



Unità Progettazione Realizzazione Impianti.
 Il Responsabile
Pierluigi Zanni
 (P. ZANNI)

-	-	-	-	-	-
00	05/02/2020	Prima emissione	G.Attardo	F.Pedrinazzi	P.Zanni
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
 TERN A G R O U P Direzione Territoriale Nord Ovest UPRI		Impianto: Linea a S.T. Lesegno - Ceva Titolo: Nuovo elettrodotto aereo a 132 kV T.731 "Lesegno - Ceva" Progetto esecutivo Relazione per valutazione CEM ai sensi del DPCM 08/07/2003	N°terna: 731	Tensione(kV): 132	Scale:
Ricavato dal doc.:		Files: RU23731NNCAX00002_00_00.dwg	Formato: A4/A3	Foglio: 1 di 13	
		Identificativo documento: R U 23731NN C AX 00002			
TERNA si riserva a termini di legge la proprietà di questo documento, con divieto di riprodurlo, di consegnarlo o di renderlo comunque noto a Terzi senza preventiva autorizzazione.					
Progetto: TE-AX-11-015 Connessione Utente Rivacciao SpA		Identificativi doc. esterno: -			

Relazione per valutazione CEM

Indice

Indice	Pagina	Documenti di riferimento	Rev.
Indice	2	-	-
Contesto normativo di riferimento	3 - 5	-	-
Descrizione del caso in studio ed analisi	6 - 7	-	-
Simulazione dell'induzione magnetica	8-11	-	-
Allegati	12-13		

Relazione per valutazione CEM

Contesto normativo di riferimento

1. Premessa

La relazione analizza i valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli impianti interessati dal progetto al fine di verificarne la compatibilità con la normativa vigente.

2. Simulazioni di campi elettrico e magnetico

2.1 La regolamentazione italiana

Il D.P.C.M. del 23 Aprile 1992 è stato il primo a disciplinare l'esposizione ai campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche di trasmissione di energia elettrica.

I limiti imposti dal decreto erano:

- 5 kV/m per il campo elettrico
- 0,1 mT per il vettore induzione magnetica.

Inoltre, venivano fissate le distanze minime dei conduttori, in funzione del valore di tensione della linea, da tutti i fabbricati e/o i luoghi ove si potesse presumere una presenza prolungata e significativa di persone. Successivamente, il 22 febbraio 2001 veniva promulgata la Legge Quadro n° 36 sulla protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici; la stessa prevedeva una serie di strumenti attuativi che disciplinassero in maniera puntuale l'argomento.

Inoltre, l'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

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

D.P.C.M. 8 luglio 2003

Il sopra citato decreto ha definito i nuovi limiti di esposizione richiesti dalla legge Quadro n°36 del 2001, riportando all'articolo 3:

1. *“Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico (RMS value).”*
2. *“A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.”*

Relazione per valutazione CEM

Contesto normativo di riferimento

L'articolo 4, invece, introduce i riferimenti relativi all'obiettivo di qualità:

1. *“Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu T$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.”*

Le tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli d'esposizione sono riportati nell'articolo 5:

1. *“Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma classificazione 211-6 prima edizione " Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana e successivi aggiornamenti.”*

Fasce di rispetto e Distanza di prima approssimazione

In esecuzione della Legge 36/2001 e del sopra richiamato D.P.C.M. del 08/07/2003, è stato emanato il D.M.ATTM del 29/05/2008 che ha definito i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, introducendo inoltre il criterio della “distanza di prima approssimazione (DPA)” e delle connesse “aree o corridoi di prima approssimazione”.

In particolare, vengono introdotte 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*: 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*: come già definita dalla norma CEI 106-11, è lo spazio circostante i conduttori di una linea elettrica aerea, o in cavo interrato, 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 ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità.
- *Distanza di prima approssimazione (DPA)*: per le linee è 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 suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto;

Relazione per valutazione CEM

Contesto normativo di riferimento

Numero elaborato

RU23731NNCAX00002

Rev. N.	00	Pagina	5
del	02/20	di	13

Ricavato da :
- Ed. - del -

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

Tali valori devono essere dichiarati dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV per consentire la verifiche da parte delle autorità competenti.

