OFFICINE ELETTRICHE BALSINI srl
Via Regina Margherita 55
65123 PESCARA

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 13 MVA

REALIZZATO A TERRA NEL COMUNE DI COLLECORVINO
CONNESSO IN RETE IN ALTA TENSIONE (132 kV)
ED AMMISSIBILE ALLE INCENTIVAZIONI PUBBLICHE
PREVISTE DAL DM 19 FEBBRAIO 2007
(GSE - CONTO ENERGIA)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
(Ai Sensi del D.Lgs. 04/2008)

RELAZIONE GENERALE

- DICEMBRE 2008 -

AVVERTENZA: Tutti gli elaborati facenti parte della presente Documentazione – calcoli, disegni, schemi, grafici e esposizioni testuali di idee e soluzioni progettuali – sono proprietà esclusiva della LIFE, e possono essere utilizzati solo per gli scopi di studio e valutazione per i quali vengono forniti. Ne è in particolare vietata ogni copia o diffusione a Terzi, parziale o totale, senza il preventivo assenso esplicito della LIFE. Ogni trasgressione a riguardo sarà perseguita nei modi di legge.

GRUPPO DI LAVORO

Il presente studio è stato elaborato, su incarico delle OFFICINE ELETTRICHE BALSINI s.r.l. dal seguento Gruppo di Esperti:

1. ***Prof Orazio A.BARRA* (Direttore e Responsabile dello Studio)***
2. ***Arch. Massimo BALSINI (Coordinatore per Architettura e Territorio - OEB)***
3. ***Ing. Rocchino LOCORRIERE (Cordinatore per l'Ingegneria - Gruppo LIFE)***

---

4. ***Ing. Riccardo BARDELLI (Consulente Gruppo LIFE)***
5. ***Dr. Adriano BARRA (Ist.Fisica, Università "La Sapienza",Roma)***
6. ***P.I. Costantino CAVAROCCHI (Amministratore ESC)***
7. ***Dr. Antonio CUIULI (Informatico Gruppo LIFE)***
8. ***D.sa Loredana FRANCESCHI (Amministratore Gruppo LIFE)***
9. ***Ing. Pierluigi GUBBIOTTI (Progettista MT/AT - Gruppo LIFE)***
10. ***Sig.a Donella RICCI (Segretaria di Produzione)***
11. ***P.I. Paolo VERROCCHIO (Amministratore ITALCOEL)***

A.1.1 DEFINIZIONE TERRITORIALE E INTRODUZIONE GENERALE

A.1.1.1. PREMESSA

I mutamenti climatici hanno contribuito in maniera determinante nelle scelte che il dipartimento di energia del Gruppo **"OFFICINE ELETTRICHE BALSINI" (di seguito OEB)** ha intrapreso alle porte del terzo millennio, proiettandolo a favore di una conservazione ambientale equilibrata con produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili.

Grazie ad un programma integrato di ecosostenibilità nei confronti dell'ambiente, gli investimenti futuri della società "**Officine Elettriche Balsini"** mirano alla realizzazione di centrali fotovoltaiche di grandi dimensioni, **ciascuna con Potenza Nominale superiore ai 10 MVA.**

OEB sostiene investimenti volti a limitare l'impatto ambientale dei processi costruttivi e produttivi, operando nel quotidiano con sensibilità ed accortezza, rispettando le norme di sicurezza e l'ambiente.

Le architetture del Gruppo OEB sono caratterizzate da elevati standard di comfort ambientale e da una scelta attenta dei materiali usati, ecocompatibili, assicurando alle opere architettoniche realizzate livelli ottimali di benessere termico ed acustico ad elevate prestazioni; le tecnologie applicate agli edifici, utilizzano l'energia del sole sia per la produzione di acqua calda sanitaria (pannelli solari termici) sia per la produzione di energia elettrica (pannelli solari fotovoltaici).

A.1.1.2. INTODUZIONE GENERALE

La **"Officine Elettriche Balsini"** prevede , nella presente documentazione, la realizzazione di un impianto di generazione da fonte fotovoltaica avente una Potenza Nominale pari a 13 MVA , e localizzato nei pressi di una sua nuova Sede Direzionale.

L' impianto nascerà su un **lotto di terreno** in tenimento di Collecorvino in provincia di Pescara della estensione di 273.215 mq, a confine amministrativo con il comune di Città Sant'Angelo, attualmente **destinato** nel vigente piano regolatore comunale a zona agricola "E" in località Piano di Sacco.

Il lotto è individuato in catasto terreni al foglio n° 1 e le particelle interessate sono:

- **42 di mq 1.320**
- **43 di mq 50.740**

- **44 di mq 32.585**
- **45 di mq 117.980**
- **82 di mq 11.625**
- **83 di mq 54.920**
- **99 di mq 115**
- **101 di mq 3.930**

TOTALE mq 273.215

Le suddette particelle risultano avere la seguente destinazione urbanistica (come da "**certificato di destinazione urbanistica**" rilasciato dal comune di Collecorvino con protocollo n° 9516 del 26.09.2008):

- le particelle n° **42, 44, 82, 99** e **101** del foglio n° 1 ricadono in "zona agricola E" (art. 34 delle N.T.A.) del vigente P.R.G

- le particelle n° **43, 45** e **83** del foglio n° 1 ricadono parte in "zona agricola E" (art. n° 34 delle N.T.A.) e parte in "zona di rispetto fluviale" (art. n° 38 delle N.T.A.) del vigente P.R.G.

