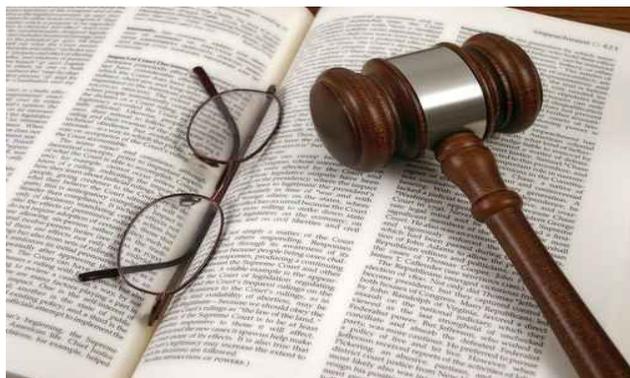




Le disposizioni integrative/interpretative dei decreti 29 maggio 2008



Claudio Baratta - ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Decreti 29 maggio 2008

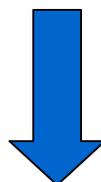
- **Decreto del Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*” (G.U. n. 156 del 5/7/2008 - Supplemento ordinario n. 160)**
- **Decreto del Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “*Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica*” (G.U. n. 153 del 2/7/2008)**

Elettrodotto: insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione [art. 3 comma 1 lettera e) della LQ 36/2001]



Le disposizioni integrative/interpretative

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti attraverso un documento che fornisse alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi e applicativi (oltre all'errata corrige)



«*Decreti 29 maggio 2008 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica” e “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti” – Disposizioni integrative/interpretative*»



Decreto 29 maggio 2008: fasce di rispetto

Il decreto ha lo scopo di individuare la procedura per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate e alle cabine di trasformazione, esistenti e in progetto.





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Decreto 29 maggio 2008: fasce di rispetto (2)

Sulla base di quanto previsto dal quadro normativo di riferimento, nella progettazione di nuovi elettrodotti e di nuove aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere che si trovano in prossimità di elettrodotti già presenti nel territorio (esistenti), si deve tener presente il rispetto dell'obiettivo di qualità definito nel DPCM 8 luglio 2003 ($3 \mu\text{T}$).

All'interno delle fasce di rispetto degli elettrodotti, quindi, non deve essere prevista alcuna destinazione d'uso che comporti una permanenza prolungata oltre le quattro ore giornaliere.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



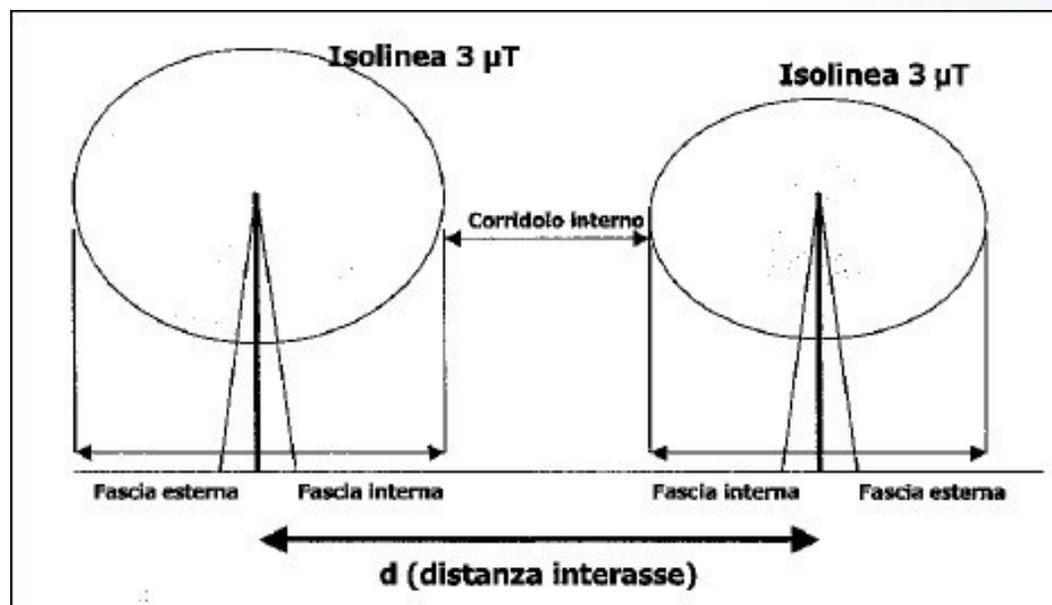
AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Definizioni