Relazione per valutazione CEM

Descrizione del caso in studio ed analisi

2.2 Caso in studio

L'intervento riguarda la realizzazione del nuovo elettrodotto aereo a 132 kV T.731 "Lesegno - Ceva". La società "Rivacciao SpA" ha avanzato richiesta di connessione alla RTN per un impianto di consumo da 100 MW al fine di potenziare l'attuale fornitura di energia elettrica presso il loro stabilimento siderurgico nel comune di Lesegno in provincia di Cuneo.

Al fine di soddisfare la richiesta avanzata, verranno realizzati una nuova Stazione Elettrica di smistamento (SE) a 132 kV da inserire sulla esistente linea T.730 a 132 kV "Rivacciao -Mondovì", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 132 kV tra la suddetta SE e la cabina primaria di Ceva.

L'intervento è stato autorizzato con Decreto autorizzativo N.239/EL-364/291/2019 del 3 luglio 2019 del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il progetto è stato escluso, con prescrizioni, dalla procedura di VIA con Determina del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare DVA-DEC-2018-0000301 del 09/07/2017.

Il presente elaborato ottempera alla prescrizione n. 3 della suddetta e di seguito riportata:

- *"Il Proponente (TERNA S.p.A) dovrà approfondire la caratterizzazione dei fabbricati individuati come recettori ('edificio rurale') 0.4 e 0.5 dal momento che sia la documentazione fotografica poco Chiara che la verifica catastale non possono indurre ad una valutazione conclusiva. Ove tali approfondimenti appurassero che il recettore è adibito a permanenze superiori alle 4 ore, anche laddove gli edifici siano stati realizzati senza autorizzazioni, il Proponente dovrà proporre modifiche progettuali che consentano di escludere dalla DPA questo recettore"*

I due recettori sopracitati erano già stati oggetto di valutazione nella relazione RE23731NNBAX00004 allegata allo Studio Preliminare Ambientale e di cui si riporta a pag.12 e pag.13 l'estratto con le analisi svolte.

Considerata la prescrizione sopracitata, si è proceduto ad un ulteriore approfondimento contattando i proprietari dei fondi su cui insistono questi due fabbricati.

E' stato confermato che gli edifici sono adibiti a capanni per gli attrezzi.

Quindi, **non si configurano come recettori sensibili in quanto non destinati a permanenza superiore a 4 ore giornaliere.**

Per maggiore cautela nel presente elaborato sono riportate sezioni puntuali per la verifica del non intercettamento della fascia di rispetto dei 3 μ T, che in base al DPCM 8 luglio 2003 rappresenta la verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità per recettori con permanenza superiore alle 4 ore giornaliere ricadenti nella DPA.

La Distanza di Prima Approssimazione infatti rappresenta la proiezione a terra della fascia di rispetto dei 3 μ T individuata nell'intorno dei conduttori e fornisce una rappresentazione planimetrica.

Nel caso in cui i recettori sensibili rientrino nella DPA, la verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità dei 3 μ T viene svolta mediante sezioni puntuali che evidenziano il non intercettamento della fascia di rispetto.

2.3 Strumenti di calcolo

Per l'esecuzione delle analisi del campo elettromagnetico generato dagli elettrodotti si è utilizzato il software "WINEDT".

WinEDT è un ambiente interattivo destinato all'analisi e alla verifica:

- dei campi radio elettrici generati da trasmettitori. Sono gestiti sia collegamenti punto-punto e punto-multipunto che coperture di aree in diffusione;
- dei campi elettromagnetici a bassa frequenza generati dalle linee elettriche.

Relazione per valutazione CEM

Descrizione del caso in studio ed analisi

Numero elaborato

RU23731NNCAX00002

Rev. N.	00	Pagina	7
del	02/20	di	13

Ricavato da :
- Ed. - del -

In entrambi i casi è eseguita la valutazione del livello di intensità di campo prodotto, in relazione al suo presunto impatto ambientale.

Grazie all'ambiente di modellazione solida interattiva su cui WinEDT è basato, l'Utente può navigare sul modello, aggiungere nuove informazioni, modificare quelle esistenti ed eseguire operazioni di analisi e verifica.

