

**Elettrodotto a 380 kV in doppia terna
"S.E. Udine Ovest – S.E. Redipuglia" ed opere connesse**

Relazione di calcolo delle fasce di rispetto

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/09/08	Emissione per PTO
---------	--------------	-------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Simeone PSR/PPR	F. Perda PSR/PPR	P. Antonelli PSR/PPR		M. Rebolini PSR/PPR

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	METODOLOGIA DI CALCOLO	3
2.1	Correnti di calcolo	3
2.2	Calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa)	4
2.3	Calcolo dei campi elettrici e magnetici	5
3	CONCLUSIONI.....	11

1 PREMESSA

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 DPCM 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 delle 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.

Scopo della presente relazione tecnica è il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, per i nuovi elettrodotti o per modifiche a quelli esistenti, indicati nel seguito:

- nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna ottimizzata "Udine Ovest – Redipuglia";
- variante all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Planais – Udine Ovest" nel Comune di Brasiliano (UD);
- variante all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Planais – Redipuglia" nei Comuni di Villesse (GO) e San Pier d'Isonzo (GO);
- raccordo a 220 kV in semplice terna tra la S.E. Udine Sud e la linea "Udine Nord-Est – Redipuglia – der. ABS Safau".
- variante all'elettrodotto a 132 kV in semplice terna "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia" nei comuni di Villesse e San Pier d'Isonzo.

2 METODOLOGIA DI CALCOLO

2.1 Correnti di calcolo

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente da utilizzare nel calcolo è la *portata in corrente in servizio normale* relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

Nei casi in esame (zona B) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a 770 A per il livello di tensione a 380 kV, 710 A per il livello di tensione a 220 kV e 675 A per il livello di tensione a 132 kV.

Relativamente al nuovo elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" ed alle varianti agli elettrodotti a 380 kV "Planais – Udine Ovest" e "Planais – Redipuglia" verranno utilizzati per ogni fase un fascio trinato di conduttori in alluminio acciaio di diametro pari a 31,5 mm per cui la corrente di calcolo utilizzata nella presente relazione sarà pari a: $770 \times 3 = 2310$ A.

Relativamente al raccordo a 220 kV in semplice terna tra la S.E. Udine Sud e la linea "Udine Nord-Est – Redipuglia – der. ABS Safau" verrà utilizzato per ogni fase un singolo conduttore in alluminio acciaio di diametro pari a 31,5 mm per cui la corrente di calcolo utilizzata nella presente relazione sarà pari a **710 A**.

Relativamente al tratto aereo della variante alla linea a 132 kV "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia" verrà utilizzato per ogni fase un singolo conduttore in alluminio acciaio di diametro pari a 31,5 mm per cui la corrente di calcolo utilizzata nella presente relazione sarà pari a **675 A**.

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.

Relativamente al tratto in cavo della variante alla linea a 132 kV "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia" verrà utilizzata una terna di cavi unipolari in alluminio avente una sezione di 1600 mm² con isolamento in XLPE per la quale si è considerata una corrente di calcolo pari a **900 A**.

2.2 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 sia per le linee aeree a 380 kV che per quelle a 220 e 132 kV si è applicata l'ipotesi più cautelativa considerando per il calcolo **sostegni di tipo EA**; per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

I valori di Dpa ottenuti sono, rispetto all'asse linea, pari a:

- **41 m** per l'elettrodotto a 380 kV in doppia terna ottimizzata "Udine Ovest – Redipuglia" (si tenga presente che l'elettrodotto verrà realizzato con disposizione ottimizzata tra le fasi relative alle due terne);
- **53 m** per le variante a 380 kV in semplice terna agli elettrodotti "Planais – Udine Ovest" e "Planais – Redipuglia";
- **24 m** per il raccordo a 220 kV in semplice terna tra la S.E. Udine Sud e la linea "Udine Nord-Est – Redipuglia – der. ABS Safau";
- **19 m** per il tratto aereo della variante alla linea a 132 kV "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia";

- **2,8 m** per il tratto in cavo della variante alla linea a 132 kV "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia".

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.

In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni sono state riportate le aree di prima approssimazione calcolate applicando i procedimenti semplificati riportati nella metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008; in particolare:

- nei tratti dei parallelismi delle linee a 380 kV in doppia e semplice terna sono stati calcolati gli incrementi ai valori delle semifasce calcolate come imperturbate secondo quanto previsto dal par. 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008;
- nei cambi di direzione si sono applicate le estensioni della fascia di rispetto lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate (si veda par. 5.1.4.2 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008);
- negli incroci si è applicato il metodo riportato al par. 5.1.4.4 dell'allegato al Decreto relativo alla metodologia di calcolo, valido per incroci tra linee ad alta tensione applicando il caso D.

