

# Fasce di rispetto per gli elettrodotti e compattazione dei conduttori: il caso della linea “Cascina FS – Larderello”

Nicola Colonna <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> ARPAT, Dip. prov. di Pisa, Via Vittorio Veneto 27 - 56123 Pisa, n.colonna@arpat.toscana.it

## RIASSUNTO

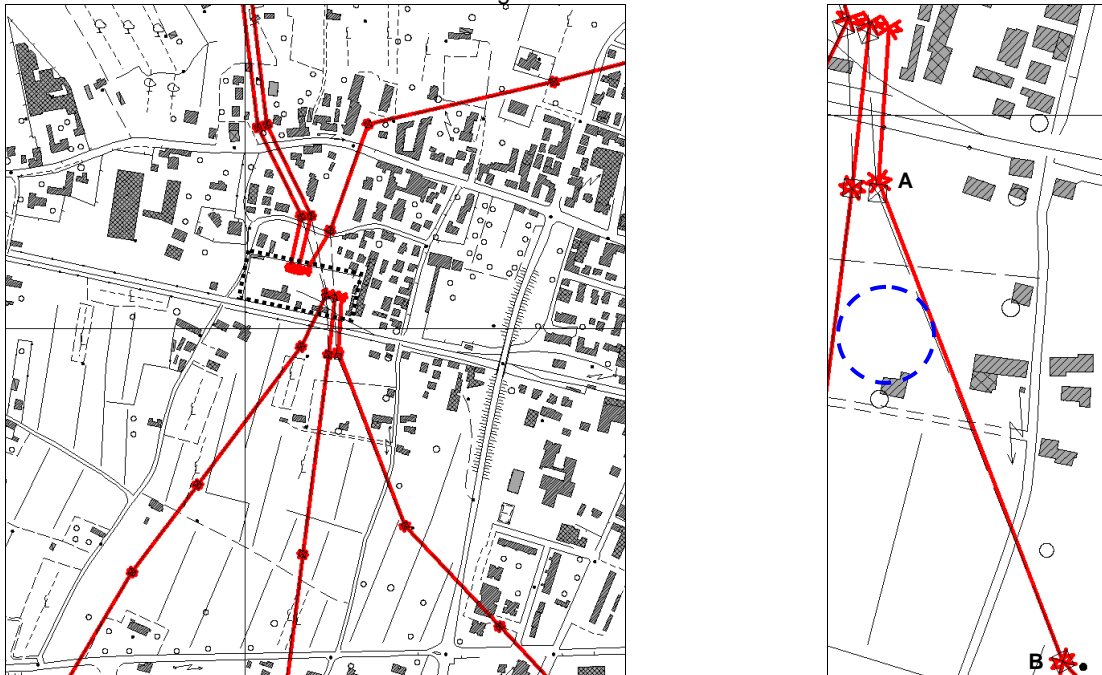
La linea a 132 kV “Cascina FS – Larderello (terna dispari)” di proprietà di R.F.I. S.p.A. ha la fascia di rispetto, calcolata nel 2005 in base alla circolare ministeriale del 15/11/2004, di semilarghezza pari a 17 m. Al fine di ridurre l'estensione del vincolo dovuto all'elettrodotto e, quindi, consentire l'edificazione in prossimità della linea ad una distanza sul piano orizzontale di circa 10 m, è stata individuata la soluzione tecnica della compattazione dei conduttori della linea. R.F.I. S.p.A. ha realizzato tale intervento, a carico del proponente dell'edificazione, nell'ottobre 2008. ARPAT, per garantire un adeguato supporto tecnico al Comune di Cascina in sede di conferenza dei servizi, ha effettuato sia una valutazione preliminare del progetto di compattazione (ante operam), che la verifica dello stesso dopo la realizzazione (post operam). In particolare è stata calcolata in modo esatto la curva isolivello a  $3 \mu T$ , come previsto dal DM 29/05/2008, ed è stata verificata la conformità del progetto edilizio al D.P.C.M. 08/07/2003 in seguito alla nuova configurazione della linea AT. Dopo l'intervento di compattazione la semilarghezza della fascia di rispetto è risultata essere pari a 10 m. Vengono inoltre descritti altri casi di compattazione dei conduttori, realizzati in Provincia di Pisa, sia da R.F.I. S.p.A., che da ENEL Distribuzione S.p.A.