Per ottenere le prestazioni descritte, WinEDT si serve di un database misto, grafico e alfanumerico; è inoltre in grado di gestire informazioni aventi sia formato vettoriale (cioè composte da vertici di coordinate note, connessi attraverso un grafo di segmenti, o meglio di archi di geodetica) che matriciale (cioè composte da un insieme di valori, ad esempio di quota, disposti in forma di matrice rettangolare. Questo tipo di struttura, in genere utilizzata da scanner ottici, viene anche denominato raster, da cui deriva il neologismo rasterizzare, etc.).

3. Analisi dei risultati

Nelle pagine seguenti della presente relazione sono riportati i risultati elaborati dal software "WINEDT"; in particolare, vengono riportati in forma grafica i valori dell'induzione magnetica (B) generati dalla linea elettrica tramite curva di isolivello dell'induzione magnetica in corrispondenza di un piano verticale ortogonale alla linea elettrica.

Si pone in evidenza la distanza dai conduttori di energia alla quale si raggiungono gli obiettivi di qualità fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 (3 μ T per l'induzione magnetica).

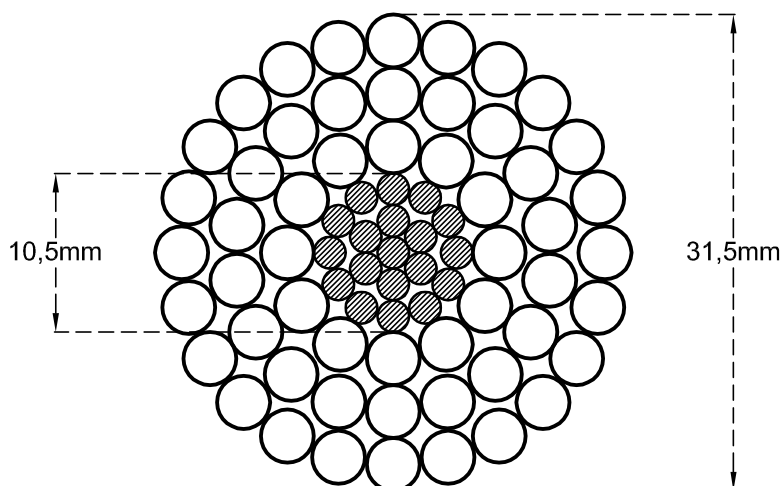
4. Conclusione

Nonostante la conferma che i recettori ID.04 e ID.05 non siano adibiti a permanenza non inferiore alle 4 ore giornaliere, gli studi effettuati di carattere cautelativo hanno verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità dei 3 μ T nei confronti degli edifici.

Le analisi effettuate, riportate di seguito, confermano che la soluzione progettuale ottempera alle disposizioni dettate dalla regolamentazione in materia di esposizione ai campi elettromagnetici a bassa frequenza (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

Gli edifici ID.04 ed ID.05, seppur all'interno della DPA, non risultano inclusi nella fascia di rispetto relativa all'obiettivo di qualità dei 3 μ T, come previsto dal D.P.C.M del 08/07/2003.

Simulazione Induzione magnetica
Tipologia conduttore



TIPO		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	ALLUMINIO (N°x Ø)	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO (N°x Ø)	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm²)	ALLUMINIO (N°x Ø)	519,5	519,5
	ACCIAIO (N°x Ø)	65,80	65,80
	TOTALE (N°x Ø)	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071 (**)
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/Km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm²)		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

1 - Materiale :

Mantello esterno in alluminio ALP E 99,5 UNI 3950:1957

Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2:1997), zincato a caldo

Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni LIN_000C3905 Appendice A

2 - Prescrizioni :

Per la costruzione ed il collaudo: LIN_0003905

Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: CEI EN 50326:2003

Per le modalità di ingrassaggio: CEI EN 50182:2002

3 - Imballo e pezzature :

Bobine da 2000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)

4 - Unità di misura :

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (kg)

5 - Modalità di applicazione dei prodotti di protezione :

Il conduttore Tipo 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno.

Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla norma CEI EN 50182:2002 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B.

La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di 0,87 gr/cm³, calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.