- **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
- **Distanza di prima approssimazione (Dpa):** per le linee è la distanza in pianta 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. Per le cabine è la distanza da tutte le facce del parallelepipedo della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra

Definizioni (2)

- **Area di prima approssimazione:** nei casi complessi è l'area, in pianta sul livello del suolo, che garantisce che ogni punto esterno a tale area si trovi all'esterno delle fasce di rispetto





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Due livelli di approfondimento

Ai fini della facilitazione della procedura, l'allegato al decreto prevede due livelli di approfondimento:

- **un procedimento semplificato, basato sul calcolo della distanza di prima approssimazione o dell'area di prima approssimazione (quest'ultima in casi complessi quali parallelismi, incroci tra linee o derivazioni e cambi di direzione), per la pianificazione territoriale;**
- **il calcolo esatto della fascia di rispetto, da eseguire in casi particolari in cui il calcolo semplificato non è possibile oppure per edifici e/o luoghi destinati a permanenza prolungata che rientrino anche parzialmente nella distanza o nell'area di prima approssimazione.**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Modello di calcolo

Il calcolo dell'induzione magnetica deve essere basato sulle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea nella/e campata/e in esame e deve tener conto della presenza di altri elettrodotti che ne modifichino il risultato.

Esso deve essere eseguito secondo modelli tridimensionali validati (o bidimensionali se risultano rispettate le condizioni del paragrafo 6.1 della norma CEI 106-11), considerando lo sviluppo della catenaria in condizioni di freccia massima, l'altezza dei conduttori sul livello del suolo e l'andamento del terreno.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Corrente di calcolo

La corrente da utilizzare nei calcoli è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata:

- **per le linee con tensione >100 kV è definita dalla norma CEI 11-60 (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);**



Corrente di calcolo (2)

- per gli elettrodotti aerei con tensione <100 kV, i proprietari/gestori fissano la portata in corrente in regime permanente in relazione ai carichi attesi con riferimento alle condizioni progettuali assunte per il dimensionamento dei conduttori;
- per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17 come portata 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)



Le disposizioni sul “decreto fasce”

Si stabilisce che:

- per “luogo adibito a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere” si intende un luogo “stabilmente attrezzato” (destinato tale negli strumenti urbanistici) per una permanenza ricorrente non inferiore a 4 ore giornaliere;
- gli “ambienti abitativi” sono rilevabili da titolo edilizio (ciò esclude, a mero titolo di esempio e salvo specifico titolo edilizio-urbanistico contrario, locali destinati a magazzino, sottoscala, stenditoio, lastrici solari non calpestabili, locali caldaia o volumi tecnici, cantine, box auto e altri ambienti comunque non soggetti a permanenza ricorrente non inferiore a 4 ore giornaliere).



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Le disposizioni sul “decreto fasce” (2)

Si ribadisce che il valore di 3 μ T da utilizzare per l'individuazione delle fasce è il risultato di un calcolo previsionale e non deriva da misurazioni dirette dell'induzione magnetica.

Nell'ambito dei procedimenti autorizzativi relativi alla realizzazione di nuove opere poste in prossimità di elettrodotti esistenti, le Autorità Comunali devono tenere presente che all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici e/o luoghi ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere.



Le disposizioni sul “decreto fasce” (3)

Questo vincolo comporta che i Comuni, nell'adozione di nuovi strumenti urbanistici e, in ogni caso, all'atto del rilascio dei singoli permessi di costruire, debbano tenere conto delle fasce di rispetto degli elettrodotti esistenti.

Analogamente nella progettazione di nuovi elettrodotti deve essere valutata l'estensione delle fasce di rispetto e la compatibilità con l'occupazione del territorio.



La determinazione delle fasce di rispetto riguarda sia gli elettrodotti nuovi sia quelli esistenti, come previsto dall'art. 4 del DPCM 8/7/2003.