## INTRODUZIONE

Nel centro abitato del Comune di Cascina (PI) è situata una sottostazione elettrica di RFI S.p.A., a cui afferiscono 6 linee a 132 kV, che costituisce un nodo importante della rete AT collegando Larderello (produzione di energia da fonte geotermica) alla costa versiliese ed al versante est della Provincia di Pisa (vedi Figura 1 a sinistra). La presenza sul territorio di tali elettrodotti pone, dopo la pubblicazione del DPCM 08/07/2003, un vincolo stringente all'edificazione, in particolare sui terreni già edificabili prima di tale normativa.

Nel 2005 il Comune di Cascina aveva richiesto ad ARPAT di valutare la conformità al decreto citato di un progetto per la realizzazione di un edificio residenziale, proprio vicino ad una delle linee a 132 kV di RFI S.p.A. descritte. Nella fase di progettazione di tale edificio, erroneamente, si era tenuto conto del vincolo della distanza dei 10 m dal conduttore, come era previsto in precedenza dal DPCM 23/04/1992, ora abrogato.

Figura 1 – Planimetrie



A sinistra la S.S.E. di Cascina e le linee a 132 kV che attraversano il centro abitato.

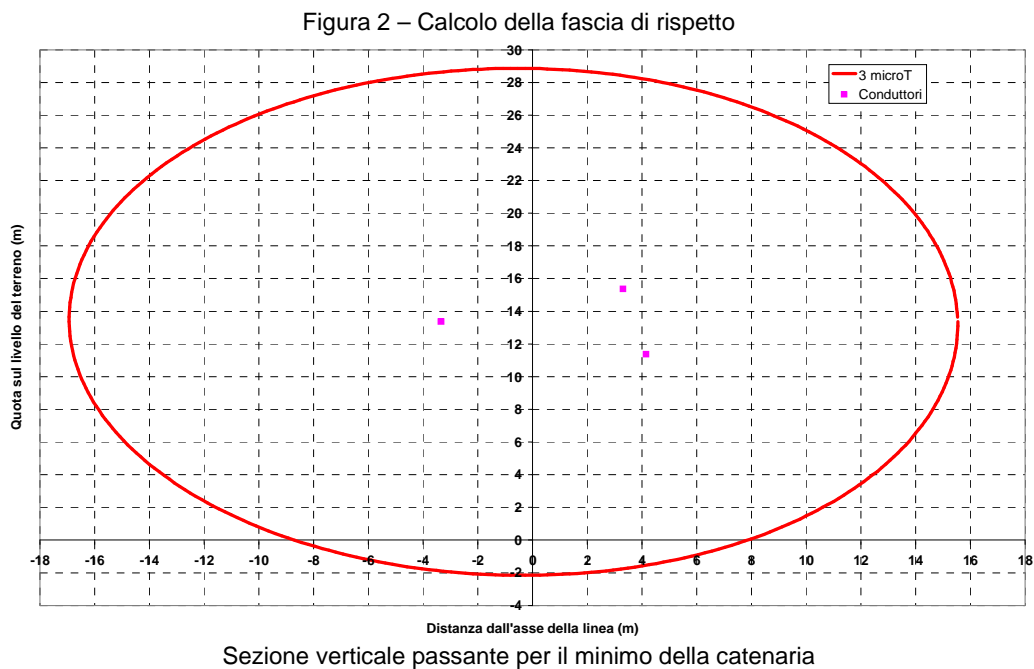
A destra il particolare della campata compresa tra i sostegni A e B e l'area interessata dalla nuova edificazione.