La superficie interessata dal posizionamento delle stringhe fotovoltaiche è di circa 100.000 mq, quasi un terzo dei 273.215 mq di proprietà; per la gestione delle attività che dovranno essere svolte all'interno dell'impianto sarà necessario ed opportuno costruire, oltre alle cabine elettriche posizionate alcune lungo la recinzione a ridosso della strada provinciale Lungo Fino, altre sulla recinzione che costeggia il limite amministrativo comunale dei comuni di Città Sant'Angelo – Collecorvino, anche una nuova sede operativa di gestione dell'impianto stesso. Per queste motivazioni la società O.E.B. dovrà richiedere al comune di Collecorvino di trasformare **16.400 mq in area *industriale* per favorire la realizzazione della nuova sede operativa e per realizzare un'area di ispezione ENEL per le Cabine di trasformazione BT/MT e per la cabina finale di trasformazione MT/AT, la quale consegnerà l'energia prodotta dal campo fotovoltaico alla linea AT Villanova – Penne**.

Di conseguenza l'area di proprietà dovrebbe essere così ripartita:

- **zona agricola E 256.815 mq (impianto fotovoltaico da 13 MVA)**
- **zona industriale D 16.400 mq (nuova sede e cabine elettriche)**

La strategia progettuale propone di potenziare le qualità ambientali del paesaggio esistente stimolando la realizzazione e di nuove "**forme di paesaggio"** e di nuove "**architetture energetiche"** che rispondano alle esigenze ambientali della contemporaneità.

Volontà della O.E.B. è rivalutare l'area sul fiume Fino, rendendola, attraverso un eventuale parco didattico/energetico, un punto nodale del territorio, mediante un percorso costituito da un camminamento eco compatibile affiancato da un recinto vegetale esistente che costeggia il fiume Fino e formando in tal modo un circuito didattico, informativo e ricreativo per tutti coloro che avranno desiderio di confrontarsi con le nuove tecnologie.

Lo stesso percorso si dirama in alcuni punti strategici fermandosi in piattaforme di sosta che consentono di osservare il "parco fluviale" da un lato e quello "energetico" dall'altro.

Il progetto intende così incentivare un'ulteriore produttività del paesaggio, quella cognitiva-culturale, oltre la produzione di energia da fonti rinnovabili, basata sulla sensibilità

ambientale e mirata a favorire le prossime generazioni che in un futuro opereranno sul territorio. Qualora la OEB dovesse accedere a Fondi Comunitari specifici, unitamente alla Centrale Fotovoltaica realizzerà per intero anche questo Parco Tematico.

A.1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa rispettata in tema di progettazione e costruzione di impianti da produzione energia da fonte rinnovabile è basata sui seguenti riferimenti pricnipali:

- Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio;
- Decreto legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387;
- D.G.R. n. 775 del 06 settembre 2004;
- L.R. n. 27 del 09 agosto 2006;
- D.G.R. n. 351 del 12 aprile 2007;
- L.R. n. 17 del 25 giugno 2007.

La normativa e le leggi di riferimento rispettate per la progettazione e la realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- Norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale.
- Norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici, in particolare, la CEI EN 61215 per i moduli in silicio cristallino.
- Conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e per il gruppo di condizionamento e controllo della potenza.
- Norma UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico.
- DM LL.PP. del 09/01/1996 e i DM LL.PP. del 16/01/1996 e successive modificazioni e integrazioni, per le strutture meccaniche di supporto e ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

Si richiamano e si applicano , in particolare, le norme EN 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici, le norme CEI 110- 31 e le CEI 110-28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di conversione, le norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (ECM) e la limitazione delle emissioni in RF. Circa la sicurezza e la prevenzione degli infortuni, il Progetto fa riferimento a:

- DPR 547/55 e il D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica. Per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, le scelte progettuali sono conformi alle seguenti norme e leggi:
- Norma CEI 11-20 per il collegamento alla rete pubblica • Direttiva Enel DK 5940
- Deliberazione n. 224/00 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 6 Dicembre 2000, per gli aspetti tariffari: l'utente può optare per il regime di scambio dell'energia elettrica con il distributore.

L'iniziativa inoltre, per quanto riguarda gli aspetti di agevolazione amministrativa ed incentivazione economica, si inserisce esplicitamente nell'ambito di quanto previsto al D.Lgs. 19 Dicembre 2003, n. 387, ed al D.M. 19 Febbraio 2007, e successive modifiche ed integrazioni.

B. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

B.1 CONTENUTI TECNICI GENERALI DELL'OPERA

PREMESSO CHE:

- **La OFFICINE ELETTRICHE BALSINI srl (nel seguito denominata anche semplicemente OEB),** si propone di realizzare nelle Areee di cui alla Sezione A, un **Progetto incentrato sulla realizzazione un Impianto Fotovoltaico di 13 MVA** – oltre a infrastrutture, strutture e servizi complementari - finalizzato alla **Produzione di Energia Eletterica da Fonti Rinnovabili (Solare)**

- **La OEB attua tale iniziativa nel recepimento della politica energetica Mondiale, Comunitaria e Nazionale , che fissa importanti obiettivi da raggiungersi nel prossimoperiodo** (ad esempio , per l'Italia, il soddisfacimento della produzione da fonti energetiche rinnovabili di almeno il 25% del fabbisogno elettrico nazionale), **"target" che non sarebbe assolutamente raggiungibile senza il concorso cooperativo e sinergico dell'imprenditoria italiana,** o alemno di quella sua parte più attenta e sensibile alle problematiche energetiche ed ambientali del Paese