Le disposizioni sul “decreto fasce” (4)

Per le verifiche delle autorità competenti i proprietari/gestori forniscono le distanze di prima approssimazione imperturbate (Dpa) e, solo ove strettamente necessario, le aree di prima approssimazione o il calcolo esatto della fascia di rispetto in corrispondenza delle necessarie sezioni degli elettrodotti.

Nel caso in cui siano interessati più elettrodotti di diversi proprietari/gestori, questi ultimi si faranno carico di accordi in tal senso.

In base all'art. 6 del DPCM 8/7/2003, inoltre, «i gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti».



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Nuovi elettrodotti e assimilati

Nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti e/o modifica sostanziale degli esistenti, tali da renderli assimilabili alla realizzazione di nuovi elettrodotti, il proprietario/gestore, contestualmente ai dati di progetto, deve fornire all'autorità competente per il procedimento autorizzativo anche le Dpa imperturbate.

Solo ove è strettamente necessario, cioè quando la porzione di territorio di interesse sia prossima alle situazioni di complessità previste dal decreto (parallelismo o incrocio di linee e cambi di direzione di una linea), il proprietario/gestore deve fornire anche le aree di prima approssimazione o il calcolo esatto della fascia di rispetto in corrispondenza di tali luoghi.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Nuovi elettrodotti e assimilati (2)

Inoltre, qualora all'interno del corridoio definito dalla Dpa o all'interno dell'area di prima approssimazione ricadano luoghi destinati a permanenza prolungata, il proprietario/gestore deve fornire anche il calcolo esatto della fascia di rispetto in corrispondenza di tali luoghi.

Si definisce “modifica sostanziale di un elettrodotto” la modificazione strutturale e/o di esercizio dell'elettrodotto, anche riferita a singoli sostegni o a singole campate, tale da comportare un incremento delle relative fasce di rispetto o, qualora vi sia uno spostamento fisico dell'elettrodotto, anche riferito a singoli sostegni o a singole campate, tale da comportare una inclusione nella fascia di rispetto di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni

Un Comune deve tenere conto delle Dpa imperturbate degli elettrodotti sul suo territorio nella definizione degli interventi di programmazione e gestione del territorio stesso; pertanto ogni Amministrazione Comunale deve richiedere al proprietario/gestore delle linee elettriche che attraversano il proprio territorio la relativa Dpa imperturbata.

La procedura semplificata prevista dal decreto e approfondita nel presente documento prevede che il primo passo che il Comune deve fare è l'acquisizione delle Dpa imperturbate per le linee di interesse.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

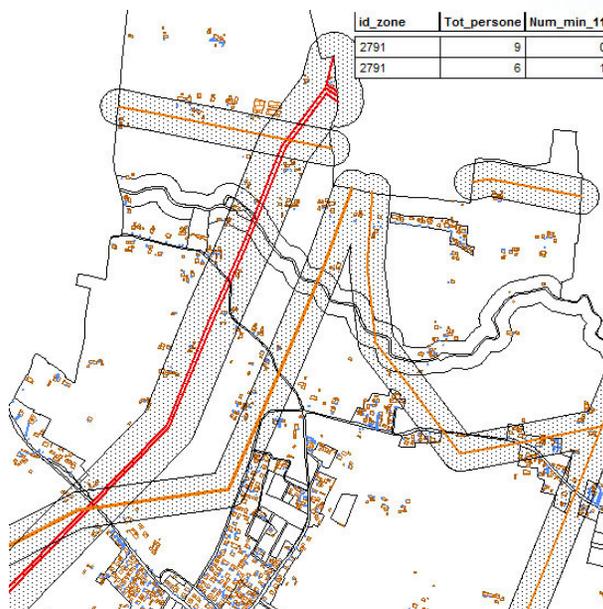
Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (2)

I corridoi così definiti sono utilizzabili per la pianificazione urbanistica/autorizzazioni edilizie in quanto qualsiasi edificazione esterna a tali corridoi rispetta i vincoli imposti dal DPCM 8 luglio 2003. Si ricorda che, nella progettazione di nuove aree gioco per l'infanzia, nuovi ambienti abitativi, nuovi ambienti scolastici e nuovi luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, gli interventi all'interno dei corridoi (Dpa) non sono preclusi, ma è necessario in tal caso richiedere al proprietario/gestore il calcolo esatto della fascia di rispetto e al richiedente l'autorizzazione la verifica tridimensionale della posizione del fabbricato rispetto alla stessa.



Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (3)

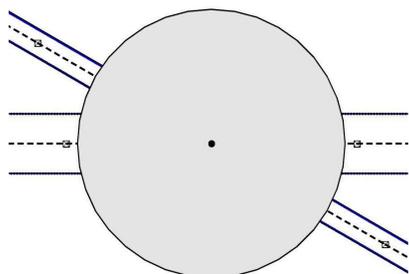
Nel caso di presenza di più linee che interagiscono tra loro (incroci o parallelismi), nonché nel caso di cambio di direzione di una sola linea, la Dpa imperturbata non è un'informazione sufficiente per la pianificazione urbanistica/autorizzazioni edilizie.





Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (4)

In particolare, per quanto riguarda gli incroci, è possibile utilizzare in prima istanza il *cerchio di warning*: al di fuori del cerchio le Dpa imperturbate sono sufficienti per la pianificazione urbanistica/autorizzazioni edilizie; all'interno di tale cerchio, solo ove è strettamente necessario (porzioni di territorio già edificabili o in previsione di diventarlo), sarà invece necessario procedere a richiedere ai proprietari/gestori di calcolare l'area di prima approssimazione oppure direttamente la fascia di rispetto esatta.

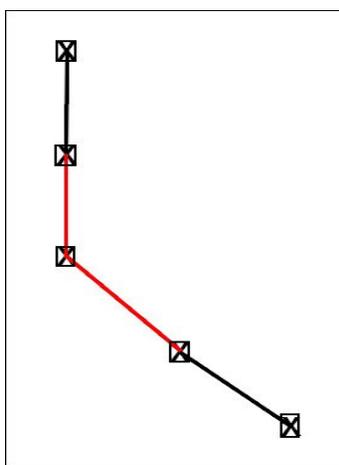


L'angolo minore di incrocio deve essere compreso tra 30° e 90° . Per angoli minori di 30° è necessario determinare l'area di prima approssimazione o effettuare il calcolo esatto della fascia di rispetto



Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (5)

Per quanto riguarda i cambi di direzione di una linea, invece, la Dpa imperturbata non si applica alle due campate che condividono il sostegno d'angolo. In caso di nuovi insediamenti che ricadano in prossimità di queste campate sarà necessario, quindi, richiedere ai proprietari/gestori di calcolare l'area di prima approssimazione oppure direttamente la fascia di rispetto esatta.



Per tutti i casi complessi e/o particolari non contemplati nel decreto e/o nelle disposizioni integrative/interpretative, è necessario ricorrere al calcolo esatto della fascia mediante modelli tridimensionali.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012

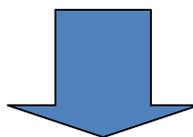


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (6)



Per la realizzazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti esistenti, in fase di predisposizione del progetto il proponente l'opera richiede in primo luogo al Comune competente per territorio la Dpa imperturbata o, in presenza di situazioni complesse, l'area di prima approssimazione, identificando le linee e le campate di interesse. Solo nel caso in cui vi fosse la necessità di costruire ad una distanza in pianta dall'elettrodotto inferiore alla Dpa oppure, nel caso di situazioni complesse, all'interno dell'area di prima approssimazione, il proponente richiede al Comune anche la fascia di rispetto.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Elettrodotti esistenti: linee guida per i Comuni (7)

Il Comune provvede, quindi, ad inoltrare la richiesta al proprietario/gestore.

È comunque facoltà del Comune richiedere all'ARPA/APPA territorialmente competente la verifica del calcolo fornito dal proprietario/gestore di elettrodotti.

I tempi di risposta dei proprietari/gestori saranno definiti tramite specifici accordi/protocolli d'intesa da stipulare a livello locale.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Precisazioni sul calcolo della Dpa

La Dpa può essere fornita come unico valore cautelativo per l'intera linea o calcolata sul tronco o su ciascuna campata.