La rappresentazione di tali distanze ed aree di prima approssimazione è riportata nella corografia in scala 1: 10.000 allegata (doc. n. PSPPD108120).

2.3 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Dalla corografia allegata si evince che all'interno delle Dpa ricadono due edifici nei quali è prevista la permanenza prolungata superiore alle quattro ore.

Al fine di evidenziare la compatibilità dell'elettrodotto coi fabbricati esistenti, per ciò che concerne i valori limite dell'induzione magnetica, risulta necessario effettuare, come previsto dal Decreto, il calcolo puntuale della fascia di rispetto in corrispondenza delle sezioni dell'elettrodotto interessate dalla vicinanza di tali edifici considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio nella sezione considerata.

Tali sezioni (A-A e B-B) sono rappresentate nelle corografie allegate doc. n. PSPPD108120.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4; inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Si riporta di seguito la vista dall'alto e la sezione A-A rappresentativa dell'interferenza nella tratta tra il vertice F ed il vertice G del nuovo elettrodotto in doppia terna ottimizzata a 380 kV "S.E. Udine Ovest – Redipuglia" in concomitanza della campata tra il sostegno 59a e 58a della variante in semplice terna a 380 kV "S.E Planais – S.E. Udine Ovest".

LEGENDA

Nuove realizzazioni

-  Nuova linea aerea doppia terna 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia"
-  Varianti linee aeree semplice terna 380 kV