- **La OEB attua il Progetto con "spirito imprenditoriale" al fine di trovare la sua economicità di impresa nell'iniziativa, oltrechè contribuire alla salvaguardia ambientale,** recependo all'uopo tutti gli strumenti di incentivazione economica che lo Stato mette a disposizione per attuare questo meccanismo di "leverage" sugli imprenditori, e segnatamente il cosiddetto **"Conto – Energia"** gestio dal GSE (Gestore Sistema Elettrico) in attuazione ai **D.Lgs. 19 Dicembre 2003, n. 387, ed al D.M. 19 Febbraio 2007, e successive modifiche ed integrazioni**

- L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà **pressocchè interamente ceduta alla Rete elettrica Nazionale** secondo le modalità ed alle condizioni fissate dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG), in accordo con le disposizioni del già citato Decreto Ministeriale 19.02.2007

- Stante la Potenza in gioco (13 MVA) **la cessione in Rete Elettrica Nazionale dell'Energia prodotta dovrà avvenire ad Alta Tensione (132 kV)** ed **è già in corso di avanzata definzione la relativa trattatiova tecnice e commerciale direttamente con la TERNA spA** (come previsto per centrali fotovoltaiche di taglia superiore ai 10 MVA)

- La Progettazione , la Realizzazione e la Manutenzione dell'Impianto Fotovoltaico sarà svolta dalla Società LIFE Laboratories for Information Food and Energy, con Sede Legale in Roma, Via Quintino Sella n.20, Codice Fiscale: 05601320582, Partita IVA: 01420001008, Azienda attiva nel settore energia e ambiente dal 1982 , di seguito indicata semplicemente come **LIFE**, che svolge anche il presente studio di valutazione ambientale, e che agisce come EPC Contractoro (Engineering Procurement & Commsiioning) in nome proprio e in rappresentanza di tutte le altre Società da essa compartecipate o comunque con essa collegate o convenzionate o comunque ad essa riconducibili, che nel loro complesso potranno essere indicate come GRUPPO LIFE, del quale LIFE rappresenta in ogni caso l'Azienda Capofila e l'unico Contraente Generale con la Committenza

TUTTO CIO' PREMESSO SI NOTIFICA CHE:

A) La presente RELAZIONE QUADRO e tutti i documenti tecnici, economici, progettuali , illustrativi e commerciali elencati nella Lista degli ALLEGATI , in calce alla presente relazione, costituiscono nel loro complesso la **"DOCUMENTAZIONE PER LO STUDIO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE " – di seguito semplicemente "DOCUMENTAZIONE"** unica e non frazionabile, che la LIFE, in nome e per conto della OEB, presenta formalmente alle istituzioi competenti

B) La **DOCUMENTAZIONE** è elaborata ai sensi del **D.Lgs. 04/2008** e contiene tutte le informazioni da essa richieste e ne rispetta le prescrizioni generali, evidenziando altresì punti forti ed originali specifici della Tecnologia Fotovoltaica

D) In ogni caso, **LIFE , e per suo tramite OEB, resta a disposizione** per chiarire ulteriormente eventuali punti da LIFE presentati in maniera oscura o parziale o comunque non agevolmente interpretabile, ovvero per apportare variazioni e migliorie alla presente documentazione, anche in seguito a eventuali varianti in corso d'opera ovvero in caso di nuovi scenari tecnico-economici o normativo-procedurali

E) Il GRUPPO LIFE produce in proprio gli INVERTERS (segnatamente l'Inverter LIFE-ITC SG-20 oggetto della presente offerta) e tutta la componentistica elettrotecnica-elettronica che costituisce il "cuore " ed il "cervello" dell'intero impianto e realizza in proprio l'impianto chiavi in mano , acquisendo sul mercato i soli Moduli Fotovoltaici per i quali è convenzionato con i migliori produttori internazionali, ed offre sempre al cliente soluzioni tecnoclogiche ed impiantische "tailored" – sviluppate su misura – per impattare le esigenze del cliente e, segnatamente , in questo caso per minimizzare il già modesto impatto ambientale armonizzando l'inziativa con un recupero ed uno sfruttamento produttivo dell'area interessata, armonico ed integrato nel migliore spirito ambientalista paesaggistico e capace di assicurare alti standrads di qualità della vita

F) Il GRUPPO LIFE altresì opera come grossista dell'energia elettrica e può acquistare l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici e non autoconsumata dal Committente: il prezzo d'acquisto praticato dal Gruppo LIFE è quello definito ora per ora e per ogni sito dal GME (Gestore Mercato Elettrico), la struttura pubblica dell'Authority per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) presposta allo scopo, detratta una fee assolutamente minimale, per la gestione: il prezzo indicativo di tale energia e quindi il valore d'acquisto praticato da LIFE) oscilla nelle sole ore di insolazione (che sono quelle di interesse per la produzione fotovoltaica) fra 0,12 e 0,20 €/kWh (con punte anche superiori e in continuo aumento , con salti del 3-8%/anno), e quindi assai superiore agli 0,8-0,9 €/kwh previsti ed offerti nel Decreto 19.02.2007 e successive integrazioni e modificazioni.