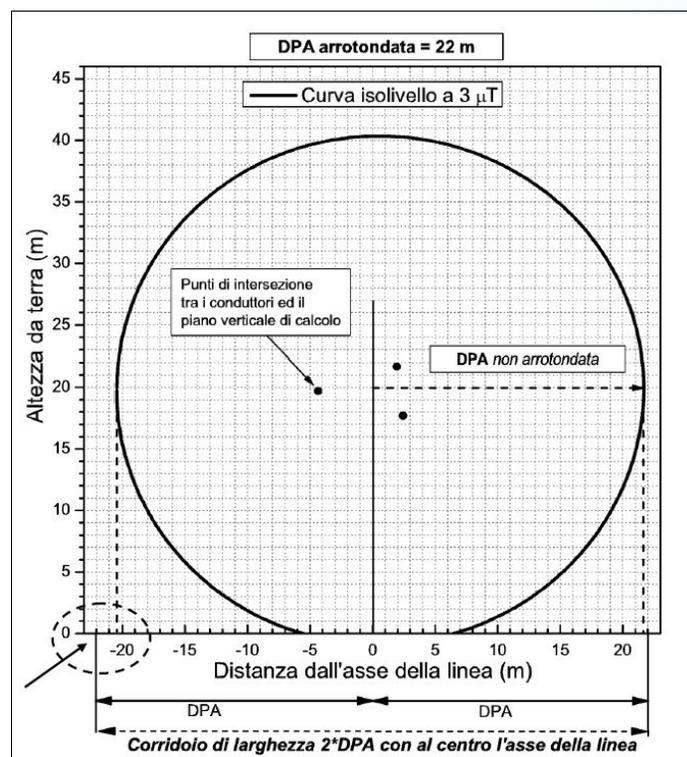
Il valore della Dpa e della fascia di rispetto, espresso in metri, deve essere fornito come valore numerico arrotondato all'intero più vicino.

La Dpa è la distanza, in pianta sul livello del suolo, della proiezione a terra dell'isolinea a $3 \mu\text{T}$ dalla proiezione a terra dell'asse della linea ed è unica per entrambi i lati. Si ribadisce che la Dpa è una distanza che delimita un corridoio sul piano orizzontale.



Precisazioni sul calcolo della Dpa (2)

Nei casi di linea asimmetrica, quindi, la Dpa è pari alla maggiore delle due distanze tra la proiezione a terra dell'isolinea a $3 \mu\text{T}$ e la proiezione a terra dell'asse della linea.





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT
FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari

Condivisione di un corridoio infrastrutturale di tipo energetico nel caso di linee elettriche aeree



Per corridoio infrastrutturale di tipo energetico si intende una porzione di territorio con presenza di una o più infrastrutture energetiche di importanza strategica per l'interconnessione di aree geografiche differenti e/o per la fornitura di energia a grandi popolazioni di utenti.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (2)

In fase di autorizzazione alla costruzione di un nuovo elettrodotto, qualora il Ministero dell'Ambiente e/o il Ministero dei Beni Culturali, nonché le Regioni e/o le Province autonome, prevedano che nella localizzazione dei nuovi elettrodotti, ove possibile, si riduca il consumo di suolo, il nuovo elettrodotto potrà essere affiancato (oppure realizzato in attraversamento) a linee elettriche già esistenti all'interno del relativo corridoio infrastrutturale di tipo energetico.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (3)

Si possono presentare i due seguenti casi:

- 1. presenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere che non ricadono nella fascia di rispetto dell'elettrodotto esistente;**
- 2. presenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere che ricadono nella fascia di rispetto dell'elettrodotto esistente.**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (4)

Caso 1: si dovrà effettuare il calcolo esatto della fascia di rispetto considerando in tutti i punti la sovrapposizione degli effetti dovuta alle due linee e impostando per entrambi gli elettrodotti (nuovo ed esistente) come dati di corrente di input per il calcolo la PCSN (come da Norma CEI 11-60).

