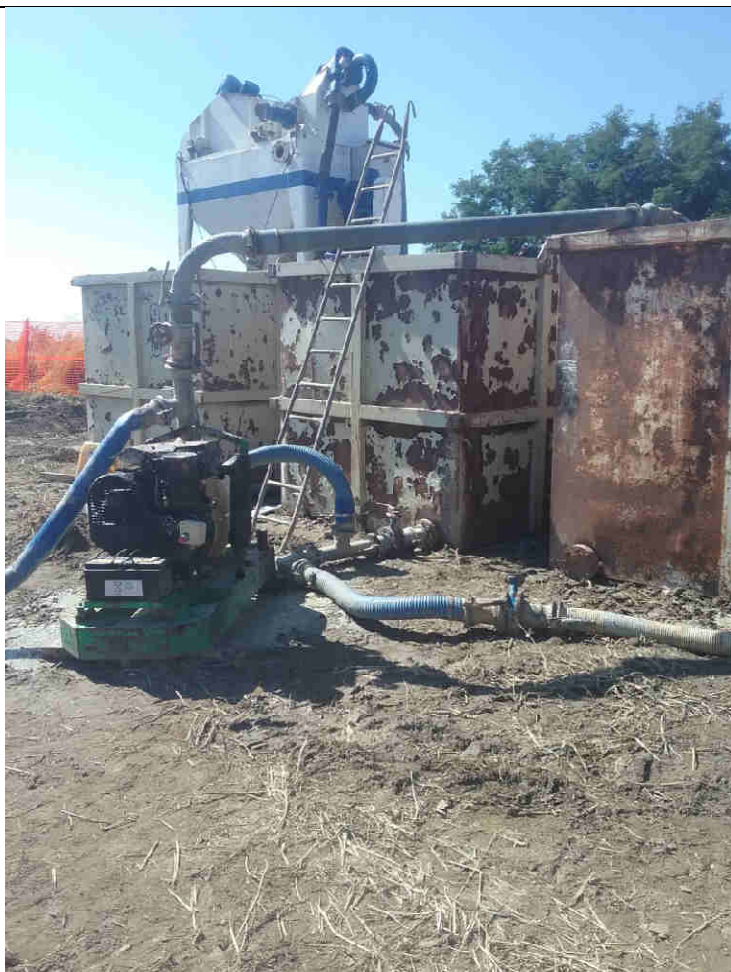
Dopo la miscelazione la sospensione viene immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa deve rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. Di norma la maturazione richiede da 6 a 12 ore.



Schema tipologico di un impianto di perforazione con l'utilizzo di fango bentonitico a circuito chiuso. Il fango bentonitico, iniettato a fondo foro per circolazione diretta mediante una pompa, risale lungo l'intercapedine tra le pareti dello scavo e la batteria delle aste trasportando in superficie il terreno dello scavo stesso; attraverso l'utilizzo di vibrovagli il materiale di scavo viene separato dal fango bentonitico il quale può essere pertanto riutilizzato, così come il materiale scavato.



Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici. In questa immagine si osservano la vasca impermeabilizzata per la decantazione del fango, la pompa di rilancio del fango verso il foro e l'area di deposito dei sacchi contenenti la bentonite



Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici. In questa immagine si osservano la vasca prefabbricata per la decantazione del fango e la pompa di rilancio del fango verso il foro



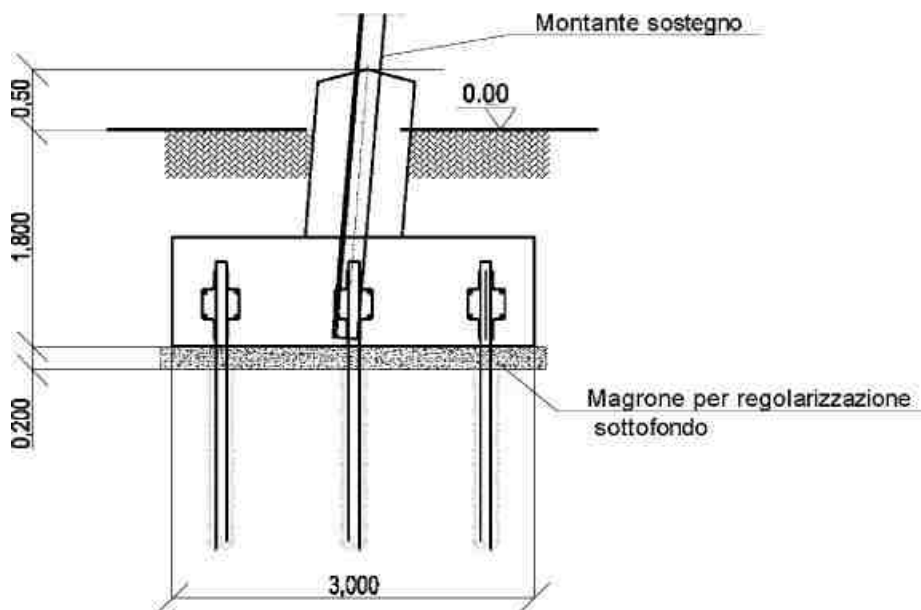
### **Micropali**

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

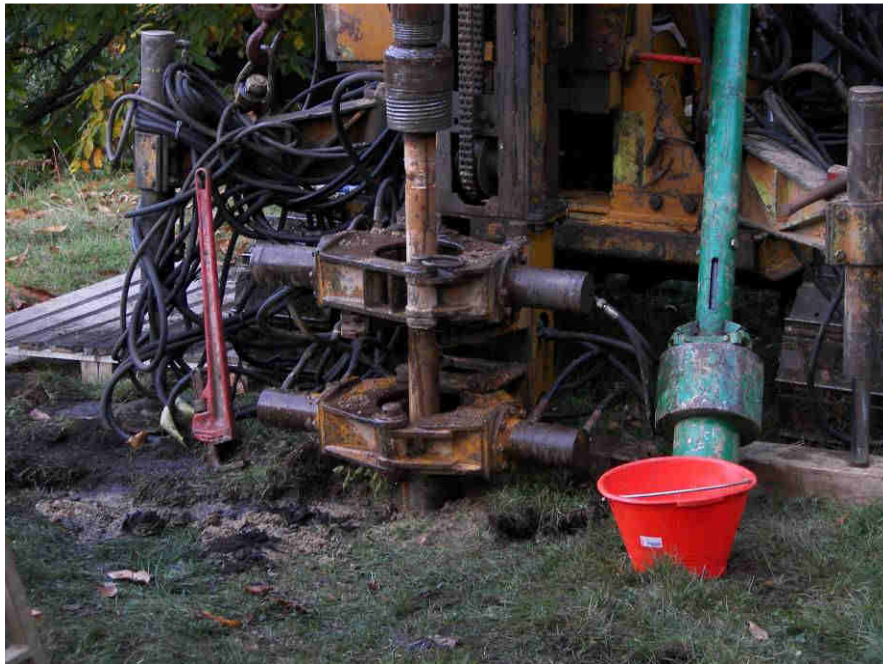
Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura tubolare metallica; iniezione malta cementizia.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

**La realizzazione dei micropali tipo tubfix non prevede mai l'utilizzo di fanghi bentonitici; lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.**



Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubfix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa



*Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo a rotopercussione*



*Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo mediante trivella elicoidale*



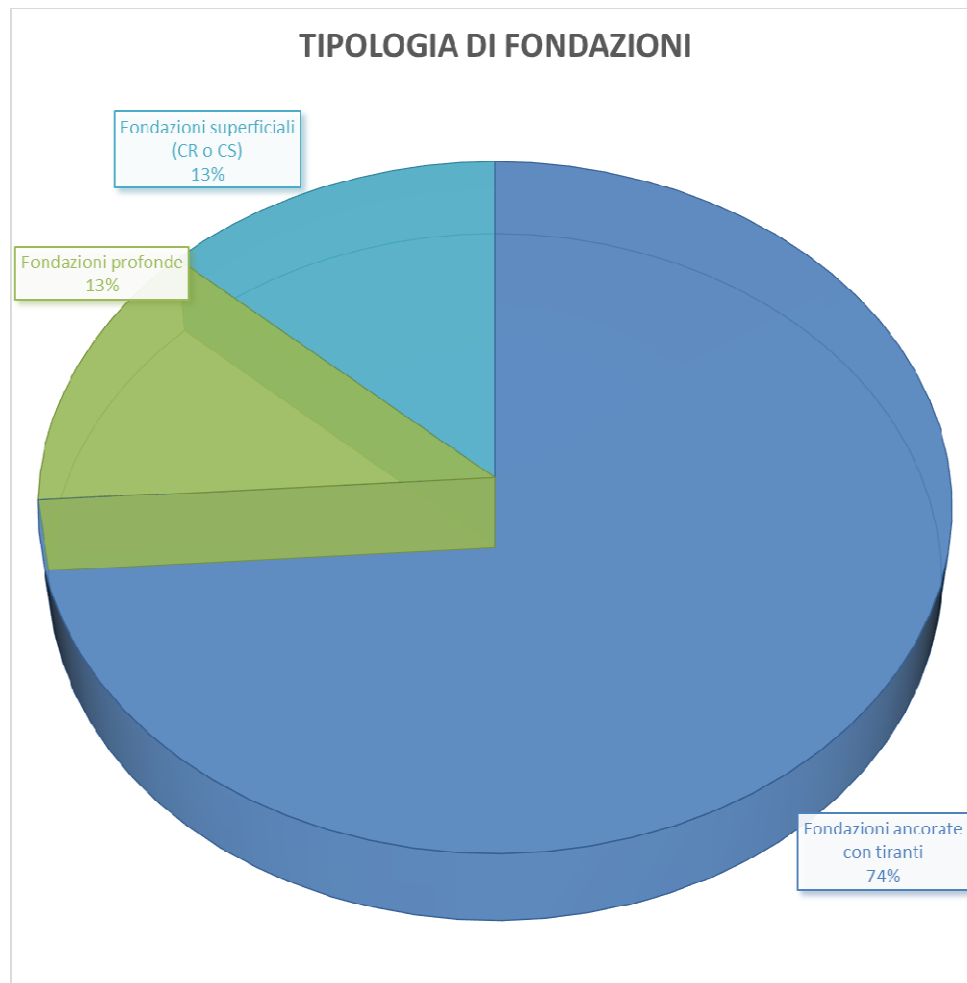
Cantiere per la realizzazione di micropali tipo tubfix; si può osservare sulla sinistra la zona di deposito dei tubolari metallici i quali costituiranno l'armatura dei micropali e sulla destra il miscelatore per la preparazione della boiaccia di cemento per l'iniezione a gravità dei micropali




Realizzazione di micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e cassetatura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso

Si può preliminarmente affermare che circa il 74% dei picchetti sarà costituito da fondazioni ancorate con tiranti, il 13% da fondazioni profonde e il 13% da fondazioni superficiali.

Tali valutazioni, di carattere preliminare, saranno approfondite e verificate, in fase di progettazione esecutiva, a seguito della realizzazione di adeguate campagne di indagini geognostiche.



*Diagramma delle tipologie di fondazioni.*

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>85</b> di 204

#### 4.3.2.3 **REALIZZAZIONE DEI SOSTEGNI E ACCESSO AI MICROCANTIERI**

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani.

I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

I singoli tronchi costituenti i sostegni tubolari verranno invece uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro", sempre con l'ausilio di autogrù ed argani.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie; Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 25 x 25 m<sup>2</sup>.

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite saranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti e/o piste provvisorie, ubicati in aree acclivi e/o boscate, è previsto l'utilizzo dell'elicottero.

Per ogni sostegno o per gruppi di sostegni da realizzare con l'elicottero, è individuata una piazzola idonea all'atterraggio dell'elicottero da utilizzare per carico/scarico materiali e rifornimento carburante.

Anche in questo caso, la carpenteria metallica occorrente viene trasportata sul posto di lavoro in fasci di peso di q 7 massimo, insieme all'attrezzatura corrente (falconi, argani ecc.) il montaggio viene eseguito in sito.

Riassumendo l'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità (si veda il par. 4.3.1.1):

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere sarà trattato nei paragrafi successivi;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisorie, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

In fase di progettazione esecutiva gli accessi potrebbero subire degli aggiornamenti.

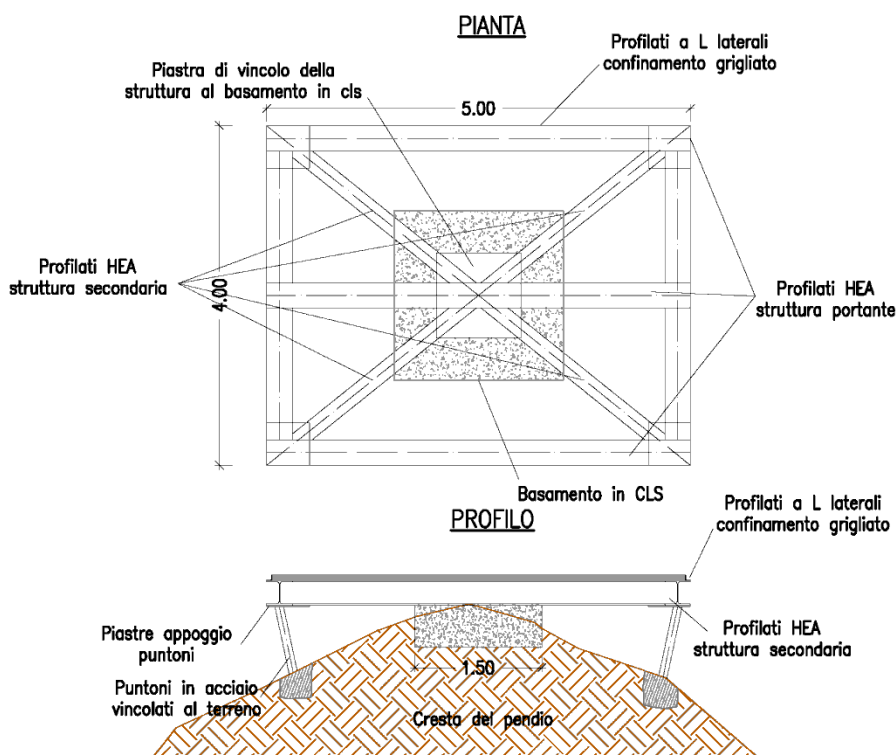


*Fasi di montaggio sostegno a traliccio*

**Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti**



*Esempi micro - cantieri in quota*



*Tipologico piattaforma atterraggio elicottero*

Per tutte le attività inerenti il macrocantiere (inteso come macroarea comprendente un complesso di microcantieri e cantiere base di rifornimento) si prevede venga utilizzato un elicottero da trasporto. In particolare l'elicottero sarà impiegato in quei tratti dove l'uso di automezzi anche speciali (ragni) è sconsigliato, in quanto impattante (ad esempio all'interno dei Siti Natura 2000) o impossibilitato dalla conformazione del terreno (versanti molto acclivi con postazioni difficilmente raggiungibili).

Tale mezzo entrerà in funzione:

- Nel trasporto di materiali, mezzi e attrezzature per l'allestimento del cantiere e per lo svolgimento dei lavori;
- Nel getto delle fondazioni;
- Nel trasporto e montaggio delle strutture metalliche dei nuovi sostegni;
- Nello stendimento dei conduttori e delle funi di guardia;
- Nella fase di recupero dei vecchi conduttori e delle funi di guardia;

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>88</b> di 204

- Nella rimozione della carpenteria dei sostegni rimossi;
- Nella rimozione dei materiali derivanti dalle demolizioni.

Per quanto riguarda gli interventi all'interno dei Siti Natura 2000, quasi tutti i microcantieri non direttamente raggiungibili da strade forestali esistenti saranno serviti dall'elicottero. L'apertura di brevi percorsi d'accesso ai siti di cantiere sarà limitata a pochissimi casi. All'interno dei Siti della Rete Natura 2000 si provvederà, al momento della tracciatura della nuova pista, ad effettuare un sopralluogo con esperto faunista al fine di individuare ed evitare eventuali alberi che potrebbero ospitare siti di nidificazione di specie di uccelli di interesse comunitario.

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel DM 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

Queste attività di Lavoro Aereo si suddividono essenzialmente in:

- Voli per osservazioni e rilevamenti;
- Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche;
- Voli pubblicitari;
- Voli per spargimento sostanze;
- Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc.).

Nel documento che segue si farà riferimento unicamente a quest'ultimo aspetto.

È opportuno ricordare che per il trasporto di materiale è sufficiente l'utilizzo di elicotteri monomotore, mentre per il trasporto di passeggeri la norma attualmente in vigore è la circolare 4123100/MB del Gennaio 97, che verrà a breve sostituita dai requisiti contenuti nella JAR-OPS 3.

Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate, sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC).

In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc.), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).

#### • **Certificazione ed impiego degli elicotteri**

Le attività di lavoro svolte con gli elicotteri devono essere specificate nella licenza dell'Operatore. L'operatore deve altresì preoccuparsi della stesura del piano di volo e del rispetto dei limiti delle ore di attività del pilota, nonché delle eventuali comunicazioni alle Autorità aeronautiche in caso di sorvolo di aree regolamentate o proibite.

Sul Certificato di Navigabilità (C.N.) degli elicotteri deve inoltre essere riportata la categoria d'impiego ed in particolare deve essere indicato, nel modello R.A.I. 154, la possibilità di trasporto di carichi esterni.

Le informazioni operative e d'impiego riguardanti gli equipaggiamenti di sollevamento dei carichi esterni devono essere contenute nei supplementi del manuale di volo.

L'elicottero può essere impiegato solamente nelle condizioni stabilite nei predetti documenti e nel rispetto delle limitazioni e delle prestazioni contenute nello stesso manuale di sicurezza del volo e deve essere possibile poter liberare il carico vincolato all'elicottero in ogni momento, per mezzo di almeno 2 dispositivi indipendenti e facilmente raggiungibili dal pilota (in genere uno elettrico ed uno meccanico).

#### • **Caratteristiche degli elicotteri e categorie**

Secondo quanto previsto dalle norme gli elicotteri possono essere certificati in categorie 1, 2 o 3 in funzione delle performances assicurate nelle varie fasi del volo e degli equipaggiamenti disponibili.

Gli elicotteri monomotore, in uso per le attività di lavoro aereo nei cantieri, sono certificati in categoria 3 e rispondono ai requisiti delle JAR/FAR 27 per elicotteri di peso massimo al decollo inferiore a 3.175 Kg.

Per l'impiego di trasporto pubblico di passeggeri, elicotteri più grandi, normalmente plurimotori, possono essere certificati in classe 1 o 2 e categoria A o B in funzione della possibilità dimostrata di poter continuare il decollo con rateo di salita di almeno 100 piedi al minuto in caso di avaria di uno dei propulsori (Cat. A) o assicurare un atterraggio in sicurezza (Cat. B).



 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>89</b> di 204

La capacità di operare con procedure di decollo “verticali” è propria degli elicotteri certificati in categoria A - classe 1 con prestazioni tali da permettere quanto sopra indicato, anche da elisuperfici ristrette.

La possibilità di operare in categoria A verticale non deve essere confusa con la capacità di mantenere le prestazioni in volo, in caso di avaria del motore critico, durante particolari attività (es. operazioni al gancio baricentrico e/o recuperi con il verricello).

Tale possibilità, infatti, dipende da fattori quali la potenza totale erogata, le prestazioni O.E.I. (One Engine Inoperative), la quota e la temperatura esterna.

L’attuale normativa, richiamata più volte dall’ENAC negli aspetti di sicurezza del volo, impone, per il trasporto aereo di passeggeri in aree urbane od impervie, l’utilizzo di elicotteri con prestazioni di decollo pari a quelle necessarie per operazioni verticali in classe 1, oppure la disponibilità di aree libere da ostacoli per poter effettuare in sicurezza, in caso di avaria del motore critico, un atterraggio di emergenza.

- **Utilizzo di opere provvisionali**

Si forniscono alcune indicazioni sui rischi e sulle misure da approntare nel cantiere in presenza di opere provvisionali:

- In caso di una struttura provvisoria non ancorata, quale la centinatura di sostegno di una struttura permanente, le manovre dell’elicottero devono essere previste ad una distanza in orizzontale maggiore possibile e comunque valutata in funzione delle considerazioni espresse nell’allegato D (circa 20-30 m dall’elicottero), in modo da evitare che le azioni orizzontali generate dalle pale dell’elicottero inneschino sollecitazioni pericolose sulle strutture di appoggio e creare cedimenti differenziati non previsti, pericolosi per la stabilità della struttura;
- Se l’elicottero opera in fase di decollo o di atterraggio o di carico e scarico in prossimità di un ponteggio metallico fisso, è necessario che lo schema di montaggio autorizzato sia integrato da un sistema di ancoraggi alla struttura aggiuntivi speciali a V nel piano orizzontale, realizzati per assorbire le azioni parallele al piano di facciata di entità non previste in sede di progettazione del sistema;
- Nei ponteggi realizzati in tubi e giunti è necessario il controllo sistematico delle coppie di serraggio dei giunti previste dal costruttore;
- Se sono previsti teli di protezione sul ponteggio metallico fisso, può essere necessaria la loro rimozione per la possibilità di un effetto vela che porterebbe al loro distacco dal sistema e comunque ad un incremento della spinta sulla struttura; lo stesso dicasi per eventuali cartelloni pubblicitari o elementi applicati ai ponteggi che possano offrire grande superficie esposta al vento; Il materiale sfuso depositato sui piani di lavoro o di passaggio dei ponteggi deve essere depositato in una zona che ne impedisca l’eventuale spostamento e proiezione nel vuoto;
- Se le manovre di decollo, atterraggio o avvicinamento dell’elicottero avvengono sul tetto di una struttura sulle cui pareti verticali è montato un ponteggio può essere necessario installare uno schermo antivento per evitare azioni non previste in fase di progetto;
- I sistemi di sostegno di solette o altre opere in costruzione o in demolizione debbono essere verificati, in particolare sugli appoggi superiori ed inferiori per impedirne lo slittamento per effetto delle azioni orizzontali delle spinte del vento;
- Ogni struttura aggettante dal ponteggio quali piazzole di carico, schermi parasassi o mensole esterne debbono essere adeguatamente segnalate in modo da renderle chiaramente visibili;
- Se le manovre dell’elicottero avvengono in prossimità di scavi o sbancamenti, deve essere posta particolare attenzione al materiale accatastato sul ciglio degli stessi;
- Le incastellature mobili di accesso e di lavoro (trabattelli) utilizzate in prossimità delle zone di arrivo di elicotteri devono essere equipaggiate, se necessario, di idonei sistemi di stabilizzazione quali zavorre o tiranti.

- **Caratteristiche delle piazzole e dei punti di atterraggio, carico e scarico**

Le aree utilizzate per l’atterraggio dell’elicottero, per le esigenze di lavoro aereo, sono indicate dai responsabili dei cantieri, ma l’accettazione e l’utilizzo rimane sotto la completa responsabilità del pilota.

L’avvicinamento dell’elicottero al punto di atterraggio deve sempre avvenire controvento (le persone che guardano l’elicottero in arrivo devono sentire la spinta del vento sulla schiena).

#### 4.3.2.4 **MESSA IN OPERA DEI CONDUTTORI E DELLE FUNI DI GUARDIA**

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L’individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall’orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della

tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m<sup>2</sup> ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

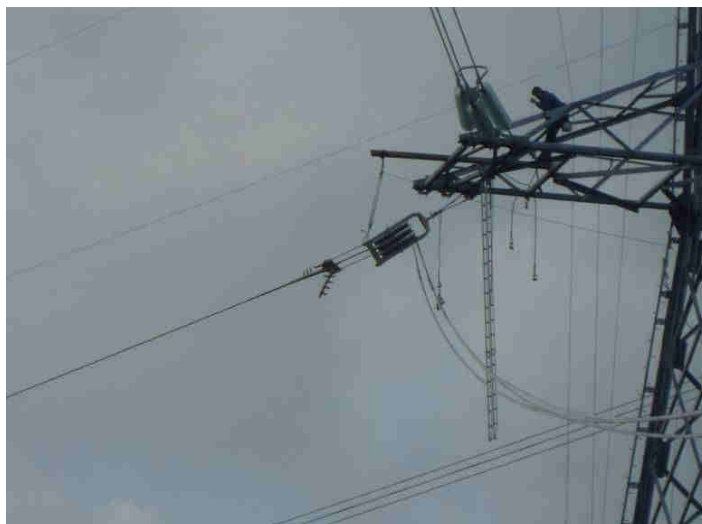
Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.



*Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota*





*Fasi di tesatura della linea elettrica*

#### 4.3.2.5 **PRIMO TAGLIO VEGETAZIONE NELLE AREE DI INTERFERENZA CONDUTTORI-VEGETAZIONE ARBOREA**

S'intende il primo taglio che sarà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori. Per quanto riguarda la vegetazione forestale, per le linee aeree che sorvolino aree boscate è necessario ridurre la vegetazione arborea. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innesco di incendi. Tuttavia allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Pertanto il taglio degli elementi forestali è ridotto al minimo necessario.

In merito alla distanza di sicurezza "rami-conduttori", il DM n. 449 del 21/03/1988 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne" dispone quanto segue in tabella:

*Tabella 4-1: Distanza di sicurezza dei conduttori delle linee elettriche dalla vegetazione.*

<b>Voltaggio</b>	<b>120 kV</b>	<b>132 kV</b>	<b>150 kV</b>	<b>200 kV</b>	<b>220 kV</b>	<b>380 kV</b>
<b>Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi</b>	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>92</b> di 204

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

Nella determinazione delle piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

- Il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscano l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel dm n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel t.u. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze vegetali più le distanze di sicurezza. Le superfici d'interferenza in cui potrebbero essere effettuati questi tagli sono state calcolate utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione (PLS-CADD). Da tali elaborazioni, a priori, non emerge la necessità di eseguire tagli sotto linea;
- Il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, in caso di ribaltamento causato da eventi eccezionali o vetustà, gli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Le elaborazioni condotte con la stessa tecnologia del caso precedente escludono a priori la necessità di eseguire tagli nei tratti di linea su versante arborato.

Nei casi che sfuggono alle previsioni in cui sia comunque necessario il taglio della vegetazione, le modalità di esecuzione saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- Il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- La superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- L'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- Al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile.

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti nel rispetto della normativa di sicurezza, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva, le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) oltrepassino la distanza di m 6 (linee 150 kV) dal conduttore più basso.

Il taglio di mantenimento sarà poi effettuato periodicamente (con cadenze annuali o biennali) previo contatto con il Corpo Forestale dello Stato.

#### Modalità di taglio della vegetazione (eventuale)

Il taglio della vegetazione è effettuato in conformità alle disposizioni di legge, normative locali e di Polizia Forestale.

Premesso che l'esercizio e manutenzione degli elettrodotti devono essere effettuati nel rispetto della norma CEI-EN 50110, durante l'attività di taglio non è ammessa, neanche accidentalmente, all'interno della zona di guardia, la presenza di persone o di oggetti mobili estranei agli impianti che siano collegati o accessibili a persone (attrezzature, piante ecc.); pertanto, il taglio delle piante che si trovano ad una distanza dai conduttori inferiore a quella prevista dal D.M. 21/03/88 n. 449 o quelle che, con la loro caduta al suolo potrebbero avvicinarsi ai conduttori ad una distanza inferiore a quella prevista da succitato D.M., sarà eseguito con la linea elettrica in sicurezza. Durante il periodo di Fuori Servizio dell'elettrodotto, l'operatore dovrà prioritariamente tagliare tutte le piante, collocate anche in zone diverse, che si trovano nelle condizioni sopra descritte, e solo successivamente provvederà alla deramificazione, troncamento e sistemazione del legname.

Gli interventi sono eseguiti con le modalità di seguito specificate:

- Le piante abbattute, con particolare riguardo a quelle di alto fusto, sono sezionate in pezzature commerciali, secondo le usanze locali ed il tipo di essenza, salvo diverse pattuizioni con i proprietari/concessionari dei fondi interessati;

- L'abbattimento è eseguito in modo che i ceppi non siano decorticati e che la superficie del taglio sia inclinata, eseguita in prossimità del colletto;
- Le piante, durante la caduta, non devono urtare i conduttori o avvicinarsi pericolosamente ad essi.

Il materiale proveniente dalle potature o dalle operazioni di pulizia ad essi connesse, viene generalmente accatastato in forme regolari al di fuori della proiezione dei conduttori in spazi aperti in modo da prevenire possibili incendi e suddiviso in cataste separate costituite da legname di grossa pezzatura, ramaglia, materiale di sfalcio.

I residui delle lavorazioni (ramaglie, frascome, arbusti tagliati ecc.) e comunque tutti i materiali non utilizzabili commercialmente, in ottemperanza alle prescrizioni del Corpo Forestale localmente vigenti, saranno accatastati o frantumati sul posto o trasportati a pubblica discarica.

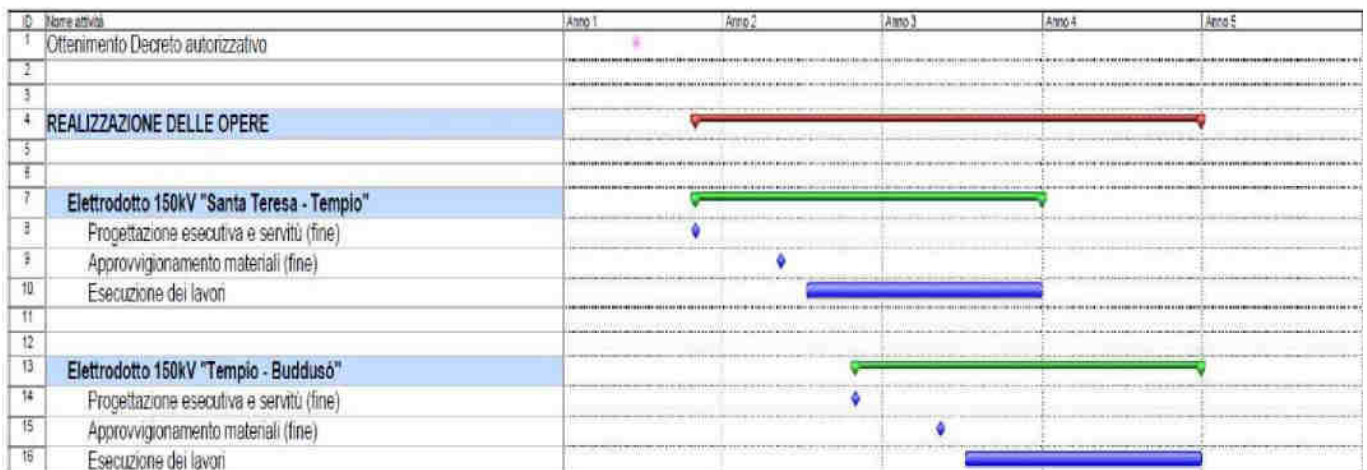
➤ **Ripristini aree di cantiere**

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantieri) e le eventuali nuove piste di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono *in primis* la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.


**4.3.2.6 CRONOPROGRAMMA**

Per la realizzazione delle opere si stima una durata di circa 38 mesi.

Il programma cronologico di massima per la realizzazione delle opere è riportato nel seguente diagramma:



La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>94</b> di 204

### 4.3.3 **ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE**

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- Recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- Demolizione delle fondazioni dei sostegni. Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

#### Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- Preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- Taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) E/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- Separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- Pesatura dei materiali recuperati;
- Adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

#### Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc.

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- Taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- Pesatura dei materiali recuperati;
- Adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

#### Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di m 1,5 dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive, in pendio.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- Scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- Asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;

- Rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- Acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.



*Fasi demolizione di un sostegno a traliccio*

#### Intervento di ripristino dei luoghi

Le superfici oggetto d'insediamento di nuovi sostegni e/o di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione si compone delle seguenti attività:

- Pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- Stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno cm 30;
- Restituzione all'uso del suolo ante - operam.

In caso di ripristino in area agricola: non sono necessari ulteriori interventi e la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

In caso di ripristino in area boscata o naturaliforme si effettuerà un inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Sardegna e Regione Sardegna.

#### 4.3.3.1 **UTILIZZO DELLE RISORSE**

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.

#### 4.3.3.2 **FABBISOGNO NEL CAMPO DEI TRASPORTI, DELLA VIABILITÀ E DELLE RETI INFRASTRUTTURALI**

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali saranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in

fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

#### 4.3.3.3 **MATERIALI DI RISULTA**

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che Terna richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del Formulario di identificazione rifiuto ai sensi del DL n. 22 del 05/02/97 art. 15; del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02.

È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

L'intervento di demolizione permetterà il recupero dei seguenti materiali:

Elettrodotti Singola Terna	INTERVENTI CLASSE 150kV			CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	Lunghezza linee interessate [km]		3,87	
	Consumo unitario	Consumo totale		
Scavo	91,00	m <sup>3</sup> /km	351,90 m <sup>3</sup>	<b>351,90 m<sup>3</sup></b>
Calcestruzzo	33,00	m <sup>3</sup> /km	127,61 m <sup>3</sup>	<b>127,61 m<sup>3</sup></b>
Ferro di armatura	2,00	t/km	7,73 t	<b>7,73 t</b>
Carpenteria metallica	14,00	t/km	54,14 t	<b>54,14 t</b>
Morsetteria ed accessori	1,00	t/km	3,87 t	<b>3,87 t</b>
Isolatori	160,00	n/km	618,73 n	<b>618,73 n</b>
Conduttori	6,00	t/km	23,20 t	<b>23,20 t</b>
Corde di guardia	1,60	t/km	6,19 t	<b>6,19 t</b>

#### 4.3.3.4 **DURATA DELL'ATTUAZIONE E CRONOPROGRAMMA**

Per la realizzazione delle opere stima una durata di circa 30 mesi.

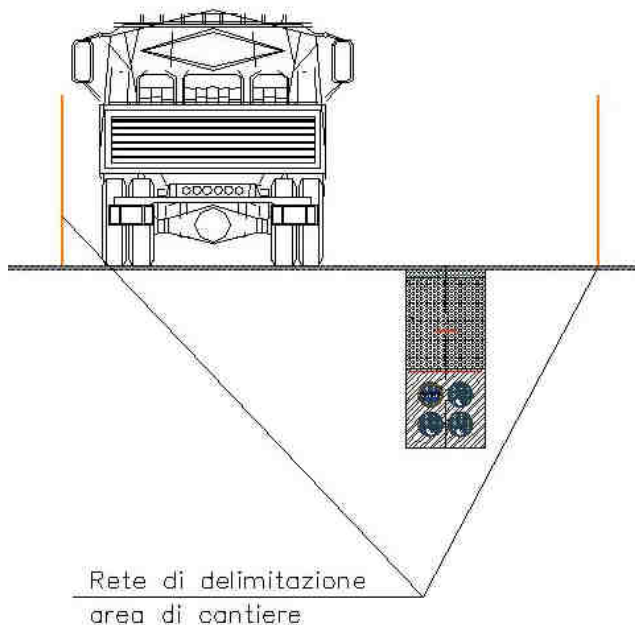


#### 4.3.4 ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

##### 4.3.4.1 DIMENSIONI DEL CANTIERE

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0.70 m per una profondità tipica di 1,5 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

Le attività sono suddivise per tratta della lunghezza da 400 a 600 m corrispondente alla pezzatura del cavo fornito e la fascia di cantiere in condizioni normali ha una larghezza di circa 4- 5 m.



Sezione tipo area cavidotto

##### 4.3.4.2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI CAVI

Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i cm 10 e 15.

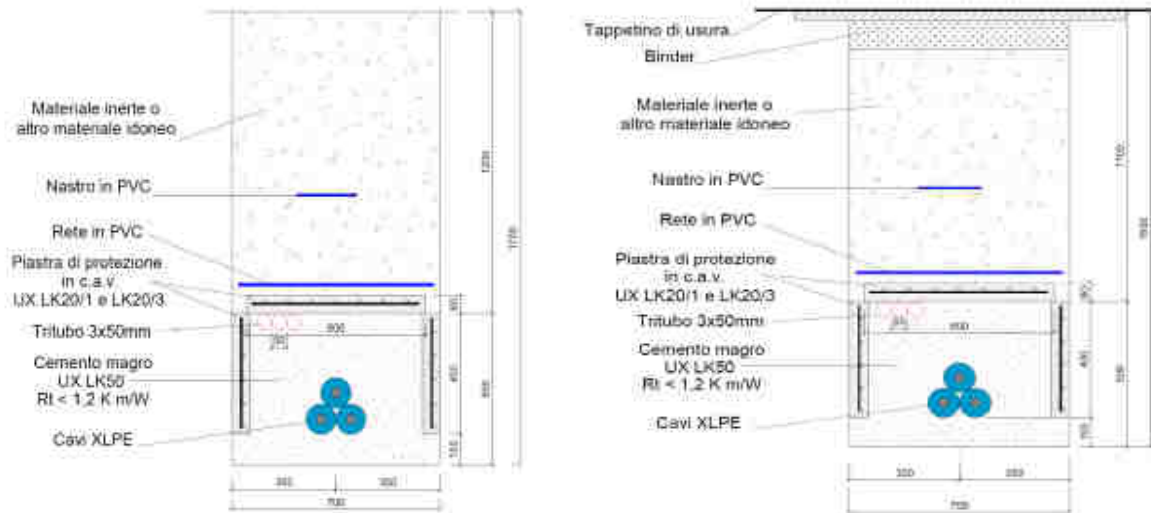
Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di m 400 – 600.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa m 1,5 e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità.

All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa m 8 x 2,5 x 2.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione, ove è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione rispetto ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata; vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove vengono svolte attività potenzialmente a rischio (aratura, piantumazione ecc.) effettuate senza il controllo della pubblica amministrazione.



*Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo e su sede stradale*

In Italia la presenza di elettrodotti interrati in alta tensione si attesta a circa 1,5% dell'intera rete concentrandosi sui livelli di tensione inferiori (220 kV ma soprattutto 150 kV). Tale proporzione è allineata con quanto realizzato a livello internazionale.

#### 4.3.4.3 **AZIONI DI PROGETTO**

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato:

- Attività preliminari
- Esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- Stenditura e posa del cavo;
- Reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

#### **Attività preliminari**

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- Tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- Saggi per verificare la corrispondenza dei sottoservizi;
- Pianificazione delle 'tratte di posa' nelle quali si completano tutte le fasi operative dello scavo, posa e reinterro.

Normalmente la lunghezza delle tratte corrisponde agli spezzoni di cavo forniti (da buca giunti a buca giunti) della lunghezza media di circa 500 m e delimita l'area di cantiere temporaneo della durata di circa 4 settimane.

#### **Esecuzione degli scavi**

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- Taglio dell'eventuale strato di asfaltatura;
- Scavo delle esatte dimensioni previste in progetto (0,70 m nei tratti di linea singole, 1,50 m nel caso di linea doppia). Le pareti di scavo vengono stabilizzate con opportune sbatacchiate.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi resteranno aperti fino alla completa posa di tutta la tratta (circa 400-500 m) nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi saranno protetti con opportune piastre d'acciaio che consentono il passaggio dei mezzi e nel caso di attraversamenti stradali verranno posate le tubazioni in PVC e subito interrati.



*Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto*

Il cavo attualmente impiegato, dal punto di vista costruttivo, è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- Il conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1000 a 2500 mm<sup>2</sup>;
- Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (xlpe) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2,5 e 4 cm;
- Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- Una guaina esterna isolante.

#### **Posa del cavo**

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600 m corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- Posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- Posizionamento rulli nella trincea;
- Stendimento del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.)



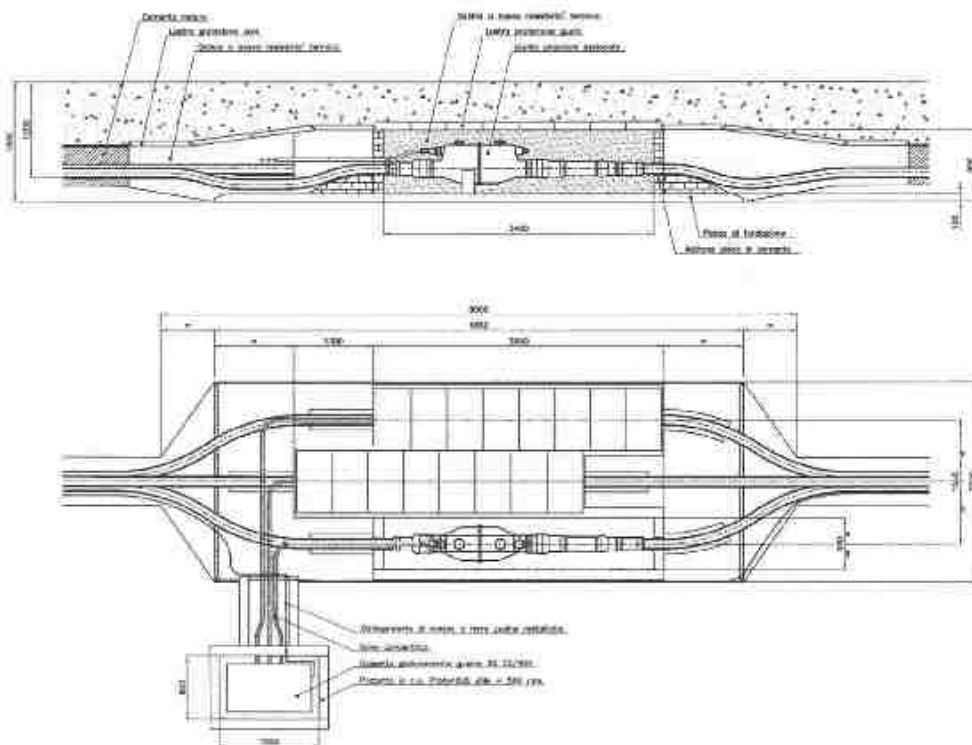
*Posa rulli lungo lo scavo e stendimento del cavo*

#### **Esecuzioni delle giunzioni**

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive vengono realizzate le giunzioni:

- Scavo della buca giunti;

- Allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici;
- Preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- Messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);
- Il giunto viene chiuso con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- Realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto;
- Le camere vengono riempite con materiale di adeguata conducibilità termica e protette con piatte in c.a.v.



*Esecuzione giunto esempio di buca giunti*

### **Rinterri e ripristini**

I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0,5 m: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

Al fine di segnalare il cavidotto, viene posata una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea verrà ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, negli scavi in sede stradale verrà ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura degli scavi. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.




*Rinterro con posa delle piastre di protezione e rete PVC*

### 4.3.4.4 **CRONOPROGRAMMA**

La durata delle attività è riassunta nella seguente tabella.

<b>Area cavidotto</b>		
<b>Attività svolta</b>	<b>Macchinari e Automezzi</b>	<b>Durata media attività – ore/g di funzionamento macchinari</b>
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia		g 1
Scavo trincea	Escavatore; Elettropompe (eventuale) Demolitore (eventuale) Autocarro	g 20
Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici Elettropompe (eventuale)	m/g 10
Trivellazione orizzontale controllata (eventuale)	Trivella Elettropompe (eventuale)	m/g 30 x ogni fase
Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	g 3 g 1 ore 2
Reinterro	Escavatore Autocarro	g 5
Esecuzione giunzioni	Escavatore Elettropompe (eventuale) Gruppo elettrogeno	g 2 - ore 4 g 5

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>102</b> di 204

***Durata e stima della fase di esercizio***

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.


***Utilizzo delle risorse***

Le risorse utilizzate per la realizzazione dei cavi interrati sono costituite principalmente da:

- Conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da mm<sup>2</sup> 1000 a 2500; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da m 400 a 600 corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto;
- Un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- Il rivestimento isolante in polietilene reticolato (xlpe) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra cm 2,5 e 4;
- Un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- Una guaina esterna isolante;
- Cemento : i cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di m 0,5: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di mm 60 in c.a.v.

***Fabbisogni nel campo dei trasporti, viabilità e reti infrastrutturali***

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>103</b> di 204

### 4.3.5 STAZIONI ELETTRICHE

Come già specificato gli interventi per la stazione esistente di Santa Teresa e le cabine primarie di Tempio Pausania e Buddusò non sono previsti interventi significativi.

In particolare nella CP Buddusò i nuovi Raccordo 01 Linea aerea 150 kV “SE Buddusò – CP Buddusò” e Raccordo 02 linee aeree 150 kV “SE Buddusò – CP Buddusò” si atterranno sui 2 portali esistenti, resi disponibili a seguito del ribaltamento degli attuali ingressi delle linee RTN dalla Cabina Primaria di Buddusò alla nuova Stazione Elettrica.

#### 4.3.5.1 NUOVE STAZIONI

##### **Azioni di progetto**

La costruzione di una Stazione Elettrica è un’attività che riveste aspetti particolari legati essenzialmente alla tipologia delle opere civili e delle apparecchiature funzionali all’esercizio, il cui sviluppo impone spostamenti circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all’interno di una determinata area di cantiere limitrofa a quella su cui sorgeranno le Stazioni stesse.

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- Realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
- Montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- Montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- Montaggi del spcc (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- Rimozione del cantiere.

L’area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall’area su cui insisterà l’impianto.

##### **Utilizzo delle risorse**

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- Realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
- Montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- Montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- Montaggi del spcc (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- Rimozione del cantiere.

L’area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall’area su cui insisterà l’impianto.

##### **Utilizzo delle risorse**

I movimenti di terra per la realizzazione o l’ampliamento di una Stazione Elettrica consistono in:

- Lavori civili di preparazione del terreno;
- Scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc.).

I lavori civili di preparazione consistranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa mm - 600÷800 rispetto alla quota del piazzale di stazione. L’intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle SS.EE. sarà lo scavo dell’intera area per uno spessore di circa cm 90, in maniera da eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali della vegetazione e per questo non ritenuta idonea alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull’area. Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di circa cm 20 ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa cm - 70.

Si procederà successivamente alla formazione delle piste di cantiere. Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reinterro dell’area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Successivamente a tale fase, qualora la morfologia dei luoghi lo renda necessario, si procederà allo spianamento della stessa area, eseguito con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto venendo così a creare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione della recinzione esterna e dei nuovi fabbricati previsti in progetto. Il successivo terreno di apporto potrà essere di qualità differenziata a seconda che la zona ospiti le piste camionabili, le opere civili e elettriche o le aree verdi.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>104</b> di 204

Il materiale di risulta dello scotico superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro di cantiere ovvero ad esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

#### **Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali**

L'organizzazione di cantiere prevede la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali verranno approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi ed, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche nel cantiere potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Lo stesso cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (opere di sottofondazione, apparecchiature ed edifici prefabbricati), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione.

In generale, si avrà una minima sovrapposizione tra i lavori relativi alle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

Indicativamente per una stazione elettrica, è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- 3 autocarri pesanti da trasporto;
- 3 escavatori;
- 2 o 3 betoniere;
- 2 autogru gommate;
- Macchina battipalo o macchina trivellatrice.

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate, oltre a rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza, saranno utilizzate e mantenute in sicurezza secondo le norme di buona tecnica.

L'elenco delle macchine e delle attrezzature che complessivamente potranno essere utilizzate è il seguente:

- Autocarro con o senza gru;
- Betoniere;
- Escavatore;
- Cannello;
- Compressori;
- Flessibili;
- Martelli demolitori;
- Saldatrice;
- Scale;
- Trapani elettrici;
- Argani.

#### **Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso**

##### **Inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo delle fondazioni**

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali.

Queste stesse attività, comportando movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di breve durata nel tempo.


##### **Rumori e vibrazioni**

La costruzione e l'esercizio della Stazione Elettrica non comporta vibrazioni, se non in casi sporadici e per particolari condizioni; anche in questo caso, tuttavia, si tratta di un impatto limitato nella sua durata e non particolarmente rilevante.

Per quanto riguarda il rumore, invece, potranno manifestarsi emissioni durante la fase di cantiere e, nell'esercizio, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri.

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali. Saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari



 Terna Rete Italia T E R N A   G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>105</b> di 204

(raffreddamento). Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/132 e 400/220 kV a bassa emissione acustica.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali. Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. In ogni caso saranno attività di breve durata (massimo alcuni mesi).

Fase di esercizio: nei casi più sfavorevoli, in fase di esercizio, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri. Di norma comunque la rumorosità di una stazione elettrica ad AAT/AT è avvertibile a distanze decisamente più ridotte (qualche decina di metri) e, per situazioni con rumore di fondo determinato da attività antropiche, è praticamente non avvertibile.

#### **4.3.5.2 DURATA DELL'ATTUAZIONE E CRONOPROGRAMMA**

L'intervento per la realizzazione di una stazione elettrica avrà una durata complessiva stimata pari a 16 mesi circa e sarà suddiviso in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- Sbancamento e consolidamento quota parte di terreno;
- Posa e collegamento rete di terra;
- Costruzione nuove fondazioni apparecchiature AT, torri faro e portali di arrivo linea;
- Costruzione edificio comandi e punto di consegna MT;
- Costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- Costruzione nuovi percorsi cavi BT di stazione e rete fognaria;
- Formazione strade, piazzali e sistemazione generali;
- Montaggi elettromeccanici;
- Montaggi SA/SG;
- Montaggi SPCC e sistemi di telecomunicazioni.

#### ***Durata stimata della fase di esercizio***

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

 T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>106</b> di 204

#### 4.4 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto.

Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza con le evidenze ed i beni ambientali e paesaggistici.

Oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Essi consistono, ove possibile, in:

- Contenimento dell'altezza dei sostegni a m 61, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- Collocazione dei sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- Collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- Ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali;
- Eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato.

##### 4.4.1 AZIONI DI MITIGAZIONE

Lo Studio in esame ha evidenziato la necessità di porre in atto ulteriori azioni per ridurre o eliminare potenziali perturbazioni al sistema ambientale, precisando le metodologie operative. Tali azioni vengono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Segue un elenco sintetico di tutti gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione proposti, parimente discussi all'interno del capitolo n. 4 del SIA (*Quadro di riferimento ambientale*).

<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>	
<b>1*</b>	<b>Fondazioni profonde.</b> I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica verranno realizzati su fondazioni profonde il cui piano di fondazione verrà approfondito al di sotto della quota massima di erosione, nel primo caso, e al raggiungimento del substrato roccioso, nel secondo caso.
<b>2*</b>	<b>Opere di protezione da eventi alluvionali.</b> I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica saranno realizzati con piedini (o parte superiore della fondazione nel caso di sostegni monostelo) sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.
<b>3*</b>	<b>Opere di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali.</b> Realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali.
<b>4*</b>	<b>Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo.</b> Realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastico a difesa dei sostegni da eventuali fenomeni di crollo.
<b>5</b>	<b>Riduzione del rumore e delle emissioni.</b> In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc..). Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato.