Demolizioni

-  Demolizione linea aerea singola terna 380 kV

Altra simbologia

-  Fascia di rispetto

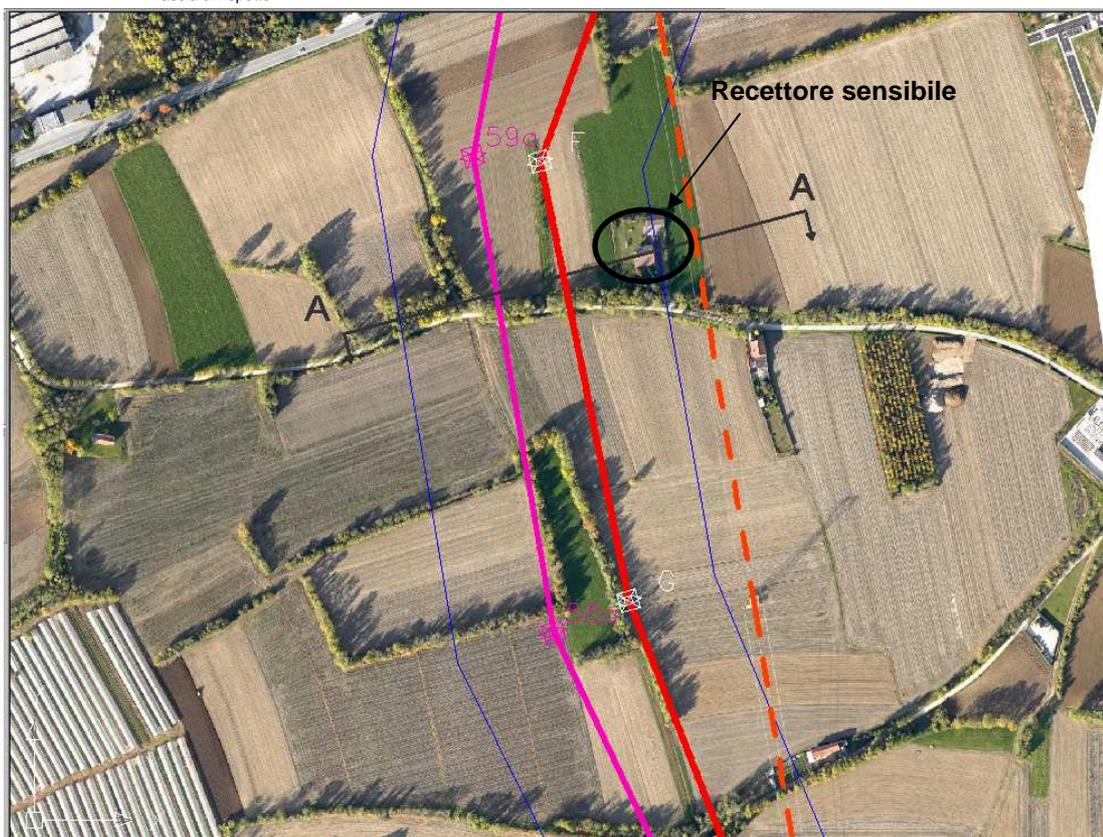


Figura 1 Vista dall'alto

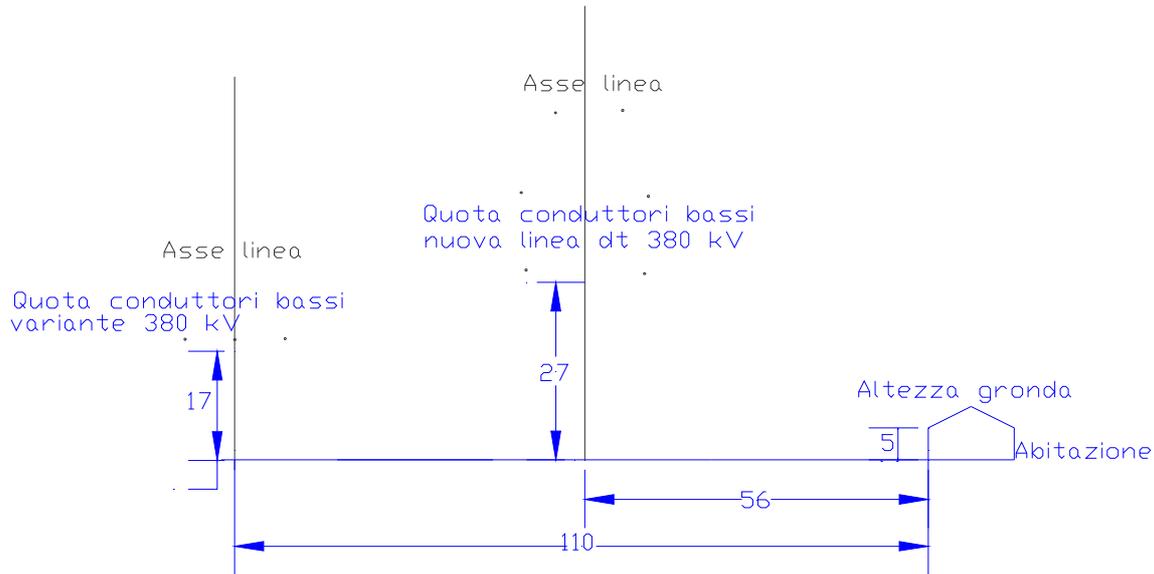


Figura 2 Sezione A-A

Per tale sezione è stato effettuato il calcolo dell'induzione magnetica in corrispondenza dell'abitazione, che si trova ad una distanza di 56 metri dall'asse del nuovo elettrodotto in doppia terna ed a 110 m dall'asse linea della variante in semplice terna.

Le analisi sono state eseguite considerando la reale tipologia dei sostegni e tenendo conto della effettiva disposizione dei conduttori, e quindi di un'altezza dei conduttori bassi pari a 27 metri sul piano di campagna del nuovo elettrodotto e pari a 17 m per la variante. Ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana è stata effettuata la simulazione tenendo conto della possibile presenza di un recettore sensibile posto ad un'altezza massima di 5 metri (pari a quella di gronda), **sicuramente cautelativa rispetto la quota dell'ultimo piano calpestabile.**

Il calcolo dei valori di induzione magnetica è stato eseguito ipotizzando inoltre di avere una corrente di fase circolante in ciascuna linea pari a 2310 A per ogni terna (secondo CEI 11-60 – Elettrodotti a 380 kV zona B).

Si riporta l'andamento della curva di isocampo a 3 μ T per la sezioni di studio che **evidenzia il rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell'8 luglio 2003.**