6 - Caratteristiche dei prodotti di protezione :

Il grasso utilizzato dovrà essere conforme alla norma CEI EN 50326:2003 tipo 20A180 ovvero 20B180

Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.

Simulazione Induzione magnetica
Portata in corrente in servizio normale

Nella seguente tabella sono riportati i valori di corrente in servizio normale del conduttore in Alluminio - Acciaio di diametro 31,5 mm. Tali valori sono desunti attraverso l'applicazione dei criteri di calcolo contenuti nella Norma CEI 11-60 edizione Seconda del Giugno 2002 e riguardano la zona climatica B.

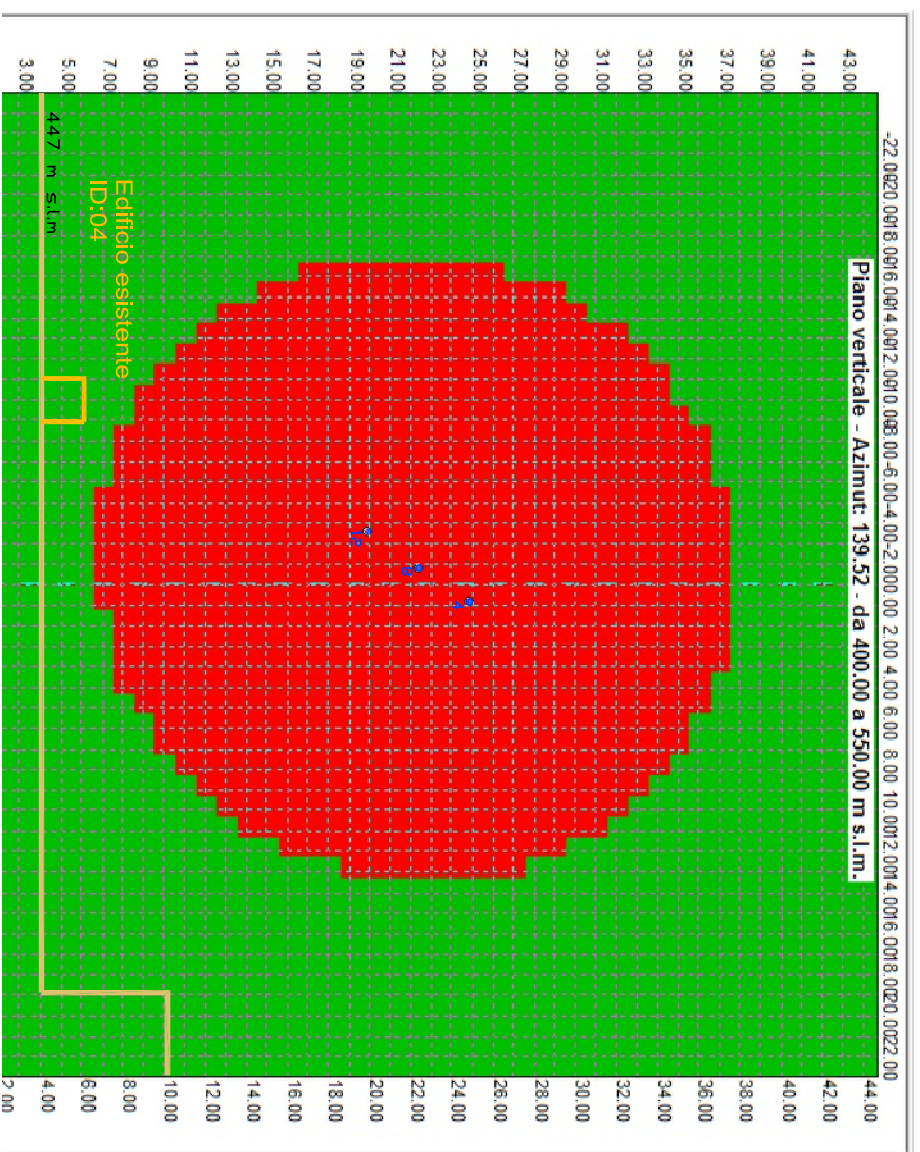
Tensione nominale della linea (kV)	Portata in corrente in servizio normale del conduttore (A)	
	Zona climatica B	
	Periodo C (maggio÷settembre)	Periodo F (ottobre÷aprile)
132	575	675