**MISURE DI MITIGAZIONE**


<b>6</b>	<b>Ottimizzazione trasporti</b>
	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero ed i mezzi pesanti.
<b>7</b>	<b>Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione.</b>
	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento. Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza. Copertura dei depositi con stuoie o teli. Bagnatura del materiale sciolto stoccato.
<b>8</b>	<b>Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra del cantiere.</b>
	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita. Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto. Riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto. Bagnatura del materiale.
<b>9</b>	<b>Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere.</b>
	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.
<b>10</b>	<b>Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate.</b>
	Bagnatura del terreno. Bassa velocità di intervento dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
<b>11</b>	<b>Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate.</b>
	Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto.
<b>12</b>	<b>Recupero aree non pavimentate.</b>
	Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.
<b>13</b>	<b>Corretta scelta del tracciato.</b>
	Dislocazione e allontanamento delle linee dai centri abitati, centri storici, strade, strade panoramiche, piste ciclabili ecc. Localizzazione delle linee trasversalmente al versante e non lungo la linea di massima pendenza al fine di diminuire la percezione delle linee e per mitigare l'effetto taglio piante. Localizzazione degli elettrodotti a "mezza costa" evitando le zone di cresta per avere come quinta il versante boscato diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera. Posizionamento dell'elettrodotto, in area di versante, a monte rispetto ai centri abitati/nuclei minori.
<b>14</b>	<b>Dimensione e tipologia dei sostegni.</b>
	Contenimento, per quanto possibile, dell'altezza dei sostegni ed utilizzo, laddove possibile, di sostegni tubolari monostelo.
<b>15</b>	<b>Verniciatura sostegni.</b>
	Verniciatura sostegni. Si prevede che tutti i sostegni che interessano aree a bosco siano verniciati con una colorazione mimetica, ed in particolare secondo il colore della scala RAL che sarà richiesto dagli Enti competenti, al fine di mitigare l'impatto visivo. Si ricorda in tal senso che, in caso di verniciatura la "trasparenza" dei tralicci produce un minore impatto rispetto ai monostelo.
<b>16</b>	<b>Scelta e posizionamento aree di cantiere.</b>
	Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetale (in particolare con gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno dei Siti Natura 2000), si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali. Si provvede inoltre all'ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandoli ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.

**MISURE DI MITIGAZIONE**

<b>17</b>	<b>Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi.</b>
	L'accesso alle piazzole dei sostegni in fase di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali ed interpoderali) o, nel caso dei microcantieri difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso soprattutto all'interno dei Siti Natura 2000 dove, per l'unico micro cantiere necessario alla realizzazione di un nuovo sostegno interno al suo perimetro (n. 10 dell'elettrodotto a 150 kV "Tempio – Buddusò"), è previsto l'utilizzo dell'elicottero. In sede di progetto esecutivo potrebbero comunque verificarsi degli aggiornamenti in seguito a valutazioni di natura tecnica.
<b>18</b>	<b>Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri.</b>
	Nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
<b>19</b>	<b>Trasporto dei sostegni effettuato per parti.</b>
	Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni (un numero limitato soprattutto per quanto riguarda le aree all'interno dei Siti Natura 2000) e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.
<b>20</b>	<b>Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori.</b>
	La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
<b>21</b>	<b>Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna.</b>
	Si tratta di misure previste in fase di progettazione, previa consultazione di tecnici specialisti che hanno valutato, sulla base della conoscenza dei Siti Natura 2000, dell'avifauna presente e della morfologia del paesaggio, i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio elettrico (nella fattispecie i tratti di linea più sensibili al rischio di collisione contro i cavi aerei). Per l'intervento oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di segnalatori ottici e acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati all'interno dei Siti Natura 2000 e negli ambiti a questi esterni con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. Spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno.
<b>22</b>	<b>Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso.</b>
	A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso saranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ripristino all'uso agricolo;</li> <li>• ripristino a prato;</li> <li>• ripristino ad area boscata.</li> </ul>
<b>23</b>	<b>Ripristini vegetazionali nelle aree di demolizione all'interno dei Siti Natura 2000.</b>

**MISURE DI MITIGAZIONE**

	Gli interventi di razionalizzazione in progetto ed in particolare le demolizioni previste rappresentano opportunità di ripristini ambientali, grazie alla liberazione di tratti di superficie precedentemente impegnata per consentire l'esercizio delle linee elettriche. La superficie recuperata riguarderà sia gli spazi in precedenza occupati dai sostegni da demolire sia le eventuali fasce di taglio sotto i conduttori.
<b>24</b>	<b>Limitazioni agli impianti di illuminazione.</b>
	In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
<b>25</b>	<b>Riutilizzo del materiale scavato.</b>
	Il materiale in eccesso scavato in corrispondenza dei sostegni e delle aree delle future stazioni elettriche, derivante dalle attività di scavo per la costruzione delle fondazioni, sarà prevalentemente riutilizzato in sito. Nel primo caso (aree sostegno) il materiale sarà riutilizzato in loco al fine di rimodellare e riprofilare il terreno limitrofo allo scavo, nel secondo caso (aree stazioni elettriche di Tempio e di Buddusò) il materiale in esubero sarà smaltito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs.152/06 (con riferimento all'elaborato REHX08010BIAM02726 "PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI").
<b>Note</b>	
*	<b><i>La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.</i></b>

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>110</b> di 204

## 5 INQUADRAMENTO DEI SITI NELL’AMBITO DELLA RETE ECOLOGICA

Al fine di inquadrare i SIC oggetto di studio nel contesto naturalistico di area vasta, viene di seguito riportata una breve descrizione della Rete Ecologica Regionale (Fonte: portale Sardegna ambiente).

La Sardegna è un territorio molto ricco di habitat e paesaggi diversi e di conseguenza di biodiversità. Vi si trovano il 37% delle specie vegetali e il 50% dei vertebrati presenti in Italia. Inoltre, essendo un’isola, la discontinuità terra-acqua pone dei limiti ben precisi alla distribuzione delle specie, rendendo le sue comunità pressoché chiuse ad interazioni ecologiche con l’esterno. Ne deriva che la Sardegna è ricca di endemismi ovvero di specie vegetali e animali che si trovano solo in questo territorio. Gli endemismi sardi comprendono più di 200 specie vegetali e più di 20 specie di vertebrati.

Le specie endemiche in Sardegna possono essere classificate in: sarde (specie con areale limitato al solo territorio regionale), sardo-corse (specie comuni alle due isole), tirreniche (specie diffuse sia nel territorio regionale che in altre isole del mediterraneo).

La Rete Ecologica regionale si propone di tutelare tale patrimonio naturale, essa risulta costituita da:

- 2 Parchi Nazionali
- 7 Parchi Regionali
- 5 Aree marine protette
- 21 Monumenti naturali
- 93 Oasi di protezione faunistica
- 38 Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- 93 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) – (56 dei quali designati ZSC con D.M. 7 aprile 2017)

Nell’Area vasta le aree protette ed i Siti della Rete Natura 2000 più vicini alle opere sono:

- SIC ITB011109 “Monte Limbara”
- Parco Naturale “Monte Limbara”
- SIC ITB011106 “Monte Russu”
- Riserva Naturale “Monte Russu”
- Oasi di protezione faunistica “Filigosu” e “Bolostiu”

Infine, il Piano Paesistico della Regione Sardegna tutela le **Aree a gestione speciale dell’Ente Foreste**, si tratta di aree gestite dall’Ente foreste della Sardegna, per un totale di oltre 200.000 ettari che ricadono anche in gran parte all’interno di aree protette di altra tipologia. Di queste nell’Area di Studio sono presenti:

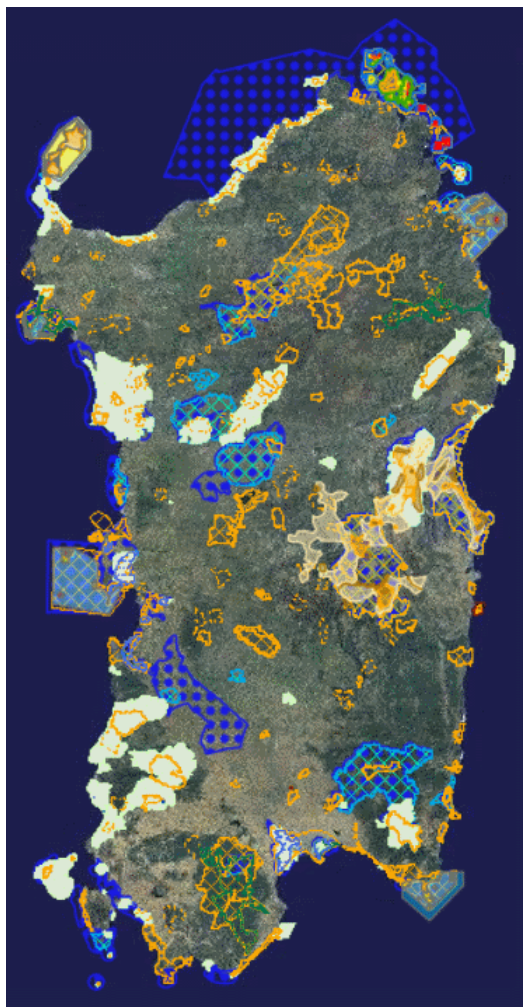
- Lu sfossato
- Filigosu, con i limiti in parte coincidenti con l’omonima oasi permanente di protezione faunistica
- Sa conchedda

Il Parco del Limbara (istituendo) è uno dei parchi regionali dalla Regione Autonoma della Sardegna individuati ai sensi della Legge Regionale n. 31 del 7 giugno 1989 (*Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.*).

Si trova nella Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio, nella parte settentrionale della Sardegna, a cavallo delle regioni storiche della Gallura e del Montacuto.

Si estende sui monti del Limbara coprendo un’area di 19.833 ettari, da Tempio Pausania fino al lago Coghinas. Le montagne sono granitiche e vi si possono ammirare spettacolari forme di erosione. Il parco è ricchissimo di macchia e di endemismi vegetali con altrettanta ricca fauna; è in programma la reinroduzione del cervo sardo.

Le **oasi di protezione faunistica** sono individuate nel Piano Paesaggistico della Regione Sardegna come “altre aree protette” ai sensi della L.R. n.23/1998.



- Aree Ramsar**
- Monumenti Naturali istituiti L.R. 31\_89**
- Parchi regionali istituiti L.R. 31\_89**
- Aree di rilevante interesse naturalistico istituite L.R. 31\_89**
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite**
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte**
- SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017**  
 SIC  
 ZSC
- ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017**
- Aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas)**  
 IBA
- Aree marine protette (dati indicativi)**  
 ZONA A  
 ZONA B  
 ZONA C  
 ZONA D
- Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)**  
 ZONA 1  
 ZONA 2  
 ZONA 3  
 ZONA TA  
 ZONA MA  
 ZONA MB1  
 ZONA MB  
 ZONA TC  
 ZONA TB

Figura 4.5.2-1 Costituenti della Rete ecologica della Regione Sardegna

## 6 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. Per questo, all'inizio degli anni '80, la Commissione Europea incaricò l'ICBP (oggi BirdLife International) di mettere a punto un metodo che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli.

Nacque così l'idea di stilare un inventario delle aree importanti per la conservazione degli uccelli selvatici.

Oggi le IBA vengono utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli stati membri. Nel 2000, la Corte di Giustizia Europea ha, infatti, stabilito con esplicite sentenze che le IBA, in assenza di valide alternative, rappresentano il riferimento per la designazione delle ZPS, mentre in un'altra sentenza (C-355/90) ha affermato che le misure di tutela previste dalla Direttiva Uccelli si applicano anche alle IBA.

Oggi il progetto Important Bird Areas è stato esteso a tutti i continenti ed ha acquistato una valenza planetaria.

### 6.1 I CRITERI PER LA SCELTA DELLE IBA

Per essere riconosciuto come Important Bird Area, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- Ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- Fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. Zone umide);
- Essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicabili su scala internazionale.

#### 6.1.1 CRITERI IBA

Le IBA sono identificate applicando un complesso sistema di criteri. Si tratta di soglie numeriche e percentuali applicate alle popolazioni di uccelli che utilizzano regolarmente il sito.

##### Criteria di importanza a livello mondiale

- A1** Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata.
- A2** Il sito ospita regolarmente taxa endemici, incluse sottospecie presenti in Allegato I Direttiva "Uccelli".
- A3** Il sito ospita regolarmente una popolazione significativa di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un bioma (es. mediterraneo o alpino).
- A4 I** Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione paleartico-occidentale di una specie gregaria di un uccello acquatico.
- A4 II** Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione mondiale di una specie di uccello marino o terrestre.
- A4 III** Il sito ospita regolarmente più di 20.000 uccelli acquatici o 10.000 coppie di una o più specie di uccelli marini.
- A4 IV** Nel sito passano regolarmente più di 20.000 grandi migratori (rapaci, cicogne e gru).

##### Criteria di importanza a livello biogeografico

- B1 I** Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione di una particolare rotta migratoria o di una popolazione distinta di una specie gregaria di un uccello acquatico.
- B1 II** Il sito ospita regolarmente più del 1% di una distinta popolazione di una specie di uccelli marini.
- B1 III** Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione di una particolare rotta migratoria o di una popolazione distinta di una specie gregaria di uccello terrestre.
- B1 IV** Nel sito passano regolarmente più di 3.000 rapaci o 5.000 cicogne.
- B2** Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3 (specie con status di conservazione sfavorevole nell'Unione Europea secondo Tueker & Heath, 1994).
- B3** Il sito è di straordinaria importanza per specie SPEC 4 (specie concentrate in Europa, Tucker & Heath, 1994).

##### Criteria di importanza a livello dell'Unione Europea



### Criteria di importanza a livello dell'Unione Europea

- C1** Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata.
- C2** Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli".
- C3** Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" di una specie gregaria non inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli".
- C4** Il sito ospita regolarmente almeno 20.000 uccelli acquatici migratori o almeno 10.000 coppie di uccelli marini migratori.
- C5** Nel sito passano regolarmente più di 5.000 cicogne o 3.000 rapaci.
- C6** Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli".
- C7** Sito è già designato come ZPS o comunque meritevole di designazione su basi ornitologiche.

## 6.2 LE IBA IN ITALIA

Il primo inventario delle IBA italiane è stato pubblicato nel 1989, grazie al lavoro svolto da LIPU. Negli anni seguenti tale inventario è stato ripetutamente aggiornato grazie al monitoraggio di tale associazione. Oggi le IBA italiane sono 172 e ricoprono una superficie di circa 5.000.000 ettari, circa il 16% del territorio nazionale.

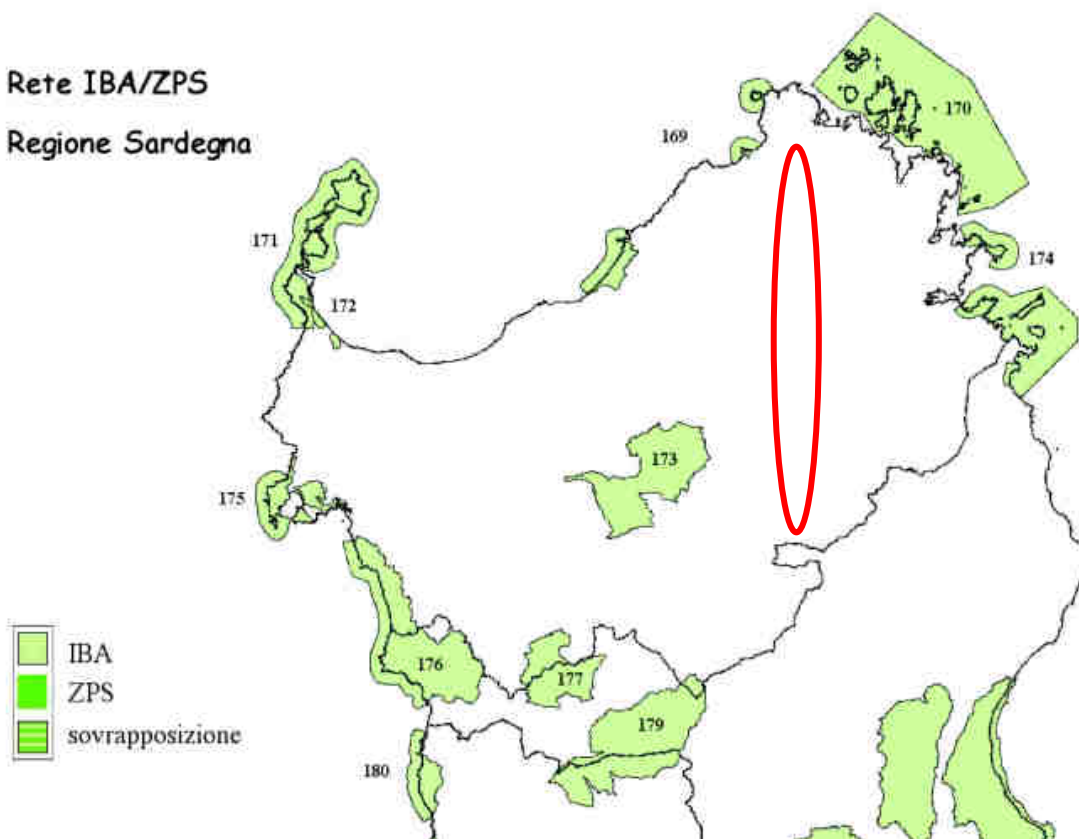
In molti casi l'elenco delle IBA è servito come base per la designazione delle Zone di Protezione Speciale. Attualmente, il 71% della superficie delle IBA è anche ZPS.

## 6.3 LE IBA IN REGIONE SARDEGNA

In Sardegna sono presenti, in base al Rapporto LIPU del 2000 *Important Bird Areas in Europe* (Gariboldi et al., 2000) e le sue successive modifiche (Brunner et al., 2002), 22 Important Bird Areas (IBA) con una estensione complessiva in ettari pari a 322.225.

### Rete IBA/ZPS

### Regione Sardegna



 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>114</b> di 204

*Figura 6-1: IBA e ZPS in Regione Sardegna (estratto) - LIPU - BirdLife Italia “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)”, Relazione finale - 2002*

#### Elenco IBA Regione Sardegna

- 169- “Tratti di costa da foce Coghinas a Capo Testa”;
- 170- “Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro”;
- 171- “Isola dell’Asinara, Isola Piana e Penisola di Stintino”;
- 172- “Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo”;
- 173- “Campo d’Ozieri”;
- 174- “Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari”;
- 175- “Capo Caccia e Porto Conte”;
- 176- “Costa da Bosa ad Alghero”;
- 177- “Altopiano di Campeda”;
- 178- “Campidano Centrale”;
- 179- “Altopiano di Abbasanta”;
- 180- “Costa di Cuglieri”;
- 181- “Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu”;
- 185- “Stagno dei Colostrai”;
- 186- “Monti dei Sette Fratelli e Sarrabus”;
- 187- “Capi e isole della Sardegna sud-orientale”;
- 188- “Stagni di Cagliari”;
- 189- “Monte Arcosu”;
- 190- “Stagni del Golfo di Palmas”;
- 191- “Isole di San Pietro e Sant’Antioco”;
- 192- “Tratti di costa tra Capo Teulada e Capo di Pula”;
- 218- “Sinis e stagni di Oristano”.

**Tra queste, nessuna IBA risulta in vicinanza e potenzialmente interessata dall’intervento.**

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>115</b> di 204

## 7 RETE NATURA 2000

### 7.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Natura 2000 è lo strumento principale per la conservazione della biodiversità previsto dalle Direttive Habitat e Uccelli. Si tratta di un sistema di aree importanti per la conservazione di habitat e specie gravemente minacciate. I siti che entrano a far parte di questo network sono le ZPS, previste dalla Direttiva Uccelli, e le ZSC, designate sulla base della Direttiva Habitat. La procedura di individuazione dei siti è diversa per ZPS e ZSC.

Le prime, dedicate alla conservazione dell'avifauna, entrano a far parte di Rete Natura 2000 dopo l'indicazione dei singoli stati e non necessitano di un'ulteriore approvazione da parte degli organi comunitari. Le ZSC, utili per la protezione di habitat e specie diverse dagli uccelli, devono invece essere istituite dalla Commissione stessa sulla base di una lista di siti proposti (chiamati pSIC) fornita dalle varie nazioni.

Tutti gli stati membri sono obbligati a contribuire alla costruzione e al mantenimento di Natura 2000, mettendo in pratica le misure necessarie per la salvaguardia delle aree designate. In Italia l'individuazione dei siti è stata condotta dalle Regioni che hanno poi inoltrato le liste al Ministero dell'Ambiente.

Ad oggi (dati Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM anno 2018) sono stati individuati da parte delle Regioni italiane 2332 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 1889 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione, e 612 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 335 dei quali sono siti di tipo C, ovvero SIC/ZSC coincidenti con ZPS.

All'interno dei siti Natura 2000 in Italia sono protetti complessivamente: 131 habitat, 90 specie di flora e 112 specie di fauna (delle quali 22 mammiferi, 10 rettili, 16 anfibi, 26 pesci, 38 invertebrati) ai sensi della Direttiva Habitat; circa 380 specie di avifauna ai sensi della Direttiva Uccelli.

Insieme queste aree ricoprono circa il 23% del territorio nazionale (19% del territorio terrestre nazionale e quasi il 4% di quello marino).

Secondo quanto reso pubblico dal MATTM, per l'anno 2018 risultano in Regione Sardegna un totale di 125 siti Natura 2000, distinti in 87 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), 32 Zone di Protezione Speciale (ZPS) e 6 aree contemporaneamente SIC-ZSC e ZPS. Le superfici sono, rispettivamente, ettari 364690 per i SIC-ZSC, ettari 179775 per le ZPS e ettari 118305 per i SIC-ZSC/ZPS che generano un totale di ettari 662770, corrispondenti al 27,97 % del territorio complessivo regionale.

*Tabella 7-1: numero, estensione totale e percentuale rispetto al territorio complessivo regionale, per ZPS, SIC-ZSC, SIC-ZSC/ZPS ed intera rete Natura 2000 (Fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - dati 2018)*

*\*\* Il numero e l'estensione dei siti Natura 2000 per Regione è stato calcolato escludendo le sovrapposizioni fra i SIC e le ZPS.*


REGIONE	ZPS (tipo sito A)			SIC-ZSC (tipo sito B)			SIC-ZSC/ZPS (tipo sito C)			Natura 2000**		
	n. siti	sup. (ha)	%	n. siti	sup. (ha)	%	n. siti	sup. (ha)	%	n. siti	sup. (ha)	%
Sardegna	32	179775	7,56%	87	364690	15,43%	6	118305	4,98%	125	662770	27,97%
<b>TOTALE</b>	<b>278</b>	<b>3024275</b>	<b>10,65%</b>	<b>2000</b>	<b>3482192</b>	<b>12,73%</b>	<b>335</b>	<b>1389041</b>	<b>4,94%</b>	<b>2643</b>	<b>7895508</b>	<b>28,32%</b>

### 7.2 AREA DI STUDIO

Per meglio definire gli eventuali impatti delle opere, non solo nella zona di cantiere ma anche nell'intorno della stessa, si è presa in considerazione un'area di studio che corrisponde ad un buffer di m 2500 intorno agli elettrodotti e stazioni in progetto.

Basandosi sulle metodiche adottate per lo studio delle alterazioni generate, in fase di cantiere e di esercizio, sulle componenti ambientali acqua, aria e suolo e dalla determinazione delle aree di interferenza fisica tra opera e habitat (occupazione aree cantieri e manufatti della linea elettrica), risulta che l'emissione dei rumori generati in fase di cantiere rappresenta l'alterazione ambientale con la maggiore diffusione spaziale (vedi paragrafo 8.4.3.3).

Al fine della tutela degli habitat di specie e delle specie presenti nelle aree SIC, ZSC e/o ZPS, mediante l'applicazione di modelli in grado di simulare nella maniera più attendibile possibile l'effetto di propagazione della rumorosità (quella emessa da un cantiere di lavorazione - cantiere per realizzazione linea elettrica ed opere connesse) e sulla base di considerazioni riferite al caso specifico (supportate dalla bibliografia scientifica

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev . N° 00	Pag. <b>116</b> di 204

consultata) è emerso che, un buffer ampio m 500 dall'area d'intervento risulta (con margine di cautela) sufficiente a garantire un adeguato grado di approfondimento dell'analisi delle influenze su tutti i comparti valutati.

A prescindere da queste considerazioni, sono state prese in esame tutte le aree Natura 2000 rientranti, anche solo parzialmente, in una fascia di m 2500 dal limite esterno dell'area d'intervento.

*Tabella 7-2: Siti della Rete Natura 2000 compresi all'interno dell'area di studio - fascia ampia 0,5 km (potenziale interferenza)*

<b>Tipologia</b>	<b>Denominazione Area Rete Natura 2000</b>	<b>Distanza da area di progetto</b>
SIC	ITB011109 "Monte Limbara"	Direttamente interessato
ZSC	ITB010006 "Monte Russu"	m 1500 circa

## 8 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA SIC ITB011109 "MONTE LIMBARA"

### 8.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

Il SIC è costituito da un'area di 16.624 ha. È un sito di tipo "B", cioè il SIC non ha relazioni con altri Siti Natura 2000. Dal punto di vista biogeografico, appartiene alla regione Mediterranea. Dal punto di vista amministrativo ricade nel territorio della Regione Sardegna, in Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio, nei Comuni di Tempio Pausania, Calangianus, Berchidda e Oschiri.

Gli interventi previsti interesseranno direttamente il SIC, in particolare il tracciato dell'elettrodotto a 150 kV Tempio – Buddusò attraversa il SIC per circa 390 m (n. 1 nuovo sostegno sarà realizzato all'interno del limite del sito Natura 2000). Inoltre la stessa linea, per i tratti nei comuni di Calangianus e Berchidda e la S.E. di Tempio è localizzata in prossimità del SIC.

Risulta interno al confine del SIC anche un tratto della linea 150 kV esistente (circa 2950 m e n. 8 sostegni esistenti da demolire) (cfr. DEHX08010BIAM02723\_01 - Carta Natura 2000, Habitat ed Aree di interesse naturalistico).

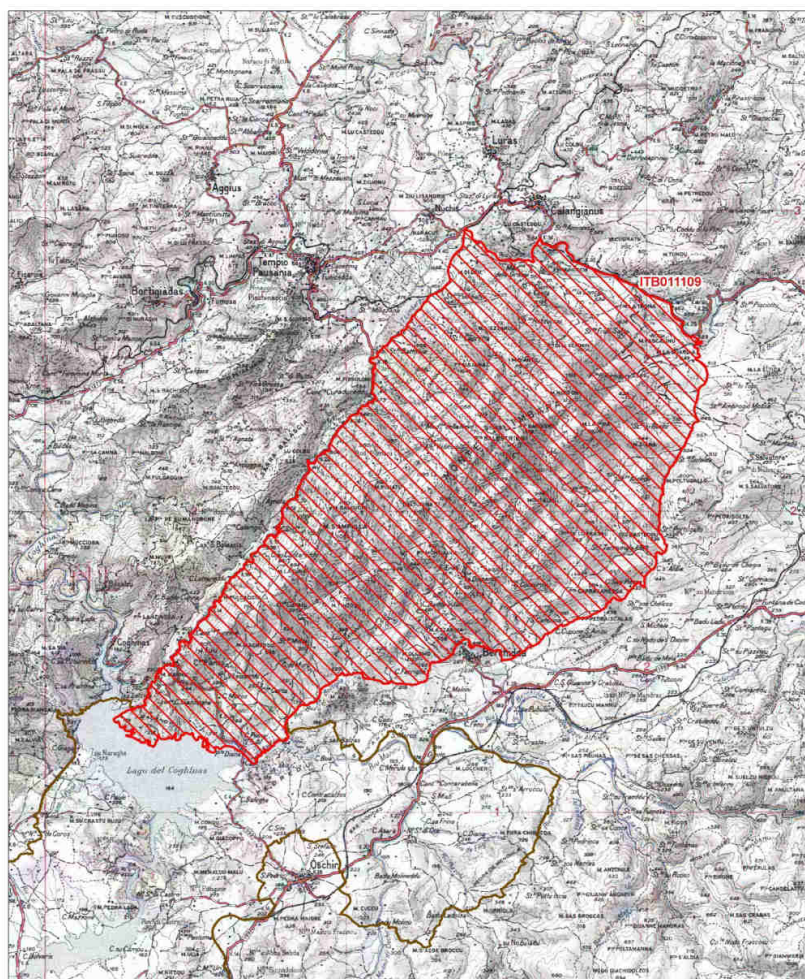


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB011109

Superficie (ha): 16624

Denominazione: Monte Limbara



Data di stampa: 07/12/2010

Scala 1:100'000



**Legenda**

▨ sito ITB011109

▭ altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Figura 8-1: SIC ITB011109 – Fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare

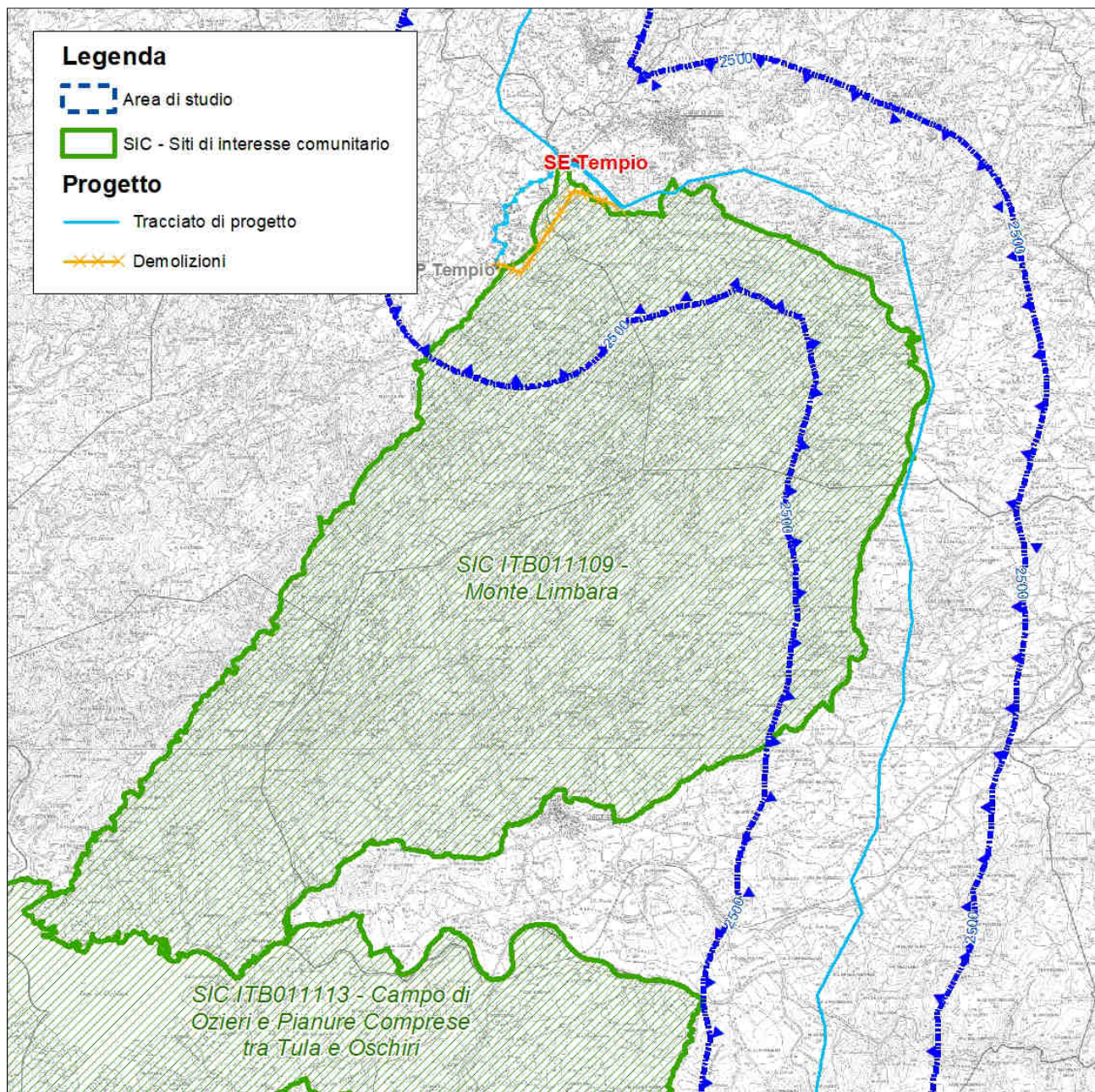


Figura 8-2: Zone di progetto e Rete Natura 2000

## 8.2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

### 8.2.1 ASPETTI ABIOTICI

#### 8.2.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Nell'area della Sardegna nord-orientale, in cui ricade il SIC, affiorano diverse tipologie di plutoniti. Tra le più diffuse vi è quella dei Leucograniti equigranulari, che si contraddistinguono per l'omogeneità composizionale e per le tessiture debolmente orientate o quasi isotrope. Il trend generale delle intrusioni è generalmente discordante rispetto a quello delle rocce incassanti e a quello delle intrusioni precedenti. Un'altra tipologia ampiamente diffusa nell'area ricade nei Monzograniti equigranulari ed inequigranulari. Queste rocce intrusive presentano varietà di facies derivanti dai diversi gradi sia di orientazione delle tessiture che di variabilità di grana. Monzograniti equigranulari affiorano nell'area di Buddusò-Alà dei Sardi (Orsini, 1980): si tratta di monzograniti leucocrati, con tessitura equigranulare e con fluidità planare non sempre ben espressa. Questo

litotipo è caratteristico per il colore grigio-perlaceo, una discreta omogeneità cromatica e granulometrica interrotta da sporadici fenocristalli di k-feldspato bianco latte. Infine, tutto il basamento sardo presenta numerose manifestazioni sub-vulcaniche: il complesso filoniano del Carbonifero superiore-Permiano. Si distinguono corpi filoniani a composizione basica sia alcalini che calc alcalini, generalmente alterati, e filoni di porfidi granitici, microgranitici, aplitici e pegmatitici, con tessitura isotropa. L'area interessata dalle opere è geologicamente caratterizzata da terre brune su batolite granitico, con presenza di incisioni vallive più o meno profonde e formazioni alluvionali di modesto spessore. Un fitto reticolo idrografico costituito da corsi d'acqua a portata torrentizia invernale e portata apparentemente nulla estiva, caratterizza le incisioni vallive citate incrementando l'energia di rilievo del territorio. La figura seguente rappresenta uno stralcio della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000, redatta dal Servizio Geologico Nazionale e dalla Regione Sardegna.

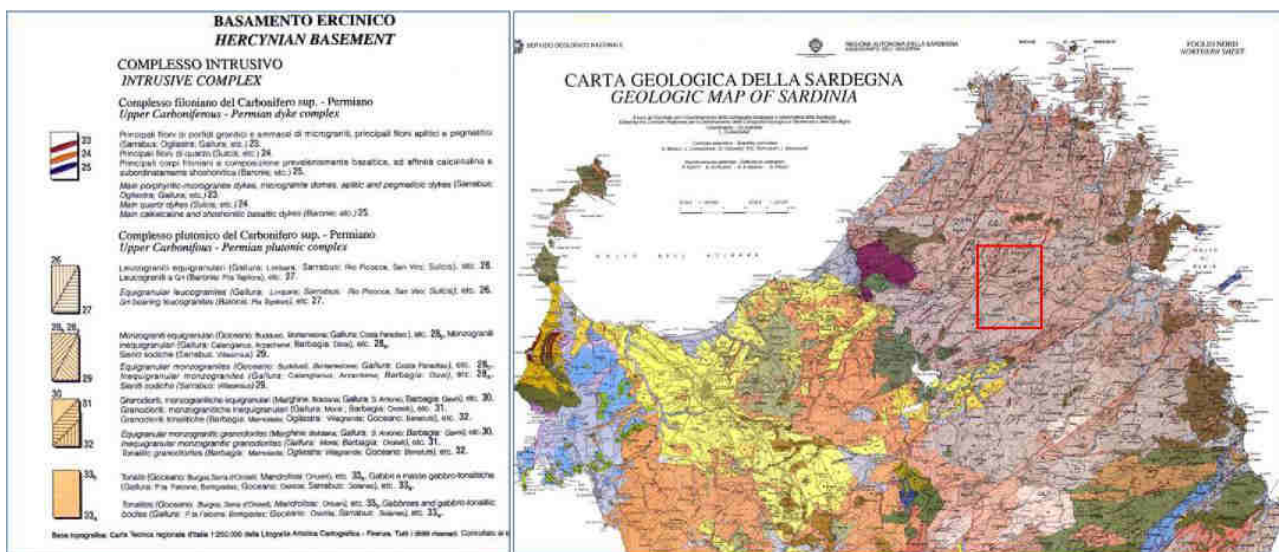


Figura 8-3: Stralcio della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (area del SIC indicata nel riquadro rosso).

### **Caratteristiche litologiche e geomorfologiche a scala locale**

Il substrato geologico è costituito da graniti. Dal punto di vista strettamente litologico l'area del SIC che ricade entro 1000 m dagli interventi è interessata dalle seguenti tipologie:

- Unità intrusive del complesso granitoide;
- Depositi prevalentemente limoso argillosi;
- Depositi prevalentemente ghiaiosi.

La morfologia è accidentata, con l'azione erosiva degli agenti atmosferici che modella le forme in tipiche forme quali *tafoni*, *acrocori* ed altri.


Nelle situazioni meno evolute con affioramenti di roccia nuda il suolo è limitato a piccole aree nelle quali è garantita una certa copertura vegetale, questi si presentano poco profondi e ricchi di scheletro. Nelle aree dove la vegetazione ha esercitato una maggiore protezione ed assume un maggiore sviluppo, i suoli si presentano più evoluti anche se lontani da una situazione di maturità. Nelle aree dove si è conservato il bosco di leccio si riscontrano suoli più evoluti e più profondi.

#### **8.2.1.2 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA**

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui è possibile che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi. Tuttavia, nel corso degli ultimi decenni, sono stati realizzati numerosi sbarramenti lungo queste aste, che hanno provocato una consistente diminuzione dei deflussi nei mesi estivi, arrivando, talvolta, ad azzerarli.

Il SIC ricade all'interno del bacino Coghinas-Mannu-Temo.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>120</b> di 204

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio del SIC sono Riu Salauna, Riu Ragghiolu, Torrente Limbara, Riu Su Concone, Rio Berchidda.

In particolare, l'area interessata dalle opere, nell'ambito del SIC, è attraversata dal Riu Ragghiolu e dal Torrente Limbara.

## 8.2.2 ASPETTI BIOTICI

### 8.2.2.1 HABITAT

Nelle tabelle seguenti è riportato l'elenco degli habitat protetti del sito (Tabella 8.1) e le loro caratteristiche (Tabella 8.2) secondo il formulario standard, aggiornato a dicembre 2017.

Tabella 8-1: Habitat del SIC ITB011109 (Fonte: Formulario Standard)

Descrizione Habitat (Allegato I Direttiva 92/43CEE)	Codice Habitat (*) Habitat prioritario
Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoëtes</i> spp.	3120
Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	3130
Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	4090
Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	5210
Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	5430
Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	6220
Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	6310
Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	8220
Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	91E0 (*)
Foreste di <i>Quercus suber</i>	9330
Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	9340
Foreste di <i>Ilex aquifolium</i>	9380
Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	9540
Foreste mediterranee di <i>Taxus baccata</i>	9580

Tabella 8-2: Caratteristiche Habitat (Fonte: Formulario Standard).

Codice Habitat (*) Habitat prioritari	Copertura (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa (sito/Italia) %	Grado di conservazione	Valutazione globale (valore)
1110	207.81	Scarsa	Non significativa			
3120	0.01	Scarsa	Non significativa			
3130	8.58	Scarsa	Significativa	Tra 0% e 2%	Buona	Significativo
4090	831.2	Scarsa	Eccellente	Tra 2% e 15%	Eccellente	Eccellente
5210	166.24	Media	Eccellente	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
5430	498.72	Scarsa	Eccellente	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
6220	2327.36	Scarsa	Non significativa			
6310	831.2	Scarsa	Non significativa			
8220	831.2	Scarsa	Non significativa			



	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>121</b> di 204

Codice Habitat (*) Habitat prioritari	Copertura (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa (sito/Italia) %	Grado di conservazione	Valutazione globale (valore)
91E0 (*)	3.06	Scarsa	Non significativa			
9330	2161.12	Scarsa	Non significativa			
9340	2493.6	Media	Non significativa			
9380	2.56	Media	Significativa	Tra 0% e 2%	Buona	Significativo
9540	166.24	Scarsa	Eccellente	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
9580	1.1	Media	Significativa	Tra 0% e 2%	Buona	Eccellente

### 8.2.2.2 FLORA

Per il Sito la scheda natura 2000 riporta le seguenti specie vegetali di interesse comunitario incluse nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC.

Tabella 8-3: Specie della Flora di interesse comunitario (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione					Valutazione del Sito				
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Piante	1897	<i>Carex panormitana</i>	Permanente				Presente		Non Significativa			
Piante	1715	<i>Linaria flava</i>	Permanente	60	348	i			Buona	Buona	Eccellente	Buona
Piante	1429	<i>Marsilea strigosa</i>	Permanente	51	100	i			Eccellente	Buona	Eccellente	Buona

### 8.2.2.3 FAUNA

La lista completa delle specie faunistiche citate nel formulario standard è indicata nella tabella seguente.

Tabella 8-4: Specie incluse nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione					Valutazione del Sito				
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Uccelli	A111	<i>Alectoris barbara</i>	Permanente				Presente		Non Significativa			
Uccelli	A255	<i>Anthus campestris</i>	Riproduzione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A255	<i>Anthus campestris</i>	Permanente				Presente		Non significativa			
Uccelli	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Riproduzione				Presente		Non significativa			
Invertebrati	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	Permanente	2	3	p			Significativa	Significativa	Significativa	Significativa
Uccelli	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Permanente				Presente		Non significativa			

Specie			Popolazione						Valutazione del Sito			
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Uccelli	A082	<i>Circus cyaneus</i>	Permanente				Presente		Non significativa			
Uccelli	A084	<i>Circus pygargus</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A231	<i>Coracias garrulus</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Anfibi	1190	<i>Discoglossus sardus</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Rettili	1220	<i>Emys orbicularis</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Rettili	6137	<i>Euleptes europaea</i>	Permanente				Presente		Significativa	Buona	Buona	Significativa
Uccelli	A100	<i>Falco eleonora</i>	Permanente				Presente		Significativa	Buona	Buona	Buona
Uccelli	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Permanente				Presente		Significativa	Significativa	Buona	Significativa
Uccelli	A338	<i>Lanius collurio</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A338	<i>Lanius collurio</i>	Permanente				Presente		Non significativa			
Uccelli	A246	<i>Lullula arborea</i>	Riproduzione				Presente		Non significativa			
Mammiferi	1373	<i>Ovis gmelini musimon</i>	Permanente				Presente		Non significativa			
Invertebrati	1055	<i>Papilio hospiton</i>	Permanente	51	100	i			Eccellente	Buona	Eccellente	Buona
Uccelli	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Permanente				Presente		Non significativa			
Mammiferi	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Permanente				Presente		Buona	Buona	Buona	Eccellente
Mammiferi	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Pesci	6135	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A301	<i>Sylvia sarda</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A301	<i>Sylvia sarda</i>	Permanente				Presente		Eccellente	Buona	Eccellente	Eccellente
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Riproduzione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Riproduzione				Presente		Non significativa			
Rettili	1217	<i>Testudo hermanni</i>	Svernamento				Presente		Non significativa			
Rettili	1218	<i>Testudo marginata</i>	Concentrazione				Presente		Non significativa			

#### 8.2.2.4 ALTRE IMPORTANTI SPECIE DI FLORA E FAUNA

Infine, sono indicate di seguito altre specie considerate importanti rappresentanti della flora e della fauna presenti nel SIC.

Tabella 8-5: Altre specie di flora e fauna ritenute significative per l'area Natura 2000 (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione					Motivazione						
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie				
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D	
B	A086	<i>Accipiter nisus</i>				P								
P		<i>Ajuja reptans</i>				P							X	
B	A247	<i>Alauda arvensis</i>				P								
R	1240	<i>Algyroides fitzingeri</i>				P								
P		<i>Allium parviflorum</i>				P					X			
P		<i>Amelanchier ovalis</i>				P							X	
B	A257	<i>Anthus pratensis</i>				P								
B	A226	<i>Apus apus</i>				P								
B	A227	<i>Apus pallidus</i>				P								
R	5912	<i>Archaeolacerta bedriagae</i>				P								
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>				P								
P		<i>Arenaria balearica</i>				P					X			
I		<i>Argynnis elisa</i>				P								
P		<i>Aristolochia rotunda ssp. insularis</i>				P					X			
P		<i>Armeria sardoensis ssp. sardoensis</i>				P					X			
P		<i>Arum pictum</i>				P					X			
B	A218	<i>Athene noctua</i>				P								
P		<i>Bellium bellidioides</i>				P					X			
P		<i>Brimeura fastigiata</i>				P					X			
A	1201	<i>Bufo viridis</i>				P								
P		<i>Bunium corydalinum</i>				P							X	
B	A087	<i>Buteo buteo</i>				P								
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>				P								
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>				P								
B	A362	<i>Carduelis citrinella</i>				P								
P		<i>Carduus cephalanthus</i>				P							X	
P		<i>Carex caryophyllea ssp. insularis</i>				P					X			

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
P		<i>Carex microcarpa</i>				P					X		
P		<i>Carlina macrocephala</i> <i>ssp. macrocephala</i>				P							
B	A288	<i>Cettia cetti</i>				P							
B	A363	<i>Chloris chloris</i>				P							
B	A289	<i>Cisticola juncidis</i>				P							
B	A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>				P							
B	A206	<i>Columba livia</i>				P							
B	A350	<i>Corvus corax</i>				P							
B	A113	<i>Coturnix coturnix</i>				P							
P		<i>Crocus minimus</i>				P					X		
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>				P							
P		<i>Cymbalaria aequitriloba</i> <i>ssp. aequitriloba</i>				P					X		
P		<i>Cystopteris dickieana</i>				P							X
P		<i>Daphne laureola</i>				P							X
B	A036	<i>Delichon urbica</i>				P							
B	A253	<i>Dendrocopos major</i>				P							
B	A377	<i>Emberiza cirius</i>				P							
P		<i>Epilobium angustifolium</i>				P							X
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>				P							
P		<i>Euphorbia semiperfoliata</i>				P					X		
A	1165	<i>Euproctus platycephalus</i>				P							
B	A099	<i>Falco subbuteo</i>				P							
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>				P							
P		<i>Festuca sardoa</i>				P					X		
B	A359	<i>Fringilla coelebs</i>				P							
P		<i>Gagea soleirolii</i> <i>ssp. soleirolii</i>				P							X

Specie			Popolazione					Motivazione						
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie				
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D	
P		<i>Galium corsicum</i>				P					X			
P		<i>Genista aetnensis</i>				P					X			
P		<i>Genista corsica</i>				P					X			
P		<i>Genista salzmannii</i>				P					X			
P		<i>Helichrysum frigidum</i>				P							X	
P		<i>Helichrysum microphyllum</i> ssp. <i>tyrrhenicum</i>				P					X			
P		<i>Helicodictyon muscivorus</i>				P								
P		<i>Helleborus lividus</i> ssp. <i>corsicus</i>				P					X			
P		<i>Hieracium bernardii</i>				P					X			
P		<i>Hieracium mattirolanum</i>				P							X	
P		<i>Hieracium platyphyllum</i>				P							X	
P		<i>Hieracium zizianum</i>				P							X	
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>				P								
A	1204	<i>Hyla sarda</i>				P								
P		<i>Hypericum hircinum</i> ssp. <i>hircinum</i>				P					X			
P		<i>Isoetes histrix</i>				P				X				
B	A233	<i>Jynx torquilla</i>				P								
P		<i>Lamium garganicum</i> ssp. <i>corsicum</i>				P					X			
B	A341	<i>Lanius senator</i>				P								
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>				P						X		
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>				P								
I		<i>Maniola nurag</i>				P				X				
P		<i>Mentha requienii</i> ssp. <i>requienii</i>				P								
P		<i>Mentha suaveolens</i> ssp. <i>insularis</i>				P					X			
B	A230	<i>Merops apiaster</i>				P								
B	A280	<i>Monticola saxatilis</i>				P								

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
B	A281	<i>Monticola solitarius</i>				P							
B	A262	<i>Motacilla alba</i>				P							
B	A261	<i>Motacilla cinerea</i>				P							
B	A260	<i>Motacilla flava</i>				P							
B	A319	<i>Muscicapa striata</i>				P							
R	2467	<i>Natrix maura</i>				P						X	
R	5753	<i>Natrix natrix cetti</i>				P							
P		<i>Odontites corsicus</i>				P							
P		<i>Oenanthe lisae</i>				P					X		
B	A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>				P							
P		<i>Ophioglossum lusitanicum</i>				P							X
P		<i>Ornithogalum corsicum</i>				P					X		
P		<i>Orobanche rigens</i>				P					X		
B	A214	<i>Otus scops</i>				P							
P		<i>Paeonia corsica</i>				P					X		
P		<i>Pancratium illyricum</i>				P					X		
B	A328	<i>Parus ater</i>				P							
B	A329	<i>Parus caeruleus</i>				P						X	
B	A330	<i>Parus major</i>				P							
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>				P							
B	A356	<i>Passer montanus</i>				P							
P		<i>Phalaroides arundinacea</i>				P							X
B	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>				P							
B	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				P							
B	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>				P							
B	A314	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>				P							
B	A316	<i>Phylloscopus trochilus</i>				P						X	


Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
P		<i>Pinus pinaster</i>				P							X
P		<i>Platanthera algeriensis</i>				P							
P		<i>Poa balbisii</i>				P					X		
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>				P							
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>				P							
P		<i>Polygonatum multiflorum</i>				P				X			
P		<i>Populus tremula</i>				P				X			
P		<i>Potentilla crassinervia</i>				P							
B	A266	<i>Prunella modularis</i>				P							
P		<i>Ptilostemon casabonae</i>				P					X		
B	A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>				P						X	
P		<i>Ranunculus cordiger ssp. diffusus</i>				P					X		
P		<i>Ranunculus revelierei</i>				P							
B	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>				P							
B	A317	<i>Regulus regulus</i>				P							
P		<i>Ribes multiflorum ssp. sandaliticum</i>				P							
P		<i>Romulea limbarae pro hybr.</i>				P					X		
P		<i>Romulea requienii</i>				P					X		
P		<i>Rosa serafinii</i>				P							X
P		<i>Rubus limbarae</i>				P					X		
B	A275	<i>Saxicola rubetra</i>				P							
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>				P							
B	A155	<i>Scolopax rusticola</i>				P							
P		<i>Scorzonera callosa</i>				P					X		
P		<i>Scrophularia trifoliata</i>				P					X		
B	A361	<i>Serinus serinus</i>				P							

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
P		<i>Silene nodulosa</i>				P					X		
P		<i>Solenopsis laurentia</i>				P							X
P		<i>Spiranthes aestivalis</i>				P							
P		<i>Stachys corsica</i>				P					X		
P		<i>Stachys glutinosa</i>				P					X		
B	A209	<i>Streptopelia decaocto</i>				P							
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>				P							
B	A352	<i>Sturnus unicolor</i>				P							
B	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>				P							
B	A304	<i>Sylvia cantillans</i>				P							
B	A309	<i>Sylvia communis</i>				P							
B	A303	<i>Sylvia conspicillata</i>				P							
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>				P							
B	A228	<i>Tachymarpis melba</i>				P							
P		<i>Taxus baccata</i>				P				X			
P		<i>Thesium italicum</i>				P					X		
P		<i>Thymus herba-barona</i>				P					X		
P		<i>Trisetaria gracilis</i>				P					X		
B	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>				P							
B	A286	<i>Turdus iliacus</i>				P							
B	A283	<i>Turdus merula</i>				P							
B	A285	<i>Turdus philomelos</i>				P							
B	A287	<i>Turdus viscivorus</i>				P							
B	A213	<i>Tyto alba</i>				P							
B	A232	<i>Upupa epops</i>				P							
P		<i>Urtica atrovirens</i>				P					X		
P		<i>Veronica verna ssp. brevistyla</i>				P							
P		<i>Vinca difformis ssp.</i>				P					X		



Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
		<i>sardoa</i>											
P		<i>Viola corsica ssp. limbarae</i>				P					X		

- **Gruppo (G):** A = anfibi, B = avifauna, F = pesci, I = invertebrati, M = mammiferi, P = vegetali, R = rettili
- **Cod. EUNIS:** per avifauna e specie in Allegato IV o V il codice può esser usato in aggiunta al nome scientifico
- **Unità di misura (U):** i = individui (singoli esemplari), p = coppie o altre unità di misura coerentemente con il report "Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17"
- **Categoria di abbondanza (Cat.):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presenza
- **Motivazione: IV, V:** specie inserite in Allegati della Direttiva 92/43/CEE 'Habitat', **A:** specie in Lista Rossa Nazionale; **B:** endemismi; **C:** specie protette da Convenzioni Internazionali; **D:** altri motivi

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>130</b> di 204

### 8.3 LIVELLO 1: SCREENING

#### 8.3.1 VALUTAZIONE DELLA CONNESSIONE DEL PROGETTO CON LA GESTIONE DEL SITO O A SCOPI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA

La realizzazione dell'intervento non è connessa con la gestione del Sito, né con progetti aventi scopo di conservazione della natura.

