ECOPOWER energia Via V. Veneto 70/4 – 16012 Busalla (Ge) Tel. 010.96.43.599 Fax. 010.97.60.550 Pec: ecopower@legalmail.it	**Committente:**	**Visto del Committente**
	Oggetto: Impianto idroelettrico San Rocco , Comune di MEZZANEGO , Ge.	

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

CABINA MEDIA TENSIONE

CENTRALE IDROELETTRICA

"San Rocco"

Mezzanego (Ge)

Data 07/02/2013		Codice file :	
Tecnico Compilatore :	mf		
Approvato:	IV	Titolo del documento : Relazione di verifica dei Campi Elettromagnetici	
Versione :	01/2013		

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la realizzazione di un impianto idroelettrico denominato " San Rocco" sito nel Comune di mezzanego (Ge), la cui potenza nominale è pari a 901 kW.
Per la realizzazione del tracciato in progetto non si prevedono particolari interferenze con l'utilizzo antropico del luogo né tantomeno rilevanti interferenze di tipo ambientale.

Il punto di consegna dell'enrgia elettrica avverrà in media tensione, mediante cabina di trasformazione a 15.000 volts. Non è prevista la presenza permanente del Personale addetto.

IMPIANTO A SALTO CONCENTRATO	
DATI GENERALI	
Provincia	Genova
Comune	Mezzanego
Località presa / restituzione	Pian di Rocco
Bacino imbrifero	Entella
Risorsa idrica utilizzata	Torrente Sturla
DATI CONCESSIONE	
Corso d'acqua derivato	Torrente Sturla
Portata media di concessione	7 mc/s
Salto nominale di concessione	18.50 m
Potenza media di concessione	901 kW
DATI IMPIANTO	
Numero turbine installate	1
Tipo turbina	Kaplan asse verticale

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 Inquinamento elettromagnetico

La normativa che si occupa di tutelare la popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici, disciplina separatamente le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio) e le basse frequenze (elettrodotti).

- *Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*
- *DPCM dell'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 (50Hz) generati dagli elettrodotti" (G.U. 200)*

  Questo decreto stabilisce che i limiti per i campi elettromagnetici a 50 Hz sono rispettivamente 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci. A titolo di misura cautelativa per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione a 10 μT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

  Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree da gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3

µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

- *DPCM dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 Hz e 300 GHz" (G.U. 199)*

  Questo decreto stabilisce che nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 Hz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione indicati nella tabella 1, intesi come valori efficaci. A titolo di misura cautelativa per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e le loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 1. Ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione dei campi elettromagnetici, i valori dei campi oggetto di questo decreto calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare i valori di obiettivi di qualità indicati nella seguente tabella.

Tabella 1

Limiti di esposizione	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico E (A/m)
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0.2
3 MHz < f ≤ 3000 MHz	20	0.05
3000 MHz < f ≤ 300 GHz	40	0.01
Valori di attenzione 0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016
Obiettivi di qualità 0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016

Definizioni:

- Limiti di esposizione: è 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 alla popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'art. 1, comma1, lettera a) della Legge Quadro;
- Valori di attenzione: è 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 per la finalità di cui all'art. 1, comma 1 lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;
- Obiettivi di qualità:
  - sono i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'art. 8 della Legge Quadro;
  - sono i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'art. 4, comma 1, lettera a) ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

- *D.M. 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"*

  Il DM stabilisce che la metodologia approvata si applica a tutti gli elettrodotti (ovvero linee elettriche e cabine di trasformazione) esistenti e di progetto, con linee interrate o aeree, ad esclusione di :

  - linee esercite a frequenze diverse da 50 Hz (esempio linee ferroviarie a kV);

- linee di classe zero secondo Decreto Interministeriale 21/03/88 (linee telefoniche, segnalazione e comando a distanza);
- linee di prima classe secondo Decreto Interministeriale 21/03/88 (ovvero linee con tensione nominale inferiore ad 1 kV e linee in cavo per l'illuminazione pubblica con tensione inferiore a 5 kV);
- linee MT in cavo cordato ad elica.

Definizioni:

Il DM introduce inoltre le seguenti definizioni:

- Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione della linea più della DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Per le cabine di trasformazione è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisca i requisiti di cui sopra;
- Fascia di rispetto: fascia 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.

2.2 Valore di riferimento per l'induzione magnetica per i lavoratori

Il Testo Unico in materia di Sicurezza sul Lavoro (D.Lgs. 81/2008) ridisegna il quadro della salute e sicurezza sul lavoro, in recepimento della Direttiva europea 2004/40/CE. Le disposizioni generali sulla protezione dagli agenti fisici sono contenute nel Capo I del Titolo VIII:

- l'art. 180 identifica gli agenti fisici di interesse e include tra essi, per la prima volta, i campi elettromagnetici;
- l'art. 181, anche tramite il richiamo al più generale art. 28 sulla valutazione dei rischi, impone al datore di lavoro la valutazione dei rischi relativi a tutti gli agenti fisici e l'adozione delle opportune misure di prevenzione e protezione. Relativamente ai lavoratori professionalmente esposti il valore di azione da non

superare è fissato pari a 500 μT escludendo eventuali effetti a lungo termine sulla salute dei lavoratori.