C.1.1 PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

- **Norme di riferimento applicate nella progettazione elettrica degli Impianti e nei successivi monitoraggi:**

  - Guida CEI 211-6 "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";
  - Guida CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana";
  - Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
  - Guida CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
  - Guida CEI 106-12 "Guida pratica ai metodi di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT";
  - Norma CEI 211-10 e V1 "Guida alla realizzazione di una stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza" + Variante;
  - Norma CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV";
  - Norma CEI 11-75 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV. Riqualificazione delle linee esistenti";
  - Norma CEI 11-76 "Guida di applicazione delle Norme CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV" e CEI 11-75 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV - Riqualificazione delle linee esistenti";
  - Norma CEI 111-1 "Esposizione umana ai campi elettromagnetici ad alta frequenza – Rapporto informativo";
  - Guida CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale";
  - Guida CEI 14-24 (CEI R014-001) "Guida per la valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza";
  - Norma CEI EN 50383 (CEI 106-5) "Norma di base per il calcolo e la misura dell'intensità di campo elettromagnetico e del SAR relativi all'esposizione umana derivante dalle stazioni radio base e dalle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili (110 MHz - 40 GHz)";

- **Principali disposizioni legislative rispettate nella Progettazione elettrica e nei successivi monitoraggi:**

  - Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
  - 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;
  - 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 a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;

- DM 21 marzo 1988 n. 449 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne”;
- DM 16 gennaio 1991 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
- DM 10 settembre 1998 n.381 “Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”;
- Linee guida applicative del DM 10/09/98, n. 381 “Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”;
- Legge 20 marzo 2001, n. 66 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi";
- Dlgs 259/03 “Codice delle comunicazioni elettroniche”;
- DM 29 gennaio 2003 “Istituzione del catasto delle reti radiomobili di comunicazione pubblica e degli archivi telematici in attuazione dell'art. 12, comma 3, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 198;
- DM 22 luglio 2003 “Modalità per l'acquisizione dei dati necessari per la tenuta del catasto delle infrastrutture delle reti radiomobili di comunicazione pubblica;
- Numerose leggi regionali sono state emanate al riguardo e anche numerose sentenze relative a divergenze di attribuzione di poteri fra Stato e Regioni riguardo ai limiti di esposizione ai campi elettromagnetici. Fra le più significative citiamo le sentenze della Corte Costituzionale n. 407 del 2002, n. 303, 307 e 308 del 2003 e n. 167 del 2004;

- **Direttive applicabili:**
  - Direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).

C.1.2 DISPOSIZIONI RELATIVE ALLE ESPOSIZIONI A BASSA FREQUENZA (50 HZ) PER LA POPOLAZIONE (DPCM 8 LUGLIO 2003 IN VIGORE DAL 13/09/03)

- **Definizioni :**

  - **Limite di esposizione**: e' il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, **che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;**
  - **Valore di attenzione**: e' il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, **che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Questo valore costituisce una misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;**
  - **Obiettivi di qualità** che hanno una doppia anima**, la prima di competenza delle regioni, la seconda di competenza dello stato**:

    - **i criteri localizzativi**, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali;

    - **i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico**, definiti dallo Stato, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;
  - **Elettrodotto**: e' **l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione** (questa definizione, presa dal DPCM 08/07/03, sembra comprendere tutte le linee elettriche, comprese quelle a bassa tensione. La questione è ancora controversa);
  - **Esposizione**: l'esposizione si manifesta ovunque una persona è soggetta a campi elettrici, magnetici o elettromagnetici, diversi da quelli generati da processi fisiologici corporei o da altri fenomeni naturali;
  - **Popolazione esposta**: Persone esposte a campi elettrici e/o magnetici non per specifica attività lavorativa, né per scopi diagnostici o terapeutici.

- **Popolazione e lavoratori**

  - Occorre dire che questo decreto era previsto dalla legge n. 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". L'articolo 1 comma a) di questa legge, esprimendo le sue finalità affermava di voler tutelare "la salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Ora, **questo decreto si applica alla popolazione, ma per esplicita affermazione** (art. 1 comma 2) **non si applica "ai lavoratori esposti per**

ragioni professionali". Si può quindi ipotizzare che i limiti di esposizioni per i lavoratori verranno fissati con un successivo decreto o più probabilmente non verranno fissati affatto, **poiché entro il 2008 dovrà essere recepita una direttiva europea al riguardo.**

- **Campo di applicazione**
  - Altra considerazione: **il decreto non si applica a tutti i campi generati a basse frequenze** (inferiori a 100 kHz), **ma solamente a quelli generati a 50 Hz e solo dagli elettrodotti, dove gli elettrodotti vengono definiti come l'insieme delle linee elettriche (quindi presumibilmente anche linee BT), delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione**. Per la tutela dalle esposizioni a tutte le altre tipologie di campo, il decreto rimanda ad una raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999. Un piccolo dubbio è sorto su questo punto: il decreto si applica anche agli elettrodotti in corrente continua (f = 0 Hz) come ad esempio quelli di alimentazione delle linee ferroviarie? Leggendo il comma 3 dell'art. 1 sembrerebbe di si, in quanto si parla genericamente di elettrodotti e quelli che alimentano le linee ferroviarie sono effettivamente elettrodotti. Leggendo il titolo del decreto e il comma 1 dello stesso articolo, invece si capisce chiaramente che si fa riferimento solamente agli elettrodotti funzionanti alla frequenza di rete di 50 Hz.