#### 8.3.2 IDENTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO


Nella seguente Tabella sono state identificate le caratteristiche del progetto che sono state tenute in considerazione attraverso la consultazione di diverse fonti (v: fonte disponibile e verificata; x: fonte non disponibile).

Tabella 8-6: Identificazione delle componenti del progetto.

COMPONENTI DEL PROGETTO IDENTIFICATE	V/X
Grandezza, scala, ubicazione	V
Cambiamenti fisici diretti derivati dalla fase di cantierizzazione (scavi, manufatti)	V
Cambiamenti fisici derivanti dalla fase di cantierizzazione (cave, discariche)	V
Risorse del territorio utilizzate	V
Emissioni inquinanti e produzione rifiuti	V
Durata della fasi di progetto	V
Utilizzo del suolo nell'area di progetto	V
Distanza dai Siti Natura 2000	V
Impatti cumulativi con altre opere	V
Emissioni acustiche e vibrazioni	V
Rischio di incidenti	V
Tempi e forme di utilizzo	V

Tabella 8-7: Identificazione delle caratteristiche del Sito.

FONTI E DOCUMENTI CONSULTATI	V/X
Formulario standard del Sito	V
Cartografia storica	X
Uso del suolo	V
Attività antropiche presenti	V
Dati sull'idrogeologia e l'idrologia	V
Dati sulle specie di interesse comunitario	V
Habitat di interesse comunitario presenti	V

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>131</b> di 204

<b>FONTI E DOCUMENTI CONSULTATI</b>	<b>V/X</b>
Studi di impatto ambientale sull'area in cui ricade il Sito	V
Piano di Gestione del Sito	X
Piano di Assetto dell'area protetta in cui ricade il sito	X
Cartografia generale	V
Cartografia tematica e di piano	V
Fonti bibliografiche	V

La quantità di informazioni raccolte è sufficiente a valutare in via preliminare gli effetti potenziali sul SIC.

### **8.3.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SUL SITO**

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali del SIC ITB011109 "Monte Limbara" ed alle informazioni raccolte, è possibile identificare le interferenze potenziali.

#### **8.3.3.1 EFFETTI POTENZIALI SUGLI HABITAT E SULLA FLORA DI INTERESSE COMUNITARIO**

In relazione alle caratteristiche delle opere, alle caratteristiche ambientali del SIC ed alle informazioni raccolte, in una prima fase di screening si può ipotizzare che, durante la fase di realizzazione o a seguito della messa in esercizio dell'opera si verifichino le seguenti interferenze potenziali:

- Sottrazione di habitat;
- Danneggiamento di specie floristiche di interesse;
- Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione;
- Frammentazione di habitat;
- Fenomeni di inquinamento ed emissione di polveri in fase di cantiere;

Per quanto riguarda la flora di interesse comunitario si stima che non vi saranno interferenze. Infatti, relativamente a *Carex panormitana*, specie che frequenta gli ambienti ripariali, non sussistono in bibliografia segnalazioni della sua esistenza sul Torrente Limbara. Inoltre, quest'ultimo, che si configurerebbe come ecosistema in cui è possibile (ma non verificata) la presenza della specie in questione, non sarà interessato dagli interventi.

*Linaria flava* è un endemita sardo-corso presente in sardegna in pochissime stazioni dunali litoranee e sabbie marittime, pertanto la sua presenza può essere esclusa nell'area del SIC interessata dagli interventi, data la mancanza di ambienti idonei ad ospitarla.

*Marsilea strigosa* frequenta zone con umidità permanente invernale ed aridità estiva, generalmente su sabbie, ma anche pietraie e argille. La sua presenza può essere, esclusa, data la mancanza di ambienti idonei ad ospitarla nell'area del SIC interessata dagli interventi.

Maggiori approfondimenti sono riportati nella sezione dedicata della Valutazione Appropriata (par. 8.4.2.2).

#### **8.3.3.2 EFFETTI POTENZIALI SULLA FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO**

In relazione alle caratteristiche delle opere, alle caratteristiche ambientali del SIC ed alle informazioni raccolte, in una prima fase di screening si può ipotizzare che, durante la fase di realizzazione o a seguito della messa in esercizio dell'opera si verifichino le seguenti interferenze potenziali:


- Fenomeni di inquinamento ed emissione di polveri in fase di cantiere;
- Alterazione o perdita di ecosistemi, con particolare riferimento alle aree ad elevata idoneità faunistica;
- Mortalità diretta di uccelli per collisione.

Prima di entrare nel merito delle interferenze in fase di cantiere e di esercizio, è riportata una breve disamina delle caratteristiche di cui all'Allegato G del D.P.R. 357/1997 ss.mm.ii.:

- Complementarietà con altri progetti: nei pressi delle opere in progetto, all'interno del SIC, sono presenti anche le seguenti linee e impianti:

- Esistente linea elettrica a 150 kV Tempio – Olbia, limitatamente al tratto non demolito.

Inoltre, tra i territori di Alà dei Sardi e Buddusò, sono presenti impianti eolici costituiti da circa 70 aerogeneratori.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>132</b> di 204

- Uso delle risorse naturali: non saranno impiegate risorse naturali presenti nel SIC.
- Produzione di rifiuti: i rifiuti saranno smaltiti nel rispetto della normativa in vigore; la produzione di rifiuti, peraltro, sarà limitata al massimo; non sono previsti depositi, nemmeno temporanei, di rifiuti, all'interno del SIC. I rifiuti prodotti nell'ambito dei micro-cantieri dei sostegni ricadenti nel SIC (sostegno n. 10 della nuova Tempio – Buddusò e demolizione dei sostegni da 2 a 9 dell'elettrodotto 150 kV Olbia - Tempio esistente) saranno trasferiti ad idonea discarica nel più breve tempo possibile, in relazione alle esigenze tecniche di cantiere.
- Inquinamento e disturbi ambientali: la tipologia di opera e le dimensioni e la durata dei cantieri portano ad escludere fenomeni di inquinamento e disturbi ambientali significativi;
- Rischio di incidenti: il rischio di incidenti, considerata la normativa di riferimento per la progettazione di opere elettriche, è irrilevante.


### 8.3.4 QUADRO RIASSUNTIVO DEL LIVELLO I (SCREENING)

Tabella 8-8: Quadro riassuntivo del Livello 1 (Screening).

Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Buddusò", nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di "Tempio" e "Buddusò" e relativi raccordi linee	
<b>Descrizione del progetto</b>	Realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elettrodotto 150 kV S.Teresa – Tempio di circa 37 Km totali, di cui circa 5 km in cavo interrato e circa 32 Km di linea aerea;</li> <li>- Elettrodotto 150 kV Tempio – Buddusò di circa 47 Km totali;</li> <li>- Stazioni Elettriche di Tempio e Buddusò;</li> <li>- Raccordi linee;</li> <li>- Elettrodotto 150 kV Olbia – Tempio: demolizione di un tratto della linea esistente di circa 3,8 Km, dal sostegno n. 1 a n. 10.</li> </ul>
<b>Descrizione del Sito Natura 2000</b>	Sito di estensione significativa (circa 16.000 ha), presenta ambienti ben conservati. Seconda montagna della Sardegna di natura granitica con importanti accantonamenti fitogeografici e numerosi endemismi vegetali e animali. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costituire un paesaggio aspro e selvaggio. Presenza di habitat di interesse comunitario di diverso tipo (forestali, di prateria, di macchia, ripariali, etc) e di numerose specie animali di interesse comunitario. Si segnala la presenze di estesi rimboschimenti a conifere.
<b>Criteri di valutazione degli effetti potenziali sul Sito</b>	
<b>Elementi del progetto causa di incidenza potenziale</b>	Presenza di cantieri; Presenza di conduttori, funi di guardia e dei sostegni della linea elettrica.
<b>Impatti del progetto in relazione alle caratteristiche di cui all'Allegato G del D.P.R. 357/1997</b>	<b>Dimensioni, ambito di riferimento, distanza dai Siti Natura 2000:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I tratti nei comuni di Calangianus e Berchidda degli elettrodotti 150 kV S.Teresa – Tempio e 150 kV Tempio-Buddusò, oltre alla S.E. di Tempio sono localizzati in prossimità del SIC;</li> <li>- Il tracciato dell'elettrodotto 150 kV S. Teresa - Tempio non interessa direttamente il sito;</li> <li>- Il tracciato dell'elettrodotto 150 kV Tempio-Buddusò attraversa direttamente il sito per circa 390 m (n. 1 nuovo sostegno sarà realizzato all'interno del limite dell'area Natura 2000);</li> <li>- È interno al confine del SIC anche un tratto della linea 150 kV Olbia – Tempio (circa 2950 m e n. 8 sostegni esistenti, da demolire).</li> </ul>
<b>Complementarietà con altri progetti:</b> non significativa.	
<b>Uso delle risorse naturali:</b> non saranno impiegate risorse naturali presenti nel SIC.	
<b>Produzione di rifiuti:</b> non significativa.	
<b>Inquinamento e disturbi ambientali:</b> col rispetto delle buone pratiche di cantiere, nessuno che possa ripercuotersi sugli habitat e le	

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>133</b> di 204

<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Buddusò", nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di "Tempio" e "Buddusò" e relativi raccordi linee</b>	
	specie floristiche presenti nel SIC, <b>data la brevità del tratto dell'opera in progetto interno all'area Natura 2000.</b> <b>Rischio di incidenti:</b> Irrilevante
<b>Effetti potenziali derivanti dall'opera sulle componenti del Sito</b>	<b>Habitat di interesse comunitario:</b> - <b>Sottrazione di habitat;</b> - Danneggiamento di specie floristiche di interesse; - Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione; - Frammentazione di habitat; - Fenomeni di inquinamento ed emissione di polveri in fase di cantiere. <b>Specie floristiche di interesse comunitario:</b> - Nessuno. <b>Specie faunistiche di interesse comunitario:</b> - <b>Mortalità dell'avifauna;</b> - Disturbo in fase di cantiere; - Sottrazione di habitat faunistici.
<b>Conclusioni</b>	<b>Sono necessari approfondimenti al successivo livello (valutazione appropriata).</b>

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>134</b> di 204

## 8.4 LIVELLO 2: VALUTAZIONE APPROPRIATA

### 8.4.1 QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE SUL SITO

Per la fase di valutazione appropriata si è fatto riferimento ai seguenti dati:


- Informazioni sul progetto, nelle aree del SIC interessate;
- Informazioni di dettaglio sulla flora, la vegetazione e gli habitat delle aree del SIC interessate dagli interventi;
- Informazioni di dettaglio sulla fauna presente nelle aree del SIC interessate dal progetto.

La tabella seguente riporta le informazioni sul progetto ed il SIC ITB011109 “Monte Limbara” necessarie alla valutazione appropriata, raccolte attraverso indagini di campo, ricerche bibliografiche e la consultazione del progetto stesso (v: fonte disponibile e verificata; x: fonte non disponibile).

Tabella 8-9: Informazioni sul progetto e il SIC necessarie alla valutazione appropriata.

INFORMAZIONI SUL PROGETTO	V/X
Caratteristiche di dettaglio sul progetto nell'area interessata dal SIC	V
Area totale occupata dall'opera e dalle infrastrutture complementari	V
Dimensioni delle opere previste	V
Caratteristiche di opere o progetti che in combinazione possono causare impatti potenziali negativi	V
Relazioni tra il progetto e il SIC	V

INFORMAZIONI DI CARATTERE AMBIENTALE SULL'AREA INTERESSATA DAL SIC	V/X
Motivi di designazione del SIC	V
Iniziative di conservazione della natura e di pianificazione sostenibile riguardanti l'area	X
Obiettivi di conservazione del SIC	V
Stato di conservazione del SIC	V
Condizioni ambientali attuali del SIC	V
Caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie e/o degli habitat oggetto della valutazione appropriata	V
Dinamiche ecologiche degli habitat, con riferimento alle specie oggetto della valutazione appropriata	V
Caratteristiche fisiche e chimiche del SIC	V
Aspetti ambientali maggiormente sensibili all'impatto indotto	V
Relazioni ecologiche funzionali e strutturali che contribuiscono al mantenimento dell'integrità del SIC	V
Influenze stagionali sul SIC dovute alla presenza di specie oggetto della valutazione appropriata	V
Gli aspetti geologici ed idrogeologici principali del SIC	V

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>135</b> di 204

## 8.4.2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DEL SIC INTERESSATA DAGLI INTERVENTI

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto attraversa parte del SIC ITB011109 "Monte Limbara", inoltre l'indagine è stata estesa ad un'area di studio ricavata producendo un buffer di 1.000 m rispetto al tracciato dell'elettrodotto oggetto di intervento, al fine di garantire un ambito sufficientemente esteso.

### 8.4.2.1 ASPETTI VEGETAZIONALI ED HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Le comunità vegetali si distribuiscono sul territorio in maniera più o meno eterogenea quale risultato di diversità pedologiche, geomorfologiche, litologiche e climatiche, oltreché dagli usi antropici. I differenti popolamenti si alternano spazialmente in relazione alla variazione degli specifici fattori ecologici che condizionano la composizione floristica delle comunità vegetali.

Di seguito sono riportati i tipi che in qualche modo sono riconoscibili nel territorio in esame.

La verifica sulla presenza delle varie tipologie all'interno dell'area di studio è basata sulla cartografia tematica regionale e sui rilievi di verifica svolti su ogni area di micro cantiere interna ai limiti di aree Natura 2000.

#### **Boschi di querce sempreverdi e sugherete**

Questa tipologia di vegetazione è rappresentata in massima parte da boschi sempreverdi a dominanza di sughera (*Quercus suber*) e, secondariamente, di leccio (*Q. ilex*).

I boschi a dominanza di leccio, riferibili all'associazione *Prasio majoris - Quercetum ilici*, sono caratterizzati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*, *J. phoenicea subsp. turbinata*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Per quanto riguarda le sughere invece, la Sardegna possiede il 90% della copertura nazionale di boschi a sughera (Corona *et al.*, 1989). *Quercus suber* viene spesso considerata un'entità più xerofila e termofila rispetto al leccio (Giacomini & Fenaroli, 1958) e le sugherete sono state considerate come stadi di degradazione, transitori e collegati dinamicamente alle leccete (Arrigoni *et al.*, 1996a; Mossa, 1985; Pignatti, 1998).

La sughera costituisce formazioni pure o miste con leccio o querce caducifoglie, aperte e luminose, che si differenziano in rapporto alla quota e quindi alle condizioni bioclimatiche. Nello strato arbustivo sono presenti: *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e altre specie calcifughe quali *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas* e *Teline monspessulana*. Lungo i versanti e nelle aree con rocce affioranti prevalgono invece le leccete.

Dopo un susseguirsi di ricerche che hanno riconosciuto la presenza di associazioni sarde a *Quercus suber* all'interno dell'alleanza *Quercion ilicis* (suballeanza *Quercenion ilicis*), Bacchetta *et al.* (2004a) riferiscono le sugherete della Sardegna alle due associazioni *Galio scabri-Quercetum suberis* e *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*.

La serie sarda termo-mesomediterranea *Galio scabri-Quercetum suberis* si rinviene in genere a quote comprese tra i 200 e i 500 m s.l.m. e costituisce una fascia pressoché continua a contatto nel suo limite inferiore con le formazioni della serie termomesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Si tratta di mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*.

Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido si rinviene invece la serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Essa rappresenta un bosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*.

Le tappe intermedie di sostituzione sono rappresentate:

- Da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus* dell'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis*;
- Da densi arbusteti riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* subass. *Phillyreosum angustifoliae*;
- Da garighe dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* e dalla sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio;
- Da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. Salviifolius*;
- Da praterie perenni a *Dactylis hispanica*;
- Da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae*;

- Dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africani-Brachypodietum ramosi* nella subass. *Brachypodietosum ramosi*;
- Dalle comunità terofitiche effimere che possono essere riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*.

Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.

Secondo l'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, sia i boschi a dominanza di leccio (Habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*) che quelli a dominanza di sughera (Habitat 9330 - Foreste di *Quercus suber*) sono identificati come "habitat di interesse comunitario".

In tale formazioni forestali l'altezza delle chiome risulta solitamente bassa anche negli individui più longevi, e mediamente arriva a 10-12 m di altezza, superando in rari casi i 15 m.

I boschi di sughera del SIC, che ricadono entro una fascia di 1000 m dalle opere, sono presenti alle pendici di Monte di Deu nei Comuni di Tempio Pausania e Calangianus, presso Riu S. Paulu, in località Venalimbara e in località C. Puzzu di Rana presso Calangianus.

Tali formazioni sono interessate dal sostegno n.10 e dal sorvolo di circa 390 m del tracciato del futuro elettrodotto a 150 kV Tempio – Buddusò (basandosi sulle informazioni ricavabili dalla documentazione progettuale, è esclusa la necessità di tagli per la vegetazione presente nella fascia sottostante i conduttori aerei), in località C. Puzzu di Rana (Calangianus)

I boschi di Leccio, invece, non sono interessati dagli interventi.



Figura 8-4: Boschi di querce sempreverdi.





*Figura 8-5: Sugherete.*



*Figura 8-6: Sugherete a struttura aperta con sottobosco pascolato.*

### **Boschi di conifere**

Impianti puri o misti di conifere e latifoglie localizzati, nell'area di studio interessata dal SIC che ricade nel Comune di Berchidda.

Si tratta principalmente di pinete a pino domestico (*Pinus pinea*), pino marittimo (*Pinus pinaster*), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e pino nero (*Pinus nigra*).

In passato i rimboschimenti eseguiti in Sardegna erano destinati per lo più a scopi di difesa idrogeologica o comunque di bonifica, soddisfacendo allo stesso tempo anche alle altre funzioni del bosco (produttiva, igienica, ricreativa, etc.). Il problema principale ancora oggi è quello di limitare il più possibile la degradazione dei suoli su vaste aree della Sardegna che a causa dei ripetuti incendi presentano scarsa o nulla copertura forestale e inoltre sono poco produttive per il pascolo.

Tale tipologia di vegetazione potrebbe includere, localmente, laddove gli impianti artificiali siano stati realizzati da molto tempo e risultino dunque stabilizzati e inseriti in un contesto di vegetazione naturale, l'habitat di interesse comunitario 9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.

I boschi di conifere e di conifere e latifoglie non sono interessati dagli interventi.



Figura 8-7: Boschi di conifere.

### **Macchia mediterranea e garighe**

In termini fisionomici con questo nome si definisce un tipo di vegetazione denso e intricato, difficile da attraversare anche per la frequenza di specie spinose. È costituita prevalentemente da arbusti, ma anche da ceppaie di alberi e alberelli. La macchia in genere non presenta un grande sviluppo in altezza, ma l'elevata variabilità di questa entro certi limiti permette di distinguere la macchia in diverse categorie fisionomiche:

- macchia bassa altezza < 1 m;
- macchia media altezza 1-3 m.

La macchia mediterranea è generalmente un tipo di vegetazione "secondaria", derivante dalla degradazione più o meno irreversibile delle formazioni boschive originarie, per cause direttamente o indirettamente collegate all'attività antropica, quindi esterne al dinamismo naturale. Raramente la macchia assume il carattere di vegetazione "primaria", che si sviluppa indipendentemente da formazioni forestali. Nell'area di studio è presente prevalentemente la macchia di tipo secondario.

A seconda della composizione specifica e dello stadio evolutivo la macchia è rappresentata da associazioni vegetali diverse ed in parte riconducibili ai tipi fisionomici suddetti.

Nella macchia bassa (o gariga) rientrano le formazioni a prevalenza di cisti (in genere *Cistus monspeliensis* o *Cistus incanus* e *Cistus salvifolius*) con erica e lavanda (*Erica arborea* e *Lavandula stoechas*) e con la presenza di varie specie erbacee bulbose, in particolare asfodelo (*Asphodelus microcarpus*); meno frequenti sono lentisco e mirto (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*). Si tratta di un aspetto tipico e durevole di una vegetazione ripetutamente percorsa dagli incendi e con una degradazione del suolo spesso irreversibile. Le associazioni di riferimento per questo tipo di vegetazione sono *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae subass. phillyreosum angustifoliae*.

La macchia media è data in genere da formazioni caratterizzate da lentisco e mirto (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*) con presenza di *Arbutus unedo*, *Asparagus albus*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome villosa*, oltre a *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas* ed *Erica arborea*; anche in questo caso si tratta di una vegetazione in stretta relazione alla ciclicità degli incendi.

In buona parte del complesso collinare dove gli affioramenti rocciosi sono ampiamente diffusi e caratterizzano in modo determinante il paesaggio, la vegetazione è piuttosto variabile in termini floristici, a seconda

dell'altitudine e dell'esposizione ed è per lo più relegata a tasche di suolo, fratture, spaccature, concavità e terrazzamenti. Sono presenti soprattutto le sclerofille tipiche della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, etc.) mentre, nelle pareti rocciose esposte, situate all'imbocco delle valli, sono sostituite da tipologie dall'aspetto più termofilo, indipendentemente dal substrato. La specie prevalente è *Euphorbia dendroides* (fortemente adattata all'ambiente xerico in quanto, perdendo le foglie all'inizio della primavera, svolge l'attività vegetativa esclusivamente durante la stagione umida), unitamente a *Prasium majus*, *Asparagus albus* e *Olea oleaster var. sylvestris*, che rappresenta il tipo spontaneo dell'olivo ma in molti casi può derivare da piante inselvatichite.

La presenza di tali cenosi è diffusa nell'area di studio interessata dal SIC nei territori dei Comuni di Tempio Pausania e Calangianus.

Tale tipologia di vegetazione non è riconducibile ad habitat di interesse comunitario; aspetti di questo tipo di vegetazione costituiti da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* sono stati rilevati nei pressi dei sostegni da demolire n. 4 e n. 6.



Figura 8-8: Macchia mediterranea a mirto e lentisco.



Figura 8-9: Formazioni a gariga.



*Figura 8-10: Cistus monspeliensis.*



*Figura 8-11: Erica arborea.*



*Figura 8-12: Arbutus unedo.*



*Figura 8-13: Phillyrea angustifolia.*

***Praterie naturali continue e discontinue, prati-pascoli***

Nell'isola solamente pochissime aree non sono soggette a pascolamento. Questo significa che gran parte della vegetazione erbacea è fortemente condizionata per la composizione floristica dalla presenza degli animali domestici. In queste zone, dunque, sono frequenti specie vegetali a disseminazione zoocora, ruderali, ubiquitarie e banali ad ampio spettro ecologico.

Si distinguono le praterie naturali ed i prati-pascoli, le cui differenze sono individuabili sostanzialmente nella loro gestione da parte dell'uomo. Si definiscono prati-pascoli le cenosi erbacee sottoposte a sfalcio (e in alcuni casi ad altre attività agricole), nel periodo primaverile-estivo, per essere poi utilizzate come aree di pascolo per

il resto dell'anno; vengono invece individuate come praterie naturali tutte quelle comunità a vegetazione erbacea spontanea non alterate da pratiche agricole. In entrambi i casi, vi è un forte disturbo che ne altera la composizione floristica, determinata dal pascolamento delle specie bovine ed ovine.

Si tratta di comunità con notevole differenza nella composizione floristica a seconda della natura geologica, dalla profondità, dalla rocciosità e dalla pendenza del suolo. In generale, comunque, sono habitat molto ricchi di specie annuali dei generi *Aegilops*, *Bromus*, *Vulpia*, *Lophocloa*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Briza*, *Catapodium*, *Gastridium*, *Lagurus*, *Hordeum.*, *Haynaldia*, *Stipa*, *Gaudinia*, *Poa*, *Aira*, *Koeleria*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Hedysarum*, *Ononis*, *Tuberaria*, sebbene la biomassa possa essere maggiormente rappresentata da specie perenni quali *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Dactylis glomerata/hispanica*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Brachypodium retusum*.

In prossimità degli insediamenti di aziende agro-pastorali, si trovano campi destinati a colture foraggere. L'esilità dei suoli e l'aridità estiva limitano fortemente la produttività di questi pascoli, che sono caratterizzati soprattutto dalla presenza di specie annuali, con significative eccezioni rappresentate dalla sulla (*Hedysarum coronarium*) e dalle invasive asfodelo (*Asphodelus microcarpus*) e carlina (*Carlina corymbosa*).

Del tutto differenti come composizione floristica sono i prati temporanei originati dal riposo temporaneo (un anno) delle colture agrarie, dove prevalgono specie ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici. Specie molto comuni di questa tipologia di vegetazione segetale, sono *Rapistrum rugosum*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Haynaldia villosa*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Verbascum ulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp.pl.*. La composizione floristica è molto variabile e dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, piuttosto che dalle condizioni ecologiche complessive. Si possono avere specie dominanti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gommifera*, *Hedysarum coronarium*) che imprimono la nota dominante del paesaggio; non mancano, infine, casi come quello di *Sedum coeruleum* che riescono a dare un'impronta alla vegetazione nonostante le modestissime dimensioni delle piante.

Queste praterie, formano talvolta un mosaico sia con le garighe che con gli ambiti di macchia mediterranea, di cui ne condividono più o meno specie a seconda del grado di sviluppo del dinamismo in atto. Nell'area del SIC interessata dall'Area di Studio si rinvencono nei pressi di M. di Deu e St.zo Damanu, nel Comune di Tempio Pausania e P.ta Raicheddu, nel Comune di Calangianus.

Le praterie naturali potrebbero includere l'habitat di interesse comunitario 6220 – Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero – Brachipodietea, tuttavia si ritiene improbabile la loro presenza nell'area di studio interessata dal SIC che è caratterizzata in prevalenza da litologie granitoidi.

Le praterie del SIC che potrebbero includere l'habitat di interesse comunitario 6220 – Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero – Brachipodietea non sono interessate dagli interventi.

Aree a prato pascolo, a prato temporaneo e formazioni prative effimere ruderali nitrofile o seminitrofile, riferibili prevalentemente alle classi *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*, non riconducibili ad habitat di interesse comunitario, sono state rinvenute nei pressi dei sostegni da demolire n. 2, n. 3, n. 5, n. 7, n. 8 e n. 9.



Figura 8-14: Praterie naturali nel Comune di Calangianus.

### **Formazioni di ripa**

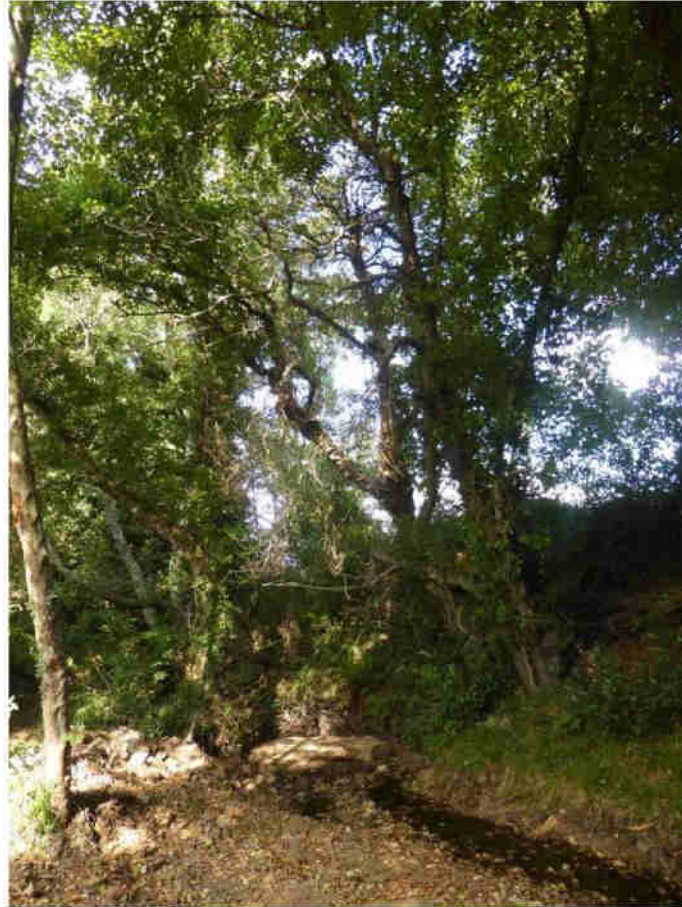
L'idrografia dell'area in oggetto è costituita da corsi d'acqua a carattere torrentizio che non consentono uno sviluppo di rilievo alle formazioni vegetali igrofile. In tutta la zona le acque correnti sono molto localizzate; i torrenti sono spesso ripidi e con sponde rocciose per cui tendono a seccarsi durante la stagione estiva riducendosi a pozze di acque stagnanti. Tali condizioni, con acque riscaldate, e poco ossigenate, non sono favorevoli allo sviluppo di una vegetazione acquatica che risulta perciò scarsamente rappresentativa. Lungo le sponde di questi torrenti, si rinvenivano frequentemente comunità forestali a dominanza di *Alnus glutinosa*.

Un recente studio di approfondimento (Angius & Bacchetta, 2009) ha permesso di elaborare una revisione critica della sintassonomia di queste cenosi che per il territorio della Sardegna vede inserire i piccoli lembi di ontaneti nell'associazione *Eupatorio corsici-Alnetum glutinosae* (Filigheddu et al., 1999) con le subassociazioni *salicetosum atrocinereae* e *salicetosum arrigonii*.

Inoltre, nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (*Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*. Lungo le sponde si può trovare *Erica terminalis*, *Polygonum scoparium* e altre specie riparie come carici, tife e giunchi; nei tratti dei torrenti dove l'acqua scorre più lentamente si possono sviluppare popolamenti di ranuncolo d'acqua (*Ranunculus* sp.pl.). In genere, sono abbastanza frequenti le felci, tra cui *Pteridium aquilinum*.

All'interno dell'area di studio si rinvenivano lungo il Torrente Limbara nel Comune di Tempio di Pausania.

Parte di tali formazioni includono l'habitat di interesse prioritario 91E0\*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) ma esse non sono interessate dagli interventi.



*Figura 8-15: Vegetazione arborea di ripa.*





Figura 8-16: *Alnus glutinosa*.

### ***Pascoli arborati***

I pascoli arborati sono, in generale, un sistema particolare di conduzione delle attività zootecniche, che risulta integrato con l'ambiente, e si sviluppano soprattutto nelle zone dove le attività pastorali sono state prevalenti. La loro origine, di fatto, deriva più spesso dal diradamento dei boschi, più che il frutto di un'evoluzione naturale, ed è il risultato della lenta opera dell'uomo, che per favorire il pascolo degli animali domestici ha eliminato sistematicamente le specie arboree per favorire la crescita del manto erboso più favorevole al pascolo.

In Sardegna, e nell'area di studio, sono una condizione sempre più estesa a seguito delle arature per la coltivazione a foraggiare del suolo. Ciò determina la scomparsa del sottobosco e il diradamento accentuato delle essenze forestali, la più comune delle quali è la quercia da sughero; tuttavia anche il leccio e la roverella partecipano di questi processi.

I pascoli arborati a querce sempreverdi, come sughere e lecci, nelle situazioni più favorevoli possono essere attribuiti all'habitat di interesse comunitario elencato nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE (6310 - *Dehesas con Quercus spp. sempreverde*), ma questo non è il caso delle aree interessate dall'intervento analizzato.

Alcuni lembi di tali formazioni sono presenti in località Pascaredda e St.zo M.te di Deu, nel Comune di Calangianus ed in località St.zo Puddialvu in Comune di Tempio Pausania.

Esse sono interessate dal sorvolo di un tratto dell'esistente linea 150 kV Olbia – Tempio (circa 2950 m) e dei sostegni da n. 2 a n. 9 della medesima linea, per la quale è prevista la demolizione.



Figura 8-17: Pascolo arborato.

#### 8.4.2.2 SPECIE FLORISTICHE DI INTERESSE COMUNITARIO

Il formulario standard per il SIC ITB011109 "Monte Limbara" riporta tre specie di interesse comunitario: *Carex Panormitana*, *Linaria flava* e *Marsilea strigosa*.

*Carex panormitana*, appartenente alla famiglia delle *Cyperaceae*, è una specie endemica della Sardegna e della Sicilia. Si trova lungo i corsi d'acqua a carattere torrentizio tra gli 0 e i 300 m s.l.m. in genere associata agli aspetti vegetativi ripariali del *Salicetea pupureae* o del *Salix alba* e *Alnus glutinosa* o a *Nerium oleander*.

Per la Sardegna è stata segnalata presso Rio Picocca, Rio Flumendosa e Muravera (CA), nel Golfo di Orosei (Rio Cadula di Luna) e nel Sassarese (loc. Scala di Giocca). Per il SIC Monte Limbara la specie è stata riportata nell'aggiornamento del formulario standard di ottobre 2013, risultava, invece, assente nel formulario del 2012.

In merito alla presenza della specie nell'ambito dell'area del SIC che ricade in una fascia di 1000 m dagli interventi si evidenzia la presenza di formazioni ripariali, che potrebbero costituire un ecosistema idoneo, lungo il Torrente Limbara, tuttavia non è possibile asserire né escludere con certezza la presenza di *Carex panormitana* poiché i rilevamenti della vegetazione sono avvenuti in autunno e l'epoca di fioritura della specie è la primavera. Si fa presente che gli interventi non interesseranno la vegetazione ripariale lungo il torrente Limbara: pertanto la possibilità che la specie possa subire un danno appare remota.

*Linaria flava* (Linajola sardo-corsa detta comunemente Angolieddas, Angòlias, Bucchixedd'e lioni), appartenente alla famiglia delle *Plantaginaceae*, è un endemita sardo-corso presente in sardegna in pochissime stazioni dunali litoranee e sabbie marittime, pertanto la sua presenza può essere esclusa nell'area del SIC interessata dagli interventi, data la mancanza di ambienti idonei ad ospitarla.

*Marsilea strigosa* appartiene alla famiglia delle *Marsileaceae* ed è comunemente nota con il nome volgare di Trifoglio acquatico peloso (o anche Quadrifoglio peloso), è endemica di Sardegna e della zona lucano-pugliese.

Si tratta di una specie acquatica che vive in zone paludose con umidità permanente invernale poi da umide ad aride in estate; date le caratteristiche ecologiche della specie è possibile escluderne la presenza tanto dall'area del SIC interessata dagli interventi quanto dall'area del SIC interessata da una fascia di 1000 m dagli interventi.

### 8.4.2.3 ASPETTI FAUNISTICI

#### Erpetofauna e Mammalofauna

Nell'area di studio, ricadente nel SIC, in considerazione degli ambienti e del loro stato di conservazione, è ragionevole ipotizzare la presenza potenziale delle specie, elencate nel Formulario Standard, riportate nella tabella che segue.

Tabella 8-10: Specie faunistiche di interesse comunitario (anfibi, rettili, mammiferi) potenzialmente presenti nell'area di intervento ricadente nel SIC "Monte Limbara".

Classe	Nome scientifico	Nome comune
Anfibi	<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossino sardo
Rettili	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine d'acqua
Rettili	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune
Rettili	<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata
Rettili	<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino
Mammiferi	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore
Mammiferi	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore


In particolare, le specie con maggiore probabilità di presenza, in considerazione del mosaico agro-forestale dell'area in esame, sono la Testuggine comune, la Testuggine marginata, il Tarantolino, il Rinolofo maggiore ed il Rinolofo minore.

#### Avifauna

Nell'area di studio, ricadente nel SIC, in considerazione degli ambienti e del loro stato di conservazione, è ragionevole ipotizzare la presenza potenziale di alcune delle specie elencate nel Formulario Standard, come riportato nella tabella che segue.

Tabella 8-11: Specie faunistiche di interesse comunitario (uccelli) potenzialmente presenti nell'area di intervento ricadente nel SIC "Monte Limbara".

Classe	Nome Scientifico	Nome Comune
Uccelli	<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda
Uccelli	<i>Anthus campestris</i>	Calandro
Uccelli	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
Uccelli	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
Uccelli	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
Uccelli	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia
Uccelli	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
Uccelli	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
Uccelli	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
Uccelli	<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda
Uccelli	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>148</b> di 204

## Entomofauna

Nell'area di studio, ricadente nel SIC, in considerazione degli ambienti e del loro stato di conservazione, è ragionevole ipotizzare la presenza potenziale di *Papilo hospiton* e *Cerambix Cerdo*.

### 8.4.3 STIMA DELLE INTERFERENZE SUL SITO

#### 8.4.3.1 ASPETTI FLORO – VEGETAZIONALI

##### Impatti in fase di cantiere:

In questa fase, le azioni di progetto possono generare impatti sulla vegetazione e sulla flora determinando una sottrazione di habitat<sup>4</sup> in corrispondenza dei sostegni e delle aree e piste di cantiere.

Le interferenze che si potrebbero verificare in questa fase sono:

- Sottrazione temporanea di suolo in prossimità delle aree di microcantiere per la realizzazione dei singoli sostegni per una superficie di circa 25 x 25 m per ciascuna piazzola. Tale occupazione avrà, generalmente, durata massima di un mese e mezzo per ogni microcantiere. Al termine dei lavori tutte le aree saranno ripristinate e restituite agli usi originari;
- Eliminazione della vegetazione per la realizzazione di vie (principalmente piste) di accesso per i mezzi di lavoro, nelle aree in cui non sarà possibile utilizzare la rete stradale esistente, ovvero dove non verrà adottato l'uso dell'elicottero, per raggiungere i sostegni; bisogna comunque sottolineare che una parte limitata dei sostegni necessiterà per la sua costruzione dell'apertura di una pista, e che per la maggior parte di essi si utilizzeranno strade esistenti o accessi da campo;
- Eliminazione di soprassuolo forestale lungo alcuni tratti dei tracciati in progetto: l'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate, per quanto possibile evitando il taglio ed il danneggiamento della vegetazione, grazie all'utilizzo di un argano e un freno.

Tutto ciò, inoltre, può avere come conseguenza l'ingresso nei boschi limitrofi di specie frugali eliofile, legate generalmente ad ambienti sinantropici, che colonizzano repentinamente le aree interferite. Si tratta in particolare di terofite cosmopolite con elevato potere dispersivo. Ciò comporta quindi una temporanea modificazione nella composizione floristica delle specie che compongono il sottobosco nelle zone più prossime alle vie di cantiere. Si tratta, comunque, di una modificazione reversibile che prevede, nel tempo, un ripristino delle condizioni ambientali originarie.

Infine, durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi la deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti. Le attività in oggetto hanno un livello di polverosità medio-basso e comunque limitatamente ai dintorni delle aree di intervento. L'impatto in questione può risultare significativo solo su formazioni igrofile particolarmente sensibili e potrà essere minimizzato con gli opportuni accorgimenti come descritto nelle relative mitigazioni. Bisogna comunque sottolineare che tali formazioni risultano poco frequenti lungo il tracciato.

##### Impatti dovuti alle aree di microcantiere

Impatti dei nuovi elettrodotti a 150 kV S. Teresa-Tempio e Tempio-Buddusò (microcantiere):

Nella tabella seguente è indicato l'impatto generato sulla vegetazione dalla realizzazione dei nuovi elettrodotti a 150 kV dovuto alle aree di microcantiere:

Tabella 8-12: Impatto sulla vegetazione dovuto alle aree di microcantiere per la realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti a 150 kV.

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	N. Aree di micro cantiere (riferite ad intero progetto)	N. Aree di micro cantiere che interferiscono con habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"	Stima della sottrazione di habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"
Boschi di querce sempreverdi (solo parte di questa)	26	0	0,0 m <sup>2</sup>

<sup>4</sup> Con il termine habitat viene indicato di seguito quella porzione di territorio caratterizzato da formazioni vegetali dominanti; diversamente, saranno indicati come habitat di interesse comunitario gli habitat tutelati dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed elencati nell'allegato I, per i quali gli stati membri sono tenuti a predisporre opportune misure di tutela e conservazione

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	N. Aree di micro cantiere (riferite ad intero progetto)	N. Aree di micro cantiere che interferiscono con habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"	Stima della sottrazione di habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"
tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9340)			
Sugherete (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9330)	41	1	625 m <sup>2</sup> (corrispondenti allo 0,03% della superficie totale dell'habitat 9330 nel SIC ITB011109, pari a 21611200 m <sup>2</sup> ).
Formazioni di ripa	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi di conifere	2	0	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi misti di conifere e latifoglie	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Macchia mediterranea	31	0	0,0 m <sup>2</sup>
Gariga	20	0	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali continue	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali discontinue	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Prati-pascoli	11	0	0,0 m <sup>2</sup>
Pascolo arborato (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 6310)	10	0	0,0 m <sup>2</sup>
Aree con vegetazione spontanea in evoluzione	8	0	0,0 m <sup>2</sup>
<b>Totale</b>	<b>149</b>	<b>1</b>	<b>625 m<sup>2</sup></b>

L'impatto stimato sulla vegetazione dovuto alle aree di microcantiere risulta di livello localmente basso sulle singole aree, tranne nei casi delle formazioni forestali e di macchia-gariga in cui risulta medio-basso.

Complessivamente comunque può essere stimato basso, considerando l'estensione complessiva nell'area del SIC delle fisionomie indagate, il carattere di temporaneità e la repentina capacità rigenerativa delle piante soprattutto delle comunità erbacee e delle formazioni di macchia e gariga. Infatti, grazie al repentino insediamento che quest'ultime adottano per riconquistare gli spazi lasciati liberi dopo la fase di cantiere si prevede, nel giro di pochi anni, un ritorno alla copertura del suolo di natura vegetale

Nella constatazione di ciò, al fine di prendere tutte le precauzioni necessarie quando si opera in aree naturali e seminaturali, e nel rispetto delle normative vigenti, TERNA adotterà tutti gli accorgimenti possibili in fase di cantiere atti a minimizzare tale impatto, prevedendo il ripristino delle aree utilizzate come cantiere e la loro restituzione agli usi originari.

#### Impatti delle altre opere in progetto (micro cantieri e SE)

Per le altre opere di progetto si verificano le seguenti interferenze:

- Stazione Elettrica di Buddusò e relativi raccordi linee: nessun impatto poiché si trovano a circa 25 Km di distanza dal SIC.
- Elettrodotto a 150 kV S.Teresa – Tempio, tratto in cavo interrato: nessun impatto poiché l'opera è sviluppata interamente lungo la viabilità esistente e si trova a circa 30 km di distanza.
- Stazione Elettrica "Tempio" e relativi raccordi linee: nessun impatto diretto poiché l'area destinata alla nuova opera è interna ad un fondo agricolo recintato, all'interno del quale è già stato collocato un impianto di depurazione comunale, nel territorio di Calangianus. Potrebbero, altresì, verificarsi lievi interferenze sulle formazioni di ripa adiacenti, causati da sversamenti o sollevamento di polveri;

tuttavia, grazie all'adozione di opportune misure di mitigazione ed accorgimenti in fase di cantiere, l'interferenza può ritenersi poco probabile e comunque di scarso significato.

- Demolizione di un tratto dell'esistente linea 150 kV Olbia – Tempio (circa 2950 m) e dei sostegni da n. 2 a n. 9 della medesima linea: normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree a prato o in fondi agricoli coltivati, fatta eccezione per tre di essi, realizzati in zone in cui sono presenti pascolo o vegetazione erbacea con arbusti e/o individui arborei di modesta altezza, in aree a medio bassa acclività; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 91,0 m<sup>2</sup> (area occupata dal sostegno 150 kV paria circa 5,5 m x 5,5 m = 30,25 m<sup>2</sup> per n. 3 sostegni – si faccia riferimento al paragrafo seguente, riguardante la stima degli ingombri delle nuove opere in fase di esercizio) su formazioni vegetali assimilabili a praterie naturali discontinue.

### **Impatti dovuti all'apertura di nuove piste**

Di seguito è riportata la stima degli impatti sulla componente vegetazione e flora dovuti all'apertura delle nuove piste.

Per quantificare l'impatto causato dall'apertura di nuove piste sulle tipologie di vegetazione è stata utilizzata la Carta dell'uso del suolo e delle tipologie di vegetazione.

Il dato, è stato ricavato sovrapponendo in ambiente GIS gli strati informativi delle piste e quello dell'uso del suolo, in tal modo è stato possibile ottenere una stima dell'impatto causato. L'area sottoposta al taglio della vegetazione è pari alla lunghezza di ciascuna pista per una larghezza di 3 m, che rappresenta indicativamente la larghezza sufficiente a consentire il passaggio dei mezzi di cantiere.

Nella quantificazione, non sono state prese in considerazione le piste che saranno realizzate all'interno di aree agricole (es. accessi da campo) e/o prato-pascoli senza la necessità d'interventi che comportino scavi o riporti di terreno e il taglio di vegetazione arborea e/o arbustiva, naturale o semi-naturale.

Allo stesso modo, non sono state prese in considerazione le piste che utilizzeranno tracciati già esistenti e per i quali necessita il solo ripristino del fondo stradale.

Per alcuni sostegni è previsto l'impiego dell'elicottero per il trasporto dei materiali, pertanto è stata considerata come superficie occupata la sola area di micro cantiere (circa 25 x 25 m per ciascuna piazzola).

### **Impatti dei nuovi elettrodotti a 150 kV S. Teresa-Tempio e Tempio-Buddusò (piste).**

La tabella seguente riassume gli impatti dovuti all'apertura delle nuove piste di cantiere sulle tipologie di vegetazione naturale e seminaturale.

Tabella 8-13: Impatti sulla vegetazione per l'apertura di piste di cantiere dei nuovi elettrodotti a 150 kV.

<b>Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)</b>	<b>Lunghezza delle nuove piste</b>	<b>Lunghezza delle nuove piste su habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"</b>	<b>Stima della sottrazione di habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"</b>
Boschi di querce sempreverdi (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9340)	2797,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Sugherete (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9330)	2794,1 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Formazioni di ripa	0,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi di conifere	55,6 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi misti di conifere e latifoglie	0,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Macchia mediterranea	1346,3 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Gariga	2410,4 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali continue	0,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali discontinue	0,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>151</b> di 204

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	Lunghezza delle nuove piste	Lunghezza delle nuove piste su habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 “Monte Limbara”	Stima della sottrazione di habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 “Monte Limbara”
Prati-pascoli	1381,9 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Pascolo arborato (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 6310)	1333,2 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
Aree con vegetazione spontanea in evoluzione	0,0 m	0,0 m	0,0 m <sup>2</sup>
<b>Totale</b>	<b>12118,5 m</b>	<b>0,0 m</b>	<b>0,0 m<sup>2</sup></b>

#### Impatti delle altre opere in progetto (piste)

Per le altre opere di progetto si potranno verificare le seguenti interferenze:

- Elettrodotto a 150 kV S.Teresa – Tempio, tratto in cavo interrato: nessun impatto poiché l'opera è sviluppata interamente sottostrada ed è lontana dal SIC.
- Stazione Elettrica di Buddusò e relativi raccordi linee: non è prevista l'apertura di nuova pista poiché sarà utilizzato un accesso esistente, tuttavia l'ampliamento di questo può determinare l'eliminazione di alcune piante arboree.
- Stazione Elettrica di Tempio e relativi raccordi linee: nessun impatto poiché non è prevista l'apertura di nuove piste e saranno utilizzati la viabilità esistente e gli accessi da campo.
- Demolizione di un tratto dell'esistente linea 150 kV Olbia – Tempio (circa 2950 m) e dei sostegni da n. 2 a n. 9 della medesima linea: normalmente saranno utilizzati la viabilità esistente e gli accessi da campo, tranne che per alcune zone in cui sono presenti pascolo o vegetazione erbacea con arbusti e/o vegetazione a basso fusto, in aree a medio bassa acclività; in questo caso sono previsti circa 250 m complessivi di nuove piste per l'accesso ai sostegni da demolire, corrispondenti ad una superficie occupata di circa 750,0 m<sup>2</sup> su formazioni vegetali assimilabili a praterie naturali discontinue.

#### Impatti in fase di esercizio

Si stima che le interferenze tra l'opera compiuta e la vegetazione risultino, generalmente e considerando i singoli sostegni:

- Di livello basso nel caso di cenosi erbacee e arbustive;
- Di livello medio-basso quando interessano le comunità forestali.

In entrambi i casi, comunque, si verificherà un impatto da sottrazione permanente di habitat dovuto all'ingombro delle fondazioni dei sostegni.


Per quanto riguarda la vegetazione forestale, per le linee aeree che sorvolino aree boscate potrebbe essere necessario ridurre l'altezza della vegetazione arborea. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innesco di incendi. Tuttavia allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Pertanto il taglio degli elementi forestali è ridotto al minimo necessario.

In merito alla distanza di sicurezza “rami-conduttori”, il DM n. 449 del 21/03/1988 “Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne” dispone quanto segue in tabella:

Tabella 8-14: Distanza di sicurezza dei conduttori delle linee elettriche dalla vegetazione.

Voltaggio	120 kV	132 kV	150 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede,

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>152</b> di 204

nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

Nella determinazione delle piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

- Il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscano l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel dm n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel t.u. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze vegetali più le distanze di sicurezza. Le superfici d'interferenza in cui potrebbero essere effettuati questi tagli sono state calcolate utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione (PLS-CADD). Da tali elaborazioni, a priori, non emerge la necessità di eseguire tagli sotto linea;
- Il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, in caso di ribaltamento causato da eventi eccezionali o vetustà, gli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Le elaborazioni condotte con la stessa tecnologia del caso precedente escludono a priori la necessità di eseguire tagli nei tratti di linea su versante arborato.

Nei casi che sfuggono alle previsioni in cui sia comunque necessario il taglio della vegetazione, le modalità di esecuzione saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- Il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- La superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- L'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- Al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile.

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti nel rispetto della normativa di sicurezza, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva, le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) oltrepassino la distanza di m 6 (linee 150 kV) dal conduttore più basso.

Riassumendo, per le opere in progetto, in questa fase si possono verificare le seguenti interferenze:

- Sottrazione di habitat, dovuta a:
  - Ingombro delle fondazioni dei sostegni;
  - Taglio per la manutenzione delle linee, limitato ai necessari esemplari arborei, per le suddette motivazioni.
- Alterazione della struttura e della composizione floristica delle fitocenosi.