LEGENDA

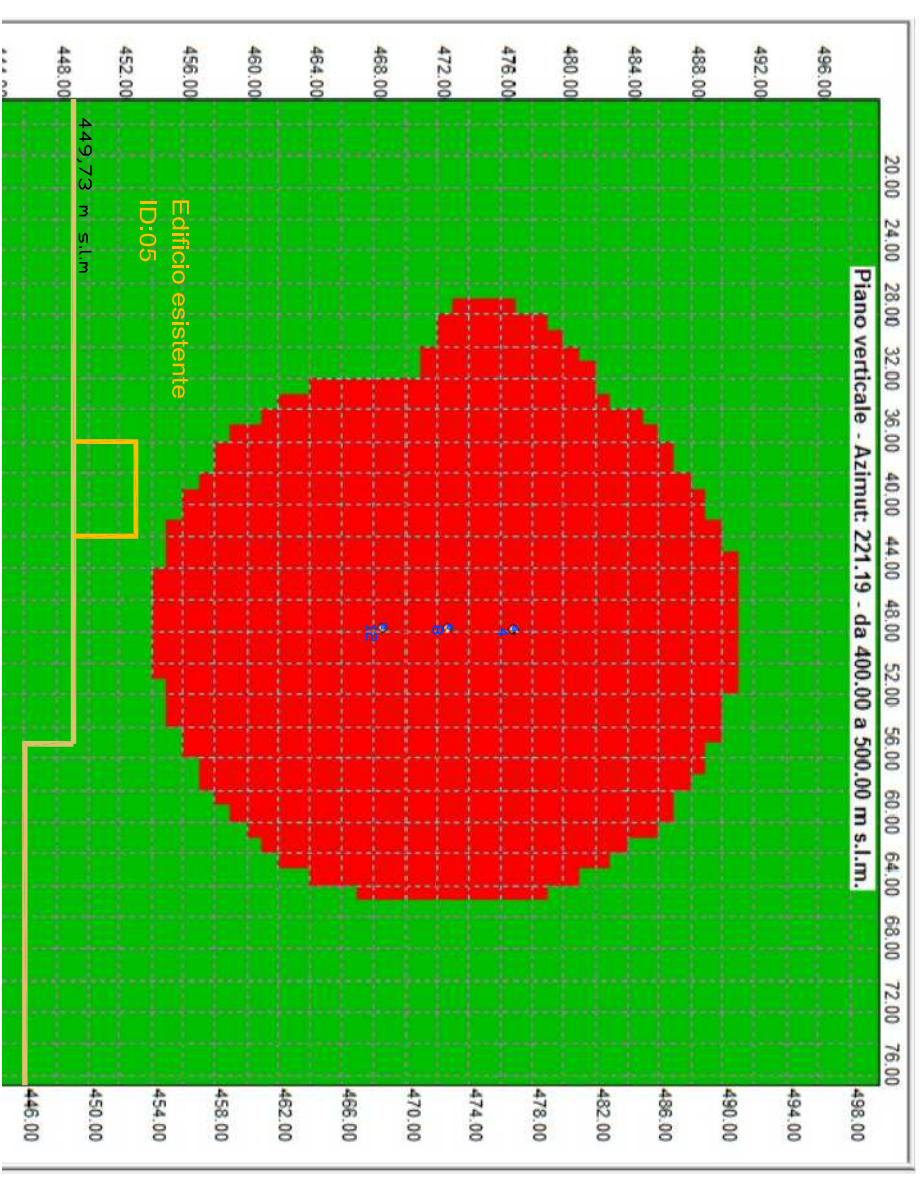
In rosso : Area in cui B > 3 μT

In verde : Area in cui B < 3 μT

Sezione A-A

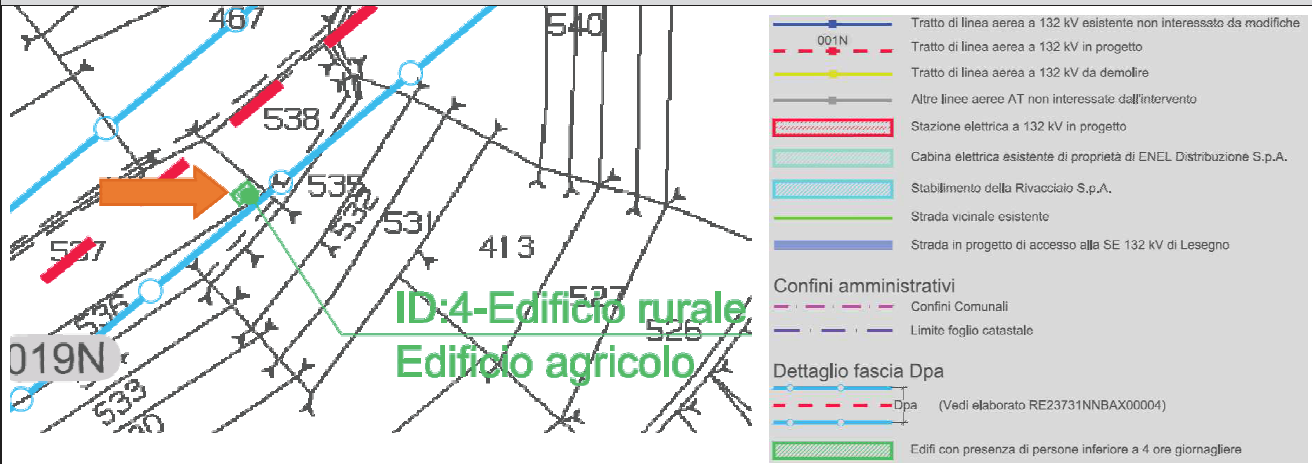


Sezione B-B



04 EDIFICIO RURALE

Planimetrie con fascia DPA (rif. elaborato DE731NNBAX00008)

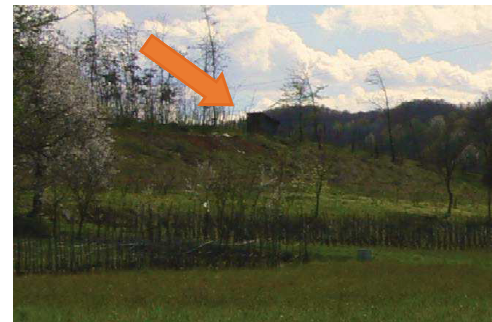
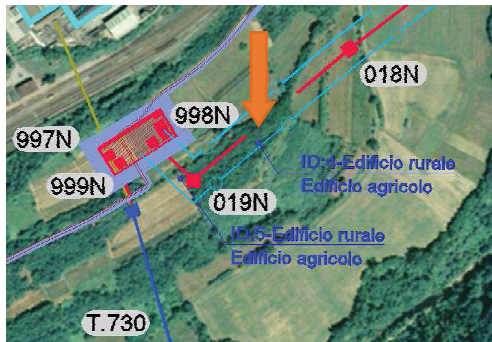


Visura catastale (rif. D.M.7 dicembre 2016)

COMUNE:	LESEGNO
Foglio:	8
Mappale:	537
Uso suolo dichiarato:	VIGNETO (EDIFICIO NON PRESENTE IN CATASTO)

Ortofoto con fascia DPA

Fotografia



UBICAZIONE

PROVINCIA	CUNEO
COMUNE	LESEGNO
CAMPATA	SOSTEGNI 018N - 019N
LATITUDINE N	UTM-WGS84 - 44°23'07,98"
LONGITUDINE E	UTM-WGS84 - 7°56'44,03"

CARATTERISTICHE STRUTTURA

DESTINAZIONE D'USO	EDIFICIO RURALE
QUOTA SUOLO	448,88 m s.l.m.
ALTEZZA STRUTTURE	3,5 m

VALUTAZIONE CEM

INDUZIONE MAGNETICA (B _{ts})	
VERIFICA	EDIFICIO NON DESTINATO A PERMANENZA DI PERSONE SUPERIORE A 4 ORE GIORNALIERE

05 EDIFICIO RURALE

Planimetrie con fascia DPA (rif. elaborato DE731NNBAX00008)