- **Limiti**

Frequenza 50 Hz	**Intensità di campo elettrico E (kV/m)**	**Induzione Magnetica B (µT)**
Limite di esposizione * (da non superare mai)	**5**	**100**
Valore di attenzione ** (da non superare in **ambienti** abitativi **già esistenti** e comunque nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore)	**-**	**10**
Obiettivo di qualità ** (da non superare per i **nuovi elettrodotti o le nuove abitazioni** in prossimità di elettrodotti esistenti)	**-**	**3**

* Valori efficaci
**Mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Segnaliamo una svista nell'art. 4 del decreto dove si afferma che per i nuovi elettrodotti l'obiettivo di qualità di 3 microtesla è "da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". Se l'elettrodotto è nuovo non è possibile effettuare una mediana di valori che ancora non esistono. Ci viene in aiuto l'art. 6 dove si afferma che per la determinazione delle fasce di rispetto per raggiungere l'obiettivo di qualità si deve far riferimento alla portata in corrente in servizio normale

come definita dalla norma CEI 11-60;

- **Tecniche di misurazione**
  - **I campi magnetici vanno misurati attraverso le tecniche dettate dalla guida CEI 211-6** "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", mentre le procedure di valutazione dei risultati dovranno essere determinate dalle ARPA-APAT per quanto riguarda i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità. Il decreto ammette anche la possibilità da parte di ARPA-APAT, di ricorrere a calcoli basati su dati tecnici e storici dell'elettrodotto, per stabilire il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità.

- **Fasce di rispetto per nuove costruzioni (raggiungimento degli obiettivi di qualità)**
  - Il DPCM 08/07/03, a differenza di quello del 23/4/92, **non contiene alcun valore di distanza dei fabbricati dagli elettrodotti** (**viene così a cadere la distanza di almeno 10 m dalle linee a tensione uguale o superiore a 132 kV e la contrastata distanza di 3,15 m delle cabine dai fabbricati**). In realtà la metodologia di calcolo delle fasce dovranno essere stabilite (in relazione agli obiettivi di qualità), dall'APAT in collaborazione con le ARPA, in tempi si spera abbastanza brevi. Per il momento, il DPCM prevede sostanzialmente questa procedura per le due situazioni possibili:

    - **Nuova costruzione vicino ad elettrodotto esistente**: **le fasce di rispetto per il non superamento dell'obiettivo di qualità di 3 microtesla, devono essere determinate in base alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto**, come definita dalla norma CEI 11-60 (sempre richiesta dalle ARPA) ed eventualmente in base alle misure effettuate in prossimità dell'elettrodotto;

    - **Nuovo elettrodotto vicino a costruzioni esistenti**: **le fasce di rispetto per il non superamento dell'obiettivo di qualità di 3 microtesla, devono essere determinate in base alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto**, come definita dalla norma CEI 11-60. In questo caso non è ovviamente possibile effettuare misure, mancando ancora la sorgente che genera campi elettromagnetici;

  - **Rimane comunque in vigore, e quindi da rispettare sia per nuovi elettrodotti in vicinanza di fabbricati esistenti, che di nuovi fabbricati in vicinanza di elettrodotti esistenti, il DM 16 gennaio 1991, n.1260 che fissa le distanze minime dei conduttori da fabbricati, terreno e acque non navigabili, in riferimento a possibili effetti sulla salute derivanti dai campi elettromagnetici prodotti dalle linee**:

380	**220**	**132**	**Tensione linea (kV)**

7,8	**6,8**	**6,3**	**H_{min} su terreno e specchi d'acqua non navigabili**
11,3	**6,8**	**6,3**	**H_{min} su terreni in aree adibite ad attività ricreative**
6,8	**5,2**	**4,3**	**d_{min} dai fabbricati**
11,3	**4,0**	**4,0**	**H_{min} su terrazzi e tetti piani**

Per linee a 15 kV la distanza dai fabbricati è di 3,15 m.(questo limite non vale per le cabine elettriche)

Calcolo approssimato delle fasce di rispetto in base alla guida CEI 106-11

Poiché le linee sono disposte secondo una catenaria, i corridoi che stabiliscono le fasce di rispetto non sono identici a metà campata (posizione dei conduttori più vicina al terreno) o vicino ai tralicci (posizione dei conduttori più lontana dal terreno).

Infatti la curva che corrisponde al livello di 3 μT, delimita una striscia di terreno che presenta al suo interno non solo zone con induzione superiore ai 3 μT, ma anche zone (più estese vicino ai tralici, meno a metà campata) con valori inferiori

Fasce di rispetto, corridoi e aree all'esterno delle fasce di rispetto ma all'interno dei corridoi con valori di induzione magnetica inferiori all'obiettivo di qualità. Vista su un piano trasversale ai conduttori (CEI 106-11)

In base a queste considerazioni, la guida suggerisce un'analisi su due livelli: **uno studio preliminare (più cautelativo) in cui far coincidere la "zona proibita" (rossa in figura) con la proiezione al suolo della fascia di rispetto, ma in questo modo si mangiano delle zone libere (verdi in figura) che potrebbero essere invece utilizzate perché interessate da valori di induzione inferiori ai 3 µT; uno studio successivo, più accurato, potrebbe invece delimitare in modo più preciso le zone "rosse", onde evitare limiti ingiustificatamente penalizzanti per l'uso del territorio.**

La guida CEI 106-11 propone una serie di formule analitiche approssimate, applicabili senza l'uso di software, che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data distanza dal baricentro dei conduttori della linea elettrica.

Risultano formule molto utili per effettuare analisi approssimate (ma piuttosto precise) e soprattutto immediate delle fasce di rispetto. Tali formule, a causa della loro origine, hanno una validità tanto maggiore quanto più è elevata la distanza dai conduttori.