La progettazione del nuovo elettrodotto all'interno del corridoio infrastrutturale di tipo energetico sarà possibile se tali luoghi risulteranno esterni alla fascia di rispetto calcolata tenendo conto della presenza di entrambi gli elettrodotti.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (5)

Caso 2: preliminarmente in tali luoghi dovrà effettuarsi, da parte dell'Organo tecnico di controllo, una misurazione dell'induzione magnetica generata dalla linea esistente della durata minima di 24 ore e, mediante la procedura di valutazione indiretta (decreto 29 maggio 2008 sulla misura di B), utilizzando la massima mediana giornaliera della corrente registrata negli anni precedenti agli estremi della linea esistente (I_{Max}), dovrà essere calcolata la massima mediana sulle 24 ore dell'induzione magnetica (B_{max} , non superiore al valore di attenzione di $10 \mu T$).



Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (6)

Successivamente si dovrà effettuare il calcolo esatto della fascia di rispetto considerando in tutti i punti la sovrapposizione degli effetti dovuta alle due linee e impostando come dati di corrente di input per il calcolo la PCSN (come da Norma CEI 11-60) per il nuovo elettrodotto e I_{Max} per la linea esistente.

La progettazione del nuovo elettrodotto all'interno del corridoio infrastrutturale di tipo energetico dovrà essere tale da generare in tali luoghi un'induzione magnetica (B_{Tot}) che rispetti le condizioni:

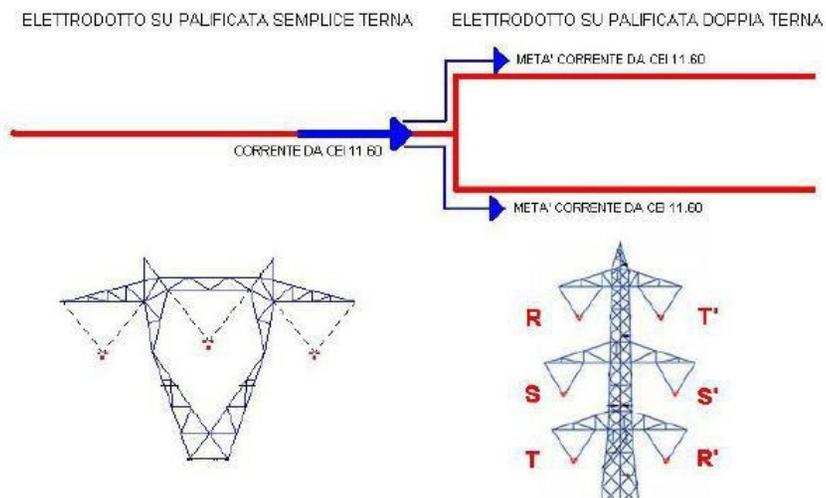
$$B_{Tot} \leq 3 \quad \text{se } B_{Max} < 3$$

$$B_{Tot} \leq B_{Max} + 0,10 \quad \text{se } B_{Max} \geq 3$$

in modo tale che non aumenti il livello di esposizione della popolazione residente in prossimità della linea esistente

Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (7)

Linea elettrica in semplice terna sdoppiata e ottimizzata



Nel caso in cui una linea aerea in semplice terna sia realizzata per un tratto del tracciato mediante l'uso di sostegni in doppia terna con configurazione ottimizzata (la corrente transitante in ognuna delle fasi del tratto in semplice terna si dimezza in ognuna delle fasi omologhe del tratto in doppia terna), per il calcolo della Dpa per

per i due rami del tratto in doppia terna si deve considerare un valore di corrente pari alla metà della PCSN associata al tratto in semplice terna.



Calcolo della Dpa per linee: casi particolari (8)

Linea elettrica mista aerea-cavo



Nel caso in cui una linea elettrica aerea sia realizzata per un tratto del tracciato mediante l'utilizzo di cavi interrati, dal momento in cui la corrente transitante nel tratto in cavo è vincolata a quella del tratto in aereo, per il calcolo della Dpa il proprietario/gestore potrà considerare, come corrente di calcolo, la minore tra la PCSN

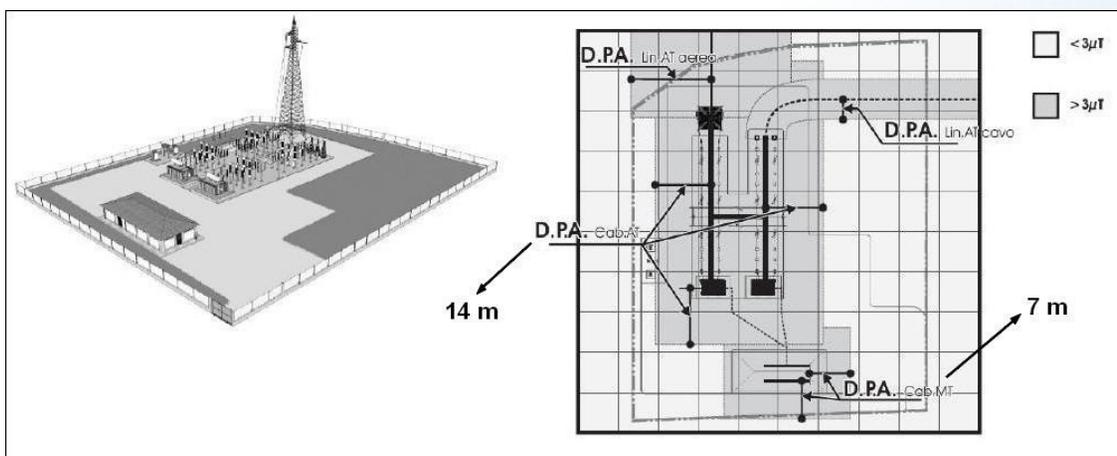
associata alla parte aerea e la portata in regime permanente, secondo quanto definito nella CEI 11-17, associata alla parte in cavo.



Dpa per le cabine di trasformazione primarie

Per le cabine primarie, inoltre, la Dpa è sicuramente interna al perimetro dell'impianto se sono rispettate le seguenti distanze dal perimetro esterno, non interessato dalle fasce di rispetto delle linee in ingresso/uscita:

- 14 metri dall'asse delle sbarre di AT in aria;
- 7 metri dall'asse delle sbarre di MT in aria.





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Decreto 29 maggio 2008: induzione magnetica

Il decreto ha lo scopo di stabilire la procedura di misura e valutazione dell'induzione magnetica generata dagli elettrodotti ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità (rif. DPCM 8 luglio 2003).





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Misurazione dell'induzione magnetica

- Il numero e la posizione dei punti di misura devono essere tali da consentire una adeguata caratterizzazione della distribuzione spaziale del campo
- Altezze di misura come da norma CEI 211-6
- Evitare o minimizzare l'effetto di eventuali sorgenti di CM escluse dall'ambito di applicazione del decreto
- Distanza minima raccomandabile di 10 cm tra il sensore e qualunque superficie
- Registrare i valori di induzione magnetica, rilevati con frequenza di campionamento di almeno 1 min e per una durata di almeno 24 ore



Misurazione dell'induzione magnetica (2)

- **Le misurazioni andrebbero condotte nel periodo dell'anno in cui gli elettrodotti sono a massimo carico, informazione desumibile dallo storico disponibile circa l'andamento dei carichi**
- **Nel caso in cui lo storico dei carichi non sia disponibile o in caso di rilievi presso sorgenti complesse (cabine di trasformazione o più elettrodotti insistenti sulla medesima area), se la mediana di B nelle 24 ore è superiore al 50% del valore limite da applicare, devono essere condotte ulteriori indagini strumentali in diversi periodi dell'anno**
- **L'incertezza del misuratore deve essere inferiore al 10%**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Confronto con i valori limite di legge

I livelli di induzione magnetica ottenuti in queste condizioni devono essere confrontati direttamente con i valori limite da applicare.





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Valutazione indiretta dell'induzione magnetica

Per stimare il livello di esposizione in qualunque giorno dell'anno, anche diverso da quello di misura, è possibile, in determinate condizioni, ricorrere ad un metodo indiretto estrapolando il valore di B a partire dai valori misurati e dai dati di corrente storici dell'elettrodotto (si deve dimostrare l'esistenza di una relazione causa/effetto tra la corrente circolante nell'elettrodotto e l'induzione magnetica rilevata nel punto di misura, relazione non sempre verificata in presenza di più elettrodotti o di altre sorgenti di campo magnetico a 50 Hz).