2.3 Impianti elettrici

gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n.37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle VVFF;
- alle prescrizioni ed indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

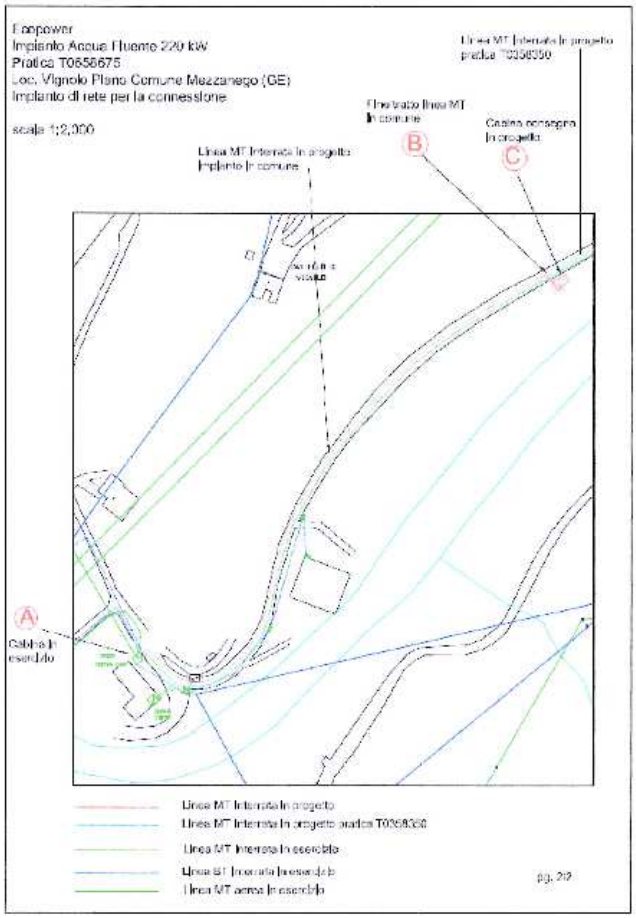
3 VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO

La valutazione di campo elettromagnetico è stata effettuata recependo alcune indicazioni alla Guida CEI R014 "Guida per la valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza" e la Guida CEI 211-4 in quanto nel D.M. 29 maggio 2008.

La corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata

Descrizione della geometria della linea

La linea sarà collocata in apposita sede interrata ad una profondità pari a circa 1,5 m dal piano di calpestio. I conduttori verranno posati in configurazione a trifoglio per minimizzare i valori di induzione magnetica. Il collegamento avverrà tramite intervallo entra-esci, su cavo esistente lungo la strada comunale.



Le cabine MT/BT, non generano nella maggioranza dei casi, campi magnetici di rilevante valore negli ambienti adiacenti. Tuttavia la legislazione vigente prevede di valutare tali campi e se necessario ridurne e i valori.

Le cabine di distribuzione MT/BT sono principalmente costituite da trasformatori, da quadri di media e bassa tensione e dalle loro connessioni (cavi, sbarre).
Nelle cabine poste all'interno di edifici, la disposizione dei componenti elettrici varia caso per caso in quanto dipende:

- dalla forma e dalla dimensione del locale a disposizione per ospitare la cabina;
- dai problemi connessi con le operazioni di manutenzione che richiedono ad esempio il rispetto di certe distanze tra i componenti.

Gli stessi componenti possono poi avere, a parità di potenza nominale, caratteristiche di ingombro differenti a seconda del tipo di isolamento impiegato. I livelli di induzione magnetica associabili a tali cabine risentono quindi di questi aspetti logistici oltre dipendere, ovviamente, dal numero e dalla potenza dei trasformatori in essa installati, nonché dalle variazioni temporali del carico. Con il Decreto 8 Luglio 2003 sono stati introdotti dei limiti per il campo magnetico. In particolare si è stabilito che il valore di attenzione, riferendosi ad impianti già esistenti, a 10 μT. Per i nuovi impianti si deve far riferimento all'obiettivo di qualità fissato a 3 μT

DPA

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione del campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche il DPCM 8 Luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, comma 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5kV/m) e del campo magnetico (100 μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per

la protezione di possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati) 2

I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per i valori di induzione magnetica B e per il campo elettrico E fissati dal DPCM 08/08/2003 e applicati alla popolazione sono i seguenti:

Frequenza industriale 50 Hz	**Induzione magnetica B (μT)**	**Campo elettrico E (kV/m)**
Limite di esposizione		
(non si debbono essere mai s	100	5
Valore di Attenzione	10	*
Obiettivo di Qualità	3	*

La definizione della fascia di rispetto di una linea elettrica avviene in primo luogo mediante il calcolo di un parametro fondamentale detto DPA (Distanza di Prima Approssimazione); tale distanza viene definita come "la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dal centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Per la realizzazione del tracciato in progetto non si prevedono particolari interferenze con l'utilizzo antropico del luogo né tantomeno rilevanti interferenze di tipo ambientale.
L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza. Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.
Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche dell'impianto.
I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

2 OPERE CIVILI ED INDUSTRIALI

L'allacciamento alla rete elettrica sarà garantito mediante cavidotto interrato tra la cabina

3 TRASPORTO ED ENERGIA PRODOTTA

L'energia generata e trasformata in Media sarà trasportata, per mezzo della linea in cavidotto dalla cabina di consegna dell'impianto alla stazione di consegna indicata dal Gestore della Rete (ENEL). Il cavidotto seguirà la viabilità esistente in modo da rispettare le distanze necessarie dai centri abitati.