C.1.3 LINEE AEREE

Per le linee aeree vengono presi in considerazione quattro casi con relativi esempi:

1. **Linea aerea trifase a semplice terna** con conduttori disposti in piano o in verticale. La formula da applicare è la seguente:

$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0{,}2 \cdot \sqrt{3} \quad [\mu T]$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> P). Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

$$R' = 0{,}34 \cdot \sqrt{P \cdot I} \quad [m]$$

2. **Linea aerea trifase a semplice terna con conduttori disposti a triangolo**. La formula da applicare è la seguente:

$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0{,}1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori disposti ai vertici di un triangolo equilatero (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i tre conduttori), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> P). Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

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

3. **Linea aerea trifase a doppia terna con fasi omologhe affacciate (configurazione simmetrica: terna non ottimizzata).** La formula da applicare è la seguente:

$$\boxed{B = \frac{S}{R^2} \cdot (I + I') \cdot 0{,}2 \cdot \sqrt{3} \quad [\mu T]}$$

dove S e W [m] sono le distanze rispettivamente fra i conduttori e le terne (vedi figura) (in caso di distanze differenti, S e W diventano rispettivamente la media delle distanze fra i tre conduttori e la media delle distanze fra i conduttori omologhi delle due terne), I e I' [A] sono le correnti che attraversano i conduttori delle due terne, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> S,W).

Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

$$R' = 0{,}34 \cdot \sqrt{S \cdot (I + I')} \quad [m]$$

Nel caso di correnti discordi con I' = -I, vale invece la seguente relazione:

$$B = \frac{S \cdot W \cdot I}{R^3} \cdot 0{,}4 \cdot \sqrt{3} \quad [\mu T]$$

4. **Linea aerea trifase a doppia terna con fasi omologhe trasposte (configurazione antisimmetrica: terna ottimizzata).** La formula da applicare nel caso generico in cui I è diverso da I', è la seguente:

$$\boxed{B = \frac{S}{R^2} \cdot |I - I'| \cdot 0{,}2 \cdot \sqrt{3} \quad [\mu T]}$$

dove S e W [m] sono le distanze rispettivamente fra i conduttori e le terne (vedi figura) (in caso di distanze differenti, S e W diventano rispettivamente la media delle distanze fra i tre conduttori e la media delle distanze fra i conduttori omologhi delle due terne), I e I' [A] sono le correnti che attraversano i conduttori delle due terne, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> S,W).

Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

$$R' = \sqrt{0{,}12 \cdot S \cdot |I - I'|} \quad [m]$$

Nel caso particolare in cui I = I', valgono invece le seguenti relazioni:

$$B = \frac{S \cdot \sqrt{S^2 + 3 \cdot W^2}}{R^2} \cdot 0{,}4 \cdot I \quad [\mu T]$$

$$R' = \sqrt[3]{0{,}13 \cdot I \cdot S \cdot \sqrt{S^2 + 3 \cdot W^2}} \quad [m]$$

Questo quarto caso di linea aerea simula anche il caso nel quale, in una linea a semplice terna le fasi vengono sdoppiate e trasposte allo scopo di ottenere una riduzione del campo magnetico generato: in tale situazione le formule restano applicabili a patto di sostituire alla due correnti il valore I/2 della semplice terna.

C.1.4 LINEE INTERRATE

Per le linee in cavo interrato vengono presi in considerazione tre casi con relativi esempi. Prima di vederli, occorre **ricordare le differenze principali rispetto alle linee aeree, che sono sostanzialmente due: primo, i cavi non formano una catenaria**, ma si mantengono sempre paralleli alla superficie del terreno, **secondo le distanze fra i conduttori sono molto inferiori il che implica distanze di rispetto molto più contenute rispetto alle situazioni delle linee aeree.**

Le situazioni più comuni di posa trattano cavi unipolari, in piano o a triangolo, nel caso AT ad una profondità di circa 1,2 – 1,8 m con distanza fra i cavi di circa 0,15 – 0,25 m, mentre nel caso MT ad una profondità di circa 0,8 - 1,2 m con distanza fra i cavi di circa 0,10 m.

1. **Linea in cavo interrato con cavi unipolari posati in piano**. La formula da applicare può essere la stessa utilizzata per le linee aeree in piano:

$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0{,}2 \cdot \sqrt{3} \quad [\mu T]$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R' [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R' >> P).

Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 µT:

$$R' = 0{,}34 \cdot \sqrt{P \cdot I} \quad [m]$$

Invece della distanza dal baricentro può essere interessante conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (h=0) R0 (figura), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 µT (d è la profondità di posa):

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

Schema e distanze di cavi interrati posati in piano (CEI 106-11)

2. **Linea in cavo interrato con cavi unipolari posati a trifoglio**. La formula da applicare

può essere la stessa utilizzata per le linee aeree con conduttori a triangolo:

$$\boxed{B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0{,}1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]}$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori disposti ai vertici di un triangolo (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i tre conduttori), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> P).

Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

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

Invece della distanza dal baricentro può essere interessante conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (h=0) R0 (figura), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 μT (d è la profondità di posa):

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

Dagli esempi riportati nella guida si nota innanzitutto che le fasce di rispetto nel caso delle linee interrate sono più contenute rispetto a quelle che si ottengono con le linee aeree a parità di corrente: questo a causa della minore distanza fra i conduttori.

3. **Linea in cavo interrato a doppia terna**. Per questa tipologia di posa non vengono fornite formule approssimate, ritenendole non sufficientemente affidabili o comunque troppo complicate essendo molte le variabili geometriche ed elettriche che entrano in gioco. Viene consigliato di ricorrere esclusivamente al modello standardizzato previsto dalla norma CEI 211-4.