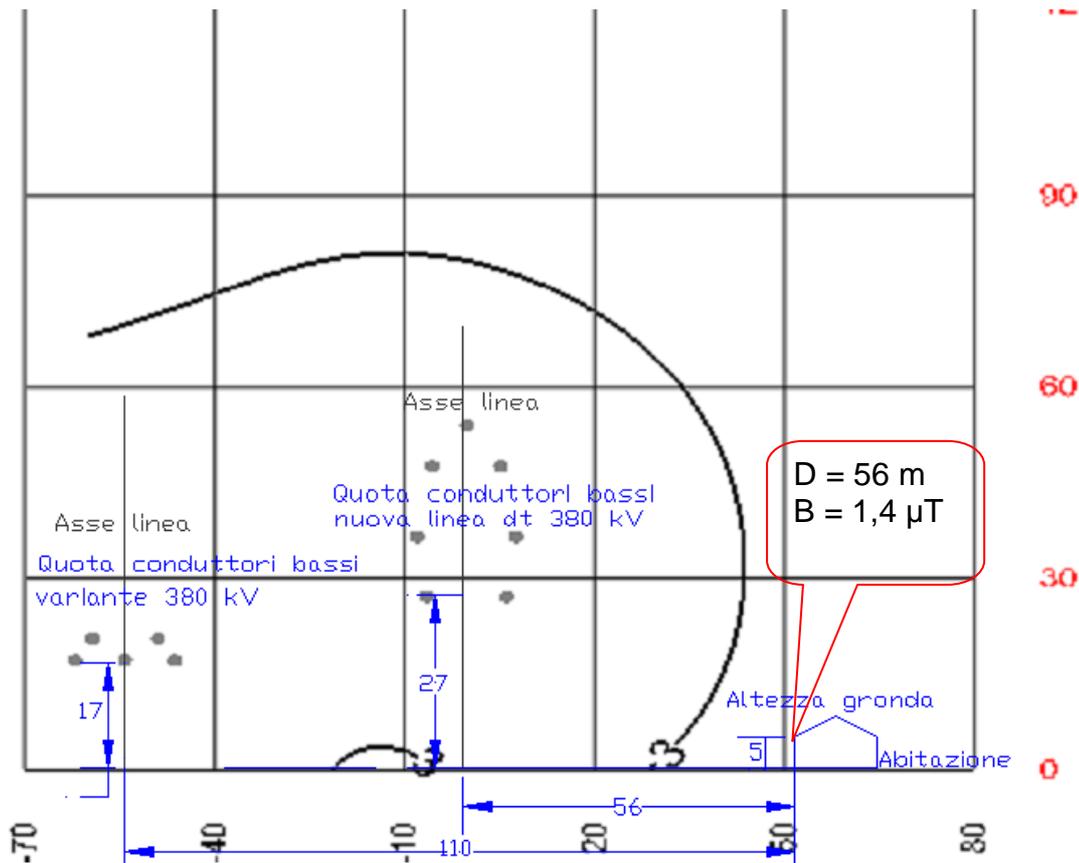


Figura 3 Sezione A-A con isocampo a 3 μ T

Si riporta di seguito la sezione B - B rappresentativa dell'interferenza nella tratta tra il vertice AT ed il vertice AU del nuovo elettrodotto in doppia terna ottimizzata a 380 kV "S.E. Udine Ovest – S.E. Redipuglia", in concomitanza della campata tra il sostegno esistente 183 ed il nuovo sostegno 184a della variante in semplice terna a 380 kV "S.E. Planais – S.E. Redipuglia" e il tratto della variante aerea alla linea a 132 kV "C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia". .

LEGENDA

Nuove realizzazioni

- Nuova linea aerea doppia terna 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia"
- Varianti linee aeree semplice terna 380 kV
- Varianti linee aeree semplice terna 132 kV

Esistenti

- Linea aerea semplice terna 380 kV
- Linea aerea semplice terna 132 kV

Demolizioni

- - - Demolizione linea aerea singola terna 380 kV
- - - Demolizione linea aerea singola terna 132 kV