## CALCOLO DELLA FASCIA DI RISPETTO NEL 2005

ARPAT, in seguito alla richiesta del Comune ed in base a quanto previsto dal DPCM 08/07/2003 e dalla circolare ministeriale del 15/11/2004, ha calcolato per la campata in esame (vedi Figura 1 a destra) la

proiezione a terra della fascia di rispetto, mediante il programma di calcolo tridimensionale PLEIA-EMF ver. 1.4, realizzato dall'IFAC-CNR di Firenze. Tale fascia è risultata essere di semilarghezza pari a 17 m (vedi Figura 2). In particolare la campata di interesse è composta da due sostegni in amarro (vedi Figura 3), in corrispondenza dei quali vi sono due angoli di deviazione della linea. Tale situazione fa sì che i conduttori, lungo una sezione ortogonale all'asse della linea, siano tra loro più vicini, rispetto a quanto distano tra loro i punti di sospensione. Nel calcolo della fascia di rispetto occorre, quindi, considerare tale distanza effettiva tra i conduttori, che si ricava dalle coordinate dei punti di sospensione dei sostegni e dall'orientamento dei sostegni stessi.

Trovandosi l'edificio in progetto a 10 m dall'asse della linea e, quindi, all'interno della fascia di rispetto calcolata, ARPAT ha di conseguenza emesso un parere negativo, che ha bloccato l'approvazione del progetto stesso.



### INDIVIDUZIONE DI UNA SOLUZIONE TECNICA E NUOVO PERCORSO AUTORIZZATIVO

Poiché il progetto di edificazione non era conforme al DPCM 08/07/03 ed essendovi anche altri vincoli di distanze da rispettare, si è venuta dunque a creare una fase di stallo in cui su un terreno edificabile non era di fatto possibile realizzare l'edificio residenziale in progetto. Al fine di superare tale fase è stata individuata, di concerto con il proponente, con il gestore della linea, con il Comune e con ARPAT, come possibile soluzione la compattazione dei conduttori della linea. Visto che la situazione specifica dei due sostegni in amarro lo consentiva, spostando i punti di attacco dei conduttori dall'estremità delle mensole al fusto del sostegno, si poteva ottenere una riduzione significativa della distanza reciproca dei conduttori (vedi Figura 3), con conseguente riduzione dell'estensione della fascia di rispetto. Tale operazione di modifica della posizione dei conduttori, realizzata dal gestore, era a carico del proponente della futura edificazione.

Nel 2008, raggiunto l'accordo con il proponente, RFI S.p.A. ha presentato ad ARPAT le specifiche tecniche della compattazione con le nuove coordinate dei punti di attacco dei conduttori della campata in esame. ARPAT nel mese di marzo 2008 ha valutato il progetto di compattazione dei conduttori comunicando agli altri soggetti interessati l'estensione che la fascia di rispetto avrebbe assunto dopo tale intervento sulla linea. È stato inoltre concordato con il Comune il seguente percorso autorizzativo:

1. realizzazione della compattazione dei conduttori da parte del gestore della linea;
2. verifica sul campo, mediante rilievo di precisione, delle coordinate effettive dei nuovi punti di attacco dei conduttori;
3. presentazione da parte del proponente della modifica al progetto originario, volta ad ottenere nella nuova versione una distanza tra edificio ed asse linea pari a 11 m;
4. nuovo parere di conformità al DPCM 08/07/03, emesso da ARPAT, sulla nuova situazione con edificio a 11 m dalla linea e conduttori compatti.

### CALCOLO DELLA FASCIA DI RISPETTO NEL 2008

Nell'ottobre 2008, una volta realizzata la compattazione e verificate le coordinate dei nuovi punti di sospensione, ARPAT ha effettuato il calcolo esatto, tridimensionale, della fascia di rispetto, come previsto dal DM 29/05/08, utilizzando il software PLEIA-EMF ver. 1.5, realizzato dall'IFAC-CNR di Firenze. Nel

dettaglio sul piano verticale, ortogonale all'asse della linea e passante per il punto dell'edificio più vicino all'elettrodotto, è stata calcolata la linea isolivello a  $3 \mu\text{T}$  intorno ai conduttori (vedi Figura 4). La proiezione a terra di tale linea isolivello è risultata essere, sul piano orizzontale, distante 10.4 m dall'asse della linea.

La significativa riduzione della distanza tra i conduttori della campata in esame ha comportato in tale caso una riduzione del 35% dell'estensione della fascia di rispetto, passando da 17 m a 11 m. Con tale fascia di rispetto l'edificio in progetto, nella nuova situazione in cui esso dista, sul piano orizzontale, 11 m dall'asse della linea, viene a trovarsi all'esterno della fascia stessa ed è, quindi, divenuto conforme a quanto stabilito dal DPCM 08/07/03 e dal DM 29/05/08.

Figura 3 – Foto dei sostegni A e B



Testa del sostegno A prima della compattazione



Testa del sostegno A dopo la compattazione



Testa del sostegno B prima della compattazione



Testa del sostegno B dopo la compattazione

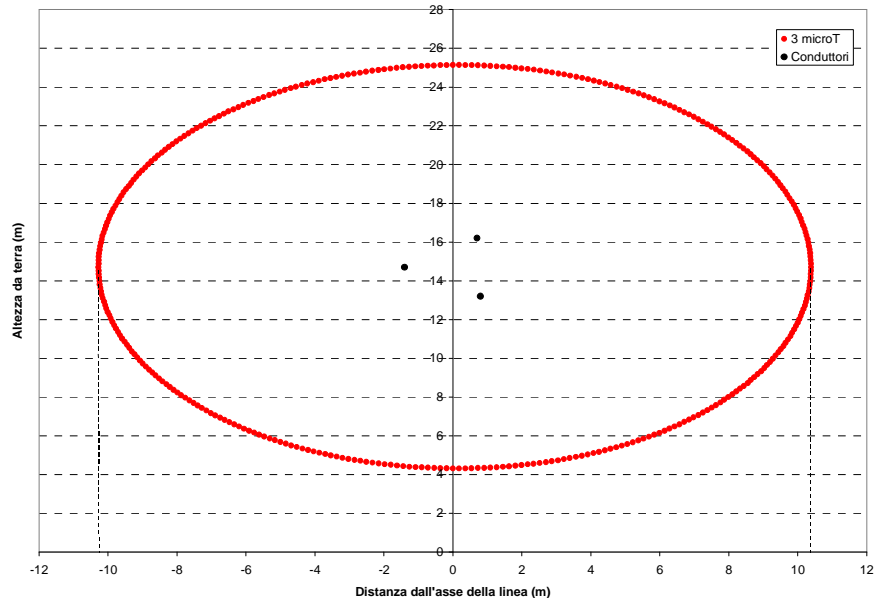
### ALTRI ESEMPI DI COMPATTAZIONE DEI CONDUTTORI

Sempre nel Comune di Cascina, vicino alla S.S.E. di RFI S.p.A., è stato effettuato su una campata della linea "Cascina FS – Empoli FS" un altro intervento di compattazione dei conduttori. In questo caso, su due sostegni "a delta" in amarro, i due conduttori più esterni sono stati installati più vicini a quello centrale in modo da ridurre la distanza reciproca ed ottenere anche in questo caso la riduzione del vincolo all'edificazione dovuto alla fascia di rispetto (vedi Figura 5).

Un altro interessante esempio di compattazione dei conduttori di una linea ad alta tensione è stato realizzato nel 2007 da ENEL Distribuzione S.p.A. su due campate distinte delle varianti alla ex linea a 132 kV "Pisa Porta a mare – Filettole". In tale caso per la realizzazione delle due nuove varianti di linea, non essendovi corridoi liberi, che consentissero di installare gli elettrodotto lontano dalle abitazioni esistenti, nei due punti più critici dei tracciati individuati, sono state realizzate due campate con i conduttori compattati mediante distanziatori (vedi Figura 6). Tali dispositivi a forma di triangolo equilatero con lato di 2 m, consentono di compattare molto i conduttori di una linea aerea esterna, in modo da ridurre significativamente i livelli di induzione magnetica generati a parità di corrente circolante (vedi Figura 7). Inoltre la presenza dei distanziatori fa in modo che in prossimità del centro della campata la DPA per i conduttori di riferimento (vedi Norma CEI 11-60) sia pari a 12 m, anziché i tipici 22 m, con una riduzione del 45%. L'efficacia di tale soluzione, applicata nel caso di sostituzione dei conduttori ai fini del potenziamento della linea,

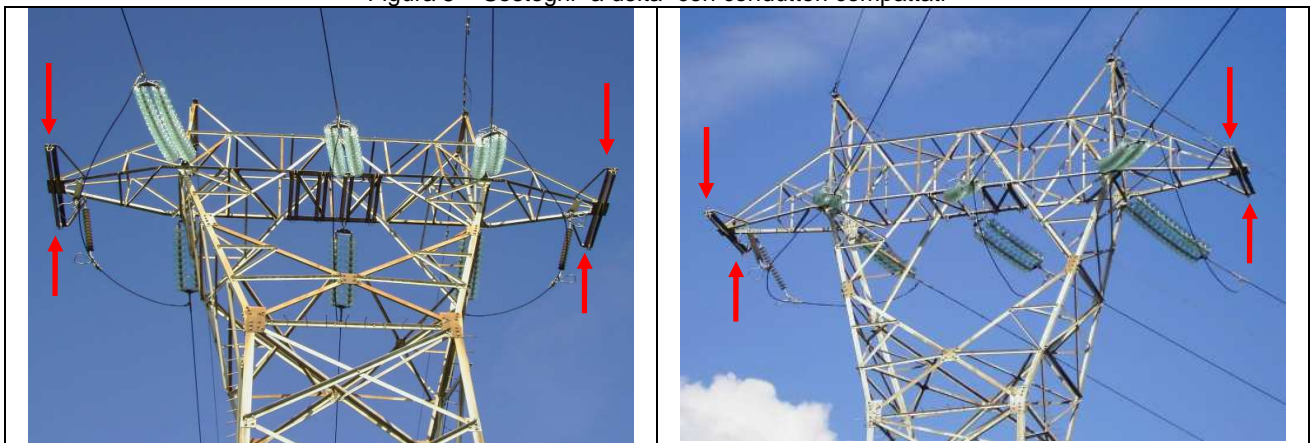
consentirebbe di non far aumentare la DPA della linea potenziata, rispetto alla DPA che la linea aveva con i conduttori sostituiti.

Figura 4 – Calcolo della fascia di rispetto dopo la compattazione



Sezione verticale passante per il minimo della catenaria in condizioni di freccia massima

Figura 5 – Sostegni “a delta” con conduttori compattati



Le frecce evidenziano quelli che erano i punti di attacco dei conduttori prima dell'intervento di compattazione

## CONCLUSIONI

La compattazione dei conduttori, realizzata su di una linea a 132 kV nelle due modalità fin qui illustrate, risulta essere molto efficace per ottenere la riduzione dell'estensione della fascia di rispetto, sia per le linee esistenti, che per quelle nuove in progetto. I conduttori compattati, inoltre, a parità di corrente circolante apportano anche una significativa mitigazione dei livelli di induzione magnetica generati in prossimità degli elettrodotti. Tale soluzione tecnica potrebbe, inoltre, essere impiegata per realizzare l'affiancamento di una linea nuova accanto ad una esistente.

È auspicabile che venga sempre di più promossa l'innovazione tecnologica (L.36/01, Art.1 comma 1 punto c) che consenta, come in questo caso, di adottare soluzioni che, riducendo significativamente l'esposizione della popolazione, permettano sia di costruire le nuove abitazioni vicino alle linee esistenti, che di installare le linee nuove in prossimità degli edifici esistenti.

Figura 6 – Esempi di campate con conduttori compattati mediante distanziatori



Figura 7 – Particolare di un distanziatore