C.1.5 CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO PER LINEE MT E BT PER CAVI CORDATI (AEREI E SOTTERRANEI)

In questo caso la ridotta distanza tra i conduttori e la continua trasposizione delle fasi fornita dalla cordatura (ricordiamo che linee con le fasi trasposte, cioè ottimizzate, abbattono il campo magnetico), fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 µT venga raggiunto a distanze brevissime (0,5 – 0,8 m) dall'asse del cavo (vedi figure della pagina seguente).

Questo comporta che il calcolo delle fasce di rispetto in questi casi sia del tutto superfluo, essendo rispettati i limiti in qualsiasi applicazione di carattere pratico, anche perché le distanze dal terreno e dai fabbricati delle linee aeree, previste dal rispetto del DM 16/01/91, garantiscono automaticamente il conseguimento dell'obiettivo di qualità di 3 µT. A titolo di conferma vediamo gli esempi riportati nella guida.

Linee MT e BT in cavo cordato ad elica aereo

Le linee in cavo aeree, sia MT che BT, devono soddisfare all'articolo 2.1.05 del DM 16/01/91, il quale prevede per le linee in cavo aeree di qualsiasi classe una distanza verticale dal terreno di almeno 5 m.

Considerando ciò che emerge dall'analisi delle figure 37 b) e 38 b), dalle quali emerge che la fascia di rispetto non va oltre gli 0,5 m, è facile concludere che il calcolo diventa inutile.

Situazione analoga la si ritrova sui cavi aerei BT per allacciamento clienti (tipo 4x10 mm2 Cu/60 A e 2x10mm2 Cu/65 A), che, in alcuni casi, sono posati direttamente sulle pareti dell'edificio; per questa situazione il DM 16/01/91 non richiede alcuna distanza (art. 2.1.08), ma considerando che le correnti che attraversano normalmente questi cavi provocano un' induzione magnetica inferiore a 3 µT già a 0,12 m dall'asse del cavo, si può tranquillamente affermare che il problema non esiste.

Linee MT e BT in cavo cordato ad elica sotterraneo

Poiché la profondità di interramento dei cavi, sia MT che BT, si attesta intorno agli 0,8 m, si evince dall'analisi delle figure a) della pagina seguente che già a livello del suolo viene rispettato il limite dei 3 µT.

Anche qui si può affermare con sufficiente tranquillità che l'obiettivo di qualità è rispettato in qualunque situazione.

b) **Utilizzazione di schermi ferromagnetici o conduttori**. Se non fosse possibile mettere in atto le modalità installative viste sopra, o ancora peggio, se queste fossero insufficienti

nell'ottenere valori di campo magnetico nei limiti di legge, si può ricorrere alla tecnica della schermatura che viaggia su due binari: gli schermi magnetici e gli schermi conduttivi. Nel primo caso l'obiettivo della schermatura è quello di distogliere il flusso magnetico dal suo percorso verso luoghi dove non dovrebbe andare, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo si tratta di contrastare il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) od estesa all'intero locale cabina. Tuttavia è necessario precisare alcune situazioni relative alla schermatura, individuate dalla guida CEI 11-35 e riprese dalla nuova guida CEI 106-12:

- Gli interventi di schermatura, che sono facili da effettuare in fase progettuale, sono talvolta **difficili** (o addirittura impossibili) da **realizzare su cabine esistenti** e possono essere anche particolarmente costosi;
- La **schermatura** può essere **parziale**, limitata cioè alle principali sorgenti di campo magnetico (cavi, quadri, trasformatore) o al limite ad alcune pareti, **oppure totale**, ovvero estesa all'intera;
- La schermatura parziale consiste nell'avvolgere le principali sorgenti di campo con schermi ferromagnetici se si vuole ridurre il campo nelle immediate vicinanze dello schermo, oppure conduttori se si vogliono ottenere migliori risultati anche a distanze maggiori. L'accoppiamento dei due tipi di schermo rappresenta la soluzione tecnica per risolvere i casi più difficili. Infatti, la geometria complessa dei circuiti di cabina, e quindi la presenza contemporanea di campi con componenti significative sia verticali che orizzontali, impone talvolta di dover ricorre a schermature combinate (con materiali conduttori e ferromagnetici);
- **Nel caso di fasci di cavi**, la schermatura può essere effettuata con profilati sagomati ad U di adeguato spessore. In questo caso lo schermo per essere efficace deve avere uno spessore di qualche millimetro; ciò conferisce per altro allo schermo buone proprietà meccaniche che lo rendono anche utilizzabile, se opportunamente sagomato, come struttura portante dei cavi da schermare;
- La **schermatura totale di una parete** può essere effettuata mettendo in opera lastre di materiale conduttore o ferromagnetico o di entrambi i tipi;
- In alcuni casi pratici sono stati ottenuti dei **buoni risultati impiegando lamiera di acciaio commerciale di spessore 3 mm ÷ 5 mm**. A questo riguardo si evidenzia che gli acciai normalmente in commercio non sono caratterizzati da valori di permeabilità e conducibilità definiti, per cui la loro efficacia schermante può essere anche molto diversa da caso a caso. Per ovviare a questo inconveniente si possono utilizzare materiali ferromagnetici a permeabilità controllata, oppure materiali conduttori che hanno un comportamento ben definito ed una buona efficienza schermante;

- In definitiva, **la scelta del tipo di schermo** (sagoma, dimensioni, materiale) **dipende molto dalle caratteristiche delle sorgenti** e dal livello di mitigazione di campo magnetico che si vuole raggiungere. Per agevolare tale scelta progettuale appare quindi fondamentale ed indispensabile farla precedere da una fase propedeutica di caratterizzazione della cabina, attraverso la quale individuare i livelli di campo

magnetico più significativi, descriverne la distribuzione spaziale in termini sia di intensità che di orientamento ed associare ad essi i componenti di cabina che verosimilmente ne rappresentano le sorgenti primarie.