Altra simbologia

- Fascia di rispetto

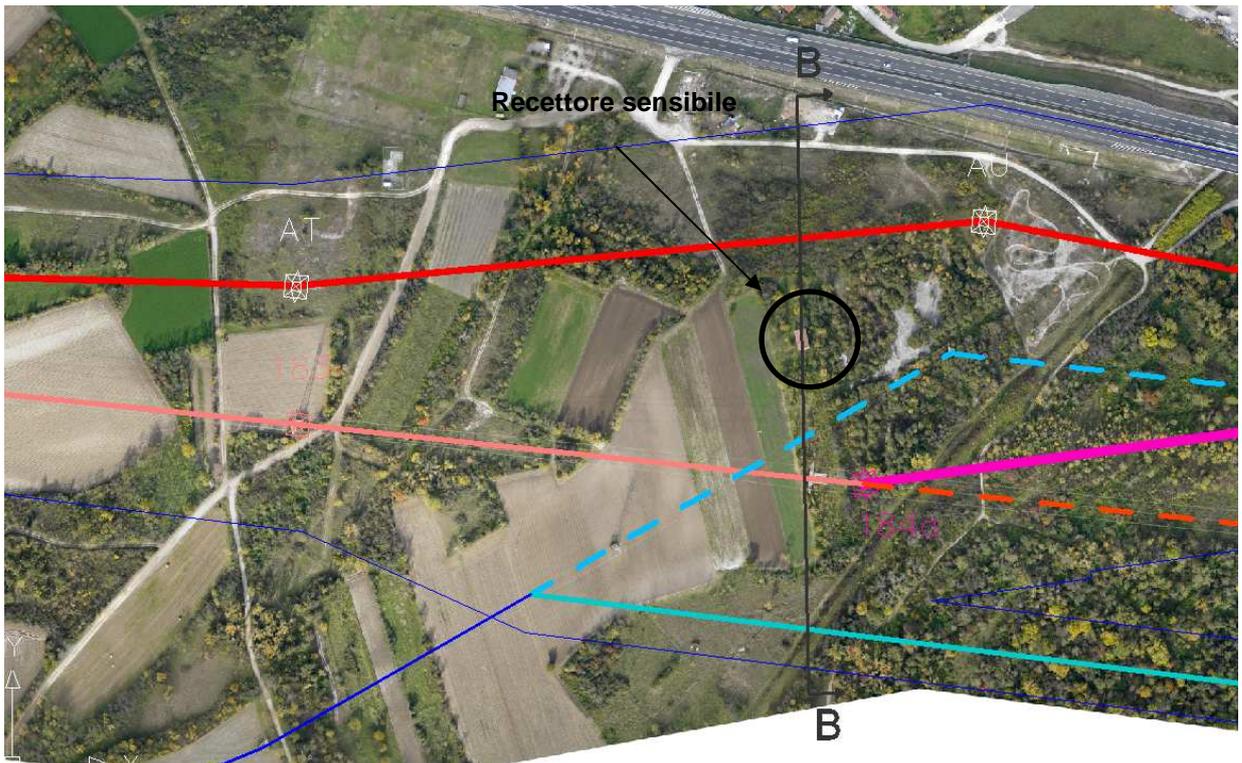


Figura 4 Vista dall'alto

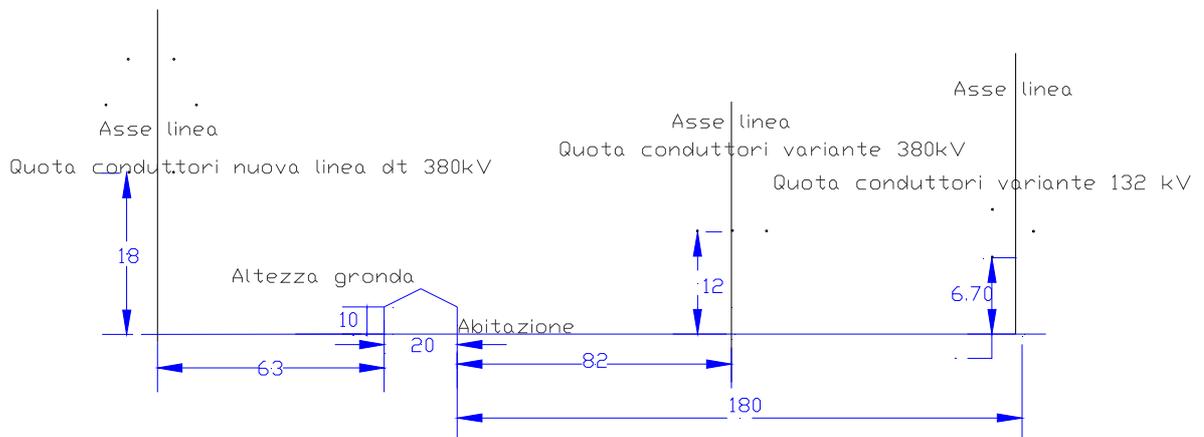


Figura 5 Sezione B-B

Per tale sezione è stato effettuato il calcolo dell'induzione magnetica in corrispondenza dell'abitazione, che si trova ad una distanza di 63 metri dall'asse del nuovo elettrodotto in doppia terna e a 82 m dall'asse linea della variante in semplice terna.