Valutazione indiretta dell'induzione magnetica (2)

- **Acquisire almeno 100 valori di B in sincronia con altrettanti valori di corrente per un periodo pari ad almeno 24 ore (i valori di $B \leq 0,1 \mu\text{T}$ devono essere esclusi)**
- **Calcolare il coefficiente di correlazione ρ tra le due serie di dati (B_i e I_i): se $\rho \geq 0,9$ si può procedere con la valutazione indiretta**
- **Per ogni coppia di campioni calcolare il rapporto $R_i = B_i / I_i$**
- **Calcolare la media aritmetica R_m degli R_i**
- **Dallo storico delle correnti individuare la massima mediana giornaliera di corrente I_{\max} nei 365 giorni precedenti il giorno dei rilievi**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Valutazione indiretta dell'induzione magnetica (3)

- Calcolare il valore di B rappresentativo di quella giornata (e quindi il valore massimo nel periodo considerato) come $B_{\max} = I_{\max} \cdot R_m$ e confrontarlo direttamente con il valore limite applicabile



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Fornitura dei dati necessari

Quando necessario, al fine delle valutazioni di cui al presente decreto, dovranno essere forniti i seguenti dati:

- **valori di corrente istantanea con frequenza di memorizzazione non inferiore a un campione ogni 15 minuti;**
- **mediane giornaliere di tali valori per i 365 giorni precedenti la data indicata nella richiesta.**

Tutti i dati dovranno essere forniti su supporto elettronico e in formato CSV organizzato secondo le colonne data/orario/corrente (l'incertezza attribuita ai valori di corrente deve essere inferiore al 10% per $I > 100$ A).



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Le disposizioni sul “decreto induzione”

Vengono introdotte le seguenti definizioni:

- **“*elemento di rete*”**: qualsiasi elemento della rete di trasmissione e/o distribuzione dell'energia elettrica – elettrodotto, collegamento, trasformatore, etc.;
- **“*indisponibilità di un elemento di rete*”**: stato in cui un elemento di rete non è utilizzabile da parte del proprietario/gestore per l'attività di trasmissione e/o distribuzione dell'energia elettrica;
- **“*disponibilità di un elemento di rete*”**: stato in cui un elemento di rete si trova se non è in condizioni di indisponibilità.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



AEIT FEDERAZIONE
ITALIANA di
Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
Informatica e Telecomunicazioni

Le disposizioni sul “decreto induzione” (2)

“Normali condizioni di esercizio” e “condizioni di emergenza” vengono sostituite nel testo rispettivamente con “condizioni di disponibilità” e “condizioni di indisponibilità” del dato.

Si ribadisce inoltre l’obbligo dei proprietari/gestori di fornire i valori di corrente richiesti dal personale incaricato dei controlli per tutte le linee con tensione superiore a 100 kV. I proprietari/gestori, inoltre, dovranno fornire agli organi di controllo, con frequenza trimestrale, l’elenco delle indisponibilità degli elettrodotti (con tensione superiore a 132 kV) attuate nel corso del periodo di riferimento.



Gli allegati alle disposizioni

In allegato alle disposizioni integrative/interpretative vengono riportati una serie di modelli:

- format per la richiesta della Dpa per le linee**
- format per la richiesta dell'area di prima approssimazione per le linee**
- format per la richiesta della fascia di rispetto per le linee**
- format per la richiesta della Dpa per le cabine elettriche**
- format per la richiesta della fascia di rispetto per le cabine elettriche**



Gli allegati alle disposizioni (2)

- **modello standard per la richiesta dei valori di corrente**
- **modello standard per la fornitura dei valori di corrente**
- **modulo per la richiesta (facoltativa) di verifica del calcolo della Dpa (all'ARPA/APPA)**
- **modulo per la richiesta (facoltativa) di verifica del calcolo dell'area di prima approssimazione (all'ARPA/APPA)**
- **modulo per la richiesta (facoltativa) di verifica del calcolo della fascia di rispetto (all'ARPA/APPA)**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno

**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**

19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Sul web

Le disposizioni integrative/interpretative dei decreti 29 maggio 2008 sono disponibili sul web all'indirizzo:

http://www.agentifisici.isprambiente.it/documenti-cem/doc_download/513-disposizioni-integrativeinterpretative-linee-guida-decreti-29052008.html





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Convegno
**Stato dell'arte della normativa ambientale sui
campi elettromagnetici**
19 aprile 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Fine

claudio.baratta@isprambiente.it

Tel. 0650072908