Nella posizione di ubicazione delle fondazioni del plinto dovrà essere effettuata l'eliminazione diretta della vegetazione naturale e seminaturale, per cui risulta necessaria un'eradicazione totale delle piante, con conseguente sottrazione di habitat. L'area interessata da questo intervento è definita nella tabella seguente dalle dimensioni medie della base dei singoli sostegni. Tale superficie corrisponde all'area effettivamente occupata dai manufatti in fase di esercizio.

Tabella 8-15: Dimensioni complessive delle aree occupate dalle fondazioni dei sostegni.

Tipologia d'intervento	Area media di ingombro della fondazione dei sostegni
132 kV Singola Terna	5,2 m x 5,2 m



	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>153</b> di 204

Tipologia d'intervento	Area media di ingombro della fondazione dei sostegni
150 kV Singola Terna	5,5 m x 5,5 m
220 kV Singola Terna	5,7 m x 5,7 m
380 kV Singola Terna	7,5 m x 7,5 m

*Impatti dei nuovi elettrodotti a 150 kV S. Teresa-Tempio e Tempio-Buddusò (fase esercizio e manutenzione)*  
 Nella tabella seguente è calcolata la sottrazione di suolo (mq) dovuta alla posizione dei plinti di fondazione.

Tabella 8-16: Stima degli impatti dovuti all'ingombro delle fondazioni dei sostegni dei nuovi elettrodotti a 150 kV.

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	N. sostegni nuovi elettrodotti a 150 kV	N. di sostegni che interferiscono con habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"	Stima della sottrazione di habitat di interesse comunitario all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"
Boschi di querce sempreverdi (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9340)	26	0	0,0 m <sup>2</sup>
Sugherete (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9330)	41	1	30,3 m <sup>2</sup>
Formazioni di ripa	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi di conifere	2	0	0,0 m <sup>2</sup>
Boschi misti di conifere e latifoglie	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Macchia mediterranea	31	0	0,0 m <sup>2</sup>
Gariga	20	0	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali continue	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Praterie naturali discontinue	0	0	0,0 m <sup>2</sup>
Prati-pascoli	11	0	0,0 m <sup>2</sup>
Pascolo arborato (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 6310)	10	0	0,0 m <sup>2</sup>
Aree con vegetazione spontanea in evoluzione	8	0	0,0 m <sup>2</sup>
<b>Totale</b>	<b>149</b>	<b>1</b>	<b>30,3 m<sup>2</sup></b>

In merito all'interferenza che i conduttori possono generare sulla vegetazione arborea, la tabella seguente mostra la lunghezza delle nuove linee a 150 kV che sorvolano aree boscate interne al confine del SIC ITB011109 "Monte Limbara".

Tabella 8-17: Lunghezza delle nuove linee a 150 kV che attraversano aree boscate nel SIC.

Tipologia di vegetazione	N. km di nuove linee a 150 kV in sorvolo sulle aree boscate all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"
Boschi di querce sempreverdi	0,0 m
Sugherete	332,4 m

Tipologia di vegetazione	N. km di nuove linee a 150 kV in sorvolo sulle aree boscate all'interno del SIC ITB011109 "Monte Limbara"
Pascolo arborato	0,0 m
Formazioni di ripa	0,0 m
Boschi di conifere	0,0 m
Boschi misti di conifere e latifoglie	0,0 m
<b>Totale</b>	<b>332,4 m</b>

Tuttavia, anche riferendosi a quanto descritto ad inizio paragrafo, bisogna specificare che il taglio della vegetazione non avviene per tutta la lunghezza delle catenarie, ma è limitato agli interventi strettamente necessari e che l'altezza massima delle piante arboree si mantiene, nella maggior parte dei casi, sotto i 12 m. Risulta dunque ragionevole affermare che il taglio, nel caso delle aree sottese alle campate, sarà nullo o molto limitato.

Per quanto riguarda, invece, gli estesi ambiti di macchia mediterranea e di gariga, non esiste alcun tipo d'interferenza con i conduttori, perché è molto elevata la distanza tra il franco minimo e la vegetazione al suolo. Per queste tipologie di vegetazione l'interferenza è limitata all'ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Infine, per le aree boscate interne al SIC ITB011109 "Monte Limbara" riconducibili ad "*habitat di interesse comunitario*" secondo la Direttiva 92/43/CEE, l'eventuale taglio di manutenzione sarà effettuato seguendo le indicazioni delle Autorità competenti in materia.

L'impatto quindi può considerarsi medio-basso per le aree forestali interessate dalla presenza delle opere in progetto, basso per gli altri ambiti, in funzione delle scelte progettuali effettuate e dell'estensione delle tipologie di vegetazione indagate nell'area di studio.

#### Impatti delle altre opere in progetto (esercizio e manutenzione)

Per le altre opere di progetto si verificano le seguenti interferenze:


- Stazione Elettrica di Buddusò e relativi raccordi linee: nessun impatto poiché sono a circa 25 Km di distanza dal SIC, in aree agricole.
- Elettrodotto a 150 kV S. Teresa – Tempio, tratto in cavo interrato: nessun impatto poiché l'opera è sviluppata interamente lungo la viabilità esistente e si trova a circa 30 km di distanza dal SIC.
- Stazione Elettrica "Tempio" e relativi raccordi linee: nessun impatto diretto poiché l'area destinata alla nuova opera è interna ad un fondo agricolo recintato, all'interno del quale è già stato collocato un impianto di depurazione comunale, nel territorio di Calangianus.
- Demolizione di un tratto dell'esistente linea 150 kV Olbia – Tempio (circa 2950 m) e dei sostegni da n. 2 a n. 9 della medesima linea: normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree a prato o in fondi agricoli coltivati, fatta eccezione per tre di essi, realizzati in zone in cui sono presenti pascolo o vegetazione erbacea con arbusti e/o vegetazione arborea di altezza limitata, in aree a medio bassa acclività; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 91,0 m<sup>2</sup> (area occupata dal sostegno 150 kV paria circa 5,5 m x 5,5 m = 30,25 m<sup>2</sup> per n. 3 sostegni) su formazioni vegetali assimilabili a praterie naturali discontinue. Allo stesso modo, la dismissione dell'esistente linea renderà nuovamente disponibile la fascia sottesa ai cavi che, per una lunghezza complessiva di circa 74,4 m, è attualmente in sorvolo su busco con sughereta (identificato come habitat di interesse comunitario 9330).

#### 8.4.3.2 **ASPETTI FAUNISTICI**

##### Erpetofauna e mammalofauna

Le Classi dei Mammiferi, dei Rettili e degli Anfibi sono poco influenzate dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti probabili si concretizzano in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. È ragionevole affermare che tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni. Il disturbo in fase di cantiere, inoltre, sarà molto limitato nel tempo e nello spazio e, pertanto, questo tipo di impatto avrà poco significato in termini di condizionamento delle dinamiche e della vitalità delle diverse popolazioni.

Nello specifico, la Classe dei rettili presenta le specie sicuramente meno influenzate dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti si concretizzano:

 T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>155</b> di 204

- In fase di realizzazione (fase di cantiere), in un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile;
- In fase di esercizio, in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Pertanto, l’impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**.

Analoghe considerazioni valgono anche per la Classe degli anfibi, anche in considerazione che i siti di posizionamento dei sostegni e le operazioni di cantiere sono localizzati generalmente in ambienti poco o non idonei e saranno eseguite in modo da non arrecare alcun danno alle tipiche aree di riproduzione delle specie presenti. Pertanto l’impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**.

Anche per i mammiferi valgono in generale le considerazioni fatte per rettili ed anfibi.

Il gruppo dei Chiroterteri merita comunque alcune annotazioni, che riprendono recenti pubblicazioni sull’argomento (Biasoli et al., 2011).

Allo stato attuale non è possibile parlare, per i pipistrelli, di ostacoli causati da linee elettriche AT e AAT, tali da causare elettrocuzione o collisione. Ad oggi, non vi sono, infatti, dati concreti che attestino le ipotesi di possibili collisioni o interferenze con le attività di caccia, volo e migrazione. Di seguito riportiamo una sintesi dei possibili elementi di disturbo della chiroterrofauna causati da linee AT e AAT, con relativa scala di probabilità:

- Elettrocuzione: nulla/altamente improbabile;
- Collisione in volo: remoto (da verificare);
- Disturbo al sistema di ecolocalizzazione: possibile (da verificare);
- Disturbo provocato dal campo elettromagnetico: possibile (da verificare);
- Interferenza sull’orientamento: possibile (da verificare);
- Frammentazione dell’habitat: altamente probabile.

Alcuni possibili elementi sono ancora da verificare in quanto la ricerca in materia ancora non ha affrontato con risultati incontrovertibili tutti gli aspetti delle relazioni fra linee elettriche e chiroterteri. L’interferenza, proprio perché dubbia, non costituisce comunque un fattore di minaccia conclamato in grado di condizionare negativamente lo stato di conservazione della specie nell’area di studio.

Inoltre, il tracciato prescelto non andrà ad interessare aree già individuate come importanti per questo gruppo faunistico, identificando solo una parziale sovrapposizione con un’area buffer di 5 km definita “Area di attenzione per presenza Chiroterrofauna” all’interno del territorio del Comune di Buddusò, riguardante il tratto finale dell’elettrodotto a 150 kV Tempio-Buddusò, l’area della nuova SE ed i nuovi raccordi (si veda la elaborato DEHX08010BIAM02723\_01 - Carta Natura 2000, Habitat ed Aree di interesse naturalistico).

Pertanto, anche per questo gruppo tassonomico, l’impatto può considerarsi **nullo o trascurabile**.

### Avifauna

Per questo gruppo tassonomico, in fase di cantiere, valgono le stesse considerazioni fatte precedentemente e cioè che potrà registrarsi un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile.

In fase di esercizio, si realizzerà una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.


A ciò vanno aggiunti i rischi connessi alla collisione, di cui di seguito si riporta una trattazione specifica.

La valutazione dell’impatto potenziale di una linea elettrica o, più opportunamente, del rischio di impatto (concretamente il rischio di collisione), può essere effettuata considerando differenti parametri che caratterizzano l’opera e le specie presenti nel territorio. Questi parametri sono:

- Avifauna presente in loco;
- Habitat faunistici;
- Morfologia.

Inoltre, vanno considerate le condizioni meteorologiche, le stesse in tutta l’area di studio considerata.

La valutazione del rischio di collisione sugli uccelli è stata effettuata sulla base dei parametri sopra indicati e della valutazione delle statistiche conosciute riguardanti i danni che esse subiscono a causa di opere analoghe

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>156</b> di 204

(Penteriani, 1998 modif. Santolini, 2007; Haas et al., 2005; Rubolini et al., 2005). Ciò al fine di suddividere il territorio in aree a diversa suscettibilità per l'impatto sull'avifauna.

Nella tabella che segue si riporta la lista delle specie di avifauna potenzialmente presenti nell'area di studio con le informazioni relative alla vulnerabilità alle linee elettriche.

Tabella 8-18: Specie faunistiche di interesse comunitario (uccelli) potenzialmente presenti nell'area di intervento ricadente nel SIC "Monte Limbara" con informazioni sul rischio di collisione.

Classe	Nome Scientifico	Nome Comune	Fenol.	Mobilit.	Collis.	Impat.
Uccelli	<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	SB	1	II	
Uccelli	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Mreg,B ,Wirr	2	II	
Uccelli	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Mreg,B ,W	3	I-II	II
Uccelli	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Mreg, Wirr	3	I-II	II
Uccelli	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Mreg,B	3	I-II	II
Uccelli	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia	SB,Mirr	2	I-II	II
Uccelli	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Mreg,B	2	II	I
Uccelli	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Mreg, W,SB	2	II	
Uccelli	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Mreg,B	3	I-II	II
Uccelli	<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Mirr,B, W	1	II	
Uccelli	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	Mirr,B, W	1	II	

*Collis:* Livello dell'impatto da collisione sulle diverse famiglie secondo Haas et al. (2005) Rubolini et al. (2005) (0 - incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla specie; III - il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l'estinzione regionale o a più larga scala).

*Impatto specie:* Valori stimati dell'incidenza dell'elettrocuzione/collisione su alcune specie (da Penteriani 1998, modif. Santolini, 2007) (0 - incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla specie; III - il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l'estinzione regionale o a più larga scala).

*Mobilità:* Indice di mobilità degli individui della specie quando non sono in fase migratoria, basato sulle conoscenze dell'equipe di valutatori (3 = molto mobili, 2 = mobili, 1 = poco mobili).

Come è possibile evincere dalla tabella, nessuna delle specie ornitiche presenti è a rischio di collisione ed impatto elevato (classi III).

Sono presenti specie con rischio di collisione ed impatto medio (classi II).

In particolare:

- Per la collisione, specie in classe II: si tratta di Pernice Sarda, Calandro, Averla piccola, Tottavilla, Magnanina, Magnanina sarda (totale 6 specie);
- Per l'impatto, specie in classe II: Falco di Palude, Albanella reale, Albanella minore, Ghiandaia, Falco Pecchiaiolo (totale 5 specie).

È inoltre opportuno considerare il processo di apprendimento dell'avifauna, la quale tenderà, una volta realizzata l'opera, a riconoscere le linee elettriche come ostacoli e, quindi, ad evitarle.

Per quanto riguarda gli habitat di specie, sono state selezionate le seguenti macro-tipologie ambientali, sulla base della lettura, nell'ambito dell'area di studio e di quelle immediatamente limitrofe, delle ortofoto e della Carta dell'uso del suolo (elaborato SIA DEHX08010BIAM02719\_04 - Carta uso del suolo):

- Aree prevalentemente forestali;
- Ambienti a mosaico: aree agricole, praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici, alternati a gariga, macchia e vegetazione arborea;
- Ambienti seminaturali prevalentemente aperti (praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici):
- Aree prevalentemente agricole;
- Aree rur-urbane: superfici urbanizzate a contatto con aree agricole o a vegetazione seminaturale bassa.

Successivamente, sulla base dell'ecologia ed etologia delle specie ornitiche più vulnerabili e della loro presenza nell'area di studio, sono state individuate le relazioni tra macro-tipologie ambientali e possibili rischi di collisione sulle specie ornitiche, come riportato nella tabella che segue.

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>157</b> di 204

Tabella 8-19: Sintesi delle relazioni tra macro-tipologie ambientali e possibili rischi sull'avifauna.

Tipologie ambientali	Rischi
Aree prevalentemente forestali	Alto
Ambienti a mosaico: aree agricole, praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici, alternati a gariga, macchia e vegetazione arborea	Medio - Alto
Ambienti seminaturali a vegetazione prevalentemente arbustiva (macchia, arbusteti, cespuglieti)	Medio
Ambienti seminaturali prevalentemente aperti (praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici)	Medio
Aree prevalentemente agricole	Medio - Basso
Aree rur-urbane: superfici urbanizzate a contatto con aree agricole o a vegetazione seminaturale bassa	Basso

Rispetto alla morfologia, la tabella che segue riporta le relazioni tra tipologie morfologiche e possibili rischi di collisione, sulla base di un approccio esperto, della già citata bibliografia di settore (Penteriani 1998, modif. Santolini, 2007) e delle conoscenze dell'ambito indagato.

Tabella 8-20: Sintesi delle relazioni tra morfologia e possibili rischi sull'avifauna.

Tipologie morfologiche	Rischi
Aree a pendenza debole	Medio - Basso
Fondovalle stretti	Medio - Alto
Versanti attraversati a mezzacosta dalle linee elettriche, parallelamente allo spartiacque	Medio
Versanti attraversati dalle linee elettriche, parallelamente agli spartiacque, nei pressi delle creste	Medio – Alto
Versanti attraversati perpendicolarmente o sub-perpendicolarmente dalle linee elettriche.	Medio - Alto

Sulla base dell'analisi effettuata è stato possibile suddividere la linea elettrica aerea in ambiti a diverso rischio di collisione dell'avifauna, riportati nella figura che segue

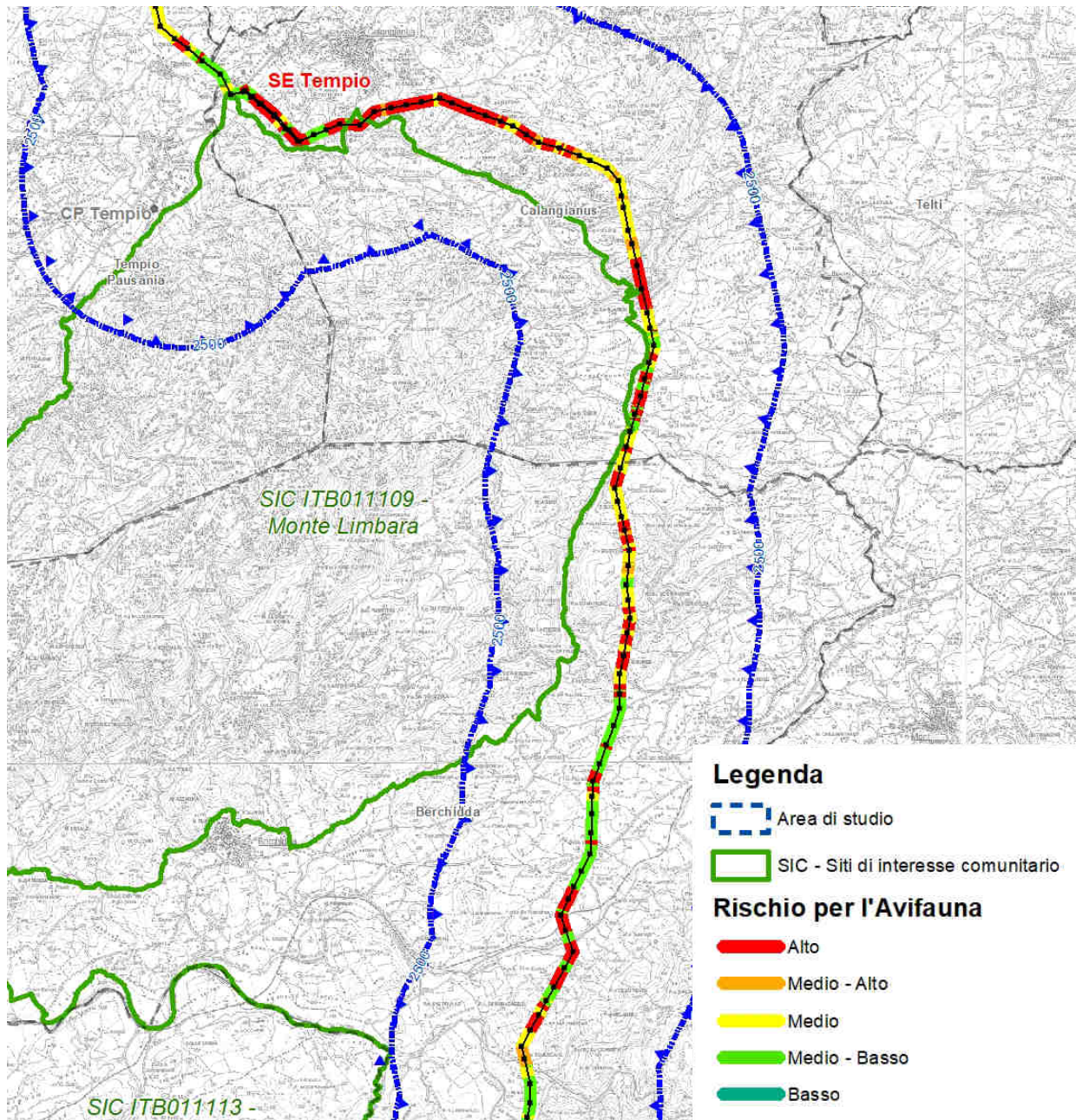


Figura 8-18: Aree a diverso rischio per l'avifauna.

I tratti più lunghi a maggior rischio d'impatto sono quelli tra i sostegni 6 e 15 e tra i sostegni 31 e 34 dell'elettrodotto a 150 kV Tempio - Buddusò.

In sintesi, per quanto riguarda gli impatti sulla fauna, è possibile affermare quanto segue:

- In fase di cantiere i livelli d'impatto a carico di tutte le classi analizzate, sono generalmente **bassi**;
- In fase di esercizio, per quanto riguarda la possibile sottrazione di habitat faunistico a carico di tutte le classi analizzate, i micro-cantieri e le piste presentano estensioni minime e, pertanto, in genere il livello d'impatto è **basso**;
- Sempre in fase di esercizio, il rischio di collisione, **senza le mitigazioni di seguito specificate**, comporta livelli d'impatto sull'avifauna da **medio ad alto**, con riferimento a quanto riportato nella mappa precedente.

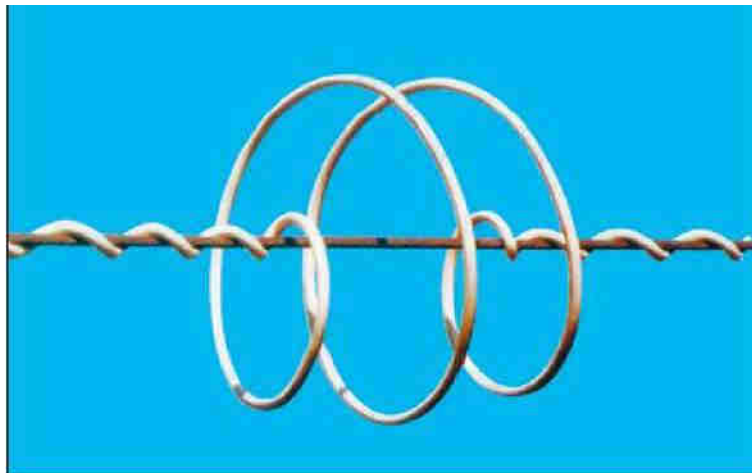
Attraverso le misure di mitigazione specificate nel paragrafo che segue, è comunque possibile limitare il rischio e l'impatto potenziale.

### Misure di mitigazione per l'avifauna

Dopo le analisi e le valutazioni effettuate per le aree di progetto, sono stati identificati i possibili interventi di mitigazione da mettere in atto lungo il tracciato dell'opera per minimizzare i potenziali impatti descritti. Per quanto riguarda la fase di cantiere, l'interferenza con la fauna selvatica, legata essenzialmente al disturbo, sarà di carattere temporaneo e sarà limitata al massimo grazie all'adozione dei normali accorgimenti operativi, descritti nel quadro di riferimento progettuale. Inoltre, al fine di evitare disturbo all'avifauna, laddove tecnicamente fattibile, potrà essere evitata l'apertura di cantieri e la messa in opera delle strutture previste, durante i periodi di nidificazione, per le aree a maggiore naturalità.

Per quanto concerne invece la fase di esercizio, al fine di ridurre i possibili rischi di collisione dell'avifauna con i conduttori si potranno installare sui tratti di linea più critici, sistemi di avvertimento visivo. In particolare si potranno disporre sulla corda di guardia, a distanze variabili in funzione del rischio di collisione, sfere di poliuretano, bandelle mobili o spirali di plastica colorata (in genere bianco e rosso) disposte alternativamente. I tratti di linea su cui installare tali sistemi potranno essere quelli con impatto alto e medio-alto individuati nel paragrafo precedente.

Si ricorda, inoltre, che le spirali risultano particolarmente efficaci perché oltre alla loro presenza fisica, evidente grazie alla loro colorazione, producono emissioni sonore percepibili unicamente dall'avifauna rendendo l'opera distinguibile per quest'ultima anche in condizioni di scarsa visibilità.



*Figura 8-19: Spirale.*

Le spirali rosse sono maggiormente visibili in condizioni di buona visibilità e su sfondo nuvoloso chiaro, mentre le bianche sono maggiormente visibili in condizioni di cattiva visibilità e su sfondo nuvoloso scuro. Stesso discorso vale per le sfere di poliuretano.

Va precisato che, nelle aree montane, le spirali sono meno adatte rispetto ad altri dispositivi di segnalazione in quanto possono facilmente ghiacciarsi in inverno, appesantendo i cavi conduttori ed aumentando il rischio di malfunzionamento o rottura.

Le migliori segnalazioni visive oggi allo studio sono rappresentate, inoltre, anche da sagome di uccelli predatori, queste ultime da mettere in opera sui sostegni delle linee elettriche aeree.

I sistemi di avvertimento visivo saranno posti in opera nei tratti a rischio medio-alto ed alto, principalmente quelle localizzate nei tratti all'interno o prossimi al SIC "Monte Limbara", come di seguito specificato<sup>5</sup>:


#### Linea a 150 kV S. Teresa – Tempio:

- Dalla transizione in cavo al sostegno 4;
- Dal sostegno 20 al sostegno 24;
- Dal sostegno 62 al sostegno 65 (impiego di sistemi di segnalazione adatti alle zone montane);
- Dal sostegno 78 alla Stazione Elettrica di Tempio.

#### Linea a 150 kV Tempio – Buddusò:

- Dalla Stazione Elettrica di Tempio al sostegno 56;

<sup>5</sup> Sono riportati anche tratti di elettrodotto distanti dal SIC, in quanto sono previste spirali lungo diversi tratti di tutta l'opera, sottoposta a VIA.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>160</b> di 204

- Dal sostegno 60 al sostegno 62;
- Dal sostegno 67 al sostegno 79;
- Dal sostegno 83 al sostegno 119 (impiego di sistemi di segnalazione adatti alle zone montane).

In tal modo saranno utilizzati sistemi di avvertimento visivo in tutti i tratti interni ad aree Natura 2000 ed in gran parte dei tratti ricadenti in aree limitrofe.

Andando a porre in opera tali misure è ragionevole supporre un abbassamento del livello di rischio di collisione e, quindi, di impatto, come meglio specificato nella figura e nella tabella che segue, realizzata ricalcolando il rischio, anche sulla base delle informazioni desunte da uno studio realizzato in Spagna (Guyonne F. E. Janss & Ferrer, 1998).

Tale studio, svolto in un ambito caratterizzato da aree agricole con presenza di prati-pascoli ed aree a vegetazione arbustiva, riporta una riduzione della mortalità da collisione dell'81% nei tratti di linee elettriche AT/AAT con spirali, rispetto a tratti privi di elementi di dissuasione dell'avifauna. Il citato studio considera, fra l'altro, alcune specie che possono essere paragonate, per caratteristiche generali, a parte delle specie individuate come a maggior rischio di collisione nell'Area di Studio costruita intorno alle opere in progetto (in particolare il gruppo dei rapaci diurni).

Lo stesso studio cita altre ricerche sullo stesso argomento, i cui risultati mostrano una riduzione della mortalità da collisione di circa il 50% quando sono utilizzati dissuasori (Alonso et. Al., 1994; Beaulaurier, 1981; Brown, 1993; Drewien, 1995; Morkill and Anderson, 1991).

Altre ricerche sperimentali hanno dimostrato che su linee equipaggiate con tali sistemi di avvertimento la mortalità per collisione si riduce del 60% (Ferrer & Guyonne F. E. Janss, 1999).

Il rischio di collisione, quindi, è stato ricalcolato considerando, a titolo cautelativo, una diminuzione del 40% (circa la metà del dato riportato in Guyonne F. E. Janss & Ferrer e comunque inferiore ai valori indicati nelle altre fonti bibliografiche) dei valori quantificati in precedenza lungo le linee elettriche in esame.



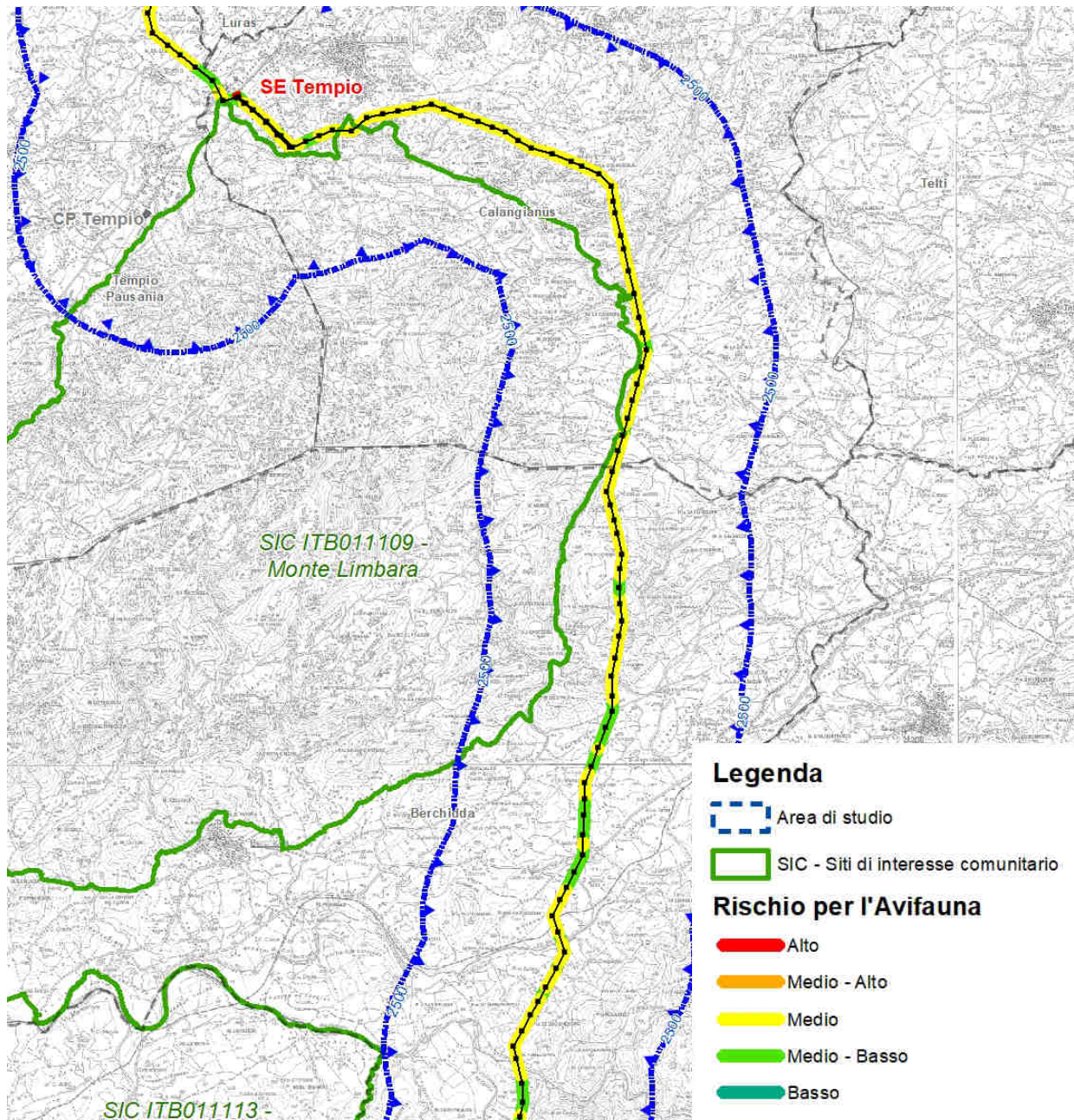


Figura 8-20: Aree a diverso rischio per l'avifauna, a seguito della messa in opera delle misure di mitigazione.

Pertanto, adottando le mitigazioni precedentemente specificate, in fase di esercizio il rischio di collisione comporta livelli di impatto sull'avifauna da **medio-basso a medio**, in relazione a quanto riportato nella mappa precedente.

### Entomofauna

Questa classe dovrebbe essere poco influenzata dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti probabili si concretizzano in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. È ragionevole affermare che tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Nello specifico, gli unici impatti si concretizzano:

- in fase di realizzazione (fase di cantiere), in un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile;

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>162</b> di 204

- in fase di esercizio, in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Pertanto l'impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**.

#### 8.4.3.3 **ALTRI POSSIBILI IMPATTI**

##### **Emissione in atmosfera di polveri**

L'impatto sul comparto atmosferico indotto dalle attività svolte nei cantieri precedentemente descritti è comunque circoscritto sia nello spazio che nel tempo.

Le operazioni fonte di emissione d'inquinanti in atmosfera che saranno svolte in cantiere, infatti, risultano limitate ad archi temporali contenuti (tale interferenza riguarda esclusivamente la fase di realizzazione dell'opera). Inoltre, è prevedibile che l'impatto interessi unicamente l'area di cantiere e il suo immediato intorno. Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento delle polveri, il progetto prevede di adottare tecniche aventi efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

La documentazione tecnica di riferimento è il "WRAP Fugitive Dust Handbook", edizione del 2006, la cui validità è stata sperimentata e verificata; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull'inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi da attuare e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

La tabella seguente riporta le azioni di carattere generale consigliate nei cantieri, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire. Tali azioni potranno essere attuate anche durante le operazioni di manutenzione e/o di dismissione a fine vita della linea.

*Tabella 8-21: Interventi che attenuano od eliminano l'immissione di polveri in atmosfera.*

<b>Fenomeno</b>	<b>Intervento</b>
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; Copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", l'efficacia di questa tecnica sull'abbattimento dei PM10 pari al 90%; Bagnatura del materiale sciolto stoccato: il contenuto di umidità del materiale depositato, infatti, ha un'influenza importante nella determinazione del fattore di emissione. Secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", questa tecnica garantisce il 90% dell'abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; Riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; Bagnatura del materiale: l'incremento del contenuto di umidità del terreno comporta una diminuzione del valore di emissione, così come risulta dalle formule empiriche riportate precedentemente per la determinazione dei fattori di emissioni. Questa tecnica, che secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook" garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non rappresenta potenziali impatti su altri comparti ambientali.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l'intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi, individuando preventivamente delle piste di transito all'interno del cantiere; Bassa velocità di circolazione dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto; Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	Bagnatura del terreno; Bassa velocità di intervento dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto; Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali

Fenomeno	Intervento
	localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; Bassa velocità di circolazione dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto
Altro	Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso

Il piano bagnatura che sarà predisposto nelle successive fasi progettuali dovrà considerare con particolare attenzione:

- La frequenza d'intervento in funzione delle condizioni meteorologiche (sospendere in presenza di pioggia, incrementare in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici);
- Aree di attività maggiormente prossime ai ricettori o localizzate sopravento rispetto agli assi;
- Pulizia degli pneumatici per tutti i mezzi di cantiere che utilizzano la viabilità pubblica, con eventuali vasche/sistemi di lavaggio.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

- Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. L'evoluzione della progettazione dei motori, infatti, ha consentito di ridurre notevolmente le emissioni inquinanti. Di seguito si riporta un grafico di confronto delle emissioni di particolato (PM10) da diverse tipologie di mezzi, secondo i fattori di emissione calcolati con COPERT IV (velocità di circolazione pari a 50 km/h).

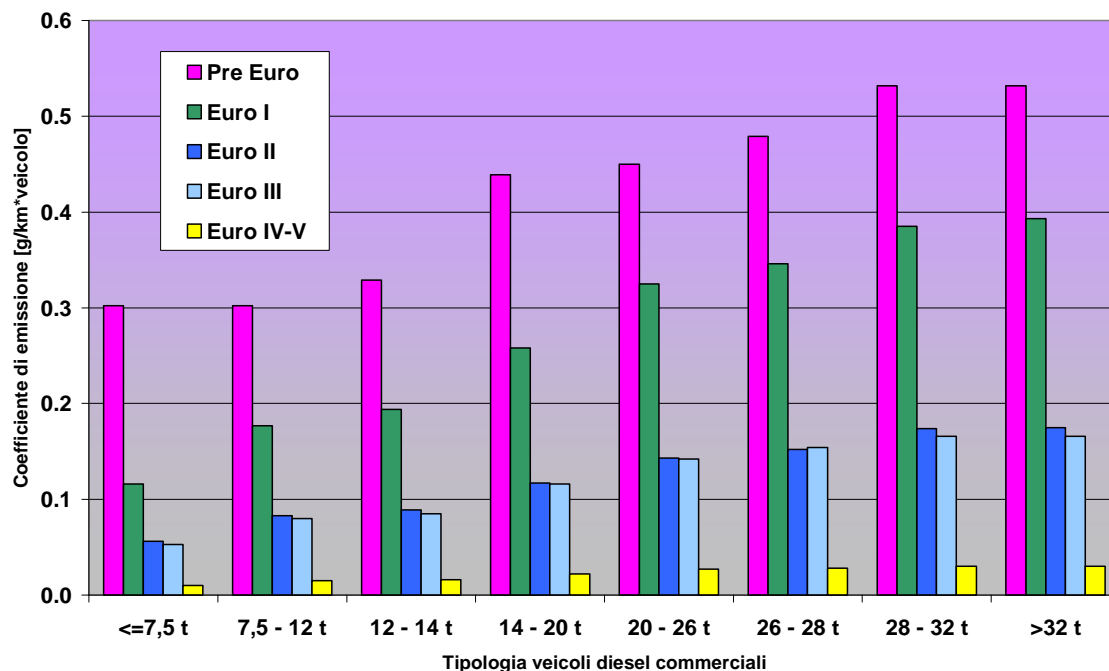


Figura 8-21: Confronto delle emissioni di particolato (PM10) da diverse tipologie di mezzi.

Come si può notare dal grafico le emissioni dei veicoli di tecnologia più recente sono notevolmente inferiori: l'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al PM10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.

- Periodica manutenzione di macchine e apparecchi equipaggiati con motore termico, secondo le indicazioni del fabbricante.

- I nuovi apparecchi di lavoro dovranno rispettare la Direttiva 97/68 CE a partire dalla data della loro messa in esercizio.
- Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore dovranno essere alimentati con benzina speciali secondo SN 181 163.
- Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti, sono suggerite le seguenti linee di condotta generali:

- Pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- Istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio cantiere e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- Elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti.

In conclusione, considerando la dimensione dei cantieri, i tempi di messa in opera dei manufatti, nonché l'efficacia degli accorgimenti messi in atto durante tale fase (vedi par. 4) è possibile ritenere che l'interferenza non è tale da arrecare alcun danno alle popolazioni faunistiche presenti.

#### **Inquinamento acustico**

I fattori potenzialmente legati a questo fattore sono:

- Fase di cantiere: realizzazione del nuovo elettrodotto, delle stazioni elettriche e raccordi (attività preliminari, realizzazione dei manufatti, ripristini aree di cantiere);
- Fase di esercizio: manutenzioni;
- Fase di dismissione: demolizione manufatti, interventi di ripristino.

#### **Frequenze di suono che implicano maggiore disturbo alla fauna**

Gli ultrasuoni sono suoni ad alta frequenza (superiore a 20 KHz) normalmente non percepibili dall'orecchio umano ma avvertiti da molti animali. Dato che molti animali selvatici dipendono dal loro udito per la loro stessa sopravvivenza la ricerca ha dimostrato che interferire nella loro soglia di frequenza crea in loro un tale disturbo da essere costretti ad allontanarsi.

Felini, canidi ed altri mammiferi di taglia media o grande possono essere infastiditi da ultrasuoni a frequenze relativamente basse, al limite dell'udibile (18-27 KHz), mentre non dovrebbero risentire delle frequenze più alte che causano disturbo a roditori e insetti.

Gli uccelli sono poco sensibili agli ultrasuoni mentre vengono infastiditi da suoni più bassi in frequenza. La soglia uditiva degli uccelli spazia mediamente da un minimo di circa 40 Hz ad un massimo di circa 10.000 Hz, con l'optimum tra i 1.000 e i 4.000 Hz. Fermo restando che negli uccelli il senso prevalente è la vista, l'udito ha comunque una funzione biologica molto importante e può essere soggetto a pressioni adattative forti. In tutte le specie i suoni sono utilizzati per comunicare tra individui conspecifici e l'esempio più spinto si trova negli uccelli canori.



Figura 8-22: Frequenze di massima sensibilità dei volatili.

L'effetto del rumore negli animali può essere di diversa natura e comportare impatti differenziati così come di seguito riportato.

Per quanto riguarda l'**avifauna**, che risulta particolarmente sensibile a sollecitazioni di questo tipo, l'esposizione a fonti di rumore può provocare le seguenti reazioni:

#### Fase di cantiere

- Allontanamento temporaneo dal proprio habitat;
- Maggiore consumo di energia;
- Perdita di condizione fisica;
- Diminuzione del successo riproduttivo;
- Aumento dell'incidenza di malattie e parassiti;
- Aumento della mortalità.


Tuttavia la ridotta estensione territoriale delle aree d'intervento, nonché la durata limitata delle lavorazioni di cantiere, consentono di escludere le interferenze elencate per l'opera oggetto del presente studio, ad eccezione dell'allontanamento (temporaneo) dal proprio habitat.

Il meccanismo d'impatto del rumore è, in generale, costituito dal contatto diretto o dall'incremento della pressione sonora, ovvero dal "rumore" percepito dagli animali in conseguenza delle attività esercitate. Il problema dell'impatto del disturbo e del rumore sull'avifauna è legato principalmente al disturbo del comportamento naturale di questo gruppo faunistico (Komenda-Zehnder e Bruderer, 2002): tale disturbo in particolare genera quasi sempre una fuga. Diverse esperienze dimostrano che il disturbo acustico (o anche quello visivo) dovuto all'attività umana può comportare facilmente l'abbandono, più o meno reversibile, dei siti riproduttivi in particolare durante le fasi di occupazione del territorio, mentre deve essere ripetuto e persistente per provocare l'abbandono della covata o addirittura della nidata (Komenda-Zehnder e Bruderer, 2002).

#### Fase di esercizio

La produzione di rumore da parte di una linea elettrica e delle stazioni elettriche in esercizio è dovuta essenzialmente alle potenziali e saltuarie manutenzioni. Occorre sottolineare che i livelli di rumore generati risultano modesti, temporanei e di entità tale da non essere in grado di provocare interferenze sulla fauna presente in sito. Pertanto tale aspetto sarà escluso dalla successiva valutazione delle incidenze.

**Anfibi e rettili:** nel caso di anfibi e rettili, può accadere che un aumento del livello di rumore possa disturbare gli animali, anche se si tratta di specie poco sensibili a questo fattore di impatto. In ogni caso, l'effetto diretto può essere quello di uno spostamento di pochi metri, o di poche decine di metri dal luogo in cui si trovano.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>166</b> di 204

**Mammiferi:** l'effetto del rumore sui mammiferi può consistere nello spostamento degli stessi, con gli effetti già sopra descritti anche per l'avifauna (dispendio energetico, maggior difficoltà a reperire il cibo, ecc.).

Ancora, va ricordato che l'area d'intervento è attraversata da una quantità elevata di veicoli, che condizionano quindi il clima acustico della stessa zona od in aree molto prossime a quelle dove verranno realizzate le nuove opere.

Si ricorda infine che trattasi sempre di effetti temporanei e localizzati per quanto concerne la maggior parte delle attività.

Definizione dell'area perturbata dal rumore: cantiere standard

La scelta dell'area di analisi riferita all'intervento è stata ottenuta dallo studio delle alterazioni generate in fase di cantiere e di esercizio, sulle componenti ambientali acqua, aria e suolo, oltre che dalla determinazione delle aree di interferenza fisica tra opera e habitat (occupazione aree cantieri ed ingombro fisico manufatti).

Dalle valutazioni effettuate nel presente studio, risulta che l'emissione dei rumori generati in fase di cantiere rappresenta l'alterazione ambientale con la maggiore diffusione spaziale. Si è quindi deciso di applicare dei modelli che potessero simulare nella maniera più attendibile possibile l'effetto di propagazione della rumorosità emessa da un cantiere di lavorazione (cantiere linea elettrica, in parte interrata e cantieri stazioni elettriche).

Per circoscrivere l'area di potenziale disturbo determinata dalle emissioni del rumore in fase di cantiere è stata considerata una fascia di rispetto (buffer) all'interno della quale è ipotizzabile una perturbazione, la cui ampiezza è stata calcolata attraverso un modello matematico, che ha tenuto conto delle sorgenti di rumore e dei mezzi meccanici generalmente utilizzati in cantieri di questo tipo (allestimento di cantiere standard senza utilizzo di elicottero)

Nella tabella seguente si riportano i livelli sonori di letteratura emessi dai principali macchinari e mezzi d'opera di un cantiere di costruzione edile e delle opere di urbanizzazione. I dati riportati sono stati desunti e mediati dalle schede di livello e potenza sonora forniti da CPT Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia).

Tabella 8-22: Livelli sonori dei principali macchinari e mezzi d'opera di cantiere (dati CPT Torino).

Macchinari e mezzi d'opera	Livelli sonori min - max e tipici a 15.2 m
Autocarri da trasporto con gru	83 - 93 88 dB(A)
Escavatore	72 - 93 85 dB(A)
Autobetoniere	75 - 88 85 dB(A)
Mezzi promiscui per il trasporto	76 - 96 85 dB(A)
Gru per montaggio carpenteria	86 - 88 88 dB(A)
Macchina operatrice per interventi in TOC	86 - 96 89 dB(A)

Questi livelli di rumorosità sono del tutto simili a quelli emessi dalle arterie stradali ad elevato scorrimento presenti sull'area interessata dall'intervento od ai margini della stessa, con l'attenuazione data dal fatto che essi sono caratterizzati da sorgenti che possono essere considerate puntuali e non lineari.

È immediato eseguire un calcolo della riduzione dei livelli di rumore dato da una sorgente puntuale appoggiata al suolo e che propaghi in campo aperto, senza alcuna attenuazione se non quella data dalla divergenza acustica delle onde di pressione (campo di diffusione semisferico): si può dimostrare che il livello di rumore generato da questa sorgente ad una certa distanza è:

$$L_r = L_s - 20 \log_{10} d - 8$$

con:

L <sub>r</sub>	[dBA]	livello di rumore presente al ricettore;
L <sub>s</sub>	[dBA]	livello di rumore generato dalla sorgente;
d	[m]	distanza sorgente – ricettore.

Si ottengono i seguenti valori, considerando diversi livelli di emissione

## Livello acustico

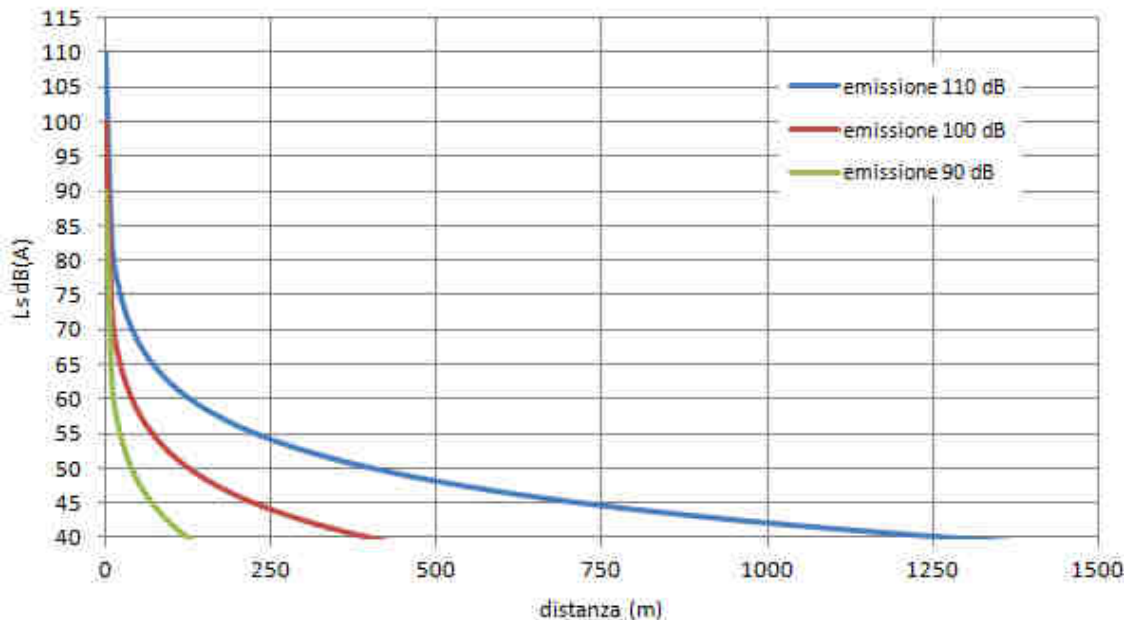


Figura 8-23: Modelli diffusione rumore da sorgente puntuale.

Tenendo presente il livello della rumorosità di fondo, stimato sulla base della collocazione geografica urbanistica delle opere ed in base alla vicinanza ad infrastrutture (in particolare si ricorda che i lavori saranno realizzati lungo viabilità esistente o presso la stessa, quindi in un'area già acusticamente perturbata dal traffico veicolare giornaliero), prendendo atto che le operazioni avvengono in situazione diurna, si ritiene di valutare come adeguato un buffer di circa m 250 dal cantiere.

A prescindere da questo, per motivi di cautela è stato comunque considerato buffer ampio m 500.

Un'importante notazione generale riguarda il modello di calcolo adottato per definire i limiti del buffer attorno alle aree di cantiere coinvolto da possibili rumori. Esso non tiene conto delle micro morfologie del luogo: infatti, la presenza in questa porzione di territorio di viali alberati, canali con vegetazione sulle sponde, piane o versanti vallivi con vegetazione ecc. fa sì che, pure vicino alle sorgenti di rumore, sussistano aree assolutamente tranquille in virtù dell'effetto barriera prodotto dall'interposizione di questi ostacoli. Ciò rappresenta un fattore di garanzia ulteriore.

In conclusione, anche considerando una zona ipoteticamente perturbata ampia m 500, questa è in gran parte all'esterno delle aree Natura 2000, o comunque ad adeguata distanza dalle zone a maggior valenza ecologica. Pertanto si possono escludere influenze dirette ed indirette dovute alla potenziale perturbazione acustica.

### Definizione dell'area perturbata dal rumore: cantiere con impiego di elicottero

Per una sorgente puntiforme, come un elicottero in volo statico sopra un cantiere, con livello di potenza acustica ( $L_w$ ), il livello di pressione sonora ( $L_p$ ) a qualsiasi distanza ( $r$ , in m) da quella sorgente può essere calcolato attraverso il modello semisferico che si esplica con la seguente relazione

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - A - 8$$

Il valore  $A$  è l'attenuazione dovuta alle condizioni ambientali ed è data dalla somma delle seguenti componenti:

$A_1$  = assorbimento mezzo di propagazione

$A_2$  = presenza di pioggia, nebbia, neve

$A_3$  = presenza di gradienti di temperatura

$A_4$  = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione

$A_5$  = presenza di barriere naturali o artificiali

*A1 - Assorbimento dell'aria*

L'aria non è esattamente un gas perfetto, perciò, in caso di propagazione del suono su lunghe distanze, si "perdono" alcuni decibel. L'attenuazione dell'aria si calcola in funzione della frequenza (f), della temperatura (T), e dell'umidità relativa (U.R.):  $A(f, T, U.R.)$  dB / Km.

L'attenuazione esercitata dall'aria è rilevante solo per distanze superiori ai 100 m, e sarà maggiore al crescere della frequenza. Quindi, per basse frequenze sonore e brevi distanze l'attenuazione esercitata dall'aria è notevolmente trascurabile.

L'assorbimento è causato da due processi:

1. Dissipazione dell'energia dell'onda sonora per effetto della trasmissione di calore e per la viscosità dell'aria; assume reale importanza solo per temperature e frequenze elevate (attenuazione di circa 1dB/Km per un suono puro di 3000 Hz e di 2dB/Km per uno di 5000 Hz).
2. Dissipazione per effetto dei movimenti rotazionali e vibratorie che assumono le molecole d'ossigeno e azoto dell'aria, sotto le azioni di compressione e rarefazione (dipendenza, oltre che dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dalla umidità relativa dell'aria).

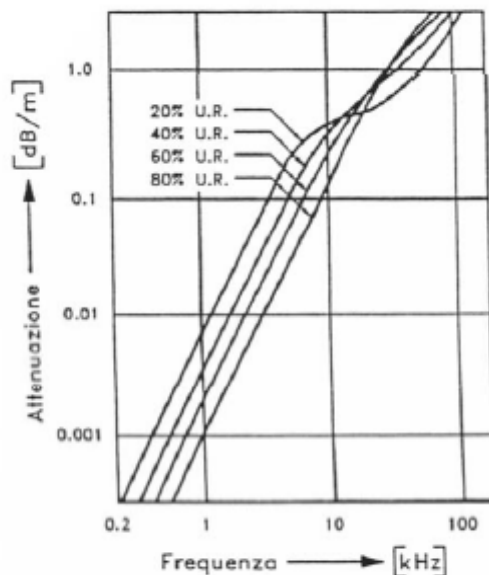


Figura 8-24: Grafico con i valori tipici di attenuazione dell'aria in funzione della frequenza e dell'umidità relativa dell'aria.

#### A2 - Presenza di pioggia, nebbia, neve

Il fatto che in giornate di leggera pioggia o di nebbia si ha la sensazione che il suono si propaghi più chiaramente non è sostanzialmente dovuto al fenomeno della pioggia o della nebbia in se stessa, ma piuttosto agli effetti secondari che in tali giornate si verificano:

- Durante la pioggia il gradiente di temperatura dell'aria o di velocità del vento (lungo la verticale rispetto al terreno) tende ad essere modesto e ciò certamente facilita la trasmissione del suono rispetto ad una giornata fortemente soleggiata, quando le disomogeneità micrometeorologiche possono essere significative.
- In letteratura si trovano versioni contrastanti, che riconducono il valore di A2 sia a valori pari a 10-15 dB/Km (tenendo conto dell'azione combinata dei gradienti di temperatura e ventosità, che si verificano proprio nei giorni di neve, pioggia o nebbia), che a zero.

#### A3 - Presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o turbolenza

Se esiste un gradiente di temperatura, la velocità del suono varia di conseguenza, un raggio sonoro sarà soggetto a successivi fenomeni di rifrazione e il percorso dell'onda seguirà una traiettoria curvilinea. Data la diretta proporzionalità tra velocità di propagazione del suono e temperatura, si crea un gradiente, negativo o positivo a seconda del caso, della velocità di propagazione e pertanto la direzione del raggio sonoro tenderà ad avvicinarsi (od allontanarsi) alla normale rispetto al terreno, provocando una incurvatura verso l'alto (verso il basso).

La velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita dal gradiente verticale di velocità del vento. In ogni punto della superficie d'onda, infatti, la velocità della perturbazione sarà data dalla somma



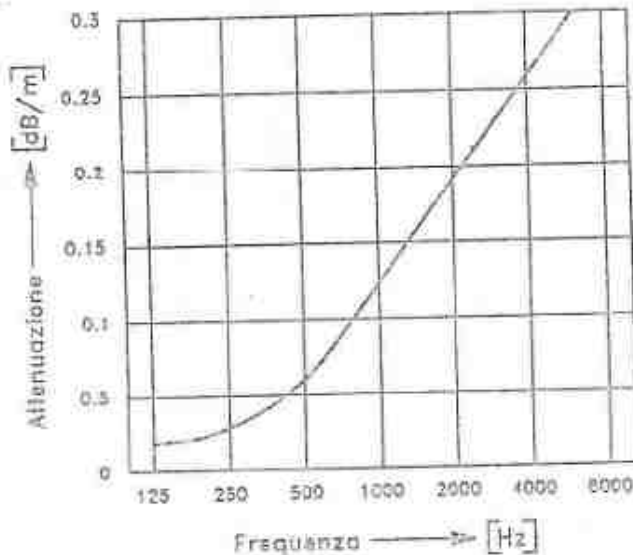
vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento in quel punto. Se quindi esiste un gradiente verticale positivo del vento (la sua velocità aumenta con la quota conservando la direzione), la velocità del suono aumenta nella direzione del vento ed i raggi sonori tenderanno a curvarsi verso il basso. Nella direzione opposta tenderanno verso l'alto.

**A4 - Assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione**

In riferimento ai fenomeni di riflessione, rifrazione e assorbimento del suono hanno grande importanza la natura del terreno, la presenza di asperità o di prati, cespugli, alberi, ecc.

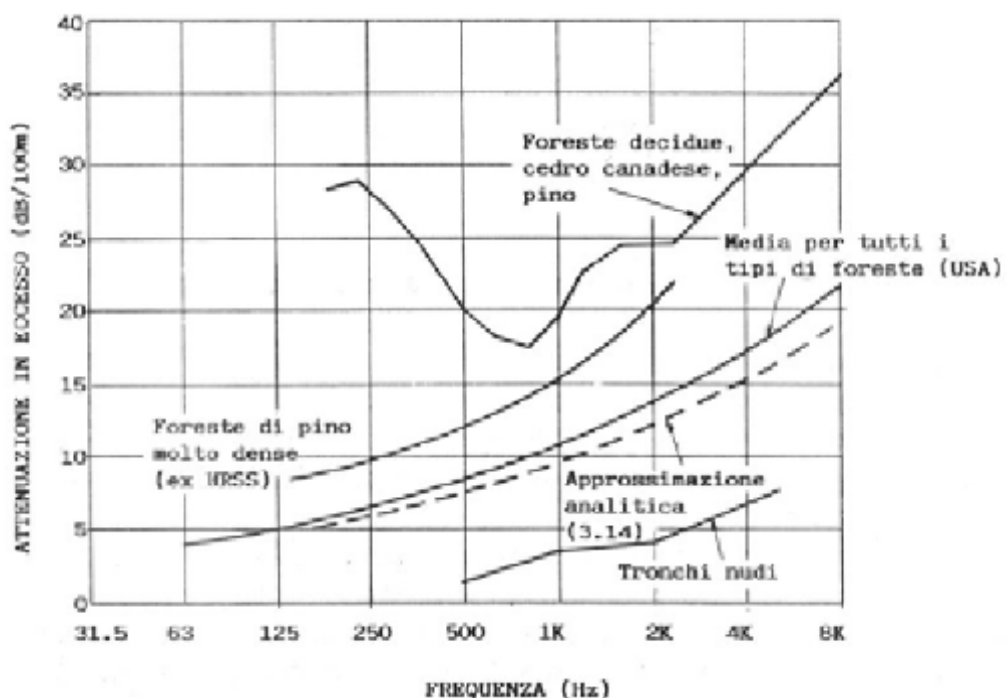
Nel caso di un terreno poroso, ad esempio erboso, a causa dell'interferenza distruttiva tra suono incidente e suono riflesso, si può arrivare, per frequenze non elevate, ad una attenuazione dovuta al cosiddetto "effetto suolo" di oltre 10-15 dB. Se poi vi è presenza contemporanea asperità (cespugli, ecc.), si può verificare a 100m dalla sorgente un'attenuazione compresa tra 15 e 25 dB per il range di frequenze tra 500 e 2000 Hz.

**ATTENUAZIONE PER BOSCHI CEDUI**



**Suolo erboso con cespugli  
(formula empirica)**

$$A = (0,18 \cdot \log_{10} f - 0,31) \cdot r$$



	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>170</b> di 204

Figura 8-25: Fattore di attenuazione in base alla tipologia di copertura forestale e frequenza del suono.

Un'espressione analitica valida per calcoli di prima approssimazione che medi i valori sperimentali riportati in figura è la seguente:

$$A=0,01 r \times f^{1/3}$$

#### *A5 - Presenza di barriere naturali o artificiali*

Una barriera acustica è una struttura, naturale od artificiale, interposta fra la sorgente di rumore e il punto di ricezione, che intercetti la linea di visione diretta fra questi due punti.

Esistono numerose tipologie di barriere acustiche e di materiali componenti.

Le barriere antirumore possono essere suddivise nelle seguenti tipologie, che hanno diverse caratteristiche di abbattimento del suono:

#### *Barriere artificiali*

- Fonoisolanti
- Fonoassorbenti
- Fonoisolanti e fonoassorbenti

#### *Barriere naturali*

- Barriere vegetali (siepi, fasce boscate, alberate, ecc.)
- Rilevati
- Barriere miste (terre armate, biomuri, muri verdi, barriere vegetative, ecc.)

#### Determinazione del buffer rumore generato dall'elicottero in fase di cantiere

Per la determinazione del buffer di potenziale perturbazione generato dall'elicottero in fase di cantiere è stato utilizzato il modello semisferico sopra presentato. Si è inoltre tenuto conto del clima acustico già presente nelle aree interessate dagli interventi di progetto, assumendo un valore massimo di immissione per le aree della Rete Natura 2000 pari a 50 dB in situazione diurna, ossia durante le ore in cui avranno luogo le attività di cantiere.

I dati che si riferiscono all'emissione acustica dell'elicottero, fanno riferimento a misure fonometriche eseguite in cantieri simili della Società Terna. In particolare si è fatto riferimento ai dati riguardanti l'elicottero Erickson Air Crane S-64 in lavorazione presso un sostegno, per il quale si è registrato un livello sonoro di circa 88 dB alla distanza di 100 m dallo stesso. Si specifica che il valore considerato è particolarmente cautelativo, poiché l'elicottero Erickson è utilizzato per il trasporto di interi sostegni già montati e non per il solo trasporto dei materiali. Pertanto si può affermare con ragionevole certezza che tale valore è superiore rispetto alla rumorosità prodotta da un elicottero standard.



Figura 8-26: Trasporto di un sostegno con elicottero Erickson Air Crane S-64.

I valori dei diversi parametri di attenuazione sono enunciati schematicamente nella seguente tabella.

Tabella 8-23: Elenco parametri di attenuazione.

Parametro di attenuazione	Valore	Note
A1- assorbimento mezzo di propagazione	1 dB/km	
A2 - presenza di pioggia, nebbia, neve	0	Si è ipotizzato che i cantieri avvengano in condizioni di bel tempo.
A3 - gradiente di temperatura	0	I gradienti di temperatura si verificano principalmente nelle ore di primo mattino o nelle ore notturne, nel corso delle quali avviene l'inversione termica.
A4 - assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione	$0,01 \cdot r \cdot x \cdot f^{1/3}$	È stato considerato il valore medio per i tronchi nudi di cui nel grafico "Fattore di attenuazione in base alla tipologia di copertura forestale e frequenza del suono" mostrato nel paragrafo precedente. Sono state inoltre eseguite diverse prove con frequenze differenti al fine di comprendere le casistiche più gravose per i diversi tipi di fauna.
A5 - barriere naturali e artificiali	0	È considerata l'assenza di barriere.

Si sono ottenuti diversi schemi di propagazione del rumore, associati alle diverse frequenze del suono.

Di seguito è presentato il grafico ottenuto utilizzando fattori di attenuazione cautelativi, associati alle frequenze di udibilità degli uccelli, alle quali è associato un fattore A4 di attenuazione minore in quanto associato a minori frequenze. Nel grafico successivo non è considerato il contributo dato dalla presenza della viabilità esistente al fine di valutare la perturbazione maggiore e determinare un buffer più cautelativo.

## Lp (dBA)

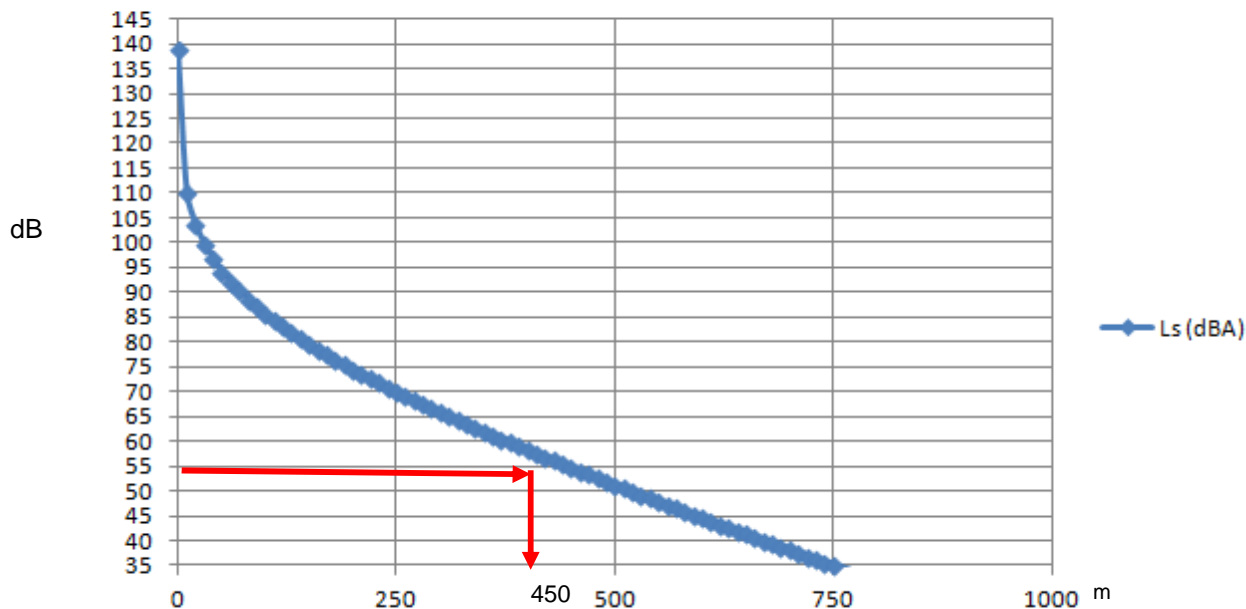


Figura 8-27: Modello diffusione rumore.

### Considerazioni sul limite di tollerabilità al rumore per l'avifauna

Per l'avifauna si può stimare una soglia di tollerabilità al rumore di compresa tra i 55dB e i 50 dB (Reijnen & Thissen 1986). Pertanto, sulla base del modello proposto, si potrebbe considerare un buffer di perturbazione compreso tra i 450 e i 500 m.

Tale valore è stato confrontato con studi bibliografici settoriali al fine di verificarne la correttezza matematica. Studi specialistici effettuati sull'espansione del rumore in zone aperte o boscate (vedi bibliografia specifica di riferimento) stabiliscono che la distanza massima alla quale possono smorzarsi dei rumori prodotti da traffico elicotteristico è di 500 metri (Garniel A., Daunicht W.D., Mierwald U., Ojowski U., 2007). Gli stessi autori, sostengono che si possono assumere come distanze prudenziali generiche, per rumori costanti e per tutte le specie, non solo di avifauna, 500 metri per le aree aperte e 300 metri per le aree boscate. Dooling R.J., Popper A.N. (2007) sostengono invece che la distanza di sicurezza che garantisce livelli di rumore inferiori ai 55 db va dai 150 metri per elicotteri leggeri ai 250 metri per elicotteri pesanti.

Tale considerazione può essere supportata anche da altri studi effettuati tra i quali si cita in particolare quello effettuato da Delaney nel 1999 (*Effects of helicopter noise on mexican spottet owls, pubblicato nella rivista Journal of Wildlife Management*). Secondo tale studio la fascia di disturbo generata dalle attività di un elicottero sui siti di nidificazione dell'Allocco macchiato può essere fatta rientrare in un range di circa 600 m dalla sorgente del disturbo. Il grafico sotto riportato è desunto dalla pubblicazione sopra citata; evidenzia come fenomeni di disturbo che provochino l'abbandono temporaneo del sito di nidificazione da parte degli allocchi macchiati si possono verificare solamente per distanze di circa 45 m dalla sorgente dello stimolo sonoro mentre al di sopra dei 500-600 m non si manifestino reazioni di allerta.

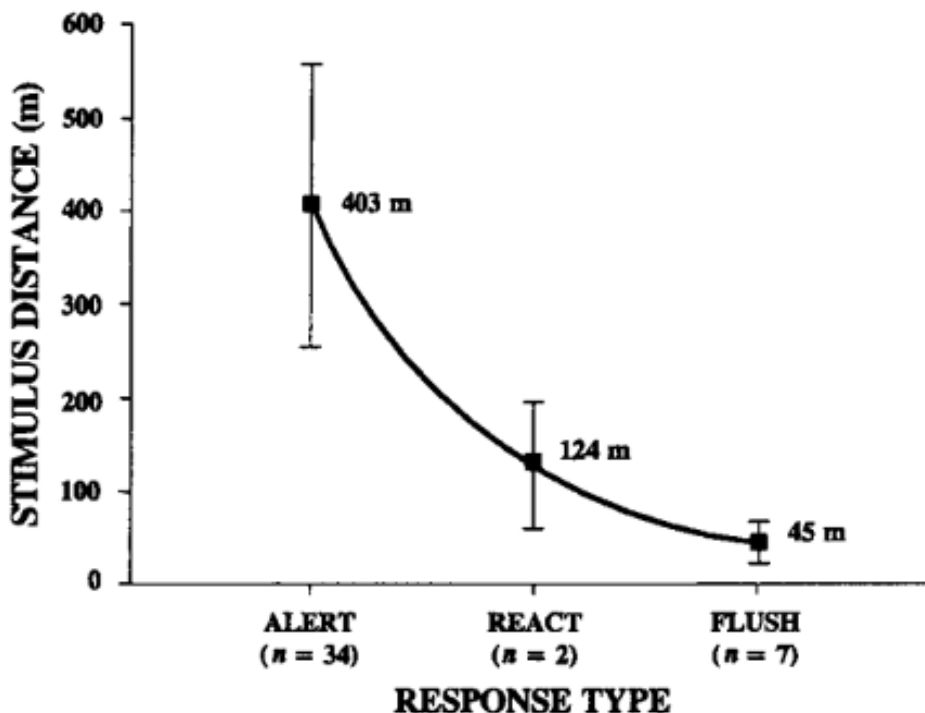


Figura 8-28: Relazione tra la distanza dello stimolo e il tipo di reazione dell'allocco macchiato durante i voli d'elicottero su 26 siti di nidificazione nei monti Sacramento – Nuovo Messico (Delaney, 1999, Effects of helicopter noise on mexican spotted owls, Journal of Wildlife Management).

#### 8.4.4 IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE


##### 8.4.4.1 MISURE DI MITIGAZIONE PER LA VEGETAZIONE

Saranno presi in fase di realizzazione particolari accorgimenti atti a mitigare l'impatto dell'opera sulla componente.

Gli impatti maggiori causati dall'opera in fase di cantiere sono legati alla movimentazione e al transito dei macchinari da lavoro e saranno seguiti i seguenti accorgimenti:

- Le aree di cantiere, le nuove piste e strade di accesso saranno posizionate, compatibilmente con le esigenze tecnico-progettuali, in zone a minor valore vegetazionale (aree agricole piuttosto che habitat naturali e seminaturali); sarà evitato il più possibile l'accesso e l'utilizzo di aree esterne ai cantieri;
- L'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive.
- La posa e la tesatura dei conduttori sarà effettuata con l'utilizzo di un argano e un freno evitando per quanto possibile il taglio ed il danneggiamento della vegetazione;
- Le zone con tipologie vegetazionali sulle quali saranno realizzati i cantieri, saranno interessate, al termine della realizzazione dell'opera, da interventi di ripristino, finalizzati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più simile possibile a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate;
- Sarà prestata particolare cura all'allontanamento dei rifiuti prodotti in cantiere, secondo la normativa vigente in materia, evitando in generale depositi temporanei di sostanze inquinanti e per sostanze anche non particolarmente inquinanti, su fitocenosi di interesse conservazionistico (habitat naturali e seminaturali); sarà, inoltre, evitato lo sversamento di sostanze inquinanti;
- Laddove ci sia la possibilità di sollevare polveri, sarà curata la "bagnatura" delle superfici;
- Le aree di cantiere saranno ripristinate alla condizione originaria.

Le interferenze tra l'opera e la vegetazione risultano generalmente basse nel caso di cenosi erbacee e arbustive.

 T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>174</b> di 204

Per quanto riguarda la fase di esercizio, va segnalato che durante la fase di progettazione sono stati adottati particolari accorgimenti che consentiranno di ridurre significativamente le interferenze con la componente vegetazione.

### **Ripristini della vegetazione**

#### ***Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri***

A fine attività, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari.

#### ***Tipologie degli interventi previsti***

Le superfici interessate dalle aree di cantiere di cui alla premessa, saranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:

- Ripristino all'uso agricolo;
- Ripristino a prato;
- Ripristino ad area boscata.

Il criterio di intervento seguito è stato quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso.

#### **Ripristino all'uso agricolo**


In tali aree gli interventi prevedranno la demolizione delle aree di cantiere, il riporto di terreno ed il successivo ripristino del suolo agricolo. Per le nuove costruzioni sarà riutilizzato il suolo agrario precedentemente accantonato, per le demolizioni verrà utilizzato il terreno movimentato, con eventuale ricalzo con suoli di provenienza locale. Saranno effettuate ove necessario, operazioni di ammendamento fisico (fresatura) ed organico (fertilizzanti, concimanti). Nel caso specifico, le aree per le quali vi sarà questo tipo di ripristino saranno piuttosto limitate.

#### **Ripristino a prato**

Data la presenza di prati naturali si prevede il ripristino totale delle superfici prative sulle quali insistono le opere. Gli interventi di ripristino prevederanno la rimozione e l'allontanamento dei materiali di cantiere e la minimizzazione di qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le cenosi erbacee presenti. La ricostruzione del prato potrà essere eseguita secondo diverse tecniche descritte successivamente, che potranno variare a seconda dei casi.

Specie di possibile impiego:

*Dactylis glomerata*  
*Phalaris aquatica*  
*Cynosurus cristatus*  
*Bellis perennis*  
*Phleum pretense*  
*Arrhenatherum sardous*  
*Trisetum flavescens*  
*Tragopogon pratensis*  
*Daucus carota*  
*Alopecurus pratensis*  
*Linum bienne*  
*Oenanthe pimpinelloides*  
*Serapias cordigera*  
*Colchicum neapolitanum*  
*Poa pratensis*  
*Holcus lanatus*  
*Phleum pretense*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Bromus hordeaceus*  
*Lathyrus pratensis*  
*Lolium perenne*  
*Lotus corniculatus*  
*Poa trivialis*  
*Ranunculus bulbosus*  
*Trifolium pretense*  
*Trifolium repens*

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>175</b> di 204

*Plantago lanceolata*  
*Galium verum*  
*Prunella vulgaris*  
*Silene vulgaris*

### Ripristino ad area boscata

Le superfici boscate interessate dalle operazioni di cantiere saranno oggetto di ripristino tramite:

- Demolizione delle opere cantieristiche;
- Riporto di terreno;
- Semina;
- Piantagione di alberi ed arbusti autoctoni.

Specie di possibile impiego:

- Per i boschi a dominanza di leccio, riferibili all'associazione *Prasio majoris - Quercetum ilici*, si prevede l'utilizzo di *Quercus ilex*, *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*, *J. phoenicea subsp. turbinata*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.
- Per le formazioni a dominanza di sughera formazioni pure o miste con leccio o querce caducifoglie riferibili all'associazione *Galio scabri-Quercetum*: *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Nello strato arbustivo: *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e altre specie calcifughe quali *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas* e *Teline monspessulana*.  
Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*.

### Interventi a verde e ingegneria naturalistica

Per gli interventi di rivegetazione si fa riferimento ai principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica, ricondotti alle tipologie semplificate previste:

- Impiego esclusivo di specie ecologicamente coerenti;
- Finalizzazione degli interventi di rivegetazione alla funzione antierosiva dei suoli denudati di intervento;
- Reinserimento paesaggistico strettamente legato all'impiego di specie locali in quanto si opera in ambiti extraurbani;
- Valutazione delle possibili interferenze funzionali (es. Sviluppo delle piante arboree con possibile interferenza con i conduttori);
- Ottenimento di tali funzioni comunque legato alla ricostituzione di ecosistemi locali mediante impiego di piante autoctone riferite a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento;
- **Vale il principio di ottenere il massimo livello possibile di biodiversità compatibile con la funzionalità strutturale e gestionale dell'opera.**

### Tecniche di possibile impiego

È previsto l'impiego delle seguenti tecniche a verde e di ingegneria naturalistica:

- Semine, idrosemine, semine potenziate in genere (nel caso di impiego di miscele commerciali);
- Per interventi in aree Natura 2000: restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. Questo metodo va bene nel caso in cui l'area da ripristinare sia a breve distanza e sia accessibile con i mezzi in modo da poter trasportare l'erba. Il restauro va effettuato immediatamente dopo la raccolta, per cui deve essere garantita una tempistica di cantiere coincidente con l'epoca di maturazione del seme (solitamente nei mesi di aprile e maggio). In alternativa può essere raccolto foraggio secco che può essere utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati naturali locali, fornito direttamente da agricoltori della zona;
- Eventuale messa a dimora di arbusti;
- Eventuale messa a dimora di alberi;
- Vimate e fascinate quali stabilizzanti su eventuali scarpate;
- Palificate e terre rinforzate verdi a sostegno di eventuali sponde/rilevati;
- Eventuale formazione di microhabitat aridi per fauna minore (rettili);
- Eventuale formazione di zone umide per la fauna.

 T E R N A   G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>176</b> di 204

#### Interventi di manutenzione

Sono previsti, dove necessari, interventi periodici di manutenzione ed in particolare:

- Irrigazione di soccorso per le prime due stagioni dalla messa a dimora, ove necessario;
- Sfalci di pulizia e contro le infestanti per i primi tre anni;
- Sostituzione delle fallanze e infoltimenti per i primi 3 anni.

#### *Programma di manutenzione*

Il programma di manutenzione sarà attuato a seguito della realizzazione degli interventi a verde e di ingegneria naturalistica. Tali interventi programmati saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche verifiche.

Sarà redatto un piano di dettaglio pluriennale di manutenzione degli interventi a verde di progetto che prevede le fasi nel seguito riportate.

#### Fase di verifica

##### **Modalità di esecuzione**

La fase di verifica riguarderà le opere a verde, eseguite come segue:

- Percentuale di copertura delle superfici inerbite;
- Percentuale di attecchimento delle piante messe a dimora;
- Verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamanti, pali tutori;
- Monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- Livello di copertura al suolo;
- Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea del piano dominato (arbustivo);
- Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea delle specie di sottobosco;
- Presenza di specie infestanti e ruderali;
- Composizione floristica delle specie arbustive in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- Composizione floristica e rilievo dendrologico delle specie arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- Numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi;
- Necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento e/o di sicurezza per eventuali interferenze con i conduttori;
- Sfoltimento programmato.

#### Periodicità

Viene sin d'ora prevista una periodicità di esecuzione delle verifiche negli anni I, II e V dalla data degli interventi a verde.

##### **Responsabile del programma di manutenzione:**

Verrà nominato un responsabile del programma di manutenzione che avrà i seguenti compiti:

- Effettuare i monitoraggi botanici, biometrici e naturalistici in genere sopraccitati con lo scadenziario previsto (I, II, V anno)
- In base alle risultanze delle verifiche e delle necessità di interventi di manutenzione, redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata;
- Controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste.

#### Fase di interventi di manutenzione

Il programma degli interventi di manutenzione riguarderà le opere eseguite ed in particolare le fasce arbustive e boscate nelle loro componenti e prevederà in linea di massima i seguenti interventi:

- Sfalci periodici;
- Irrigazioni di soccorso;
- Eventuali risemine manuali di ricalzo;
- Concimazioni ove necessario;
- Sostituzione delle fallanze;
- Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- Eliminazione delle specie legnose non pertinenti con gli habitat vegetali climax;
- Eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;



- Interventi di potatura;
- Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

Attività e periodicità degli interventi di manutenzione

I anno:

- Sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- Irrigazioni di soccorso, ove necessario;
- Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- Sostituzione delle fallanze;
- Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- Eliminazione delle specie legnose non ecologicamente coerenti
- Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

II anno:

- Sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- Irrigazioni di soccorso (se necessarie);
- Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- Sostituzione delle fallanze residue;
- Eventuale risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi pacciamanti;
- Eventuali potature di irrobustimento;
- Eventuali infoltimenti per determinate specie;
- Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

V anno:

- Eventuali sfalci periodici;
- Eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- Interventi di potatura;
- Potature di sicurezza per evitare interferenze con i conduttori;
- Rimozione delle recinzioni di protezione;
- Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.



*Figura 8-29: Va effettuata la sistemazione dei suoli interessati da realizzazione di nuovi tralicci/sostegni monostelo in zona di seminativo. Le dimensioni del traliccio rendono possibile l'accesso delle macchine agricole anche sotto il sostegno stesso.*



*Figura 8-30: Le piste di accesso ai micro-cantieri dei nuovi tralicci verranno ripristinate a fine lavori.*



*Figura 8-31: Idem c.s. (postazione di lavoro per tesatura conduttori).*



*Figura 8-32: Trasporto dei conduttori tramite piste temporanee che vanno poi ripristinate a fine lavori.*



*Figura 8-33: Nuovi tralicci e ricomposizione in aree a prato.*



*Figura 8-34: Semina a spaglio.*



*Figura 8-35: Piantazione di arbusto con rete antifauna e disco pacciamante.*

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>181</b> di 204

#### 8.4.4.2 MISURE DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA

Si rimanda a quanto già esposto nel paragrafo precedente dedicato all'analisi del rischio di collisione per l'avifauna (in particolare per quando concerne l'apposizione di dissuasori lungo la linea).

In aggiunta, va considerata come misura di mitigazione in favore della fauna anche il ripristino delle superfici di cantiere alla loro destinazione originaria.

#### 8.4.4.3 MONITORAGGIO AMBIENTALE

##### **Habitat e vegetazione**

##### Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio *ante-operam* prevede la caratterizzazione vegetazionale del territorio interessato dalle attività di realizzazione dell'opera (da un punto di vista: stazionale, pedologico, floristico con riferimento alla flora vascolare ed a quella lichenologica, dendrometrico). Si analizzerà anche lo stato di salute della vegetazione. I rilievi saranno condotti ricorrendo al metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (PIROLA, 1970; ANSALDI, 2002).

##### Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera verificherà l'insorgere di eventuali modifiche/alterazioni delle caratteristiche compositive e delle condizioni di salute della vegetazione rilevate nella fase *ante-operam*.

##### Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio *post-operam* verificherà il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e stimati nel SIA e, soprattutto, valuterà l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione e di ripristino vegetazionale (sviluppo del cotico erboso, livello di attecchimento dei nuovi impianti, etc.). A tale fine il rilevamento dei dati avverrà attraverso indagini di campo mirate ad aree e situazioni specifiche.

Le indagini di campo, basate su rilievi periodici in sito, oltre a prevedere il controllo puntuale di singoli esemplari arborei e della vegetazione di pregio, da selezionare nella fase *ante-operam*, risultano particolarmente utili per approfondire eventuali situazioni anomale e per individuare le cause della fitopatologia. Nel corso di queste indagini possono essere svolti controlli di tipo cenologico, attraverso rilevamenti di tipo fitosociologico, riferiti ad intorni spaziali incentrati su individui arborei di pregio, alberate del sistema agricolo o siepi di confine, e ulteriori controlli finalizzati a stabilire lo stato del consorzio vegetale di tipo erbaceo ad essi connesso, o su siti di tipo seminaturale (cespuglieti, praterie, pascoli arborati, impluvi, etc.).

Il monitoraggio è realizzato tramite la localizzazione, nei pressi di lembi di vegetazione potenzialmente più fragili, di stazioni permanenti di campionamento, dove raccogliere ad intervalli regolari dati rilevanti rispetto a particolari indicatori di qualità dello stato di conservazione della vegetazione.

In particolare, al fine di confrontare tra loro lembi di vegetazione potenzialmente soggetti a disturbo con lembi non interferiti, per ogni area di vegetazione potenzialmente sensibile individuata si dovranno selezionare due stazioni permanenti di monitoraggio, vicine tra loro e racchiudenti lo stesso tipo di vegetazione, di cui una soggetta all'influenza dell'opera e una completamente non influenzata.

Per quanto riguarda il progetto in esame, tali stazioni di monitoraggio permanente dovranno avere una superficie variabile dai 100 mq (10x10 m) ai 900 mq (30x30 m); il monitoraggio dovrà effettuarsi durante la stagione più opportuna da un punto di vista fenologico per le varie fitocenosi indagate.

All'interno di queste stazioni di monitoraggio, a seconda della possibilità o meno di accedere sul campo alle aree sensibili, si possono effettuare diverse verifiche sulla vegetazione.

Nel caso di aree inaccessibili con presenza di cenosi arbustive o arboree, il monitoraggio può essere effettuato anche confrontando periodicamente le foto aeree dell'area, dalle fasi precedenti alla realizzazione dell'opera a quelle successive. In tal caso si farà riferimento a stazioni caratterizzate da superfici ampie fino a 900 mq e si confronteranno parametri desumibili prevalentemente da fotointerpretazione e da elaborazioni GIS, quali:

- Grado di frammentazione;
- Dimensione delle tessere;
- Espansione/contrazione delle tessere.


Nelle zone facilmente raggiungibili si utilizzeranno stazioni di monitoraggio all'interno delle quali effettuare rilevamenti di tipo floristico-vegetazionale, evidenziando in particolare i seguenti aspetti:

- Persistenza delle specie vegetali più significative e più sensibili;
- Ingresso di specie ruderali e/o di specie esotiche;
- Tendenze evolutive in atto.

##### Ubicazione dei punti di monitoraggio

Di seguito, con riferimento a quanto precedentemente analizzato per la relativa componente, vengono individuate alcune aree potenzialmente sensibili in cui collocare alcune stazioni di monitoraggio.

- Boschi di Leccio, elettrodotto a 150 Tempio – Buddusò, tra il sostegno 18 ed il sostegno 23

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>182</b> di 204

- Boschi di Sughera: elettrodotto a 150 kV Tempio – Buddusò, tra il sostegno 9 ed il sostegno 17;
- Pascoli naturali: elettrodotto a 150 kV Tempio – Buddusò, tra il sostegno 27 ed il sostegno 28;
- Pascoli arborati: elettrodotto a 150 kV Tempio – Buddusò, tra il sostegno 100 ed il sostegno 103.

## **Avifauna**

### Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio ante-operam prevede la caratterizzazione ecologica del territorio interessato dalle attività di realizzazione dell'opera, al fine di verificare eventuali modifiche al contesto ambientale rispetto a quello evidenziato nello SIA.

A tal fine si prevede un *survey* speditivo sul campo, senza verifiche e osservazioni sulla fauna e l'utilizzo delle informazioni del MA su vegetazione ed habitat.

### Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio *post-operam* dovrà verificare il conseguimento degli obiettivi tecnici e naturalistici indicati nel progetto e nel SIA.

La rete di monitoraggio per la componente faunistica dovrà necessariamente basarsi sulla composizione, consistenza, distribuzione delle diverse popolazioni e sulle interrelazioni tra specie animali e tra queste e la componente vegetazionale. Le maglie della rete potranno essere più o meno ampie a seconda della o delle specie considerate e, conseguentemente, i punti di monitoraggio potranno non coincidere.

La scelta dei punti di monitoraggio all'interno delle aree sensibili sarà effettuata a partire dalla valutazione delle capacità faunistiche del territorio in esame, indipendentemente dalla sensibilità dell'area e del regime di tutela. In particolare, saranno considerate le aree più idonee all'insediamento e alla riproduzione di ciascuna delle specie oggetto di indagine.

I risultati degli studi preliminari sulla componente faunistica devono costituire gli elementi base per l'individuazione dei punti.

In ogni caso tali punti, oltre ad essere rappresentativi delle realtà indagate, saranno in numero tale da consentire l'acquisizione di una base informativa sufficiente e proporzionata all'entità dell'Opera; inoltre, non saranno falsati da fonti inquinanti e localizzati possibilmente lontano da aree soggette ad azioni di disturbo antropico.

La procedura prescelta per questa fase deriva dalla metodologia contenuta nel manuale messo a punto dal Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI) in collaborazione con l'Università di Pavia, che rappresenta un utile riferimento per quanto riguarda la realizzazione di monitoraggi standardizzati della mortalità degli uccelli lungo tratti di linee elettriche (GARAVAGLIA & RUBOLINI, 2000), così come suggerito all'interno della pubblicazione "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" - capitolo XI - maggio 2008 (MATTM - ISPRA - INFS).

La procedura suggerita dal manuale, opportunamente modificata in alcune parti, si articola come di seguito esposto:

#### ➤ 01 - Localizzazione delle linee da controllare

I tratti di linea da investigare sono stati scelti sulla base di una pregressa indagine di rischio potenziale, riportata nel paragrafo dedicato alla componente fauna. Tali tratti sono di seguito riportati:

#### Linea a 150 kV S. Teresa – Tempio:

- Dalla transizione in cavo al sostegno 4;
- Dal sostegno 20 al sostegno 24;
- Dal sostegno 62 al sostegno 65;
- Dal sostegno 78 alla Stazione Elettrica di Tempio.

#### Linea a 150 kV Tempio – Buddusò:

- Dalla Stazione Elettrica di Tempio al sostegno 56;
- Dal sostegno 60 al sostegno 62;
- Dal sostegno 67 al sostegno 79;
- Dal sostegno 83 al sostegno 119.

Sarà opportuno considerare sia tratti nei quali saranno apposte misure di mitigazione (principalmente spirali), che tratti che ne saranno privi.

#### ➤ 02 - Estensione dei segmenti di linea da monitorare

Per i monitoraggi della mortalità per collisione lungo le linee AT è opportuno monitorare segmenti di lunghezza pari ad almeno 1 km (all'interno di ciascuno dei tratti sopra indicati), per poter ottenere delle stime sulla

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>183</b> di 204

mortalità degli individui/km lineare. Il transetto può essere frazionato in più sezioni; in questo caso però è importante che ogni sezione sia composta da un tratto di linea compreso tra due sostegni.

➤ 03 - Mappatura dei sostegni e del tratto di linea monitorato

I sostegni e i tratti di linea da indagare devono essere georeferenziati sulla cartografia topografica disponibile. La lunghezza totale del transetto e delle singole porzioni devono essere annotate con cura. Ogni sezione di linea (compresa tra due sostegni) ed ogni sostegno vanno contrassegnati seguendo la nomenclatura convenzionale adottata dalle varie aziende.

Ciò consente di individuare linee e sostegni in modo univoco e di agevolare il lavoro dei tecnici degli enti gestori della linea qualora si voglia procedere ad interventi di mitigazione.

➤ 04 - Visita iniziale

Dopo aver individuato il tratto di linea da monitorare, si deve compiere una visita iniziale, durante la quale devono essere rimossi tutti i resti degli uccelli rinvenuti morti. Gli individui rinvenuti, se identificati, possono contribuire a fornire un quadro qualitativo della pericolosità intrinseca della zona indagata ma non possono ovviamente essere utilizzati per una valutazione quantitativa del rischio.

➤ 05 - Frequenza dei rilevamenti

I rilevamenti vanno effettuati con una determinata cadenza in funzione degli obiettivi dell'indagine. In genere le ripetizioni sono cadenzate entro una quindicina di giorni una dall'altra con un minimo di sei ripetizioni. Visite poco frequenti possono indurre sottostime anche importanti a causa della rimozione delle carcasse anche da parte di necrofagi (volpi, corvidi, gabbiani, insetti).

➤ 06 - Durata del conteggio

L'analisi si concentrerà sul periodo di massima presenza di specie potenzialmente a rischio (identificate e descritte nel dettaglio all'interno del SIA e della documentazione specialistica collegata – vedi Studio per la Valutazione di Incidenza), che per le zone in indagine potrebbe essere il periodo migratorio (autunno e primavera) e/o l'inverno (quando inoltre è minore l'interferenza visiva dovuta alle colture agrarie in atto nelle aree campione).

➤ 07 - Metodi di rilevamento

Accanto al monitoraggio della mortalità è importante affiancare delle osservazioni che forniscano una stima del numero di individui "potenzialmente" a rischio. A questo fine può essere opportuno prevedere l'assunzione di dati inerenti il numero d'individui che staziona o comunque frequenta l'area analizzata.

Per valutare la frazione degli uccelli potenzialmente a rischio devono essere compiute delle osservazioni standardizzate sui sorvoli della futura area di progetto da parte degli uccelli, indicando la specie, le condizioni meteorologiche (visibilità, intensità e direzione del vento) e l'altezza di volo (sopra, in mezzo e sotto i conduttori). Qualsiasi cadavere o resto di esso rinvenuto va identificato e rimosso per evitare di essere ricontato nelle visite successive.

➤ 08 - Riconoscimento delle specie

Bisognerà operare con personale che abbia dimestichezza con la sistematica, la morfologia delle specie ornitiche italiane con particolare riferimento alle variazioni di livrea in occasione delle mute e nel corso dei vari stadi di crescita.

➤ 09 - Monitoraggi per verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione

Al fine della verifica dell'efficacia di azioni di mitigazione, occorre prevedere l'effettuazione di un monitoraggio post intervento per valutarne l'efficacia. È essenziale che questo secondo monitoraggio sia condotto con le medesime modalità, periodi, ed anche operatori, del precedente.


Ubicazione dei punti di monitoraggio

Come già descritto, i tratti di linea da investigare sono stati scelti sulla base di una pregressa indagine di rischio potenziale, riportata nel paragrafo dedicato alla componente fauna. Tali tratti sono di seguito riportati:

- Elettrodotto a 150 kV S. Teresa - Tempio: sostegni da 78 a 100;
- Elettrodotto a 150 kV Tempio - Buddusò: sostegni da 1 a 55.

Sarà opportuno considerare sia tratti nei quali saranno apposte misure di mitigazione (principalmente spirali), che tratti che ne saranno privi.

Il monitoraggio sarà volto a definire e stimare la presenza di un possibile impatto da collisione con i cavi da parte dell'avifauna migratoria e stanziale. Il monitoraggio, infine, dovrà comprendere sia periodi di migrazione primaverile e autunnale che i periodi di nidificazione.

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>184</b> di 204

#### 8.4.5 QUADRO RIASSUNTIVO DELLA VALUTAZIONE APPROPRIATA

Tabella 8-24: Quadro riassuntivo del livello 2 (valutazione appropriata).

SIC ITB011109 MONTE LIMBARA	
<b>Elementi del progetto causa di incidenza sul SIC</b>	Presenza di sostegni, presenza di conduttori elettrici, disturbo in fase di cantiere.
<b>Obiettivi di conservazione del SIC</b>	Habitat di interesse afferenti a boschi di <i>Quercus ilex</i> e di <i>Quercus suber</i> estesi su tutti i versanti e frammisti ai diversi aspetti della macchia mediterranea a <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Arbutus unedo</i> e <i>Erica arborea</i> . Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di <i>Pinus pinaster di Carracana</i> e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminali si caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a <i>Erica scoparia</i> e le garighe endemiche a <i>Genista salzmannii</i> e <i>Thymus herba-barona</i> , così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di <i>Populus tremula</i> , <i>Ilex aquifolium</i> e <i>Taxus baccata</i> , sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento soprattutto con <i>Pinus nigra</i> , occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l'unica stazione di <i>Daphne laureola</i> dell'Isola. Presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come l'Astore sardo e il Muflone.
<b>Incidenza su specie ed habitat di interesse comunitario dall'opera. Eventuale mancanza di informazione</b>	<b>Sottrazione di habitat di interesse comunitario:</b> bassa. <b>Sottrazione di suolo:</b> bassa. <b>Frammentazione degli habitat:</b> molto bassa. <b>Alterazione delle fitocenosi:</b> bassa. <b>Disturbo:</b> incidenza poco significativa. <b>Mortalità diretta:</b> incidenza poco significativa con interventi di mitigazione. <b>Rischio di inquinamento:</b> basso.
<b>Misure di mitigazione</b>	<b>Vegetazione:</b> attenzione per le zone di maggior pregio vegetale, limitazione dell'area di ripulitura, ripristino dello stato dei luoghi, bagnatura superfici. <b>Fauna:</b> aumento della visibilità dei conduttori; interventi di ripristino per aree di cantiere.
<b>Conclusione</b>	Lo Studio per la Valutazione di Incidenza comprende il primo ed il secondo livello (valutazione appropriata)

In conclusione, considerando gli elementi del progetto analizzati, le informazioni desunte dal Formulario Standard, le indagini e le valutazioni effettuate, Lo Studio per la Valutazione di Incidenza comprende il primo ed il secondo livello (valutazione appropriata) e non necessita di ulteriori approfondimenti. Saranno adottate specifiche misure di mitigazione e attuato un Piano di Monitoraggio Ambientale.



## 9 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA ZSC ITB010006 "MONTE RUSSU"

### 9.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

La ZSC è costituita da un'area di 1989 ha. È un sito di tipo "B" cioè la ZSC non ha relazioni con altri Siti Natura 2000. Dal punto di vista biogeografico, appartiene alla regione Mediterranea. Dal punto di vista amministrativo ricade nel territorio della Regione Sardegna, in Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio, nei Comuni di Santa Teresa di Gallura e Aglientu.

Gli interventi previsti non interesseranno direttamente la ZSC, in particolare il tracciato dell'elettrodotto a 150 kV S. Teresa - Tempio si trova ad una distanza minima dalla ZSC di circa 1,5 km.



Regione: Sardegna

Codice sito: ITB010006  
Denominazione: Monte Russu

Superficie (ha): 1989

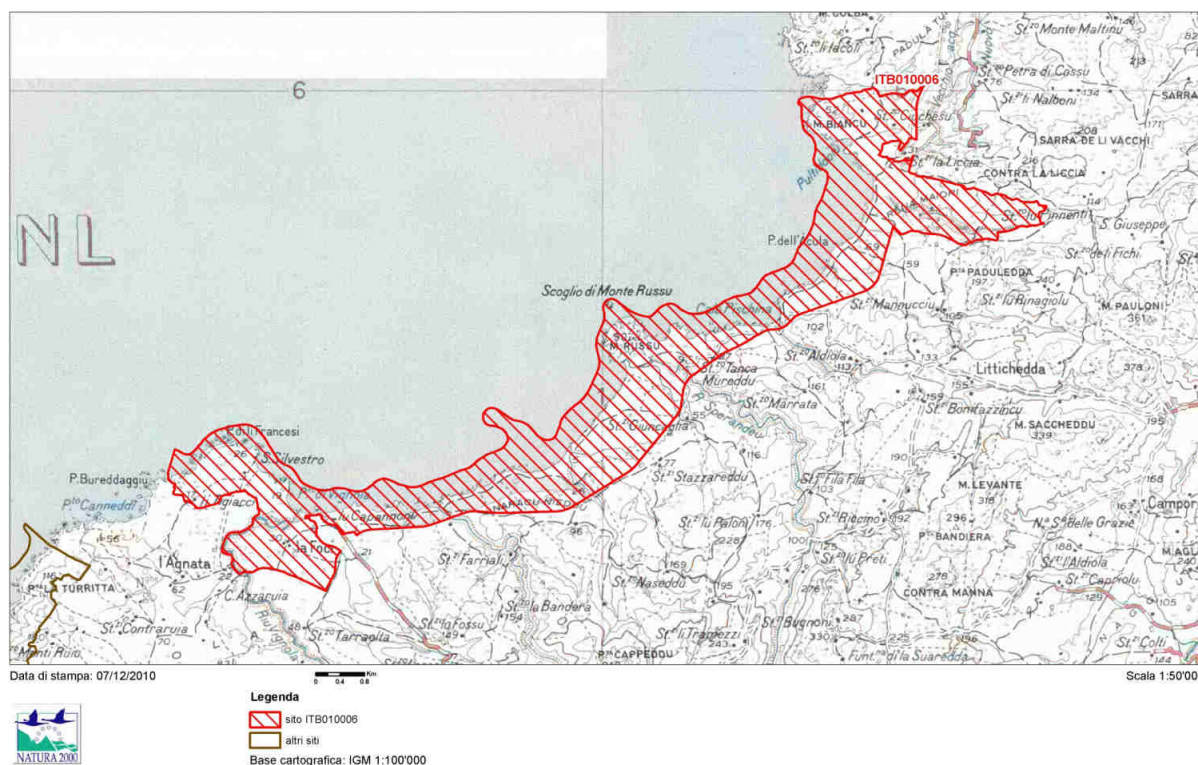


Figura 9-1: SIC ITB010006 – Fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare.

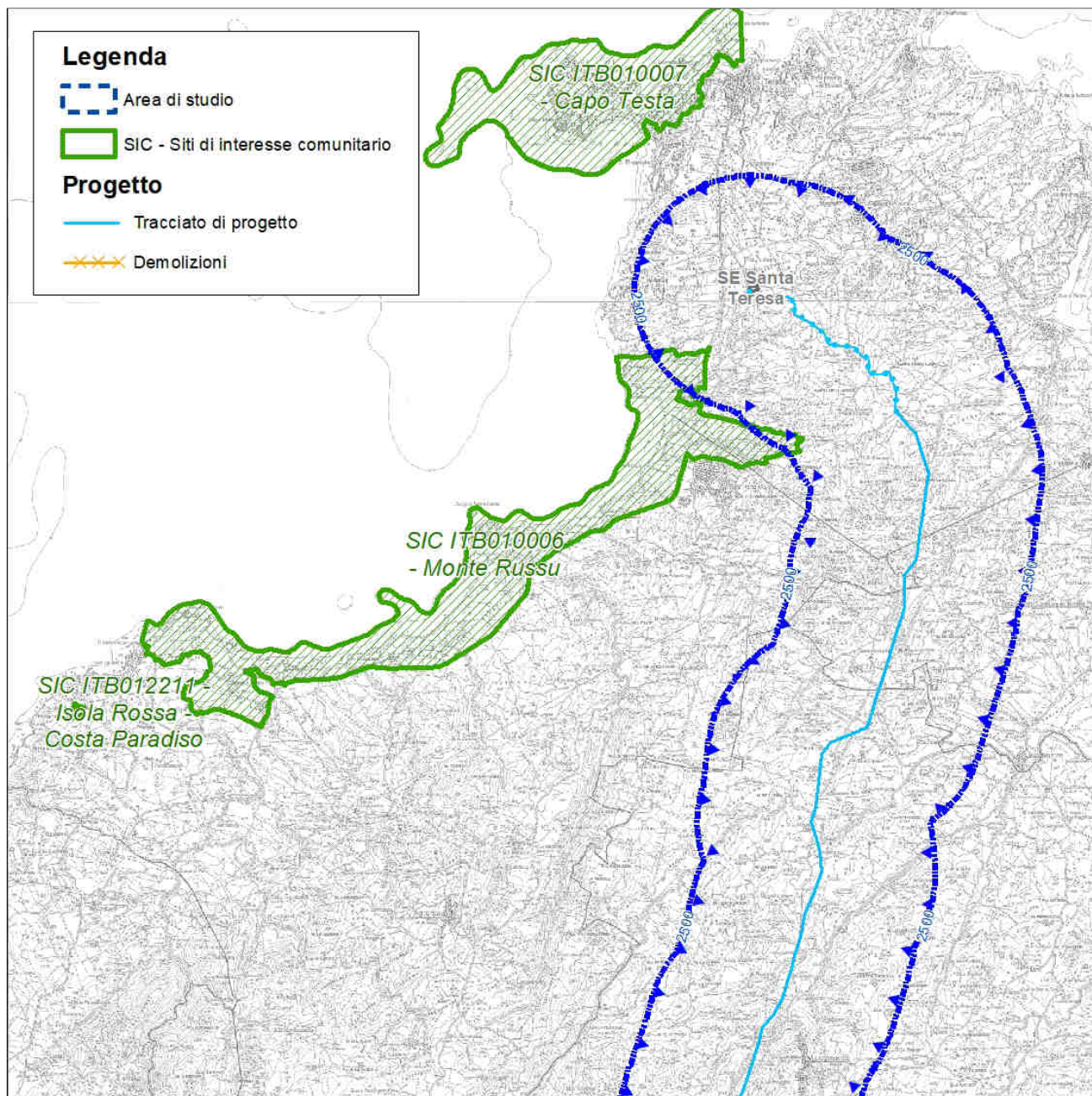


Figura 9-2: Zone di progetto e Rete Natura 2000

## 9.2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

### 9.2.1 ASPETTI ABIOTICI

#### 9.2.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Nell'area della Sardegna nord-orientale, in cui ricade la ZSC, affiorano diverse tipologie di plutoniti. Tra le più diffuse vi è quella dei Leucograniti equigranulari, che si contraddistinguono per l'omogeneità composizionale e per le tessiture debolmente orientate o quasi isotrope. Il trend generale delle intrusioni è generalmente discordante rispetto a quello delle rocce incassanti e a quello delle intrusioni precedenti. Un'altra tipologia ampiamente diffusa nell'area ricade nei Monzograniti equigranulari ed inequigranulari. Queste rocce intrusive presentano varietà di facies derivanti dai diversi gradi sia di orientazione delle tessiture che di variabilità di grana. Monzograniti equigranulari affiorano nell'area di Buddusò-Alà dei Sardi (Orsini, 1980): si tratta di monzograniti leucocrati, con tessitura equigranulare e con fluidità planare non sempre ben espressa. Questo

litotipo è caratteristico per il colore grigio-perlaceo, una discreta omogeneità cromatica e granulometrica interrotta da sporadici fenocristalli di k-feldspato bianco latte.

Infine, tutto il basamento sardo presenta numerose manifestazioni sub-vulcaniche: il complesso filoniano del Carbonifero superiore-Permiano. Si distinguono corpi filoniani a composizione basica sia alcalini che calcocalcinali, generalmente alterati, e filoni di porfidi granitici, microgranitici, aplitici e pegmatitici, con tessitura isotropa. L'area interessata dalle opere è geologicamente caratterizzata da terre brune su batolite granitico, con presenza di incisioni vallive più o meno profonde e formazioni alluvionali di modesto spessore. Un fitto reticolo idrografico costituito da corsi d'acqua a portata torrentizia invernale e portata apparentemente nulla estiva, caratterizza le incisioni vallive citate incrementando l'energia di rilievo del territorio.

La figura seguente rappresenta uno stralcio della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000, redatta dal Servizio Geologico Nazionale e dalla Regione Sardegna.

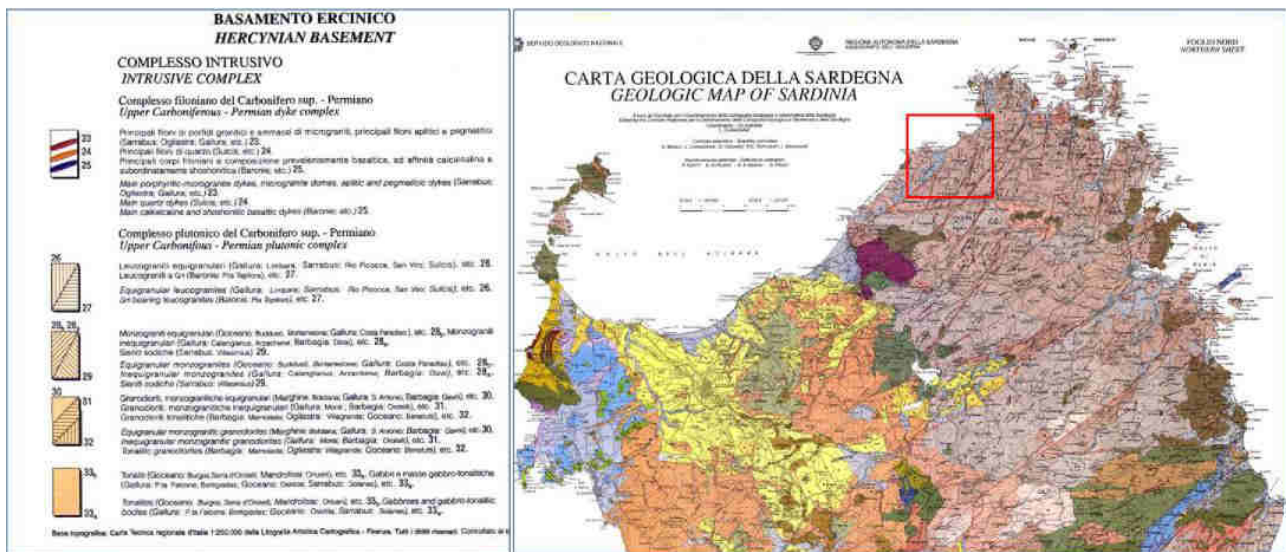


Figura 9-3: Stralcio della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (area della ZSC indicata nel riquadro rosso).

### **Caratteristiche litologiche e geomorfologiche a scala locale**

Il substrato geologico è costituito da graniti. Dal punto di vista strettamente litologico l'area della ZSC che ricade entro 1000 m dagli interventi è interessata dalle seguenti tipologie:

- Unità intrusive del complesso granitoide;
- Depositi prevalentemente limoso argillosi;
- Depositi prevalentemente ghiaiosi.

La morfologia è accidentata con l'azione erosiva degli agenti atmosferici modella le forme in tipiche forme costiere, con insenature, baie, scogliere.

#### **9.2.1.2 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA**

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi. Tuttavia, nel corso degli ultimi decenni, sono stati realizzati numerosi sbarramenti lungo queste aste, che hanno provocato una consistente diminuzione dei deflussi nei mesi estivi, arrivando, talvolta, ad azzerarli.

La ZSC ricade all'interno del bacino della Liscia.

#### **9.2.2 ASPETTI BIOTICI**

L'area comprende un ampio tratto di mare con praterie di *Posidonia oceanica* estese su gran parte dei fondali e tutta la serie della vegetazione alofila e psammofila della fascia litoranea sabbiosa e delle dune più interne (*Cakiletea*, *Agropyron*, *Ammophilion* e *Crucianellion*), ma anche importanti aspetti delle dune consolidate con

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>188</b> di 204

le garighe litoranee a *Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum* e *Scrophularia ramosissima*, garighe termoxerofile a elicriso e *Cistus monspeliensis*, macchie mediterranea e ginepreti a *Juniperus macrocarpa*. Gli habitat della classe *Crithmo-Limonietea* si articolano soprattutto sulle coste rocciose, mentre lungo i corsi d'acqua si sviluppano importanti aspetti della vegetazione igrofila a *Tamarix africana*. Le dune, così come le aree granitiche, sono state oggetto di massicci interventi di rimboschimento a base di *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* e *Acacia saligna s.pl.*, che oggi costituiscono l'aspetto forestale più importante. La fascia dunale si caratterizza anche per la presenza delle ampie distese di *Armeria pungens*, e soprattutto per la presenza della specie prioritaria *Silene velutina* e della rarissima endemica *Phleum sardoum*, che ha qui il locus classicus, mentre la parte su substrato duro del sito si caratterizza per gli aspetti della macchia mediterranea termoxerofila. Nidificazioni di importanti specie pelagiche come *Calonectris diomedea*.

### 9.2.2.1 HABITAT

Nelle tabelle seguenti sono mostrate l'elenco degli habitat protetti del sito (Tabella 9.1) e le loro caratteristiche (Tabella 9.2) secondo il formulario standard, aggiornato a dicembre 2017.

Tabella 9-1: Habitat della ZSC ITB010006 (Fonte: Formulario Standard).

Descrizione Habitat (Allegato I Direttiva 92/43CEE)	Codice Habitat (*) Habitat prioritario
Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	1110
Praterie di Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	1120 (*)
Grandi cale e baie poco profonde	1160
Scogliere	1170
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1210
Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp.</i> endemici	1240
Dune fisse del litorale ( <i>Crucianellion maritima</i> )	2210
Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	2240
Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>	2250 (*)
Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto - Lavanduletalia</i>	2260
Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2270 (*)
Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo - Agrostidion</i>	3290
Matorral arborescenti di <i>Juniperus spp.</i>	5210
Matorral arborescenti di <i>Zyziphus</i>	5320 (*)
Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>	5330 (*)
Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere	5410
Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio - Verbascion</i>	5430
Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	6220 (*)
Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	9320

Tabella 9-2: Caratteristiche Habitat (Fonte: Formulario Standard).

Codice Habitat (*) Habitat prioritari	Copertura (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa (sito/Italia) %	Grado di conservazione	Valutazione globale (valore)
1110	207.81	Scarsa	Non significativa			
1120 (*)	298.35	Media	Eccellente	Tra 0% e 2%	Buono	Buono
1160	81.96	Scarsa	Non significativa			
1170	19.89	Scarsa	Buona	Tra 0% e 2%	Eccellente	Buono

Codice Habitat (*) Habitat prioritari	Copertura (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa (sito/Italia) %	Grado di conservazione	Valutazione globale (valore)
1210	4.73	Media	Significativa	Tra 0% e 2%	Buono	Eccellente
1240	10.32	Scarsa	Buona	Tra 0% e 2%	Eccellente	Buono
2210	7.09	Buona	Buona	Tra 0% e 2%	Buono	Buono
2240	39.78	Media	Significativa	Tra 0% e 2%	Significativo	Significativo
2250 (*)	198.9	Buona	Buona	Tra 0% e 2%	Eccellente	Buono
2260	4.73	Media	Non significativa			
2270 (*)	397.8	Scarsa	Buona	Tra 2% e 15%	Buono	Eccellente
3290	42.16	Scarsa	Buona	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
5210	0.28	Scarsa	Buona	Tra 0% e 2%	Buono	Significativo
5320 (*)	39.78	Scarsa	Buona	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
5330 (*)	106.61	Scarsa	Eccellente	Tra 0% e 2%	Eccellente	Eccellente
5410	5.16	Scarsa	Significativa	Tra 0% e 2%	Eccellente	Significativo
5430	5.16	Scarsa	Significativa	Tra 0% e 2%	Eccellente	Significativo
6220 (*)	99.45	Media	Buona	Tra 0% e 2%	Buono	Buono
9320	99.45	Scarsa	Significativa	Tra 0% e 2%	Buono	Significativo

### 9.2.2.2 FLORA

Per il Sito la scheda natura 2000 riporta le seguenti specie vegetali di interesse comunitario incluse nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC.

Tabella 9-3: Specie della Flora di interesse comunitario (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione					Valutazione del Sito				
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Piante	1674	<i>Anchusa crispa</i>	Permanente	150	150	i			Buona	Buona	Buona	Buono
Piante	1715	<i>Linaria flava</i>	Permanente				Presente		Non Significativa			
Piante	1465	<i>Silene velutina</i>	Permanente				Presente		Non Significativa			

### 9.2.2.3 FAUNA

La lista completa delle specie faunistiche citate nel formulario standard è indicata nella tabella seguente.

Tabella 9-4: Specie incluse nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione						Valutazione del Sito			
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Uccelli	A229	<i>Alcedo atthis</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A111	<i>Alectoris barbara</i>	Permanente				Presente	P	Non significativa			
Pesci	1103	<i>Alosa fallax</i>	Concentrazione				Presente	P	Significativa	Buona	Significativa	Buono
Uccelli	A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Svernamento				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Rettili	1224	<i>Caretta caretta</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Anfibi	1190	<i>Discoglossus sardus</i>	Permanente				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A026	<i>Egretta garzetta</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Rettili	1220	<i>Emys orbicularis</i>	Permanente				Presente	P	Significativa	Buona	Buona	Buono
Rettili	6137	<i>Euleptes europaea</i>	Permanente				Presente	P	Significativa	Significativa	Buona	Significativo
Uccelli	A095	<i>Falco naumanni</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A338	<i>Lanius collurio</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A181	<i>Larus audouinii</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Invertebrati	1055	<i>Papilio hospiton</i>	Permanente				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Svernamento				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			

Specie			Popolazione						Valutazione del Sito			
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	T	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
Uccelli	A195	<i>Sterna albifrons</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A195	<i>Sterna albifrons</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A193	<i>Sterna hirundo</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A193	<i>Sterna hirundo</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Svernamento				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A301	<i>Sylvia sarda</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Svernamento				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Riproduzione				Presente	P	Non significativa			
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			
Rettili	1218	<i>Testudo marginata</i>	Permanente				Presente	P	Non significativa			
Mammiferi	1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Concentrazione				Presente	P	Non significativa			

#### 9.2.2.4 ALTRE IMPORTANTI SPECIE DI FLORA E FAUNA

Infine, sono indicate di seguito altre specie considerate importanti rappresentanti della flora e della fauna presenti nella ZSC.

Tabella 9-5: Altre specie di flora e fauna ritenute significative per l'area Natura 2000 (Fonte: Formulario Standard).

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
R	1240	<i>Algyroides fitzingeri</i>				P							
B	A226	<i>Apus apus</i>				P							
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>				P							
P		<i>Armeria pungens</i>				P				X			
P		<i>Arum pictum</i>				P					X		
B	A218	<i>Athene noctua</i>				P							
P		<i>Bellium bellidioides</i>				P					X		
P		<i>Bryonia marmorata</i>				P					X		

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
A	1201	<i>Bufo viridis</i>				P							
B	A087	<i>Buteo buteo</i>				P							
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>				P							
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>				P							
B	A288	<i>Cettia cetti</i>				P							
R	2437	<i>Chalcides chalcides</i>				P						X	
R	1274	<i>Chalcides ocellatus</i>				P							
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>				P							
B	A363	<i>Chloris chloris</i>				P							
B	A208	<i>Columba palumbus</i>				P				X			
I	1001	<i>Corallium rubrum</i>				P							
B	A350	<i>Corvus corax</i>				P							
B	A349	<i>Corvus corone</i>				P				X			
B	A347	<i>Corvus monedula</i>				P				X			
M	2592	<i>Crociodura russula</i>				P						X	
P		<i>Crocus minimus</i>				P					X		
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>				P							
B	A253	<i>Delichon urbica</i>				P							
B	A237	<i>Dendrocopos major</i>				P							
M	6031	<i>Eliomys quercinus sardus</i>				P							
B	A383	<i>Emberiza calandra</i>				P							
B	A377	<i>Emberiza cirius</i>				P							
P		<i>Ephedra distachya</i>				P							X
M	2590	<i>Erinaceus europaeus</i>				P						X	
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>				P							
P		<i>Erodium corsicum</i>				P					X		
P		<i>Euphorbia pithyusa ssp. cupanii</i>				P					X		



Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>				P							
B	A359	<i>Fringilla coelebs</i>				P							
B	A125	<i>Fulica atra</i>				P							
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>				P							
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>				P							
B	A342	<i>Garrulus glandarius</i>				P				X			
P		<i>Genista corsica</i>				P					X		
B	A130	<i>Haematopus ostralegus</i>				P							
P		<i>Helichrysum microphyllum tyrrhenicum</i> ssp.				P					X		
R	2382	<i>Hemidactylus turcicus</i>				P						X	
R	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>				P							
I	1034	<i>Hirudo medicinalis</i>				P			X				
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>				P							
A	1204	<i>Hyla sarda</i>				P							
B	A341	<i>Lanius senator</i>				P							
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>				P						X	
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>				P							
M	6129	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>				P							
P		<i>Limonium viniolae</i>				P					X		
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>				P							
B	A230	<i>Merops apiaster</i>				P							
B	A262	<i>Motacilla alba</i>				P							
B	A261	<i>Motacilla cinerea</i>				P							
B	A319	<i>Muscicapa striata</i>				P							
M	5975	<i>Mustela nivalis boccamela</i>				P						X	
R	2467	<i>Natrix maura</i>				P						X	
B	A160	<i>Numenius arquata</i>				P							

Specie			Popolazione					Motivazione						
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie				
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D	
P		<i>Ophrys sphegodes ssp. praecox</i>				P								
P		<i>Orobanche crenata</i>				P							X	
B	A214	<i>Otus scops</i>				P								
P		<i>Pancreatium illyricum</i>				P					X			
B	A328	<i>Parus ater</i>				P								
B	A329	<i>Parus caeruleus</i>				P						X		
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>				P								
B	A356	<i>Passer montanus</i>				P								
I	1012	<i>Patella ferruginea</i>				P								
P		<i>Phleum sardoum</i>				P								
I	1028	<i>Pinna nobilis</i>				P								
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>				P								
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>				P								
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>				P								
P		<i>Romulea requienii</i>				P					X			
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>				P								
B	A155	<i>Scolopax rusticola</i>				P								
P		<i>Scrophularia ramosissima</i>				P							X	
B	A361	<i>Serinus serinus</i>				P								
P		<i>Silene succulenta ssp. corsica</i>				P					X			
P		<i>Spergularia macrorhiza</i>				P							X	
P		<i>Stachys glutinosa</i>				P					X			
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>				P								
B	A352	<i>Sturnus unicolor</i>				P								
B	A351	<i>Sturnus vulgaris</i>				P				X				
M	2603	<i>Suncus etruscus</i>				P						X		
M	2642	<i>Sus scrofa meridionalis</i>				P								

Specie			Popolazione					Motivazione					
G	Cod. EUNIS	Nome Scientifico	Consistenza popolazione		U	Cat.	D. qual.	Specie Allegato in		Altre categorie			
			Min	Max				IV	V	A	B	C	D
B	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>				P							
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>				P							
F	2540	<i>Syngnathus abaster</i>				P						X	
R	2386	<i>Tarentola mauritanica</i>				P						X	
B	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>				P							
B	A283	<i>Turdus merula</i>				P							
B	A285	<i>Turdus philomelos</i>				P							
B	A213	<i>Tyto alba</i>				P							
B	A232	<i>Upupa epops</i>				P							
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>				P							

- **Gruppo (G):** A = anfibi, B = avifauna, F = pesci, I = invertebrati, M = mammiferi, P = vegetali, R = rettili
- **Cod. EUNIS:** per avifauna e specie in Allegato IV o V il codice può essere usato in aggiunta al nome scientifico
- **Unità di misura (U):** i = individui (singoli esemplari), p = coppie o altre unità di misura coerentemente con il report "Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17"
- **Categoria di abbondanza (Cat.):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presenza
- **Motivazione: IV, V:** specie inserite in Allegati della Direttiva 92/43/CEE 'Habitat', **A:** specie in Lista Rossa Nazionale; **B:** endemismi; **C:** specie protette da Convenzioni Internazionali; **D:** altri motivi

### 9.3 LIVELLO 1: SCREENING

#### 9.3.1 VALUTAZIONE DELLA CONNESSIONE DEL PROGETTO CON LA GESTIONE DEL SITO O A SCOPI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA


La realizzazione dell'intervento non è connessa con la gestione del Sito, né con progetti aventi scopo di conservazione della natura.

#### 9.3.2 IDENTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Nella seguente Tabella sono state identificate le caratteristiche del progetto che sono state tenute in considerazione attraverso la consultazione di diverse fonti (v: fonte disponibile e verificata; x: fonte non disponibile).

Tabella 9-6: Identificazione delle componenti del progetto.

COMPONENTI DEL PROGETTO IDENTIFICATE	V/X
Grandezza, scala, ubicazione	V
Cambiamenti fisici diretti derivati dalla fase di cantierizzazione (scavi, manufatti)	V
Cambiamenti fisici derivanti dalla fase di cantierizzazione (cave, discariche)	V

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>196</b> di 204

<b>COMPONENTI DEL PROGETTO IDENTIFICATE</b>	<b>V/X</b>
Risorse del territorio utilizzate	V
Emissioni inquinanti e produzione rifiuti	V
Durata della fasi di progetto	V
Utilizzo del suolo nell’area di progetto	V
Distanza dai Siti Natura 2000	V
Impatti cumulativi con altre opere	V
Emissioni acustiche e vibrazioni	V
Rischio di incidenti	V
Tempi e forme di utilizzo	V

*Tabella 9-7: Identificazione delle caratteristiche del Sito.*

<b>FONTI E DOCUMENTI CONSULTATI</b>	<b>V/X</b>
Formulario standard del Sito	V
Cartografia storica	X
Uso del suolo	V
Attività antropiche presenti	V
Dati sull’idrogeologia e l’idrologia	V
Dati sulle specie di interesse comunitario	V
Habitat di interesse comunitario presenti	V
Studi di impatto ambientale sull’area in cui ricade il Sito	V
Piano di Gestione del Sito	V
Piano di Assetto dell’area protetta in cui ricade il sito	X
Cartografia generale	V
Cartografia tematica e di piano	V
Fonti bibliografiche	V

La quantità di informazioni raccolte è sufficiente a valutare in via preliminare gli effetti potenziali sulla ZSC.


### **9.3.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SUL SITO**

È possibile identificare le interferenze potenziali relative alle caratteristiche del progetto e alle caratteristiche ambientali della ZSC ITB010006 “Monte Russu”, basandosi sulle informazioni raccolte.

In generale è possibile affermare quanto segue:

Uso delle risorse naturali: non saranno impiegate risorse naturali presenti nella ZSC;

Produzione di rifiuti: i rifiuti saranno smaltiti nel rispetto della normativa in vigore; peraltro, la produzione di rifiuti sarà limitata al massimo; non saranno presenti depositi, nemmeno temporanei, nella ZSC o nelle sue vicinanze;

	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>197</b> di 204

Inquinamento e disturbi ambientali: la tipologia di opera, le dimensioni e la durata dei cantieri portano ad escludere fenomeni di inquinamento e disturbi ambientali significativi;

Rischio di incidenti: il rischio di incidenti, considerata la normativa di riferimento per la progettazione di linee e stazioni elettriche, è irrilevante.

Di seguito sono sinteticamente riportati gli effetti potenziali su habitat, flora e fauna di interesse comunitario.

### 9.3.3.1 **EFFETTI POTENZIALI SUGLI HABITAT E SULLA FLORA DI INTERESSE COMUNITARIO**

Relativamente alle caratteristiche delle opere, alle caratteristiche ambientali della ZSC ed alle informazioni raccolte, in una prima fase di screening si può ipotizzare che, durante la fase di realizzazione o a seguito della messa in esercizio non si verificheranno effetti potenziali sugli Habitat di interesse comunitario nella Flora di interesse comunitario presenti nella ZSC. Quest'ultima, infatti, non è interessata direttamente dagli interventi, la distanza minima tra il limite della ZSC e l'intervento più prossimo (il tratto in cavo dell'elettrodotto S. Teresa – Tempio) è di circa 1,5 Km.

A tale distanza non si verificano sottrazione di Habitat, alterazioni delle fitocenosi presenti nella ZSC, disturbo per le specie della Flora di interesse comunitario.

### 9.3.3.2 **EFFETTI POTENZIALI SULLA FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO**

Il tracciato dell'Elettrodotto a 150 kV S. Teresa – Tempio (l'unica delle opere prossima alla ZSC), sarà realizzato, nell'ambito del Comune di Santa Teresa di Gallura, in parte in cavo interrato. Il tratto di elettrodotto in cavo è quello più vicino alla ZSC in esame ed il sostegno più prossimo (il n. 1, con il corrispondente microcantiere), dista circa 2 Km dai confini della ZSC.

Relativamente alle caratteristiche delle opere, alle caratteristiche ambientali della ZSC ed alle informazioni raccolte, in una prima fase di screening si può ipotizzare quanto segue:

- In generale, data la distanza, il disturbo durante la fase di cantiere può considerarsi irrilevante;
- È molto difficile che le specie faunistiche di interesse comunitario, appartenenti alle classi dei mammiferi, anfibi, rettili, insetti, pesci possano trovarsi nell'area di intervento, perché non troverebbero habitat adatti (*Alosa fallax*, *Caretta caretta*, *Tursiops truncatus*) oppure per la distanza dal SIC in relazione alla loro mobilità (*Discoglossus sardus*, *Emys orbicularis*, *Papilio hospiton*, *Testudo marginata*). Di queste ultime 4 specie è ragionevole supporre una eventuale presenza sporadica, non potendola escludere in assoluto; inoltre l'occupazione di habitat (limitata nello spazio e temporanea in fase di cantiere e molto limitata per estensione in fase di esercizio) lascia supporre una perdita di habitat irrilevante;
- Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario della classe Uccelli, si ricorda come, in generale, il rischio maggiore derivi dalla collisione con le linee elettriche aeree; nel caso in esame, è ragionevole supporre una eventuale presenza non frequente, non potendola escludere in assoluto, di: *Falco naumanni*, *Lanius collurio*, *Sylvia sarda*, *Sylvia undata*; è possibile comunque considerare poco probabile un rischio di collisione (e, quindi, di incidenza significativa) a causa della presenza probabilmente sporadica delle specie segnalate e per il fatto che il tratto di elettrodotto più vicino alla ZSC sarà realizzato in cavo interrato.

### 9.3.4 **QUADRO RIASSUNTIVO DEL LIVELLO I (SCREENING)**

Tabella 9-8: Quadro riassuntivo del Livello 1 (Screening).

Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Buddusò", nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di "Tempio" e "Buddusò" e relativi raccordi linee	
<b>Descrizione del progetto</b>	Realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elettrodotto 150 kV S.Teresa – Tempio di circa 37 Km totali, di cui circa 5 km in cavo interrato e circa 32 Km di linea aerea;</li> <li>- Elettrodotto 150 kV Tempio – Buddusò di circa 47 Km totali;</li> <li>- Stazioni Elettriche di Tempio e Buddusò;</li> <li>- Raccordi linee;</li> <li>- Elettrodotto 150 kV Olbia – Tempio: demolizione di un tratto della linea esistente di circa 3,8 Km, dal sostegno n. 1 a n. 10.</li> </ul>
<b>Descrizione del Sito Natura 2000</b>	Promontorio situato nella costa occidentale della Gallura che interrompe la continuità dell'arco di costa compreso tra Vignola e Capo Testa. La quota massima è relativamente modesta, tuttavia il suo

**Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Buddusò", nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di "Tempio" e "Buddusò" e relativi raccordi linee**

	isolamento nella piana costiera lo rende particolarmente evidente nel paesaggio. Il tratto di costa interessato dal biotopo si estende per circa 3 km e nella parte pianeggiante sono conservati depositi sabbiosi a testimonianza dell'intensa attività eolica durante l'ultimo glaciale. L'elevata compattezza della roccia granitica lo ha preservato dalla completa erosione.
<b>Criteri di valutazione degli effetti potenziali sul Sito</b>	
<b>Elementi del progetto causa di incidenza potenziale</b>	Presenza di cantieri; Presenza di conduttori, funi di guardia e dei sostegni della linea elettrica.
<b>Impatti del progetto in relazione alle caratteristiche di cui all'Allegato G del D.P.R. 357/1997</b>	<p><b>Dimensioni, ambito di riferimento, distanza dai Siti Natura 2000:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le opere non interessano direttamente la ZSC, la distanza minima tra la ZSC e l'intervento più vicino (tratto in cavo interrato dell'elettrodotto a 150 kV S.Teresa – Tempio) è di circa 1,5 Km. Il tratto in elettrodotto aereo non dista mai meno di 2 km dalla ZSC;</li> <li>- Il tracciato dell'elettrodotto 150 kV S. Teresa - Tempio non interessa direttamente il sito;</li> <li>- Il tracciato dell'elettrodotto 150 kV Tempio-Buddusò non interessa direttamente il sito;</li> <li>- Il tratto della linea 150 kV Olbia – Tempio da demolire non interessa direttamente il sito.</li> </ul> <p><b>Complementarietà con altri progetti:</b> nessuna.</p> <p><b>Uso delle risorse naturali:</b> non saranno impiegate risorse naturali presenti nella ZSC.</p> <p><b>Produzione di rifiuti:</b> i rifiuti saranno smaltiti nel rispetto della normativa in vigore; la produzione di rifiuti, peraltro, sarà limitata al massimo; non saranno presenti depositi, nemmeno temporanei, nella ZSC o nelle sue vicinanze.</p> <p><b>Inquinamento e disturbi ambientali:</b> nessuno che possa ripercuotersi sugli habitat e le specie floristiche presenti nella ZSC, data la distanza intercorrente tra di essa e l'opera in progetto. Disturbi irrilevanti per la fauna.</p> <p><b>Rischio di incidenti:</b> Irrilevante</p> <p>Habitat di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nessuno, gli habitat di interesse comunitario non sono interessati dagli interventi</li> </ul> <p>Specie floristiche di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nessuno, le specie di interesse comunitario e gli ecosistemi di cui fanno parte non sono interessate dagli interventi</li> </ul> <p>Specie faunistiche di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- non significativi</li> </ul>
<b>Effetti potenziali derivanti dall'opera sulle componenti del Sito</b>	<p><b>Habitat di interesse comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nessuno, gli habitat di interesse comunitario non sono interessati dagli interventi.</li> </ul> <p><b>Specie floristiche di interesse comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nessuno, le specie di interesse comunitario e gli ecosistemi di cui fanno parte non sono interessate dagli interventi.</li> </ul> <p><b>Specie faunistiche di interesse comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non significativi.</li> </ul>
<b>Conclusioni</b>	<b>Non sono necessari approfondimenti al successivo livello di Studio (valutazione appropriata).</b>

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>TERNA GROUP</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>199</b> di 204

## 10 CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI INCIDENZA

Il presente Studio sul progetto “Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV "Santa Teresa - Tempio" e "Tempio - Buddusò”, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di "Tempio" e "Buddusò" e relativi raccordi linee” è stato redatto in ottemperanza della normativa vigente in materia di Rete Natura 2000, la quale prescrive di sottoporre a Valutazione d’Incidenza progetti, piani e programmi che in qualche modo possano avere degli effetti significativi su uno o più siti della Rete Natura 2000.

L’opera di cui trattasi è inserita nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) elaborato da TERNA ed approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico. Le sue motivazioni risiedono principalmente nella necessità di aumentare i margini di sicurezza e affidabilità della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale e di far fronte alle crescenti richieste di energia connesse all’ampio sviluppo residenziale ed industriale dell’area geografica interessata dall’opera.

- Nuovo elettrodotto 150 kV “Santa Teresa - Tempio” di circa 37 Km totali, 5 km circa dei quali in cavo interrato e 32 Km circa di linea aerea;
- Nuovo elettrodotto aereo 150 kV “Tempio - Buddusò”, avente una lunghezza di 47 km circa;
- Nuova Stazione Elettrica di Tempio, localizzata all’interno di un lotto agricolo nel Comune Calangianus (presso il confine amministrativo di Tempio Pausania), collocata a circa 2 km SW dall’abitato di Calangianus e a circa 4,5 km ENE dall’abitato di Tempio, in adiacenza alla ferrovia ed alla S.S. 127; sono previsti dei nuovi raccordi alla stessa S.E.;
- Nuova Stazione Elettrica di Buddusò, localizzata, nel Comune omonimo, in località Comide Tanca, a circa 2,3 km dall’abitato di Buddusò, in direzione sud-est; sono previsti dei nuovi raccordi alla stessa S.E.;
- Elettrodotto 150 kV Olbia - Tempio: demolizione di un tratto di 3,8 Km circa della linea esistente, dal sostegno n. 1 a n. 10.

Tra le possibili soluzioni, per le linee elettriche, è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull’ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.


Il territorio interessato dalle opere è prevalentemente collinare ed è caratterizzato da estese formazioni forestali, aree a macchia e gariga, prati-pascoli, aree substeppeiche e aree a vegetazione prativa con presenza di elementi arborei (*Dehesa* con presenza di sughera). Inoltre, il basso livello di antropizzazione e la presenza di aree naturali e seminaturali favoriscono la presenza di diverse specie animali d’interesse naturalistico.

Gli interventi di progetto si sovrappongono direttamente a parte del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ITB011109 “Monte Limbara” (saranno realizzati all’interno del limite dell’area Natura 2000 n. 1 nuovo sostegno e circa 390 m di elettrodotti) e saranno realizzate in prossimità della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB010006 “Monte Russu”, che dista circa 1,5 km dall’opera.

Il SIC “Monte Limbara” è un massiccio dominato da boschi di *Quercus ilex* e di *Quercus suber*, estesi su tutti i versanti e frammisti ai diversi aspetti della macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d’acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminali si caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a *Erica scoparia* e le garighe endemiche a *Genista salzmannii* e *Thymus herbarbarona*, così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento, soprattutto con *Pinus nigra*, occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l’unica stazione di *Daphne laureola* dell’Isola. Si segnalano la presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come il Muflone e di varie specie di rapaci.

A seguito delle analisi condotte, sul SIC “Monte Limbara” si ravvisano:

- Interferenze limitate su porzioni non estese di habitat di interesse comunitario, dovute alle attività di cantiere e, in misura minore, all’occupazione di suolo in fase di esercizio ed all’eventuale manutenzione futura delle linee elettriche;
- Interferenze limitate senza modifiche ad habitat di interesse comunitario, dovute all’intervento di demolizione parziale dell’esistente elettrodotto 150 kV Olbia - Tempio;
- Potenziale rischio di collisione per alcune specie ornitiche di interesse comunitario; a tal fine è prevista la posa di dissuasori visivi (es. spirali) su tutti i tratti di elettrodotto interni ad aree Natura 2000 e su buona parte di quelli ricadenti in aree limitrofe.

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>200</b> di 204

Sempre sul SIC “Monte Limbara” è prevista l’attuazione di un piano di monitoraggio ambientale, focalizzato su specie ed habitat di interesse comunitario.

La ZSC “Monte Russu” interessa un ampio tratto di mare e di costa, con praterie di *Posidonia oceanica* estese su gran parte dei fondali e tutta la serie della vegetazione alofila e psammofila della fascia litoranea sabbiosa e delle dune più interne (*Cakiletea*, *Agropyron*, *Ammophilion* e *Crucianellion*), ma anche importanti aspetti delle dune consolidate con le garighe litoranee macchie mediterranea e ginepreti a *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa*. Gli habitat della classe *Crithmo-Limonietea* si articolano soprattutto sulle coste rocciose, mentre lungo i corsi d’acqua si sviluppano importanti aspetti della vegetazione igrofila a *Tamarix africana*. Le dune, così come le aree granitiche, sono state oggetto di massicci interventi di rimboscimento a base di *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* e *Acacia saligna* s.pl., che oggi costituiscono l’aspetto forestale più importante. La fascia dunale si caratterizza anche per la presenza delle ampie distese di *Armeria pungens*, e soprattutto per la presenza della specie prioritaria *Silene velutina* e della rarissima endemica *Phleum sardoum*, che ha qui il locus classicus, mentre la parte su sostrato duro del sito si caratterizza per gli aspetti della macchia mediterranea termo-xerofila. Sono segnalate nidificazioni di importanti specie pelagiche come *Phalacrocorax aristotelis desmaresti*.

Sulla ZSC Monte Russu possono essere esclusi impatti su flora ed habitat di interesse comunitario, in quanto le opere non interessano direttamente il Sito. Per quanto riguarda la fauna di interesse comunitario segnalata nel Formulario Standard, è ragionevole affermare una probabilità bassa che sia interferita dalle opere; è possibile supporre una presenza sporadica di alcune specie di avifauna di interesse comunitario nell’area degli interventi. Va precisato che la tipologia di intervento che riguarderà gran parte della zona prossima alla ZSC (tratto di elettrodotto interrato della nuova linea 150 kV “Santa Teresa - Tempio”) avrà una possibile influenza solo in fase di cantiere.

## 10.1 CONCLUSIONI

Riassumendo, per il SIC ITB011109 “Monte Limbara” sono ipotizzate:


- Interferenze non significative sugli habitat di interesse comunitario;
- Potenziale rischio di collisione per l’avifauna, che sarà comunque ridotto attraverso specifiche misure di mitigazione (es. dispositivi di segnalazione).

Per la ZSC ITB010006 “Monte Russu” possono essere escluse incidenze significative su habitat e specie di interesse comunitario.

A fronte dello studio di incidenza effettuato si conclude che l’intervento in esame è **compatibile** con la situazione ambientale dell’area.

Si ritiene pertanto che tale studio possa condurre ad una valutazione di incidenza positiva per l’intervento in riferimento alle aree Natura 2000 considerate.




 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b>  <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. N° 00	Pag. <b>201</b> di 204

## 11 BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 2005. Avian protection Plan (APP). Guidelines. The Edison Electric Institutès Avian Power Line Interaction Committee (APLIC) and U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)
- Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi (Editors), 2006 – Guidelines for bat monitoring: methods for the study and conservation of bats in Italy. Quad. Cons. Natura, 19 bis, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica
- Allavena S., A. Andreotti, J. Angelini e M. Scotti, 2006. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno 11-12 marzo 2006.
- Alonso J.C., Alonso J.A., Munoz-Pulido R., 1994, Mitigation of birds collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biol Conservation*, 67: 129-134
- Angius R. & Bacchetta G., 2009. Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna Sud-Occidentale). *Braun-Blanquetia* 45: 1-64.
- Arcamone E., Barbagli F. 1996. Cronaca ornitologica toscana: 1990-1991 Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, 14: 79-109.
- Arrigoni P.V., Camarda I., Corrias B., Diana S., Raffaelli M. & Valsecchi F., 1977-91. Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- Arrigoni P.V., 1986. Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 25: 63-96.
- Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy). *Candollea* 60 (2): 481-501.
- Bacchetta G., Iriti G. & Pontecorvo C., 2005a. Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica della Sardegna. *Inf. Bot. Ital.* 37 (1, parte A): 306-307.
- Barbey W., 1885. *Florae Sardoae Compendium. Catalogue raisonné des Végétaux observés dans l'île de Sardaigne.* Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- Beaulaurier D.L., 1981, Mitigation of birds collisions with transmission lines. Bonneville Power Admin. Portland, Oregon. 82 pp
- Bevanger K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. "Biological Conservation", 86: 67-76.
- Biasoli M., Genovese S., Sanetti S., Progetto di ricerca per l'approfondimento degli aspetti inerenti la chiroterofauna nella stesura degli Studi di Impatto Ambientale di nuove linee ad alta ed altissima tensione, Skua Nature Group per conto di Terna Spa, Castelletto Merli (AT), 2011
- Birdlife International, 2004, Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: birdlife International.
- Bocchieri E., 1986. La connaissance et état de conservation de la flore en Sardaigne. *Ecologia Mediterranea* 21 (1-2): 71-81.
- Brown W.M., 1993, Avian collisions with utility structures: biological perspectives pp. 1-13(12), in Colson E. And Huckabee J.W. eds. Proc. Of International Workshop on avian interactions with utility structures. Electr. Power Res. Comm. And Avian Power Lines Interactions Commitee, Palo Alto, California
- Brichetti P. E Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae.* Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino, Camerino.
- Corona P., Eccher A., Ferrara A. & Piccini C., 1989. Individuazione di modelli gestionali per alcune tra le più rappresentative formazioni forestali della Sardegna. In: Idda L. (Ed.), *Sistemi agricoli marginali – Lo scenario Marghine-Planargia.* C.N.R. – Progetto Finalizzato IPRA. Gallizzi, Sassari.
- Drewien R.C., 1995, Evaluation of two power line markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. *Wildl. Society Bulletin*, 23: 217-227
- Fasola M. E Brichetti P., 1984. Proposte per una terminologia ornitologica. *Avocetta* 8: 119-125.
- Fenu G. & Bacchetta G., 2008. La flora vascolare delle penisole del Sinis (Sardegna occidentale). *Acta Botanica Malacitana* 33: 91-124.

- Ferrarini E., Ciampolini F., Pichi Sermolli R.E.G. & Marchetti D., 1986. Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. Webbia 40 (1): 1-102.
- Ferrer M., Janss G.F.E., 1999, Birds and Power Lines: Collision, Electrocution and Breeding. Quercus.
- Filigheddu R., Farris E., Bagella S. & Biondi E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. Doc. Phytosoc. N.s. 19: 509-519.
- Garavaglia, R. And Rubolini, D. (2000) Rapporto "Ricerca di Sisterna" - Progetto BIODIVERSA - l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Milano: CESI-AMB
- Giacomini V. & Fenaroli L., 1958. La Flora. Collana Conosci l'Italia, vol. II. Touring Club Italiano, Milano.
- Grappoli R., Fanfani A., Pavan M., 1981, Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio nat. Dell'Italia centrale, M. A. F. Collana Verde, 55.
- Guyonne F. E. Janss, Ferrer M., 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductormarking and static wire-marking. Journal of Field Ornithology 69(1): 8-17
- Mancini M., Scaravelli D., M. Pellegrini, 2003. Check list, status e conservazione dei Mammiferi in Molise ed aree limitrofe. Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) Supp. (2003), IV Congr. It. Teriologia.
- Meschini E., S. Frugis (eds), 1993 – Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX:1-344 Mossa L., 1985. *Su alcuni aspetti della classe Quercetea ilicis della Sardegna meridionale*. Not. Fitosoc. 22: 125-142.
- Morkill A.E. and Anderson S.H., 1991, Effectiveness of arking powerlines to reduce sandhill crane collisions, Wildl. Society Bulletin, 19: 442-449
- Murgia A., Fleba L., Mandas L., Serra R., Casula A., 2011. Censimento del Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) nei territori gestiti dall'ente Foreste della Sardegna, 2011. Report - Ente Foreste della Sardegna.
- Norante N. E A. Nappi, 2003. Status delle conoscenze dei mammiferi molisani. Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) Supp. (2003), Atti del Convegno.
- Penteriani V. 1998. *L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*. Serie scientifica n.4, WWF Toscana, Firenze, pp 85.
- Pignatti S., 1998. *I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità*. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pirola A., 1970 – Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna.
- Pirovano e Cocchi, 2008 "Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" Ministero dell'ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Santolini R., 2008, Protezione dell'avifauna dalle linee elettriche. Linee guida. LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l'Enel.
- Schenk H., G.Calvia, A.Fozzi & E.Trainito, 2009 - Lista dei vertebrati (Cyclostomata, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia) della Provincia di Olbia Tempio, 1900 - 2009 - in Trainito E., 2009 – Provincia Olbia Tempio, Biodiversità 2010, Habitat e Specie: 303-312, Assessorato all'ambiente, Edizioni Taphros, Olbia.
- Spagnesi M. E L. Zambrotti, 2001 – raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente . Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia.1. Non-Passeriformi. Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.
- Tucker and Heath 1994. *Birds in Europe, their conservation status*. Cambridge, U.K. birdlife International Conservation Series n.3.
- Tutin T.G., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-80. *Flora Europaea, 1-5*. Cambridge University Press, Cambridge.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV 'Santa Teresa - Tempio' e 'Tempio - Buddusò', nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di 'Tempio' e 'Buddusò' e relativi raccordi linee</b> <b>STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<small>Codifica</small> <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		<small>Rev . N° 00</small>	<small>Pag. 203 di 204</small>


- Urbani, Malvina; Gianguzzi, Lorenzo; Ilardi, Vincenzo (1995) *Notes on the distribution and ecology of Carex panormitana Guss. (Cyperaceae)*. Giornale botanico italiano, Vol. 129 (2), p. 186. ISSN 0017-0070.

**Siti web consultati:**

- Checklist degli uccelli dell'oloartico:  
[Http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp?Lang=IT&pg=checklist&region=hol&list=clements](http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp?Lang=IT&pg=checklist&region=hol&list=clements)
- LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l'Enel: <http://www.parcodeltapo.it/er/info/progetti.life/enel-parco/index.html>
- Progetto MITO 2000: <http://www.mito2000.it>
- [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)
- Rete Natura 2000: <ftp://ftp.scn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/>
- [Eunis.eea.europa.eu/](http://Eunis.eea.europa.eu/)
- [www.vnr.unipg.it](http://www.vnr.unipg.it)
- [www.iucn.it](http://www.iucn.it)
- [www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it)
- [www.sardegnaambiente.it/](http://www.sardegnaambiente.it/)
- [www.sardegnaageoportale.it/](http://www.sardegnaageoportale.it/)
- [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)
- [www.amphibiaweb.org/search/index.html](http://www.amphibiaweb.org/search/index.html)
- [www.bats.org.au/](http://www.bats.org.au/)

**ALLEGATO 1:**

**REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI**


	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 1 di 29

**Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee**

**ALLEGATO 1**  
**REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI**




<b>Storia delle revisioni</b>		
Rev.00	20/10/2018	Prima emissione

Elaborato	Collaborato	Verificato	Approvato
 <b>GEOTECH S.r.l.</b> SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel: 0342610774 Fax: 03421971501 E-mail: info@geotech-srl.it sito: www.geotech-srl.it	F. SALOMONE	V. PEDACCHIONI	N. RIVABENE

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE .....	4
2.1	VEGETAZIONE POTENZIALE.....	4
2.2	VEGETAZIONE REALE .....	5
3	RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI.....	8
3.1	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 02 (DEM02) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	8
3.2	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 03 (DEM03) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	11
3.3	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 04 (DEM04) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	13
3.4	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 05 (DEM05) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	15
3.5	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 06 (DEM06) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	17
3.6	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 07 (DEM07) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	19
3.7	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 08 (DEM08) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	21
3.8	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 09 (DEM09) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	23
3.9	AREA REALIZZAZIONE SOSTEGNO N. 10 DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA 150 KV "TEMPIO – BUDDUSÒ" .....	25
4	BIBLIOGRAFIA .....	28

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto al fine di descrivere le caratteristiche vegetazionali di alcune aree di intervento ricadenti all'interno del SIC ITB011109 – Monte Limbara. In particolare è stata indagata la vegetazione prossima ai sostegni da demolire n. 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 e l'area di cantiere prevista per la realizzazione del nuovo sostegno n.10.

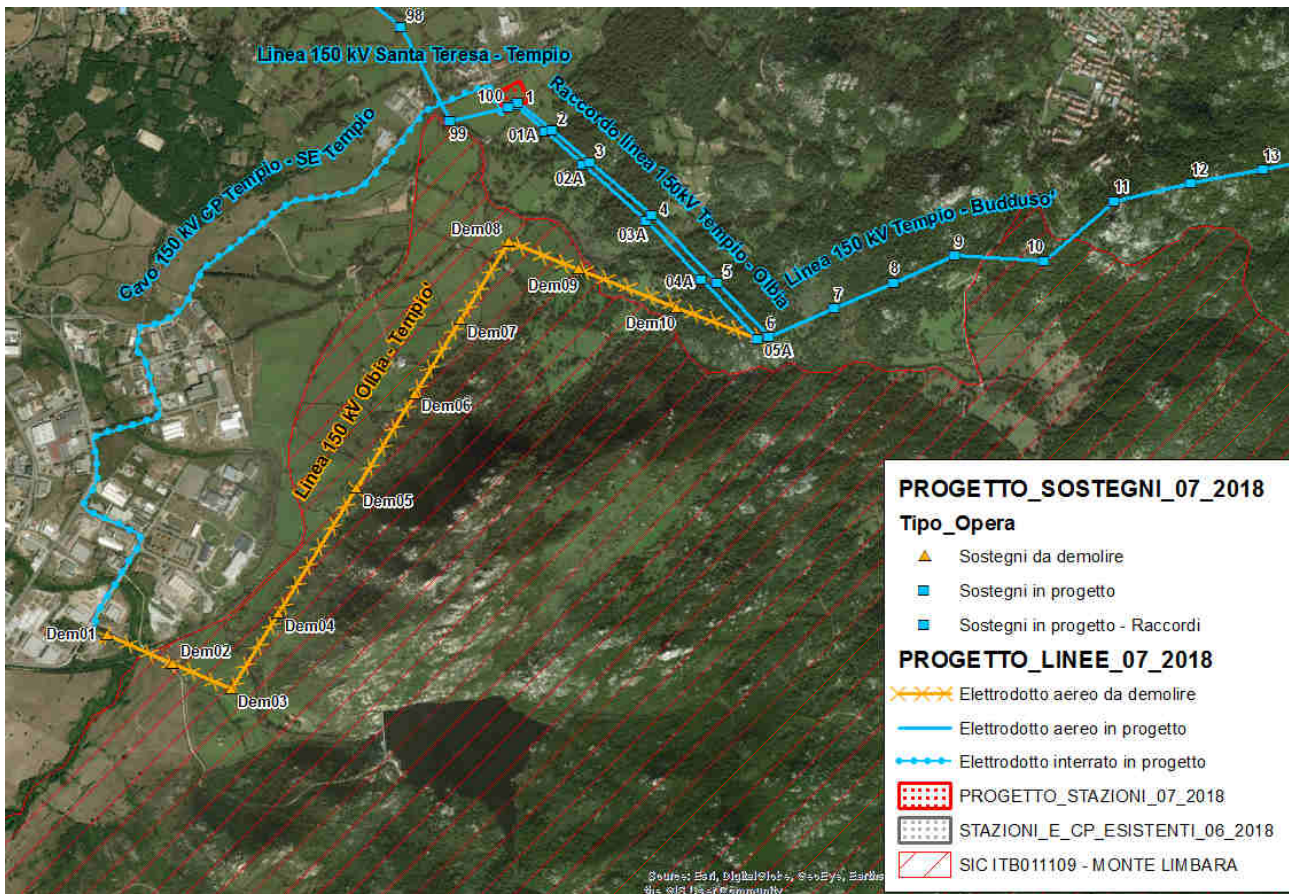


Fig. 1.1.1 – Foto aerea dell'area dell'arera di indagine con sovrapposizione del progetto e dell'area del SIC (da Google Earth 2018)

Per la caratterizzazione della vegetazione si è fatto riferimento alla bibliografia di settore disponibile, alle ortofoto dell'area di progetto e nel mese di ottobre 2018 sono stati effettuati alcuni sopralluoghi di campo in cui sono stati realizzati una serie di rilievi floristico-vegetazionali secondo la metodologia di Braun Blanquet (1964) finalizzati all'esame della copertura vegetale e alla verifica della presenza di specie floristiche di interesse naturalistico.

Per la nomenclatura delle specie si è fatto riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e ai successivi aggiornamenti (Conti et al., 2005, Bartolucci et al. 2018). Per la classificazione fitosociologia dei sintaxa ci si è riferiti al Prodrómo della vegetazione d'Italia (Biondi & al. 2015).

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 4
		Del 20/10/2018	di 29

## 2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

### 2.1 VEGETAZIONE POTENZIALE

Per quanto riguarda la vegetazione potenziale, l'area di indagine rientra nell'ambito delle seguenti serie di vegetazione (Bacchetta et al., 2009):

#### **Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*)**

Distribuzione prevalente: Massiccio del Limbara, Monti di Alà dei Sardi, Monte Nieddu di Gallura, Planargia, versanti meridionali del Marghine-Goceano, Montiferru, Barbagie, Monte Arci, Ogliastro (Monte Armidda e Lanusei), Iglesiente, (aree cacuminali del Monte Linas e dell'Arcuentu), Sarrabus (Monte Genis, Punta Serpeddi, Monte dei Sette Fratelli), Sulcis (Monte Arcosu, Monte Lattias, Is Caravius e Punta Maxia).

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco a leccio con erica arborea, corbezzolo ed edera, talvolta con *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Viburnum tinus* e *Phillyrea latifolia*. Ben rappresentate le lianose con *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix subsp. helix* e talvolta *Clematis vitalba*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum*, *Luzula forsteri*, *Asplenium onopteris*, *Carex distachya* e *Galium scabrum*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: serie calcifuga, si sviluppa su basalti, rioliti, metamorfiti e graniti nelle zone altocollinari e basso-montane, ad altitudini comprese tra 580 e 1030 m s.l.m., nei piani fitoclimatici mesomediterraneo superiore e supramediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal subumido superiore all'umido inferiore.

Stadi della serie: generalmente la vegetazione potenziale a leccio è sostituita da formazioni arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Per ulteriori interventi antropici e perdita di suolo si sviluppano garighe a *Cistus monspeliensis* (classe *Cisto-Lavanduletea*). Seguono le praterie di sostituzione della classe *Artemisietea* e i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea*.

#### **Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*)**

Distribuzione prevalente: Gallura, Monte Acuto, Logudoro, Anglona, Altopiano di Buddusò, Alà dei Sardi, Bitti e Osidda, Planargia, Mejlogu, Campeda, Montiferru, altopiano di Abbasanta, media valle del Tirso, Giara di Gesturi. Altri ambiti di presenza: la serie si sviluppa anche in corrispondenza di colate laviche plioceniche di estensione limitata e altipiani vulcanici di modeste dimensioni, specie nella Sardegna settentrionale.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix subsp. helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis subsp. communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba subsp. dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. La voce comprende la subass. tipica *oenanthesum pimpinelloidis* e la subass. *myrtetosum communis*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m s.l.m. (subass. *myrtetosum communis*), e mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m s.l.m. (subass. *oenanthesum pimpinelloidis*). La subassociazione tipica si sviluppa anche sui rilievi granitici della



	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 5
		Del 20/10/2018	di 29

Sardegna settentrionale (Gallura), ma solo nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi compresi tra il subumido superiore e l'umido inferiore.

Stadi della serie alle quote più basse la subass. *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis subsp. communis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea*, mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Per intervento antropico, vaste superfici sono occupate da pascoli annuali delle classi *Stellarietea* e *Tuberarietea guttatae*. Alle quote superiori ai 400 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, prati emicriptofitici della *Poetea bulbosae*, comunità annuali delle classi *Tuberarietea guttatae* e *Stellarietea*.

## 2.2 VEGETAZIONE REALE

Per quanto riguarda la vegetazione reale l'area di indagine rientra nei seguenti tipi di vegetazione:

### Formazioni forestali

#### **Boschi di sughera**

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis*, *Fraxino orni-Quercion ilicis*, *Quercion suberis*, *Ericion arboreae*, *Quercetum suberis s.l.*


La presenza di *Quercus suber*, e quindi delle sugherete, è fortemente condizionata dalle caratteristiche pedologiche, in quanto questa specie predilige i terreni acidi, sciolti, derivati da substrati di natura silicea, granitici, di origine effusiva o scistosi, e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica.

Solamente in casi eccezionali, nella Nurra e nel Sarcidano, la sughera si può riscontrare sui substrati di natura calcarea, dove peraltro non costituisce boschi di una certa entità, e laddove il suolo potrebbe essere caratterizzato da apporti alloctoni di natura silicea o decalcificato.

La sughereta è una formazione tipicamente aperta, sia per il portamento della chioma, sia perché si tratta, in tutti i casi, di un bosco di origine antropica fortemente utilizzato per l'estrazione del sughero, per la legna da ardere e per il pascolo. Trattandosi di un bosco di origine secondaria, in condizioni di maggiore naturalità, nel corso dei processi evolutivi tende a formare boschi misti con le altre querce, mentre il sottobosco è tipicamente formato dalle specie della macchia mediterranea, soprattutto *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, e nella fascia tra i (300)-500 e i 900 m di quota, subito dopo gli incendi, da *Cytisus villosus* e diverse specie del genere *Cistus*.

L'utilizzo della sughereta, richiede costanti cure selvicolturali, che denotano allo stesso tempo come la struttura e la composizione floristica del sottobosco dipendono dal tipo degli interventi effettuati. In condizioni di maggiore naturalità si riscontrano *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, *Daphne gnidium* e tra le specie erbacee *Holcus lanatus*, *Carex distachya*, *Galium scabrum*, *Pulicaria odora*, *Leontodon tuberosus*. Quando la sughereta assume carattere di pascolo arborato privo della componente arbustiva la composizione floristica è quella tipica segetale e prativa delle formazioni erbacee più naturali, implementata anche dall'apporto di specie foraggiere coltivate.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui verrà rerealizzato il nuovo sostegno n. 10. In particolare l'area di cantiere si colloca all'interno di una radura a *Cistus monspeliensis* collocata all'interno di una sughereta, che rientra nel seguente ambito: boschi di *Quercus suber* provvisti di un ricco sottobosco di sclerofille sempreverdi, che presentano uno strato di sughera e uno strato costituito dalle specie della macchia (*Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Calycotome villosa*, *Calycotome spinosa*) spesso con copertura totale, inquadrabili anche come matorral.

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 6 di 29

## Garighe

### ***Cisteti, lavanduleti e macchie basse discontinue***

I cisteti sono tra i tipi di vegetazione basso-arbustiva maggiormente diffusi della Sardegna e si differenziano nettamente, sia dalle macchie, sia dalle garighe in senso stretto, per la dinamica di colonizzazione del suolo nei diversi substrati. Essi costituiscono, tranne nelle zone litoranee fortemente battute dai venti dove *Cistus salviaefolius* è un componente importante delle garighe basse, piuttosto che un tipo stabile di vegetazione, una sorta di raccordo tra la gariga e la macchia, ed hanno una dinamica evolutiva specifica. Tutte le specie del genere *Cistus* sono eliofile e xerofile ed hanno un'elevata produzione di semi con un alto grado di germinabilità, soprattutto dopo il passaggio del fuoco.

Le specie del genere *Cistus* presenti nell'Isola sono *C. monspeliensis*, *C. salviaefolius*, *C. albidus* e *C. incanus* (= *Cistus eriocephalus*). In quest'ultima entità si considerano inclusi *C. creticus* e *C. corsicus*, i quali, pur differenziandosi per diversi caratteri, hanno portamento, forma e caratteri ecologici complessivamente simili. *Cistus monspeliensis* può essere considerata una specie semi-caducifolia o caducifolia, poiché nel periodo estivo, soprattutto nelle zone costiere, perde quasi del tutto le foglie, o comunque risultano prive di attività fotosintetica. Esso vive dal livello del mare sino ai 1400 m di quota ed è legato quasi esclusivamente ai substrati silicei, mentre è molto raro sui calcari (Capo Caccia). Estesi cisteti a *C. monspeliensis* sono presenti nelle aree scistose e sui graniti, dove danno la nota dominante al paesaggio e sono costantemente associati a *Lavandula stoechas*, specie strettamente silicicola, con la quale costituisce le entità guida della classe *Cisto-Lavanduletea*. I cisteti a dominanza di *C. monspeliensis* sono in genere assimilati alla tipologia delle garighe piuttosto che alle macchie.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nei pressi dei sostegni da demolire n. 04 e 06 e nell'area direttamente interessata dalla realizzazione del nuovo sostegno n. 10, costituita da una radura all'interno di un bosco di *Quercus suber*.

## Formazioni prative

### ***Prati mediterranei subnitrofili*** (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)

Inquadramento sintassonomico: *Brometalia rubenti-tectori*, *Stellarietea mediae*.

Si tratta di prati originati dal riposo temporaneo (1-2 anni) delle colture agrarie, dove prevalgono specie segetali, ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici.


Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione segetale sono *B. madritensis*, *B. hordeaceus*, *Aegilops sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Stellaria media*, *Linum strictum*, *Ammoides pusilla*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Verbascum pulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp. pl.*, *Echium plantagineum*.

La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive.

Ad esse si accompagnano spesso specie esotiche infestanti come *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*. Si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura di cereali o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gummifera*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio.

### ***Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale***

Inquadramento sintassonomico: *Cynosurion*.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 7
		Del 20/10/2018	di 29

I prati concimati e pascolati con fienagione saltuaria sono soggetti a numerose influenze che contribuiscono a differenziare la composizione floristica, favorendo tuttavia quelle specie con ampio range ecologico. Nei prati stabili montani tendono a prevalere le emicriptofite, mentre nelle aree di post-coltura sono le specie annuali che hanno la maggiore diffusione.

Aspetti legati a questi due tipi di vegetazione prativa sono stati rilevati nei pressi dei sostegni da demolire n. 02, 03, 05, 07, 08, 09.

### 3 RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI

Di seguito vengono riportati i rilievi floristico-vegetazionali effettuati nei pressi dei sostegni interessati dall'intervento che ricadono all'interno del SIC ITB011109 – Monte Limbara.

In particolare si tratta di otto sostegni da demolire, dal Dem 02 al Dem 09, dell'elettrodotto esistente 150 kV "Olbia – Tempio" e un sostegno da realizzare, il n. 10, della nuova linea elettrica 150 kV "Tempio – Buddusò".

#### 3.1 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 02 (DEM02) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

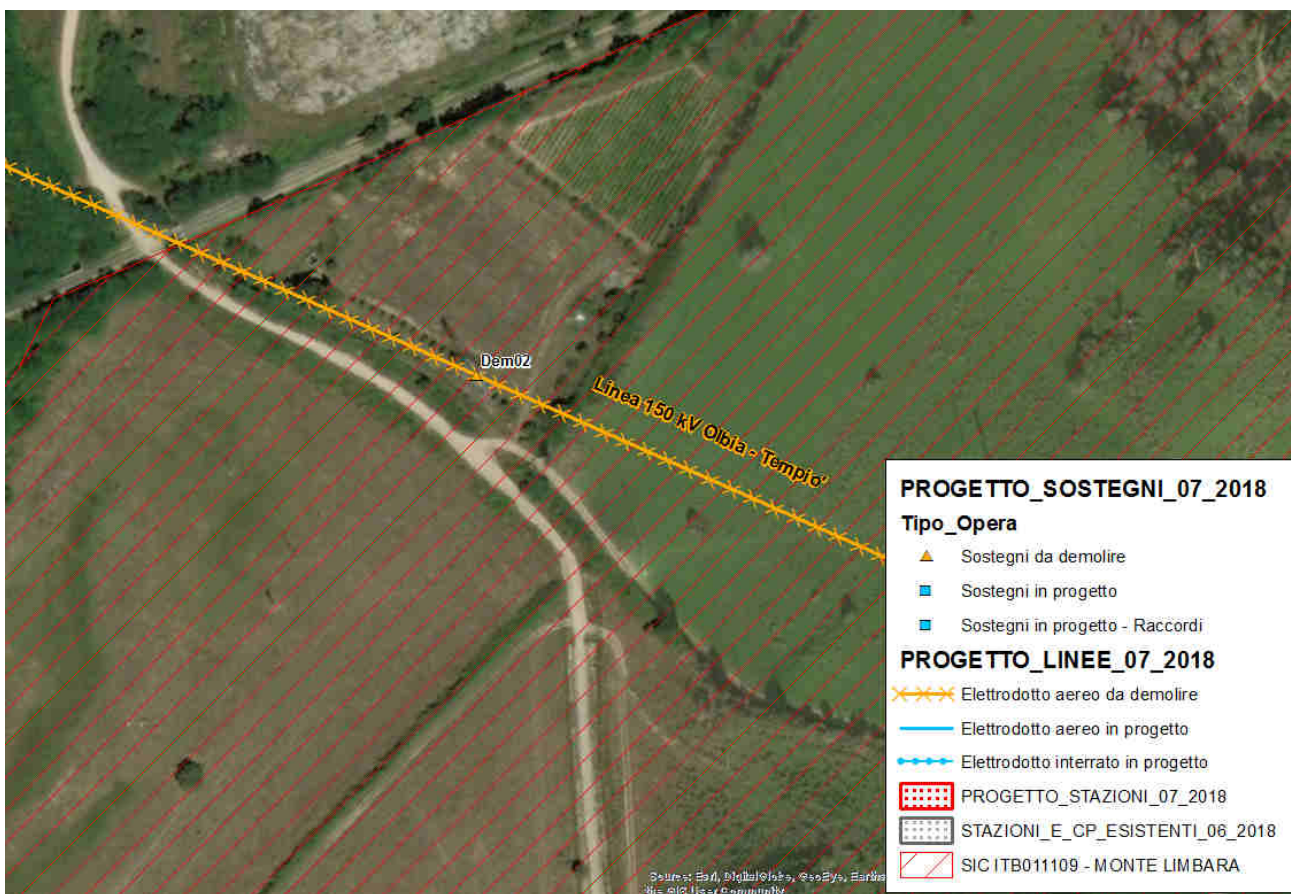


Fig. 3.1.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 2 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.1.2 – Area prossima al sostegno n. 2 da demolire.

Tab. 3.1.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.2.

AREA DEM02	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0512846      Y:4526942
Altitudine (m s.l.m.)	460
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2,0 m/ 50%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 50%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>50%</b>
<i>Quercus suber</i> L.	3
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	1
<i>Rosa sempervirens</i> L.	+
<b>Strato erbaceo</b>	<b>50%</b>
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	2
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1

Specie	Ricoprimento
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	1
<i>Achillea ligustica All.</i>	1
<i>Asparagus acutifolius L.</i>	1
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>	1
<i>Briza maxima L.</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	1
<i>Hypericum perforatum L.</i>	+
<i>Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev</i>	+
<i>Trifolium angustifolium L.</i>	+
<i>Muscari comosum (L.) Mill.</i>	+

### 3.2 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 03 (DEM03) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"



Fig. 3.2.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 2 da demolire (da Google Earth 2018)

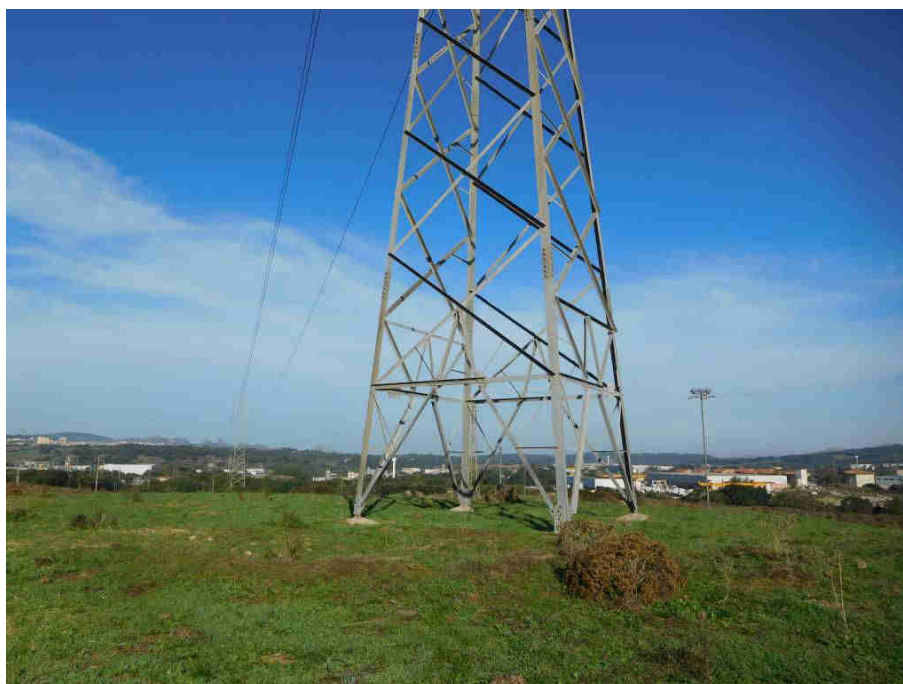


Fig. 3.2.2 – Area prossima al sostegno n. 3 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	12
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.2.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM03	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513097      Y:4526836
Altitudine (m s.l.m.)	490
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1m / 5%
Strato erbaceo (H -%)	30 cm/ 100%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>5%</b>
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	1
<i>Crataegus monogyna Jac</i>	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>95%</b>
<i>Echium plantagineum L.</i>	3
<i>Hordeum murinum L. subsp. murinum</i>	2
<i>Erodium cicutarium (L.) L'Hér</i>	2
<i>Chondrilla juncea L.</i>	2
<i>Lolium perenne L.</i>	2
<i>Dactylis glomerata L.</i>	2
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	2
<i>Cichorium intybus L.</i>	1
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris</i>	1
<i>Amaranthus retroflexus L</i>	1
<i>Plantago lanceolata L.</i>	1
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Rumex acetosella L.</i>	1
<i>Polygonum rurivagum Jord. ex Boreau</i>	1
<i>Rumex obtusifolius L.</i>	1
<i>Plantago coronopus L.</i>	1
<i>Avena barbata Pott ex Link</i>	1
<i>Carlina corymbosa L.</i>	1
<i>Sisymbrium officinale (L.) S</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	+
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	+
<i>Dittrichia graveolens (L.) Greu</i>	+
<i>Erigeron canadensis L.</i>	+
<i>Spergularia rubra (L.) J.Presl &amp; C.Pr</i>	+
<i>Sonchus asper (L.) Hill</i>	+
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	+



### 3.3 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 04 (DEM04) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"



Fig. 3.3.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 4 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.3.2 – Area prossima al sostegno n. 3 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	14
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.3.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM04	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513277      Y:4527142
Altitudine (m s.l.m.)	480
Esposizione	NW
Inclinazione (°)	30
Rocciosità (%)	10
Pietrosità (%)	10
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1-1,5 m / 95%
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 5%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	90

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>95%</b>
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	5
<i>Lavandula stoechas L.</i>	2
<i>Pyrus spinosa Fors</i>	1
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	+
<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	+
<i>Erica arborea L.</i>	+
<i>Daphne gnidium L.</i>	+
<b>Strato erbaceo</b>	<b>5%</b>
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	1
<i>Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	+
<i>Andryala integrifolia L.</i>	+
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	+
<i>Carlina corymbosa L.</i>	+
<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter</i>	+
<i>Smilax aspera L.</i>	+
<i>Galactites tomentosus Moenc</i>	+

**3.4 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 05 (DEM05) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**



Fig. 3.4.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 5 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.4.2 – Area prossima al sostegno n. 5 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	16
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.4.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM05		
Data	08/10/18	
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513611	Y:4527668
Altitudine (m s.l.m.)	490	
Esposizione	Pianeggiante	
Inclinazione (°)	Pianeggiante	
Rocciosità (%)	0	
Pietrosità (%)	0	
Strato arboreo (H -%)	0	
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m / 40%	
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 60%	
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	
Ricoprimento totale vegetazione (%)	90	

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>40%</b>
<i>Quercus ilex L.</i>	2
<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	2
<b>Strato erbaceo</b>	<b>60%</b>
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	2
<i>Rumex acetosella L.</i>	2
<i>Chondrilla juncea L.</i>	2
<i>Dittrichia graveolens (L.) Greu</i>	2
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	1
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	1
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Plantago lanceolata L.</i>	1
<i>Lolium perenne L.</i>	1
<i>Avena barbata Pott ex Link</i>	1
<i>Briza maxima L.</i>	1
<i>Hordeum murinum L. subsp. murinum</i>	1
<i>Carlina corymbosa L.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	1
<i>Echium plantagineum L.</i>	1
<i>Cichorium intybus L.</i>	1
<i>Polygonum rurivagum Jord. ex Boreau</i>	1
<i>Glebionis segetum (L.) Fourr.</i>	+
<i>Lagurus ovatus L.</i>	+
<i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</i>	+
<i>Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus</i>	+
<i>Asparagus acutifolius L.</i>	+
<i>Sisymbrium officinale (L.) S</i>	+

### 3.5 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 06 (DEM06) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

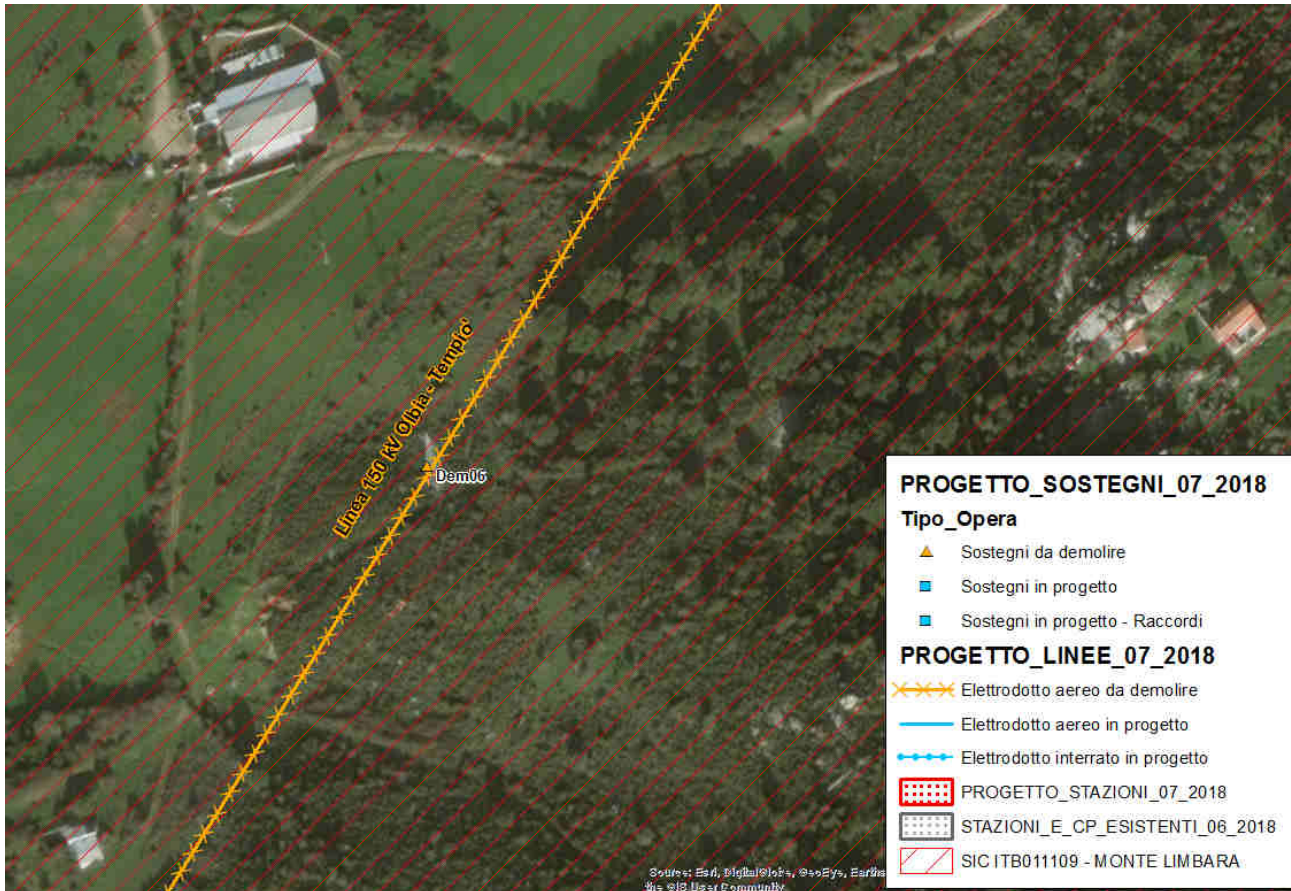


Fig. 3.5.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 6 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.5.2 – Area prossima al sostegno n. 6 da demolire.

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	18
Del 20/10/2018			di	29

Tab. 3.5.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.6.

AREA DEM06	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513839      Y:4528055
Altitudine (m s.l.m.)	475
Esposizione	NW
Inclinazione (°)	15-20
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1-1,5 m / 70%
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 40%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>70%</b>
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	4
<i>Helichrysum italicum (Roth) G.Don subsp. tyrrhenicum (Bacch., Brullo &amp; Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez Galbany</i>	2
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>40%</b>
<i>Carlina corymbosa L.</i>	2
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	2
<i>Bellis perennis L.</i>	2
<i>Lagurus ovatus L.</i>	1
<i>Leontodon tuberosus L.</i>	1
<i>Dactylis glomerata L.</i>	1
<i>Hyoseris radiata L.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	1
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	1
<i>Poterium sanguisorba L.</i>	+
<i>Cynosurus cristatus L.</i>	+
<i>Briza maxima L.</i>	+
<i>Prospero autumnale (L.) Speta</i>	+
<i>Rubia peregrina L.</i>	+
<i>Galactites tomentosus Moenc</i>	+
<i>Clinopodium nepeta (L.) Kuntze</i>	+
<i>Achillea ligustica All.</i>	+

**3.6 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 07 (DEM07) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**

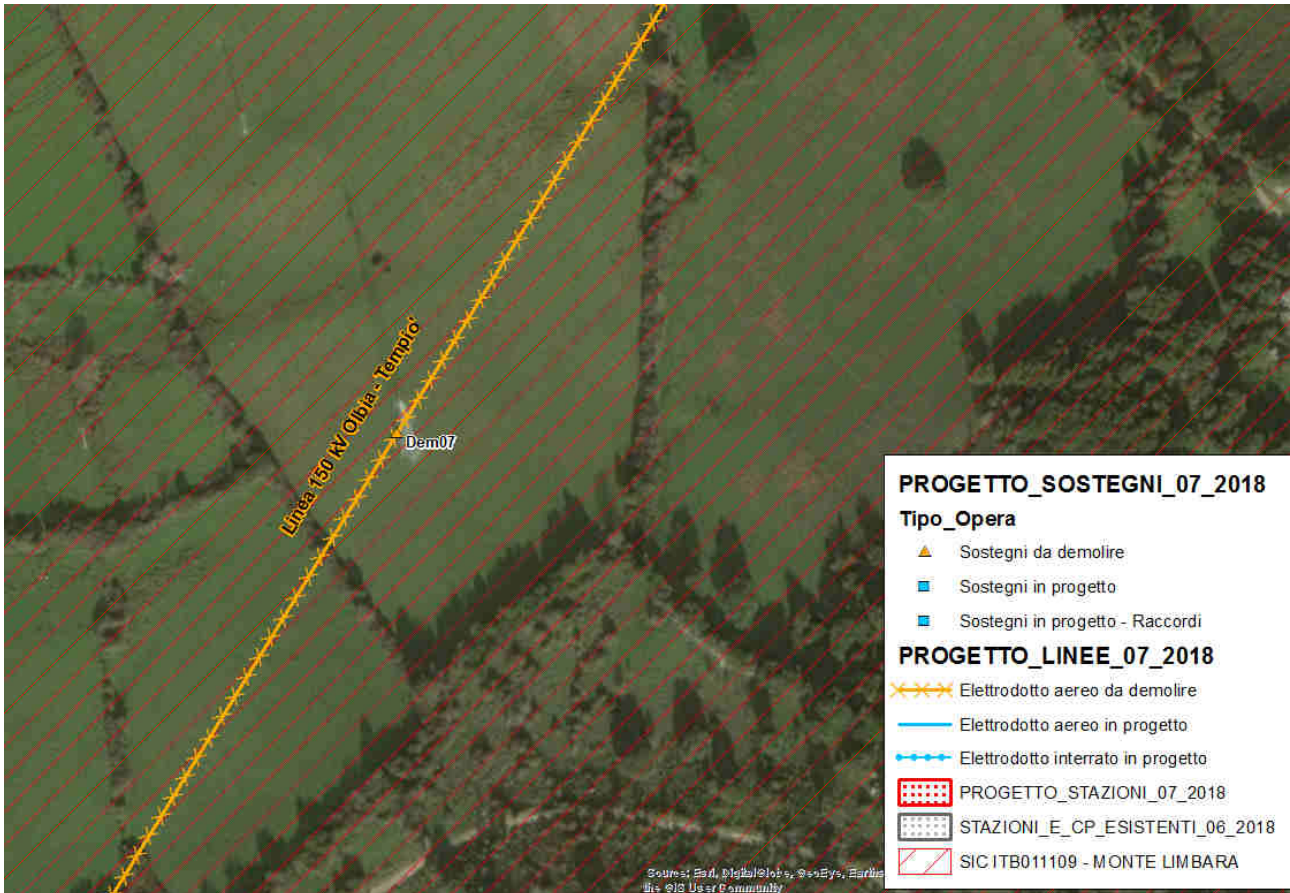


Fig. 3.6.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 7 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.6.2 – Area prossima al sostegno n. 7 da demolire.

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	20
Del 20/10/2018			di	29

Tab. 3.6.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.7.

AREA DEM07	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514027      Y:4528351
Altitudine (m s.l.m.)	445
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	0
Strato erbaceo (H -%)	40 cm/ 100%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato erbaceo</b>	<b>100%</b>
<i>Echium plantagineum</i> L.	3
<i>Cichorium intybus</i> L.	2
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	2
<i>Polygonum rurivagum</i> Jord. ex Boreau	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	1
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	1
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Bunias erucago</i> L.	+
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	+



**3.7 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 08 (DEM08) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**

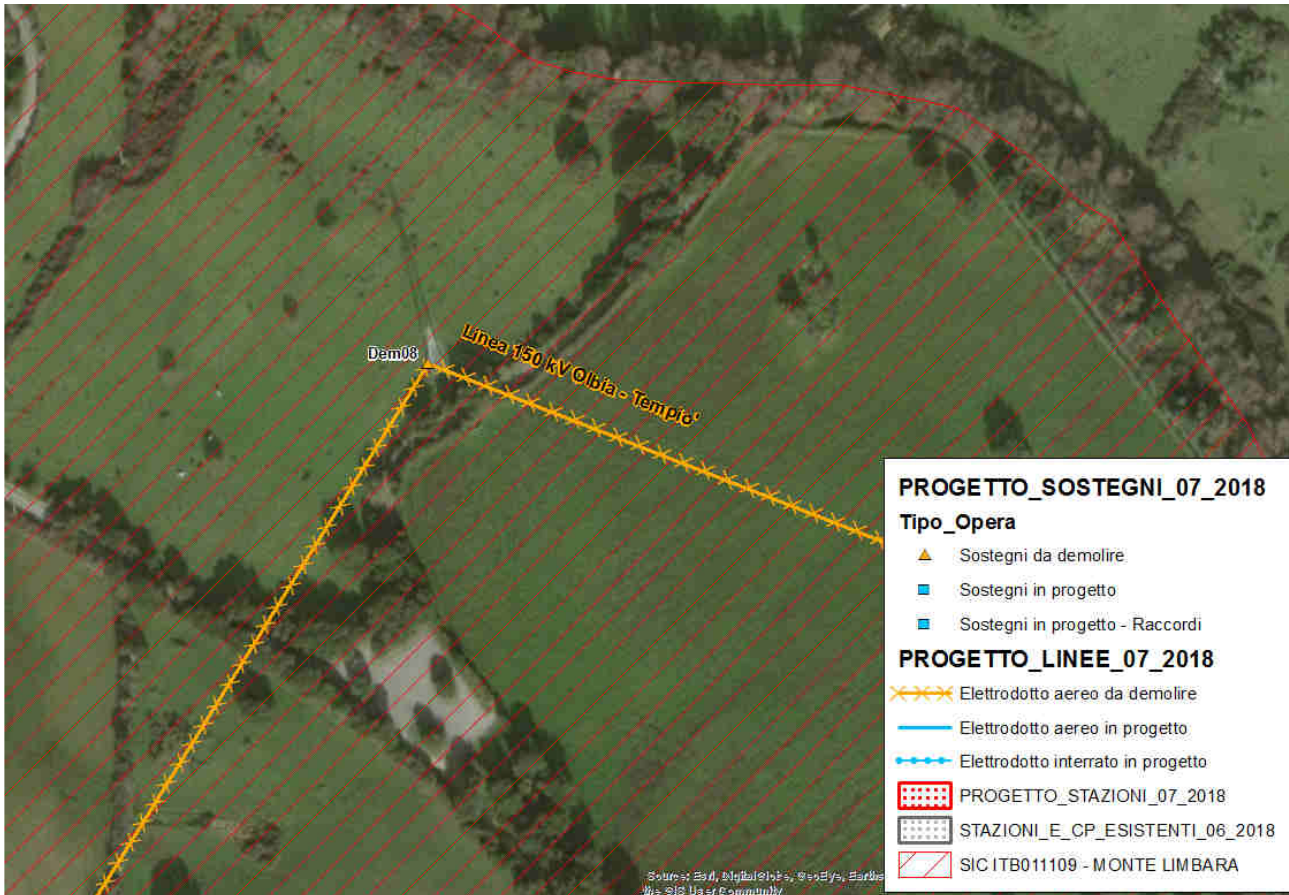


Fig. 3.7.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 8 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.7.2 – Area prossima al sostegno n. 8 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	22
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.7.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.8.

AREA DEM08	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514229      Y:4528671
Altitudine (m s.l.m.)	435
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m/ 20%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 80%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>20%</b>
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	2
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>80%</b>
<i>Carlina corymbosa</i> L.	3
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Potentilla reptans</i> L.	2
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	1
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1
<i>Daucus carota</i> L.	1
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	1
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	1
<i>Echium plantagineum</i> L.	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Cichorium intybus</i> L.	1
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	+
<i>Lolium perenne</i> L.	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+
<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Erigeron canadensis</i> L.	+
<i>Chondrilla juncea</i> L.	+

### 3.8 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 09 (DEM09) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

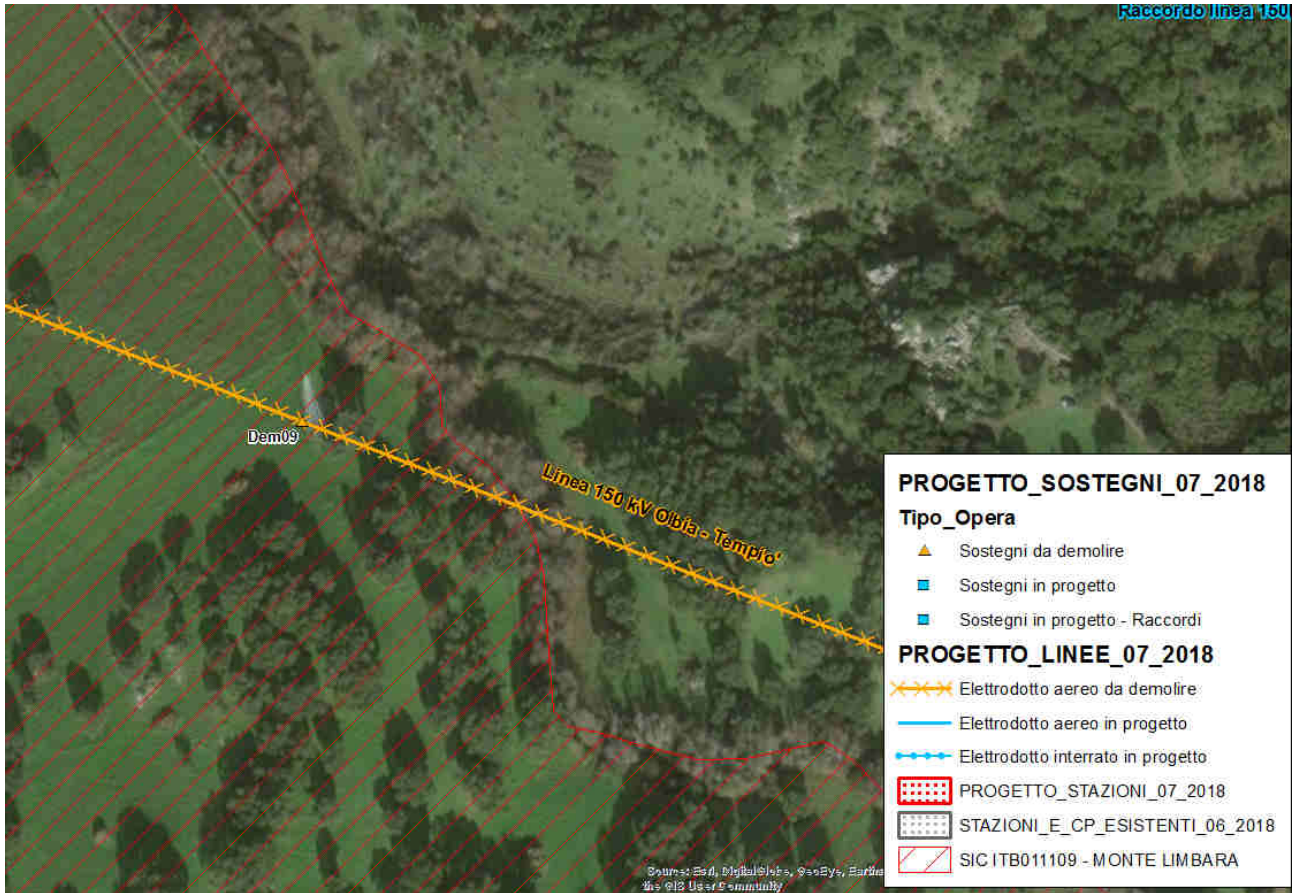


Fig. 3.8.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 9 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.8.2 – Area prossima al sostegno n. 9 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
			Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 24 di 29

Tab. 3.8.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.9.

AREA DEM08		
Data	08/10/18	
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514519	Y:4528572
Altitudine (m s.l.m.)	435	
Esposizione	Pianeggiante	
Inclinazione (°)	Pianeggiante	
Rocciosità (%)	0	
Pietrosità (%)	0	
Strato arboreo (H -%)	0	
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m/ 50%	
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 50%	
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100	

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>50%</b>
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3
<i>Quercus suber</i> L.	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>50%</b>
<i>Echium plantagineum</i> L.	3
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	1
<i>Carlina corymbosa</i> L.	1
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	1
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	1
<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	+
<i>Galactites tomentosus</i> Moenc	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+
<i>Polygonum rurivagum</i> Jord. ex Boreau	+
<i>Atriplex patula</i> L.	+
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	+
<i>Pastinaca sativa</i> L.	+

**3.9 AREA REALIZZAZIONE SOSTEGNO N. 10 DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA 150 KV "TEMPIO – BUDDUSÒ"**

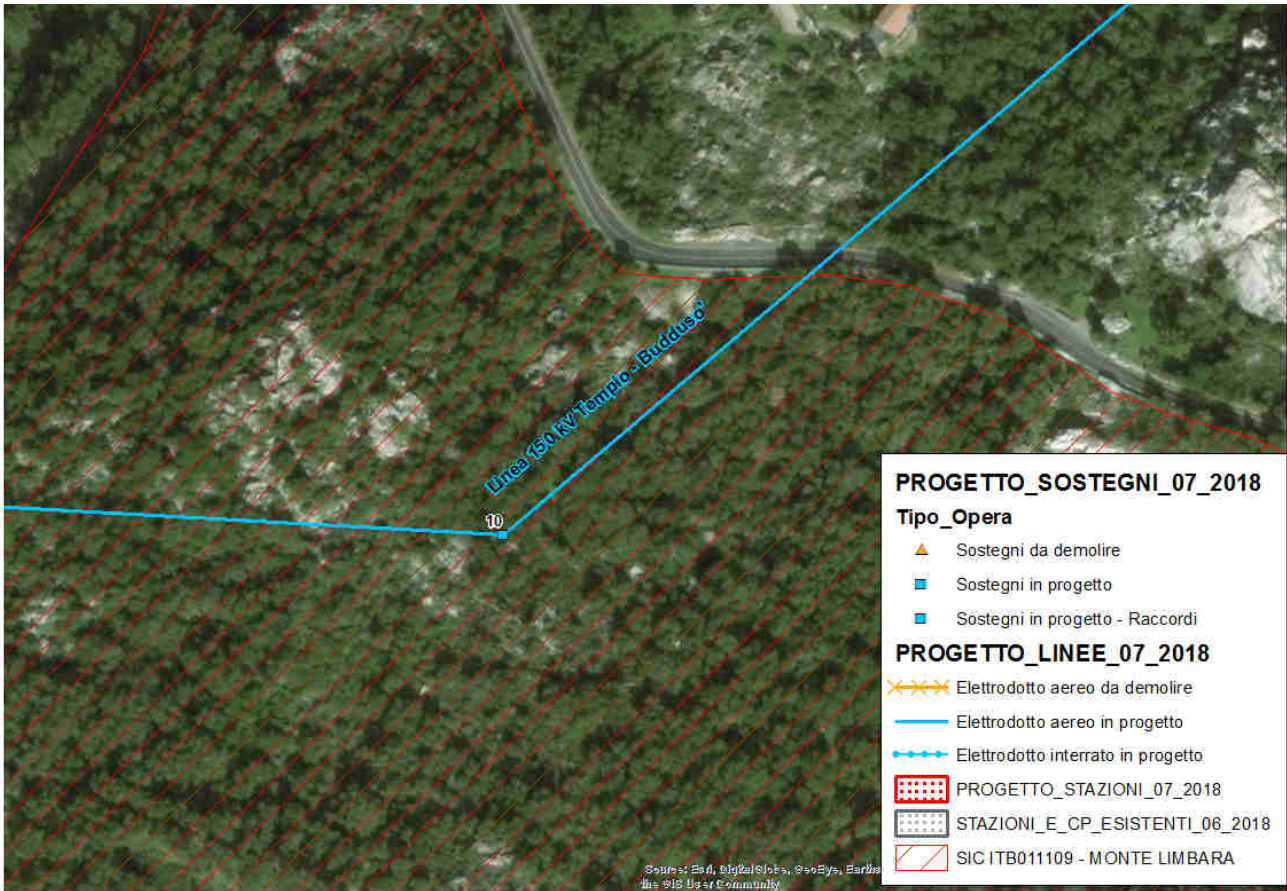


Fig. 3.9.1 – Foto aerea dell'area prossima al nuovo sostegno n. 10 (da Google Earth 2018)



Fig. 3.9.2 – Area prossima al nuovo sostegno n. 10.

	<b>ALLEGATO 1</b>		Codifica	
	<b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	26
	Del	20/10/2018	di	29

Tab. 3.9.3 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il nuovo sostegno n. 10.

AREA NEW10	
Data	09/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0516442      Y: 4528601
Altitudine (m s.l.m.)	540
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	20%
Pietrosità (%)	5%
Strato arboreo (H -%)	8-10m / 20%
Strato arbustivo (H -%)	Basso arbustivo: 1-1,5 m/ 40% Arbustivo medio: 2 m/ 20% Alto arbustivo: 3-3,5 m/ 20%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 30%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arboreo</b>	<b>20%</b>
<i>Quercus suber</i> L.	2
<b>Strato arbustivo</b>	<b>80%</b>
<i>Cistus monspeliensis</i> L. (BA)	3
<i>Cytisus villosus</i> Pourr (BA)	2
<i>Phillyrea angustifolia</i> L. (AA)	2
<i>Erica arborea</i> L. (AA)	1
<i>Quercus suber</i> L. (AM)	1
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. (AM)	1
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>Alaternus</i> (AM)	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>40%</b>
<i>Briza maxima</i> L.	2
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	2
<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	2
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1
<i>Galactites tomentosus</i> Moenc	1
<i>Carlina corymbosa</i> L.	1
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1
<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Roser & H.R. Hamasha	1
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Smilax aspera</i> L.	1
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	+
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	+
<i>Achillea ligustica</i> All.	+
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	+
<i>Polypodium vulgare</i> L.	+

Specie	Ricoprimento
<i>Lagurus ovatus L.</i>	+
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>	+
<i>Plantago lanceolata L.</i>	+
<i>Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus</i>	+
<i>Lonicera implexa Aiton subsp. implexa</i>	+
<i>Gastroidium ventricosum (Gouan) Schinz &amp; Thell.</i>	+
<i>Daucus carota L.</i>	+

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 28 di 29

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Angius R. & Bacchetta G., 2009. Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna Sud-Occidentale). *Braun-Blanquetia* 45: 1-64.
- Arrigoni P.V., 1986. Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 25: 63-96.
- Arrigoni P.V., Camarda I., Corrias B., Diana S., Raffaelli M. & Valsecchi F., 1977-91. Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy). *Candollea* 60 (2): 481-501.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L., Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000), *Fitosociologia* 46 (1) (2009) 3–82.
- Bacchetta G., Iriti G. & Pontecorvo C., 2005a. Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica della Sardegna. *Inf. Bot. Ital.* 37 (1, parte A): 306-307.
- Barbey W., 1885. *Florae Sardoae Compendium. Catalogue raisonné des Végétaux observés dans l'Île de Sardaigne.* Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Albano, A., Alessandrini, A., Ardenghi, N. G. M., Astuti, G., Bacchetta, G., Ballelli, S., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Di Pietro, R., Domina, G., Fascetti, S., Fenu, G., Festi, F., Foggi, B., Gallo, L., Gubellini, L., Gottschlich, G., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Conti, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora native to Italy. – *Pl. Biosyst.* 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- Blasi, C. (Ed.), 2010. *La vegetazione d'Italia, Carta della vegetazione, scala 1:500 000.* Palombi & Partner S.r.l., Roma.
- Bocchieri E., 1986. La connaissance et état de conservation de la flore en Sardaigne. *Ecologia Mediterranea* 21 (1-2): 71-81.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora.* Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. *Liste rosse regionali delle piante d'Italia.* Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino, Camerino.
- Corona P., Eccher A., Ferrara A. & Piccini C., 1989. Individuazione di modelli gestionali per alcune tra le più rappresentative formazioni forestali della Sardegna. In: Idda L. (Ed.), *Sistemi agricoli marginali – Lo scenario Marghine-Planargia.* C.N.R. – Progetto Finalizzato IPRA. Gallizzi, Sassari.
- Fenu G. & Bacchetta G., 2008. La flora vascolare delle penisole del Sinis (Sardegna occidentale). *Acta Botanica Malacitana* 33: 91-124.
- Filigheddu R., Farris E., Bagella S. & Biondi E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. *Doc. Phytosoc. N.s.* 19: 509-519.
- Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grappo, L., Albano, A., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Ballelli, S., Bandini Mazzanti, M., Barberis, G., Blasi, C., Bernardo, L., Blasi, C., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gubellini, L., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli, P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Podda, L., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A.,




 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 29
		Del 20/10/2018	di 29

Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Bartolucci, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. – Pl. Biosyst. doi:10.1080/11263504.2018.1441197

- Giacomini V. & Fenaroli L., 1958. La Flora. Collana Conosci l'Italia, vol. II. Touring Club Italiano, Milano.
- Grappoli R., Fanfani A., Pavan M., 1981, Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio nat. Dell'Italia centrale, M. A. F. Collana Verde, 55.
- Penteriani V. 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifici ca n.4, WWF toscana, Firenze, pp 85.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, Torino.
- Spagnesi M. E L. Zambrotti, 2001 – raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente . Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Toker and Heath 1994. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge, U.K. birdlife International Conservation Series n.3.
- Tutin T.G., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-80. Flora Europaea, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Urbani, Malvina; Gianguzzi, Lorenzo; Ilardi, Vincenzo (1995) Notes on the distribution and ecology of *Carex panormitana* Guss. (Cyperaceae). Giornale botanico italiano, Vol. 129 (2), p. 186. ISSN 0017-0070.

#### Siti web consultati:

- [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)
- Rete Natura 2000: <ftp://ftp.scn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/>
- [www.vnr.unipg.it](http://www.vnr.unipg.it)
- [www.iucn.it](http://www.iucn.it)
- [www.regione.Sardegna.it](http://www.regione.Sardegna.it)
- [www.arpa.Sardegna.it](http://www.arpa.Sardegna.it)


	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 1 di 29

**Realizzazione nuovi elettrodotti a 150 kV ‘Santa Teresa - Tempio’ e ‘Tempio - Buddusò’, nuove Stazioni Elettriche a 150 kV di ‘Tempio’ e ‘Buddusò’ e relativi raccordi linee**

**ALLEGATO 1**  
**REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI**




Storia delle revisioni		
Rev.00	20/10/2018	Prima emissione

Elaborato	Collaborato	Verificato	Approvato
 <b>GEOTECH S.r.l.</b> SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel: 0342610774 Fax: 03421971501 E-mail: info@geotech-srl.it sito: www.geotech-srl.it	F. SALOMONE	V. PEDACCHIONI	N. RIVABENE

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE .....	4
2.1	VEGETAZIONE POTENZIALE.....	4
2.2	VEGETAZIONE REALE .....	5
3	RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI.....	8
3.1	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 02 (DEM02) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	8
3.2	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 03 (DEM03) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	11
3.3	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 04 (DEM04) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	13
3.4	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 05 (DEM05) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	15
3.5	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 06 (DEM06) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	17
3.6	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 07 (DEM07) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	19
3.7	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 08 (DEM08) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	21
3.8	AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 09 (DEM09) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO" .....	23
3.9	AREA REALIZZAZIONE SOSTEGNO N. 10 DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA 150 KV "TEMPIO – BUDDUSÒ" .....	25
4	BIBLIOGRAFIA .....	28

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto al fine di descrivere le caratteristiche vegetazionali di alcune aree di intervento ricadenti all'interno del SIC ITB011109 – Monte Limbara. In particolare è stata indagata la vegetazione prossima ai sostegni da demolire n. 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 e l'area di cantiere prevista per la realizzazione del nuovo sostegno n.10.

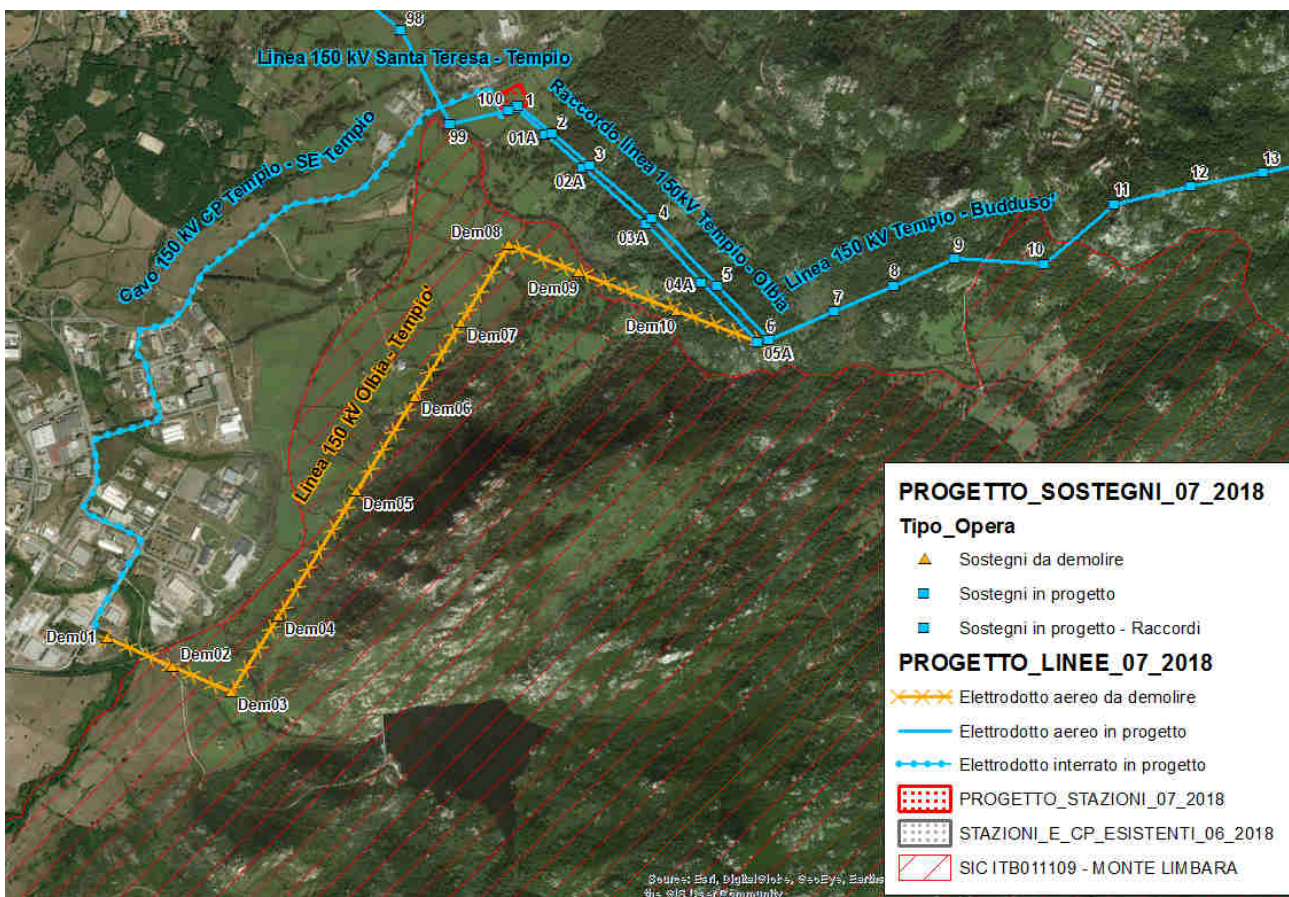


Fig. 1.1.1 – Foto aerea dell'area dell'arera di indagine con sovrapposizione del progetto e dell'area del SIC (da Google Earth 2018)

Per la caratterizzazione della vegetazione si è fatto riferimento alla bibliografia di settore disponibile, alle ortofoto dell'area di progetto e nel mese di ottobre 2018 sono stati effettuati alcuni sopralluoghi di campo in cui sono stati realizzati una serie di rilievi floristico-vegetazionali secondo la metodologia di Braun Blanquet (1964) finalizzati all'esame della copertura vegetale e alla verifica della presenza di specie floristiche di interesse naturalistico.

Per la nomenclatura delle specie si è fatto riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e ai successivi aggiornamenti (Conti et al., 2005, Bartolucci et al. 2018). Per la classificazione fitosociologia dei sintaxa ci si è riferiti al Prodrómo della vegetazione d'Italia (Biondi & al. 2015).

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 4
		Del 20/10/2018	di 29

## 2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

### 2.1 VEGETAZIONE POTENZIALE

Per quanto riguarda la vegetazione potenziale, l'area di indagine rientra nell'ambito delle seguenti serie di vegetazione (Bacchetta et al., 2009):

#### **Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*)**

Distribuzione prevalente: Massiccio del Limbara, Monti di Alà dei Sardi, Monte Nieddu di Gallura, Planargia, versanti meridionali del Marghine-Goceano, Montiferru, Barbagie, Monte Arci, Ogliastro (Monte Armidda e Lanusei), Iglesiente, (aree cacuminali del Monte Linas e dell'Arcuentu), Sarrabus (Monte Genis, Punta Serpeddi, Monte dei Sette Fratelli), Sulcis (Monte Arcosu, Monte Lattias, Is Caravius e Punta Maxia).

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco a leccio con erica arborea, corbezzolo ed edera, talvolta con *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Viburnum tinus* e *Phillyrea latifolia*. Ben rappresentate le lianose con *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix subsp. helix* e talvolta *Clematis vitalba*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum*, *Luzula forsteri*, *Asplenium onopteris*, *Carex distachya* e *Galium scabrum*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: serie calcifuga, si sviluppa su basalti, rioliti, metamorfiti e graniti nelle zone altocollinari e basso-montane, ad altitudini comprese tra 580 e 1030 m s.l.m., nei piani fitoclimatici mesomediterraneo superiore e supramediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal subumido superiore all'umido inferiore.


Stadi della serie: generalmente la vegetazione potenziale a leccio è sostituita da formazioni arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Per ulteriori interventi antropici e perdita di suolo si sviluppano garighe a *Cistus monspeliensis* (classe *Cisto-Lavanduletea*). Seguono le praterie di sostituzione della classe *Artemisietea* e i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea*.

#### **Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*)**

Distribuzione prevalente: Gallura, Monte Acuto, Logudoro, Anglona, Altopiano di Buddusò, Alà dei Sardi, Bitti e Osidda, Planargia, Mejlogu, Campeda, Montiferru, altopiano di Abbasanta, media valle del Tirso, Giara di Gesturi. Altri ambiti di presenza: la serie si sviluppa anche in corrispondenza di colate laviche plioceniche di estensione limitata e altipiani vulcanici di modeste dimensioni, specie nella Sardegna settentrionale.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix subsp. helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis subsp. communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba subsp. dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. La voce comprende la subass. tipica *oenanthesum pimpinelloidis* e la subass. *myrtetosum communis*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m s.l.m. (subass. *myrtetosum communis*), e mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m s.l.m. (subass. *oenanthesum pimpinelloidis*). La subassociazione tipica si sviluppa anche sui rilievi granitici della

	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 5
		Del 20/10/2018	di 29

Sardegna settentrionale (Gallura), ma solo nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi compresi tra il subumido superiore e l'umido inferiore.

Stadi della serie alle quote più basse la subass. *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis subsp. communis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea*, mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Per intervento antropico, vaste superfici sono occupate da pascoli annuali delle classi *Stellarietea* e *Tuberarietea guttatae*. Alle quote superiori ai 400 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, prati emicriptofitici della *Poetea bulbosae*, comunità annuali delle classi *Tuberarietea guttatae* e *Stellarietea*.

## 2.2 VEGETAZIONE REALE

Per quanto riguarda la vegetazione reale l'area di indagine rientra nei seguenti tipi di vegetazione:

### Formazioni forestali

#### **Boschi di sughera**

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis*, *Fraxino orni-Quercion ilicis*, *Quercion suberis*, *Ericion arboreae*, *Quercetum suberis s.l.*

La presenza di *Quercus suber*, e quindi delle sugherete, è fortemente condizionata dalle caratteristiche pedologiche, in quanto questa specie predilige i terreni acidi, sciolti, derivati da substrati di natura silicea, granitici, di origine effusiva o scistosi, e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica.

Solamente in casi eccezionali, nella Nurra e nel Sarcidano, la sughera si può riscontrare sui substrati di natura calcarea, dove peraltro non costituisce boschi di una certa entità, e laddove il suolo potrebbe essere caratterizzato da apporti alloctoni di natura silicea o decalcificato.

La sughereta è una formazione tipicamente aperta, sia per il portamento della chioma, sia perché si tratta, in tutti i casi, di un bosco di origine antropica fortemente utilizzato per l'estrazione del sughero, per la legna da ardere e per il pascolo. Trattandosi di un bosco di origine secondaria, in condizioni di maggiore naturalità, nel corso dei processi evolutivi tende a formare boschi misti con le altre querce, mentre il sottobosco è tipicamente formato dalle specie della macchia mediterranea, soprattutto *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, e nella fascia tra i (300)-500 e i 900 m di quota, subito dopo gli incendi, da *Cytisus villosus* e diverse specie del genere *Cistus*.

L'utilizzo della sughereta, richiede costanti cure selvicolturali, che denotano allo stesso tempo come la struttura e la composizione floristica del sottobosco dipendono dal tipo degli interventi effettuati. In condizioni di maggiore naturalità si riscontrano *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, *Daphne gnidium* e tra le specie erbacee *Holcus lanatus*, *Carex distachya*, *Galium scabrum*, *Pulicaria odora*, *Leontodon tuberosus*. Quando la sughereta assume carattere di pascolo arborato privo della componente arbustiva la composizione floristica è quella tipica segetale e prativa delle formazioni erbacee più naturali, implementata anche dall'apporto di specie foraggiere coltivate.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui verrà rerealizzato il nuovo sostegno n. 10. In particolare l'area di cantiere si colloca all'interno di una radura a *Cistus monspeliensis* collocata all'interno di una sughereta, che rientra nel seguente ambito: boschi di *Quercus suber* provvisti di un ricco sottobosco di sclerofille sempreverdi, che presentano uno strato di sughera e uno strato costituito dalle specie della macchia (*Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Calycotome villosa*, *Calycotome spinosa*) spesso con copertura totale, inquadrabili anche come matorral.

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 6
		Del 20/10/2018	di 29

## **Garighe**

### ***Cisteti, lavanduleti e macchie basse discontinue***

I cisteti sono tra i tipi di vegetazione basso-arbustiva maggiormente diffusi della Sardegna e si differenziano nettamente, sia dalle macchie, sia dalle garighe in senso stretto, per la dinamica di colonizzazione del suolo nei diversi substrati. Essi costituiscono, tranne nelle zone litoranee fortemente battute dai venti dove *Cistus salviaefolius* è un componente importante delle garighe basse, piuttosto che un tipo stabile di vegetazione, una sorta di raccordo tra la gariga e la macchia, ed hanno una dinamica evolutiva specifica. Tutte le specie del genere *Cistus* sono eliofile e xerofile ed hanno un'elevata produzione di semi con un alto grado di germinabilità, soprattutto dopo il passaggio del fuoco.

Le specie del genere *Cistus* presenti nell'Isola sono *C. monspeliensis*, *C. salviaefolius*, *C. albidus* e *C. incanus* (= *Cistus eriocephalus*). In quest'ultima entità si considerano inclusi *C. creticus* e *C. corsicus*, i quali, pur differenziandosi per diversi caratteri, hanno portamento, forma e caratteri ecologici complessivamente simili. *Cistus monspeliensis* può essere considerata una specie semi-caducifolia o caducifolia, poiché nel periodo estivo, soprattutto nelle zone costiere, perde quasi del tutto le foglie, o comunque risultano prive di attività fotosintetica. Esso vive dal livello del mare sino ai 1400 m di quota ed è legato quasi esclusivamente ai substrati silicei, mentre è molto raro sui calcari (Capo Caccia). Estesi cisteti a *C. monspeliensis* sono presenti nelle aree scistose e sui graniti, dove danno la nota dominante al paesaggio e sono costantemente associati a *Lavandula stoechas*, specie strettamente silicicola, con la quale costituisce le entità guida della classe *Cisto-Lavanduletea*. I cisteti a dominanza di *C. monspeliensis* sono in genere assimilati alla tipologia delle garighe piuttosto che alle macchie.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nei pressi dei sostegni da demolire n. 04 e 06 e nell'area direttamente interessata dalla realizzazione del nuovo sostegno n. 10, costituita da una radura all'interno di un bosco di *Quercus suber*.

## **Formazioni prative**

### ***Prati mediterranei subnitrofili*** (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)

Inquadramento sintassonomico: *Brometalia rubenti-tectori, Stellarietea mediae*.

Si tratta di prati originati dal riposo temporaneo (1-2 anni) delle colture agrarie, dove prevalgono specie segetali, ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici.


Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione segetale sono *B. madritensis*, *B. hordeaceus*, *Aegilops sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Stellaria media*, *Linum strictum*, *Ammoides pusilla*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Verbascum pulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp. pl.*, *Echium plantagineum*.

La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive.

Ad esse si accompagnano spesso specie esotiche infestanti come *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*. Si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura di cereali o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gummifera*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio.

### ***Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale***

Inquadramento sintassonomico: *Cynosurion*.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica	
		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00	Pag. 7
		Del 20/10/2018	di 29

I prati concimati e pascolati con fienagione saltuaria sono soggetti a numerose influenze che contribuiscono a differenziare la composizione floristica, favorendo tuttavia quelle specie con ampio range ecologico. Nei prati stabili montani tendono a prevalere le emicriptofite, mentre nelle aree di post-coltura sono le specie annuali che hanno la maggiore diffusione.

Aspetti legati a questi due tipi di vegetazione prativa sono stati rilevati nei pressi dei sostegni da demolire n. 02, 03, 05, 07, 08, 09.



### 3 RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI

Di seguito vengono riportati i rilievi floristico-vegetazionali effettuati nei pressi dei sostegni interessati dall'intervento che ricadono all'interno del SIC ITB011109 – Monte Limbara.

In particolare si tratta di otto sostegni da demolire, dal Dem 02 al Dem 09, dell'elettrodotto esistente 150 kV "Olbia – Tempio" e un sostegno da realizzare, il n. 10, della nuova linea elettrica 150 kV "Tempio – Buddusò".

#### 3.1 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 02 (DEM02) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

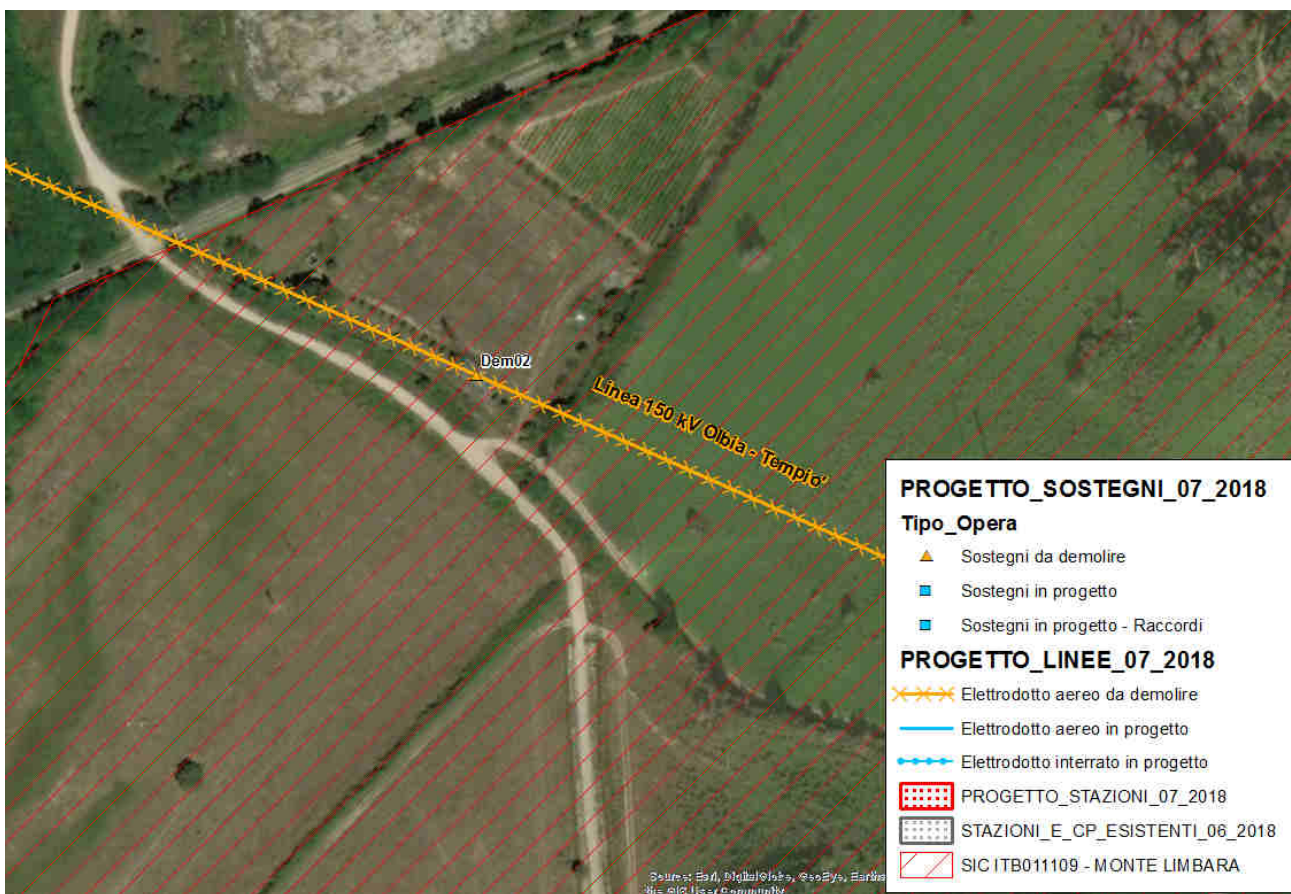


Fig. 3.1.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 2 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.1.2 – Area prossima al sostegno n. 2 da demolire.

Tab. 3.1.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.2.

AREA DEM02	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0512846      Y:4526942
Altitudine (m s.l.m.)	460
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2,0 m/ 50%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 50%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>50%</b>
<i>Quercus suber</i> L.	3
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	1
<i>Rosa sempervirens</i> L.	+
<b>Strato erbaceo</b>	<b>50%</b>
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	2
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1

Specie	Ricoprimento
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	1
<i>Achillea ligustica All.</i>	1
<i>Asparagus acutifolius L.</i>	1
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>	1
<i>Briza maxima L.</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	1
<i>Hypericum perforatum L.</i>	+
<i>Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev</i>	+
<i>Trifolium angustifolium L.</i>	+
<i>Muscari comosum (L.) Mill.</i>	+

**3.2 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 03 (DEM03) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**



Fig. 3.2.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 2 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.2.2 – Area prossima al sostegno n. 3 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
			Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 12 di 29

Tab. 3.2.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM03	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513097      Y:4526836
Altitudine (m s.l.m.)	490
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Roccosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1m / 5%
Strato erbaceo (H -%)	30 cm/ 100%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>5%</b>
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	1
<i>Crataegus monogyna Jac</i>	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>95%</b>
<i>Echium plantagineum L.</i>	3
<i>Hordeum murinum L. subsp. murinum</i>	2
<i>Erodium cicutarium (L.) L'Hér</i>	2
<i>Chondrilla juncea L.</i>	2
<i>Lolium perenne L.</i>	2
<i>Dactylis glomerata L.</i>	2
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	2
<i>Cichorium intybus L.</i>	1
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris</i>	1
<i>Amaranthus retroflexus L</i>	1
<i>Plantago lanceolata L.</i>	1
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Rumex acetosella L.</i>	1
<i>Polygonum rurivagum Jord. ex Boreau</i>	1
<i>Rumex obtusifolius L.</i>	1
<i>Plantago coronopus L.</i>	1
<i>Avena barbata Pott ex Link</i>	1
<i>Carlina corymbosa L.</i>	1
<i>Sisymbrium officinale (L.) S</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	+
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	+
<i>Dittrichia graveolens (L.) Greu</i>	+
<i>Erigeron canadensis L.</i>	+
<i>Spergularia rubra (L.) J.Presl &amp; C.Pr</i>	+
<i>Sonchus asper (L.) Hill</i>	+
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	+

### 3.3 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 04 (DEM04) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"



Fig. 3.3.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 4 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.3.2 – Area prossima al sostegno n. 3 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	14
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.3.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM04		
Data	08/10/18	
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513277	Y:4527142
Altitudine (m s.l.m.)	480	
Esposizione	NW	
Inclinazione (°)	30	
Rocciosità (%)	10	
Pietrosità (%)	10	
Strato arboreo (H -%)	0	
Strato arbustivo (H -%)	1-1,5 m / 95%	
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 5%	
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	
Ricoprimento totale vegetazione (%)	90	

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>95%</b>
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	5
<i>Lavandula stoechas L.</i>	2
<i>Pyrus spinosa Fors</i>	1
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	+
<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	+
<i>Erica arborea L.</i>	+
<i>Daphne gnidium L.</i>	+
<b>Strato erbaceo</b>	<b>5%</b>
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	1
<i>Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	+
<i>Andryala integrifolia L.</i>	+
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	+
<i>Carlina corymbosa L.</i>	+
<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter</i>	+
<i>Smilax aspera L.</i>	+
<i>Galactites tomentosus Moenc</i>	+

**3.4 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 05 (DEM05) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**

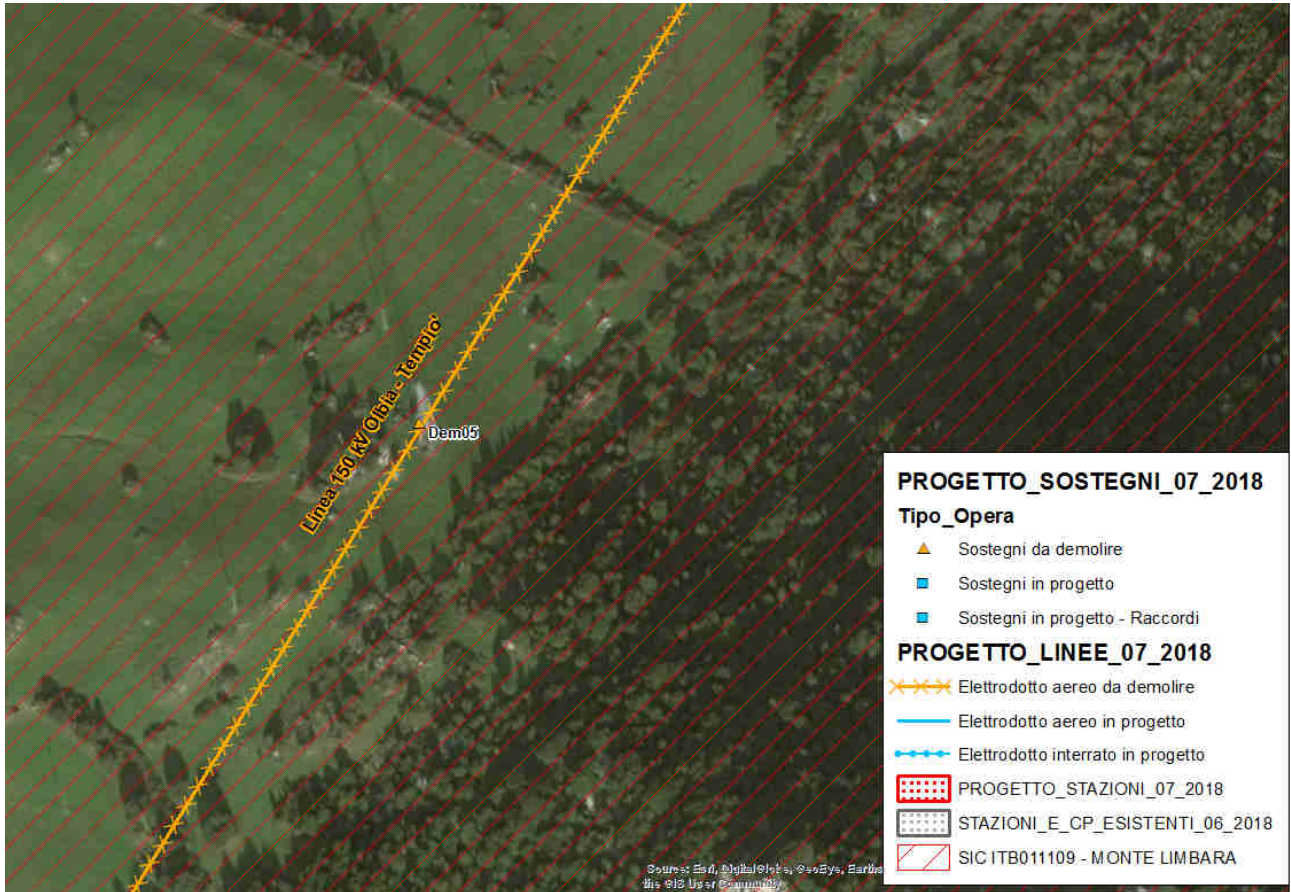


Fig. 3.4.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 5 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.4.2 – Area prossima al sostegno n. 5 da demolire.



 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	16
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.4.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.3.

AREA DEM05		
Data	08/10/18	
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513611	Y:4527668
Altitudine (m s.l.m.)	490	
Esposizione	Pianeggiante	
Inclinazione (°)	Pianeggiante	
Rocciosità (%)	0	
Pietrosità (%)	0	
Strato arboreo (H -%)	0	
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m / 40%	
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 60%	
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	
Ricoprimento totale vegetazione (%)	90	

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>40%</b>
<i>Quercus ilex L.</i>	2
<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	2
<b>Strato erbaceo</b>	<b>60%</b>
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	2
<i>Rumex acetosella L.</i>	2
<i>Chondrilla juncea L.</i>	2
<i>Dittrichia graveolens (L.) Greu</i>	2
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	1
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	1
<i>Hypochaeris radicata L.</i>	1
<i>Plantago lanceolata L.</i>	1
<i>Lolium perenne L.</i>	1
<i>Avena barbata Pott ex Link</i>	1
<i>Briza maxima L.</i>	1
<i>Hordeum murinum L. subsp. murinum</i>	1
<i>Carlina corymbosa L.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	1
<i>Andryala integrifolia L.</i>	1
<i>Echium plantagineum L.</i>	1
<i>Cichorium intybus L.</i>	1
<i>Polygonum rurivagum Jord. ex Boreau</i>	1
<i>Glebionis segetum (L.) Fourr.</i>	+
<i>Lagurus ovatus L.</i>	+
<i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</i>	+
<i>Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus</i>	+
<i>Asparagus acutifolius L.</i>	+
<i>Sisymbrium officinale (L.) S</i>	+

**3.5 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 06 (DEM06) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"**

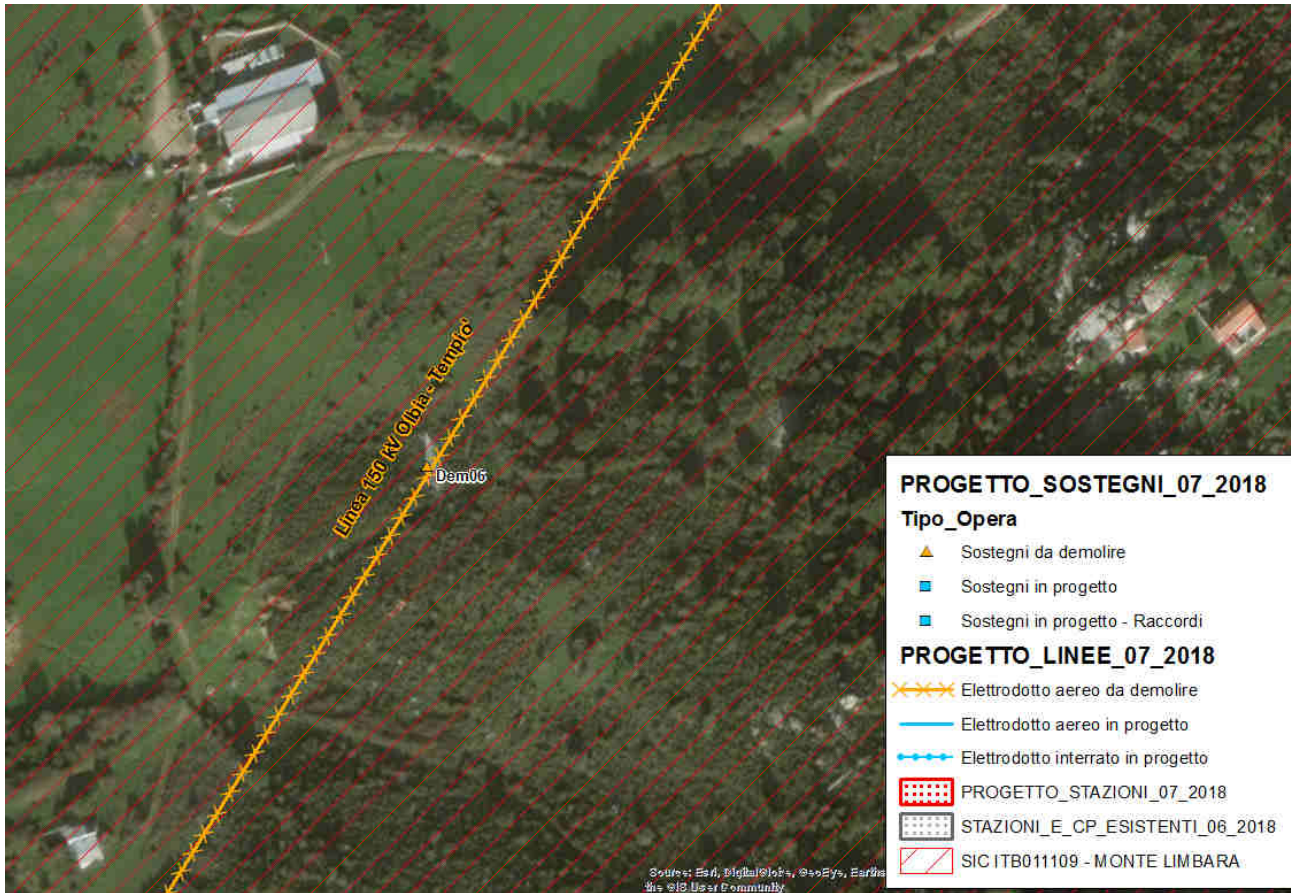


Fig. 3.5.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 6 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.5.2 – Area prossima al sostegno n. 6 da demolire.

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	18
Del 20/10/2018		di	29	

Tab. 3.5.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.6.

AREA DEM06	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0513839      Y:4528055
Altitudine (m s.l.m.)	475
Esposizione	NW
Inclinazione (°)	15-20
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1-1,5 m / 70%
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 40%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>70%</b>
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	4
<i>Helichrysum italicum (Roth) G.Don subsp. tyrrhenicum (Bacch., Brullo &amp; Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez Galbany</i>	2
<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>40%</b>
<i>Carlina corymbosa L.</i>	2
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	2
<i>Bellis perennis L.</i>	2
<i>Lagurus ovatus L.</i>	1
<i>Leontodon tuberosus L.</i>	1
<i>Dactylis glomerata L.</i>	1
<i>Hyoseris radiata L.</i>	1
<i>Daucus carota L.</i>	1
<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	1
<i>Poterium sanguisorba L.</i>	+
<i>Cynosurus cristatus L.</i>	+
<i>Briza maxima L.</i>	+
<i>Prospero autumnale (L.) Speta</i>	+
<i>Rubia peregrina L.</i>	+
<i>Galactites tomentosus Moenc</i>	+
<i>Clinopodium nepeta (L.) Kuntze</i>	+
<i>Achillea ligustica All.</i>	+



 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	20
Del 20/10/2018			di	29

Tab. 3.6.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.7.

AREA DEM07	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514027      Y:4528351
Altitudine (m s.l.m.)	445
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	0
Strato erbaceo (H -%)	40 cm/ 100%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato erbaceo</b>	<b>100%</b>
<i>Echium plantagineum</i> L.	3
<i>Cichorium intybus</i> L.	2
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	2
<i>Polygonum rurivagum</i> Jord. ex Boreau	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	1
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	1
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Bunias erucago</i> L.	+
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	+

### 3.7 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 08 (DEM08) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

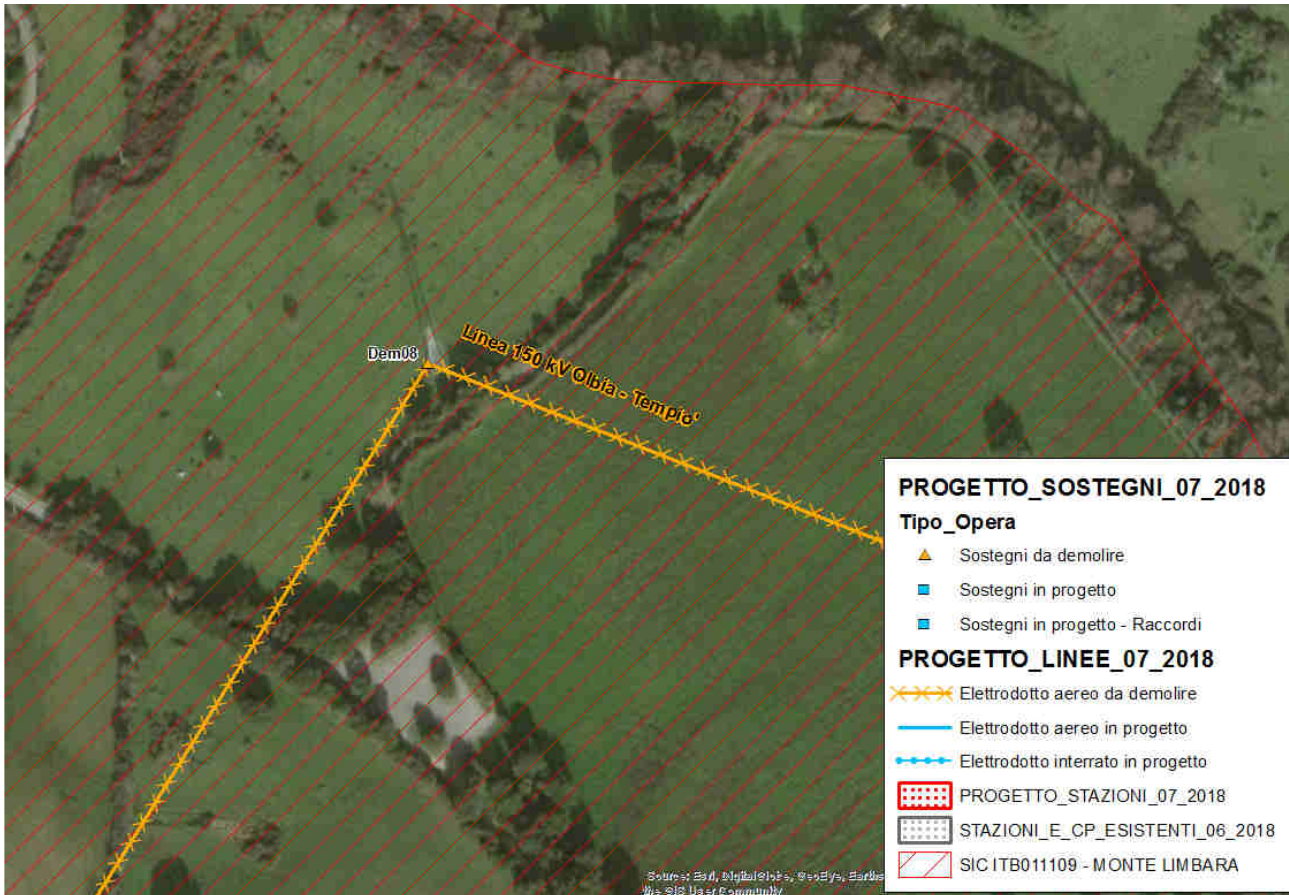


Fig. 3.7.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 8 da demolire (da Google Earth 2018)

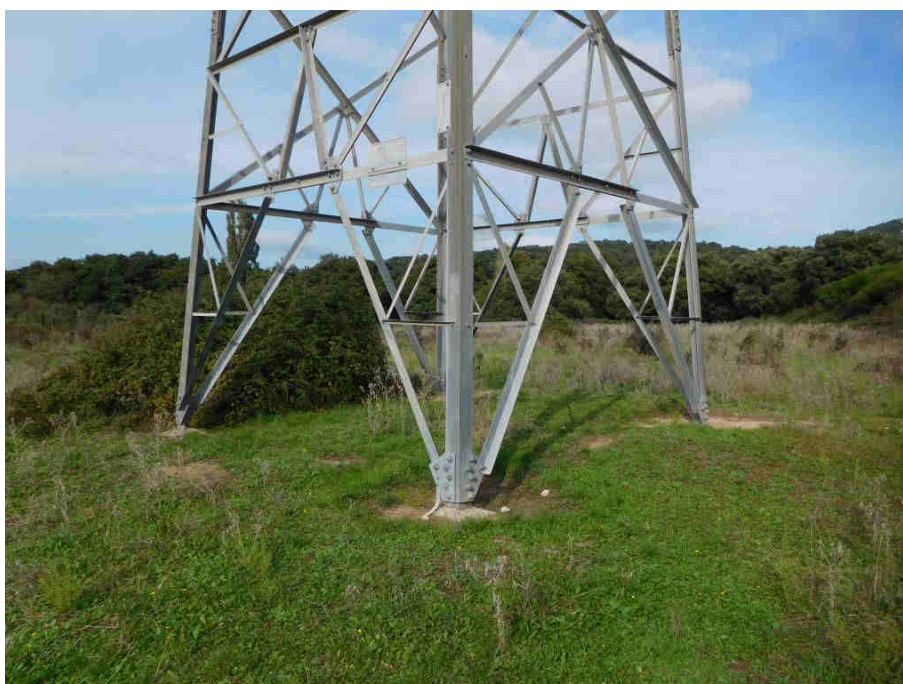


Fig. 3.7.2 – Area prossima al sostegno n. 8 da demolire.

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
			Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 22 di 29

Tab. 3.7.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.8.

AREA DEM08	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514229      Y:4528671
Altitudine (m s.l.m.)	435
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m/ 20%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 80%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>20%</b>
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	2
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>80%</b>
<i>Carlina corymbosa</i> L.	3
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Potentilla reptans</i> L.	2
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	1
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1
<i>Daucus carota</i> L.	1
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	1
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	1
<i>Echium plantagineum</i> L.	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Cichorium intybus</i> L.	1
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	+
<i>Lolium perenne</i> L.	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+
<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Erigeron canadensis</i> L.	+
<i>Chondrilla juncea</i> L.	+

### 3.8 AREA DEMOLIZIONE SOSTEGNO N. 09 (DEM09) DELLA LINEA ESISTENTE 150 KV "OLBIA – TEMPIO"

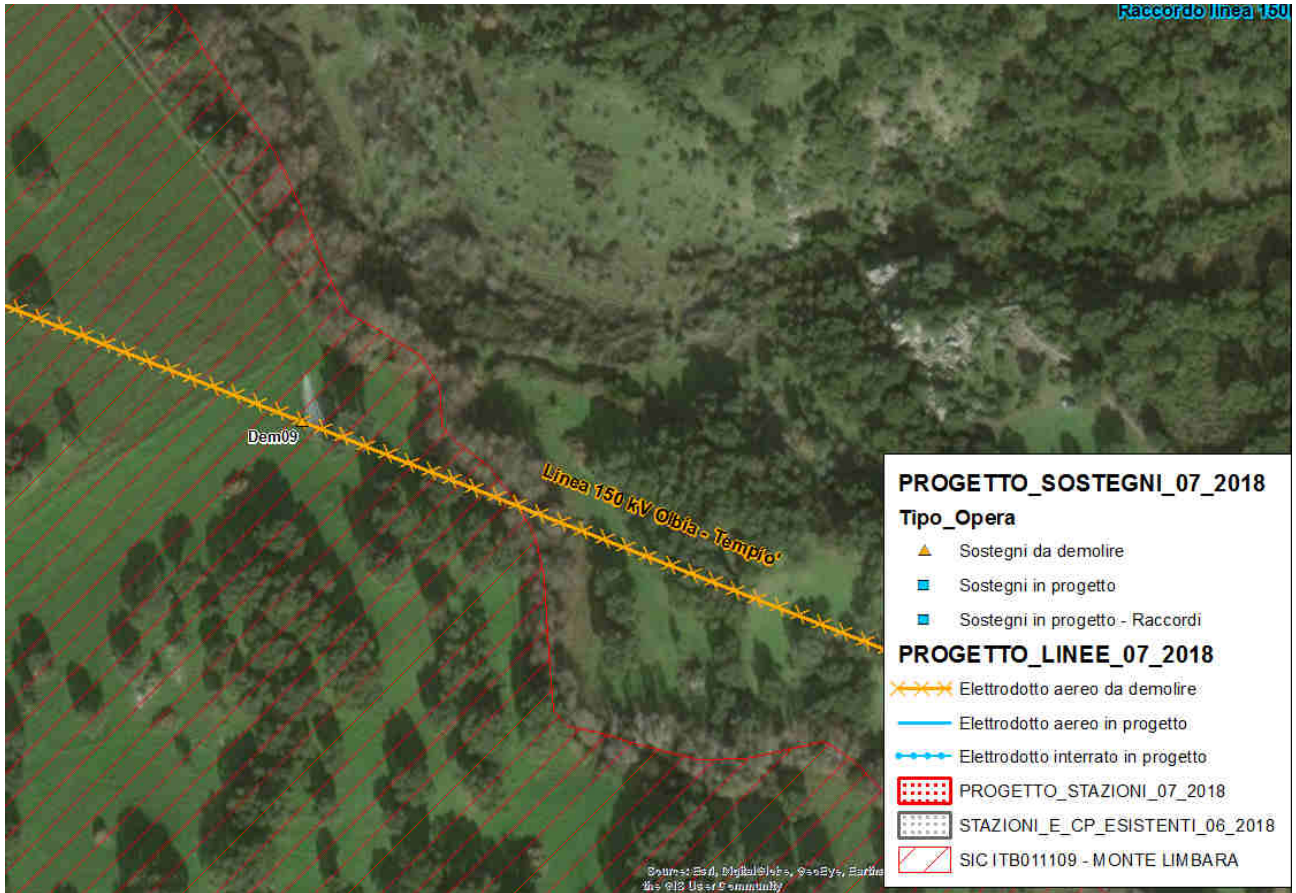


Fig. 3.8.1 – Foto aerea dell'area prossima al sostegno n. 9 da demolire (da Google Earth 2018)



Fig. 3.8.2 – Area prossima al sostegno n. 9 da demolire.



	<b>ALLEGATO 1</b>		Codifica	
	<b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	24
	Del	20/10/2018	di	29

Tab. 3.8.1 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il sostegno da demolire n.9.

AREA DEM08	
Data	08/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0514519      Y:4528572
Altitudine (m s.l.m.)	435
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	0
Strato arboreo (H -%)	0
Strato arbustivo (H -%)	1,5-2 m/ 50%
Strato erbaceo (H -%)	50 cm/ 50%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arbustivo</b>	<b>50%</b>
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3
<i>Quercus suber</i> L.	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>50%</b>
<i>Echium plantagineum</i> L.	3
<i>Daucus carota</i> L.	2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	1
<i>Carlina corymbosa</i> L.	1
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	1
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	1
<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	1
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	+
<i>Galactites tomentosus</i> Moenc	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+
<i>Polygonum rurivagum</i> Jord. ex Boreau	+
<i>Atriplex patula</i> L.	+
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	+
<i>Pastinaca sativa</i> L.	+

**3.9 AREA REALIZZAZIONE SOSTEGNO N. 10 DELLA NUOVA LINEA ELETTRICA 150 KV "TEMPIO – BUDDUSÒ"**

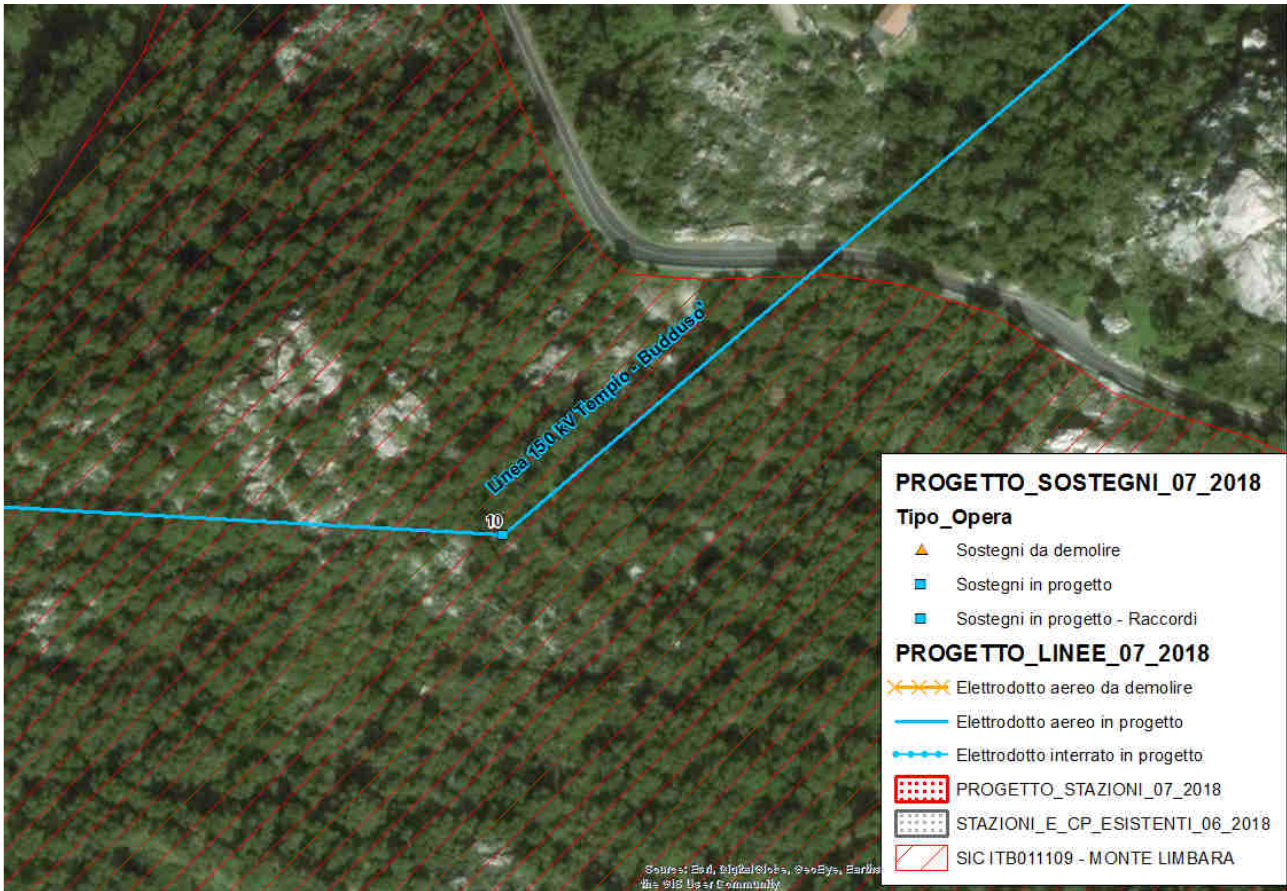


Fig. 3.9.1 – Foto aerea dell'area prossima al nuovo sostegno n. 10 (da Google Earth 2018)



Fig. 3.9.2 – Area prossima al nuovo sostegno n. 10.

	<b>ALLEGATO 1</b>		Codifica	
	<b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>		<b>REHX08010BIAM02722</b>	
	Rev.	00	Pag.	26
	Del	20/10/2018	di	29

Tab. 3.9.3 – Rilievo floristico-vegetazionale effettuato nei pressi dell'area in cui ricade il nuovo sostegno n. 10.

AREA NEW10	
Data	09/10/18
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	X: 0516442      Y: 4528601
Altitudine (m s.l.m.)	540
Esposizione	Pianeggiante
Inclinazione (°)	Pianeggiante
Roccosità (%)	20%
Pietrosità (%)	5%
Strato arboreo (H -%)	8-10m / 20%
Strato arbustivo (H -%)	Basso arbustivo: 1-1,5 m/ 40% Arbustivo medio: 2 m/ 20% Alto arbustivo: 3-3,5 m/ 20%
Strato erbaceo (H -%)	70 cm/ 30%
Superficie (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
<b>Strato arboreo</b>	<b>20%</b>
<i>Quercus suber</i> L.	2
<b>Strato arbustivo</b>	<b>80%</b>
<i>Cistus monspeliensis</i> L. (BA)	3
<i>Cytisus villosus</i> Pourr (BA)	2
<i>Phillyrea angustifolia</i> L. (AA)	2
<i>Erica arborea</i> L. (AA)	1
<i>Quercus suber</i> L. (AM)	1
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. (AM)	1
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>Alaternus</i> (AM)	1
<b>Strato erbaceo</b>	<b>40%</b>
<i>Briza maxima</i> L.	2
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	2
<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	2
<i>Bellis perennis</i> L.	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1
<i>Galactites tomentosus</i> Moenc	1
<i>Carlina corymbosa</i> L.	1
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1
<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Roser & H.R. Hamasha	1
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1
<i>Smilax aspera</i> L.	1
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	+
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	+
<i>Achillea ligustica</i> All.	+
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	+
<i>Polypodium vulgare</i> L.	+

<b>Specie</b>	<b>Ricoprimento</b>
<i>Lagurus ovatus L.</i>	+
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>	+
<i>Plantago lanceolata L.</i>	+
<i>Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus</i>	+
<i>Lonicera implexa Aiton subsp. implexa</i>	+
<i>Gastroidium ventricosum (Gouan) Schinz &amp; Thell.</i>	+
<i>Daucus carota L.</i>	+

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica <b>REHX08010BIAM02722</b>	
		Rev. 00 Del 20/10/2018	Pag. 28 di 29

## 4 BIBLIOGRAFIA

- Angius R. & Bacchetta G., 2009. Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna Sud-Occidentale). *Braun-Blanquetia* 45: 1-64.
- Arrigoni P.V., 1986. Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 25: 63-96.
- Arrigoni P.V., Camarda I., Corrias B., Diana S., Raffaelli M. & Valsecchi F., 1977-91. Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy). *Candollea* 60 (2): 481-501.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L., Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000), *Fitosociologia* 46 (1) (2009) 3–82.
- Bacchetta G., Iriti G. & Pontecorvo C., 2005a. Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica della Sardegna. *Inf. Bot. Ital.* 37 (1, parte A): 306-307.
- Barbey W., 1885. *Florae Sardoae Compendium. Catalogue raisonné des Végétaux observés dans l'Île de Sardaigne.* Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Albano, A., Alessandrini, A., Ardenghi, N. G. M., Astuti, G., Bacchetta, G., Ballelli, S., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Di Pietro, R., Domina, G., Fascetti, S., Fenu, G., Festi, F., Foggi, B., Gallo, L., Gubellini, L., Gottschlich, G., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Conti, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora native to Italy. – *Pl. Biosyst.* 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- Blasi, C. (Ed.), 2010. *La vegetazione d'Italia, Carta della vegetazione, scala 1:500 000.* Palombi & Partner S.r.l., Roma.
- Bocchieri E., 1986. La connaissance et état de conservation de la flore en Sardaigne. *Ecologia Mediterranea* 21 (1-2): 71-81.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora.* Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. *Liste rosse regionali delle piante d'Italia.* Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino, Camerino.
- Corona P., Eccher A., Ferrara A. & Piccini C., 1989. Individuazione di modelli gestionali per alcune tra le più rappresentative formazioni forestali della Sardegna. In: Idda L. (Ed.), *Sistemi agricoli marginali – Lo scenario Marghine-Planargia.* C.N.R. – Progetto Finalizzato IPRA. Gallizzi, Sassari.
- Fenu G. & Bacchetta G., 2008. La flora vascolare delle penisole del Sinis (Sardegna occidentale). *Acta Botanica Malacitana* 33: 91-124.
- Filigheddu R., Farris E., Bagella S. & Biondi E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. *Doc. Phytosoc. N.s.* 19: 509-519.
- Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grappo, L., Albano, A., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Ballelli, S., Bandini Mazzanti, M., Barberis, G., Blasi, C., Bernardo, L., Blasi, C., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gubellini, L., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli, P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Podda, L., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A.,

 T E R N A G R O U P	<b>ALLEGATO 1</b> <b>REPORT RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI</b>	Codifica			
		<b>REHX08010BIAM02722</b>			
		Rev.	00	Pag.	29
		Del	20/10/2018	di	29

Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Bartolucci, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. – Pl. Biosyst. doi:10.1080/11263504.2018.1441197

- Giacomini V. & Fenaroli L., 1958. La Flora. Collana Conosci l'Italia, vol. II. Touring Club Italiano, Milano.
- Grappoli R., Fanfani A., Pavan M., 1981, Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio nat. Dell'Italia centrale, M. A. F. Collana Verde, 55.
- Penteriani V. 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifici ca n.4, WWF toscana, Firenze, pp 85.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, Torino.
- Spagnesi M. E L. Zambrotti, 2001 – raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente . Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Toker and Heath 1994. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge, U.K. birdlife International Conservation Series n.3.
- Tutin T.G., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-80. Flora Europaea, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Urbani, Malvina; Gianguzzi, Lorenzo; Ilardi, Vincenzo (1995) Notes on the distribution and ecology of *Carex panormitana* Guss. (Cyperaceae). Giornale botanico italiano, Vol. 129 (2), p. 186. ISSN 0017-0070.

#### Siti web consultati:

- [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)
- Rete Natura 2000: <ftp://ftp.scn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/>
- [www.vnr.unipg.it](http://www.vnr.unipg.it)
- [www.iucn.it](http://www.iucn.it)
- [www.regione.Sardegna.it](http://www.regione.Sardegna.it)
- [www.arpa.Sardegna.it](http://www.arpa.Sardegna.it)