Le analisi sono state eseguite considerando la reale tipologia dei sostegni e tenendo conto della effettiva disposizione dei conduttori e quindi di un'altezza dei conduttori bassi pari a 18 metri sul piano di campagna del nuovo elettrodotto, pari a 12 m per la variante a 380 kV e pari a 6,70 m per la variante a 132 kV. Ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana è stata effettuata la simulazione tenendo conto della possibile presenza di un recettore sensibile posto ad un'altezza massima di 10 metri (pari a quella di gronda), **sicuramente cautelativa rispetto la quota dell'ultimo piano calpestabile.**

Il calcolo dei valori di induzione magnetica è stato eseguito ipotizzando inoltre di avere una corrente di fase circolante nella linea pari a 2310 A per ognuna delle terne (secondo CEI 11-60 – Elettrodotti a 380 kV zona B).

Si riporta l'andamento della curva di isocampo a 3 µT per la sezioni di studio che **evidenzia il rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell'8 luglio 2003.**

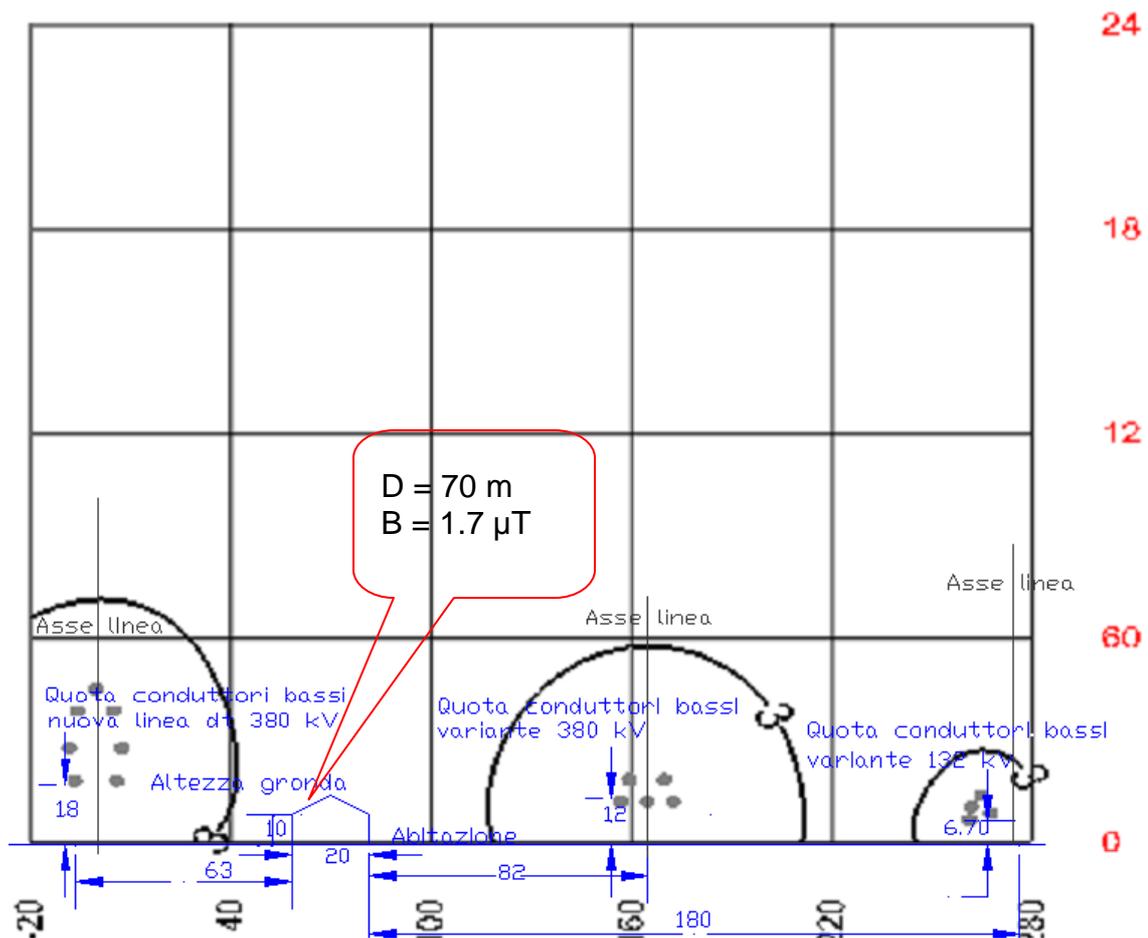


Figura 6 Sezione B-B con isocampo a 3 µT

3 CONCLUSIONI

L'applicazione del decreto ha permesso la definizione delle distanza di prima approssimazione all'interno delle quali sono state individuate due abitazioni.

Il calcolo puntuale in corrispondenza dei luoghi sensibili ha permesso **di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003.**