C.1.6 DISPOSIZIONI RELATIVE ALLE ESPOSIZIONI AD ALTA FREQUENZA (TRA 100 KHZ E 300 GHZ) PER LA POPOLAZIONE (DPCM 8 LUGLIO 2003 IN VIGORE DAL 13/09/03)

- **Definizioni**
  - **Limite di esposizione**: e' il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;
  - **Valore di attenzione**: e' il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Questo valore costituisce una misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
  - **Obiettivi di qualità** che hanno una doppia anima, la prima di competenza delle regioni, la seconda di competenza dello stato:
    - **i criteri localizzativi**, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali;
    - **i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico**, definiti dallo Stato, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;
  - **Densità di potenza**: Potenza che fluisce nell'unità di superficie posta perpendicolarmente alla direzione di propagazione dell'onda elettromagnetica. L'unità di misura della densità di potenza nel Sistema Internazionale è il watt per metro quadrato (W/m^2).
  - **Esposizione**: l'esposizione si manifesta ovunque una persona è soggetta a campi elettrici, magnetici o elettromagnetici, diversi da quelli generati da processi fisiologici corporei o da altri fenomeni naturali;
  - **Popolazione esposta**: Persone esposte a campi elettrici e/o magnetici non per specifica attività lavorativa, né per scopi diagnostici o terapeutici;

- **Popolazione e lavoratori**
  - Innanzitutto occorre dire che questo decreto era previsto dalla legge n. 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". L'articolo 1 comma a) di questa legge, esprimendo le sue finalità affermava di voler tutelare "la salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Ora, **questo decreto si applica alla popolazione, ma per esplicita affermazione** (art. 1 comma 2) **non si applica "ai lavoratori esposti per ragioni professionali"**. Si può quindi ipotizzare che i limiti di esposizioni per i lavoratori verranno fissati con un successivo decreto o più

probabilmente non verranno fissati affatto, poiché entro la primavera del 2008 dovrà essere recepita una direttiva europea al riguardo.

- **Campo di applicazione**
  - Il decreto fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la prevenzione degli effetti a breve termine e dei possibili effetti a lungo termine nella popolazione dovuti alla esposizione ai campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Se le sorgenti (comprese sempre tra 100 kHz e 300 GHz) non sono riconducibili ai sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999;

- **Tecniche di misurazione**
  - Le tecniche di misurazione e di rilevamento da adottare sono quelle indicate nella guida CEI 211-7 e/o specifiche norme emanate successivamente dal CEI (es. norma CEI 106-5);

- **Esposizioni multiple**
  - Nel caso di esposizioni multiple generate da più impianti, la somma dei relativi contributi normalizzati deve essere minore di uno, seguendo una procedura indicata nell'allegato C del DPCM. In caso contrario si dovra' attuare la riduzione a conformità secondo quanto decritto nello stesso allegato;

- **Sentenze**
  - Numerose sentenze della Corte Costituzionale (e non solo) si sono succedute nel corso degli ultimi anni, per cercare di dirimere problemi di competenze Stato-Regioni. In sintesi tutte le sentenze hanno ribadito quanto già scritto abbastanza chiaramente nella legge quadro 36/01, e cioè che spetta allo stato la determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità (quindi dei valori numerici veri e propri), mentre è di competenza regionale stabilire i criteri localizzativi e gli standard urbanistici atti a ridurre il più possibile l'esposizione ai campi elettromagnetici (quindi ad esempio stabilire che un certo edificio non possa essere costruito troppo vicino ad un elettrodotto o ad un impianto radiotelevisivo).

C.1.7 DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI A CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA ED ALTA FREQUENZA (DIRETTIVA 2004/40/CE)

Il 30 aprile 2004 (con rettifica del 24 maggio) è stata pubblicata la direttiva 2004/40/CE **riguardante i rischi per la salute e la sicurezza dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti** nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia, nonché da correnti di contatto, **mentre non riguarda gli effetti a lungo termine**, come invece viene preso in considerazione dalla legislazione nazionale, Legge 36/2001 e DPCM 8 luglio 2003.

Infatti, per l'Unione europea mancano dati scientifici conclusivi che comprovino un nesso di causalità tra l'esposizione nel tempo ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e possibili effetti cancerogeni.

La direttiva (numero 18 come ordine a entrare a far parte del calderone della più generale direttiva 89/391/CEE, cioè il Dlgs 626/94), **stabilisce prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz) durante il lavoro**.

La direttiva assume le seguenti definizioni:

- **Campi elettromagnetici**: campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz;

- **Valori limite di esposizione**: limiti di esposizione a campi elettromagnetici che sono basati direttamente sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche. Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti ai campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi per la salute conosciuti (**v. tabella 1 seguente**);

- **Valori di azione**: l'entità dei parametri direttamente misurabili, espressi in termini di intensità di campo elettrico (E), intensità di campo magnetico (H), induzione magnetica (B) e densità di potenza (S) che determina l'obbligo di adottare una o più delle misure specificate nella presente direttiva. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione **(v- tabella 2).** In pratica sono questi i valori da misurare;

Finché il CENELEC non emanerà norme europee standardizzate, ogni stato membro potrà utilizzare norme e/o orientamenti nazionali scientificamente fondati, ai fini della **valutazione, della misurazione e/o del calcolo** dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici.