

TERNI ETICIANI

*Eticiani  
fu*

**ARPA UMBRIA**

UOP 1 Perugia  
Prot. Entrata del 13/02/2007  
nr. 0003563  
Classifica: X.9



*\*Sapora*

ENDESA ITALIA s.p.a.  
Direzione Produzione  
(Giovanni Milani)

*[Signature]*



M O D I F I C H E	05				
	04				
	03				
	02				
	01				
	00				
	REV	DATA	DESCRIZIONE	INCARICATO	CONTROLLATO
	IMPIANTO:			NUCLEO:	
			<b>TERNI</b>		
<b>IMPIANTO IDROELETTRICO DI CORBARA</b>			ALLEGATO		
UTILIZZAZIONE IDROELETTRICA DEI RILASCI MDV DELLA DIGA CORBARA Q=2,46 m <sup>3</sup> /s					
<b>S.I.A. - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>			VISTO		
<b><u>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</u></b>			<b>CAPRIOTTI</b>		
INCARICATO <b>SAPORA</b>		CONTROLLATO <b>COLASANTI</b>	DATA <b>GENNAIO 2007</b>		

*[Signature]*

## 1. INDICE

<b>1.</b>	<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>MONITORAGGIO DELLE POLVERI.....</b>	<b>4</b>
3.1.	PARAMETRI DA MONITORARE .....	4
3.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3.3.	DESCRIZIONE GENERALE.....	4
✓	<i>Perimetro dell'area.....</i>	<i>4</i>
✓	<i>Sorgenti di polveri.....</i>	<i>4</i>
✓	<i>Posizione dei ricettori.....</i>	<i>5</i>
✓	<i>Distanza dalle sorgenti.....</i>	<i>5</i>
✓	<i>Orario di attività delle sorgenti.....</i>	<i>5</i>
3.4.	MONITORAGGIO.....	5
<b>4.</b>	<b>MONITORAGGIO ACUSTICO .....</b>	<b>6</b>
4.1.	PARAMETRI DA MONITORARE .....	6
4.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI - CARATTERISTICHE DI RUMOROSITÀ DELL'AREA.....	6
4.2.1.	<i>Zonizzazione e limiti di accettabilità .....</i>	<i>6</i>
4.3.	DESCRIZIONE GENERALE.....	7
4.4.	MODALITÀ ESECUTIVE .....	9
4.4.1.	<i>Punti di monitoraggio.....</i>	<i>9</i>
4.4.2.	<i>Frequenza del monitoraggio.....</i>	<i>10</i>
<b>5.</b>	<b>MONITORAGGIO CAMPO ELETTROMAGNETICO.....</b>	<b>11</b>
5.1.	PARAMETRI DA MONITORARE .....	11
5.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	11
5.3.	PARAMETRI DA MONITORARE .....	12
5.4.	DESCRIZIONE GENERALE.....	12
5.5.	MODALITÀ ESECUTIVE .....	13
5.5.1.	<i>Considerazioni.....</i>	<i>13</i>
5.5.2.	<i>Linee elettrica.....</i>	<i>14</i>
5.5.3.	<i>Box di interfacciamento con la rete elettrica.....</i>	<i>16</i>
<b>6.</b>	<b>COMPUTO METRICO .....</b>	<b>17</b>

## 2. PREMESSA

Endesa Italia S.p.A. ha in progetto la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico a valle della Diga di Corbara costituito da un'opera di derivazione allacciata allo scarico di fondo della diga e da un edificio di centrale dove è installato un gruppo Turbina Francis – Alternatore Asincrono e Potenza Installata di 950 kW.

Secondo quanto previsto dalla Normativa in materia di VIA, l'opera rientra in quelle elencate nell'*Allegato B del D.P.R. 12 aprile 1996*, come modificato e integrato dal *D.P.C.M. del 27 dicembre 1999*, che necessitano di procedura di VIA solo nel caso in cui ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette (*art.1, comma 4 del D.P.R. 12 aprile 1996*). Ed è questo il caso in esame poiché, l'impianto ricade totalmente nel territorio del Parco Fluviale del Tevere.

L'impianto minidro, che ha ottenuto la Concessione di Derivazione di Acqua Pubblica rilasciata dalla Provincia di Terni con Atto di Concessione prot. 10809 del 01.03.2006 e relativo Disciplinare n° 2312 di repertorio del 01.02.2006, è stato quindi sottoposto a procedura di VIA su richiesta Endesa Italia S.p.A. presentata con lettera prot. 244 del 12.08.2004.

Nelle date 31 agosto 2005, e 3 ottobre 2005 sono state indette due conferenze dei servizi nelle quali comuni, province e tutti gli enti interessati hanno presentato pareri e prescrizioni.

Al termine dell'iter di VIA la Regione Umbria, Direzione Politiche territoriali Ambiente e Infrastrutture, Servizio Programmi per l'Assetto del Territorio, con *Determina Dirigenziale n. 11147 del 14 dicembre 2005* avente come oggetto "L.R. 11/98 – Art. 5. Procedura di V.I.A. Giudizio di compatibilità ambientale per la realizzazione di un impianto idroelettrico presso la diga di Corbara nel territorio dei comuni di Baschi e di Orvieto da parte della società Endesa Italia S.p.a." ha espresso un giudizio favorevole in ordine alla compatibilità ambientale dell'opera.

Il Giudizio Favorevole è stato rilasciato nel rispetto di alcune prescrizioni tra cui le seguenti dell'ARPA Umbria:

*" ... 2. ASPETTI RELATIVI ALLE POLVERI, RUMORI E CAMPI ELETTROMAGNETICI*

*Dovrà essere salvaguardata la componente atmosfera per la produzione di poveri, emissioni rumorose e di vibrazioni. Il campo elettromagnetico prodotto dovrà rientrare nei parametri previsti dalla vigente normativa. Nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro limitrofi dovrà essere effettuata una valutazione del C.E.M. e del rumore prima della messa in funzione dell'impianto, e successivamente, allo scopo di verificare l'esistenza di variazioni significative del C.E.M. e del rumore.*

*... 6. MONITORAGGIO*

*Con riferimento alle componenti ambientali sensibili quali polveri, rumori, C.E.M. Endesa dovrà predisporre opportuno protocollo di monitoraggio che dovrà essere valutato e validato da ARPA Umbria "*

In relazione a ciò il presente documento costituisce il Protocollo di Monitoraggio ambientale che prevede la descrizione dei criteri di misura delle componenti ambientali: polveri, rumore e campo elettromagnetico da eseguirsi nell'area in cui verrà realizzato il nuovo Impianto Minidro proposto da Endesa Italia S.p.a.

### 3. MONITORAGGIO DELLE POLVERI

---

#### 3.1. Parametri da monitorare

---

Il parametro da monitorare sono le polveri.

Durante la realizzazione dell'opera queste sono prodotte durante alcune fasi di attività di cantiere quali lo scavo e le demolizioni nonché sollevate con il transito dei mezzi in lavorazione. E' bene precisare che le polveri sono di origine naturale, provenienti dai movimenti di terra e non possono essere equiparate al particolato nell'aria ambiente.

In fase di esercizio non è prevista né produzione né sollevamento di polveri visto che l'unica attività è quella di turbinare l'acqua derivata per la produzione di energia idroelettrica.

#### 3.2. Riferimenti normativi

---

Come accennato nel paragrafo precedente, le polveri di cui si parla sono di origine naturale (terra) per cui rimane difficile poter trovare un valore limite di riferimento, l'unico possibile è il valore limite fissato per le particelle sospese nell'aria ambiente. La normativa di riferimento che fissa i valori limite nell'aria ambiente è il *D.P.C.M. 28 marzo 1983 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno"* che fissa in Allegato I il valore di **150µg/m<sup>3</sup>** per le particelle sospese calcolate come media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno.

#### 3.3. Descrizione generale

---

Negli Allegati 1 e 2 sono stati evidenziati i seguenti parametri:

✓ *Perimetro dell'area*

L'area di cantiere ubicata in corrispondenza delle opere da realizzare e le vie di accesso al cantiere percorse dai mezzi di trasporto.

✓ *Sorgenti di polveri*

Le sorgenti di polveri sono i macchinari utilizzati nella realizzazione delle opere civili, quali trivelle, e i mezzi utilizzati per il movimento di terra e per il trasporto di quanto necessario al cantiere, come escavatori, autobotti e autocarri.

✓ *Posizione dei ricettori*

L'area di cantiere si inserisce in un contesto quasi del tutto privo da insediamenti umani, l'unico di modesta rilevanza è l'abitato di Corbara che si ritiene non possa essere interessato dalle polveri prodotte in fase di cantiere.

✓ *Distanza dalle sorgenti*

Come è possibile vedere dalla fig. 2 in Allegato 1 la distanza tra le sorgenti di polvere (il cantiere) e il paese di Corbara è di circa 200 m.

✓ *Orario di attività delle sorgenti*

L'orario di attività delle sorgenti è quello di attività nel cantiere quindi l'intera giornata compresa orientativamente tra le ore 7.00 e le 18.00. In questo arco di tempo ci saranno momenti di punta dove la particolare fase di lavoro comporta la produzione di una maggiore quantità di polveri.

### **3.4. Monitoraggio**

---

Sulla base delle seguenti considerazioni:

- esiguità dell'area di scavo, circa 500 m<sup>2</sup> ;
- quantitativo di terra che sarà movimentato, circa 850 m<sup>3</sup>;
- distanza del cantiere rispetto al paese di Corbara, circa 200 m;
- assenza di forti correnti di vento che possano trasportare le polveri;
- precauzione prese in fase di cantiere per l'abbattimento di polveri qualora si presentino condizioni meteorologiche avverse;

si ritiene che non sia necessario eseguire il monitoraggio di questo parametro.

## 4. MONITORAGGIO ACUSTICO

### 4.1. Parametri da monitorare

Il parametro da monitorare è il rumore.

In fase di cantiere il rumore è causato dall'utilizzo di macchinari per le lavorazioni delle opere civili, quali escavatori, trivelle e mezzi in transito dà e verso il cantiere.

In fase di esercizio il rumore proviene dal funzionamento del Gruppo Idroelettrico in centrale.

In considerazione del fatto che il nuovo impianto andrà a modificare il clima acustico dell'area è importante valutare il contributo dell'impianto di ENDESA sulla rumorosità ambientale complessiva della zona facendo una misura nella situazione iniziale.

### 4.2. Riferimenti normativi - caratteristiche di rumorosità dell'area

#### 4.2.1. Zonizzazione e limiti di accettabilità

Secondo quanto stabilito dal *D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"* i limiti di accettabilità in una determinata area sono relazionati alla classificazione adottata dai comuni nel Piano di Zonizzazione, secondo la *Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997*.

Il Comune di Orvieto non ha ancora un Piano di Zonizzazione Acustica, in questo caso il citato *D.P.C.M. prevede, art. 8<sup>1</sup>, comma 1, lettera a)* l'applicazione dei limiti transitori del *D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* che all'art. 6 stabilisce:

#### Art. 6

1. In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (Decreto ministeriale 1444/1968)*	65	55
Zona B (Decreto ministeriale 1444/1968)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

<sup>1</sup> *D.P.C.M. 14 novembre 1997, art. 8 – Norme transitorie*

1. In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti all'art. 6, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del *D.P.C.M. 1 marzo 1991*



Leq A livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A

\* Decreto Ministeriale 1444/1968:

Zona A le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parti integranti, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

Zona B le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A, si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nella quale la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

In base alle disposizioni urbanistiche l'area non appartiene a nessuna delle zone sopra elencate per cui i limiti che vigono sono quelli che interessano tutto il territorio nazionale rispettivamente **70 dBA** e **60 dBA** il limite diurno e notturno.

#### **4.3. Descrizione generale**

---

Negli Allegati 1 e 2 sono stati evidenziati i seguenti parametri:

✓ *Perimetro dell'area*

##### Fase di cantiere

Per l'area di cantiere il perimetro, coincidente con la recinzione di cantiere, comprende al suo interno l'area di lavoro, l'area di stoccaggio e una parte delle vie di accesso al cantiere percorse dai mezzi di trasporto.

##### Fase di esercizio

In questo caso il perimetro coincide con l'area di proprietà della società Endesa Italia.

✓ *Sorgenti di rumore*

##### Fase di cantiere

Le sorgenti di rumore sono i macchinari utilizzati nella realizzazione delle opere civili, quali trivelle, e i mezzi utilizzati per il movimento di terra e per il trasporto di quanto necessario al cantiere, come escavatori, autobotti e autocarri.

##### Fase di esercizio

Le sorgenti di rumore in fase di esercizio sono costituite dal Gruppo Idroelettrico in centrale.

L'edificio di centrale, realizzato completamente in c.l.s. armato, permette di schermare i rumori provenienti dal macchinario attenuando notevolmente l'inquinamento acustico registrato all'esterno della centrale.

L'area, priva da insediamenti industriali e lontana da infrastrutture di una certa importanza, non ha rumori di fondo costanti, la rumorosità può subire delle modifiche solo al passaggio di qualche macchina, cosa peraltro poco frequente e dall'apertura degli scarichi di superficie della diga per il transito delle piene del f. Tevere.

✓ *Posizione dei ricettori*

Non vi sono insediamenti umani rilevanti, l'unico di modesta importanza è l'abitato di Corbara che si trova sul versante sopra l'area di intervento.

Fase di cantiere e fase di esercizio

Sia in fase di cantiere che di esercizio i ricettori saranno gli abitanti del paese di Corbara. Occorre precisare che la centrale è telecomandata a distanza per cui non sarà impiegato nessun lavoratore all'interno dell'edificio.

In Allegato 2 è indicata la posizione dei ricettori.

✓ *Distanza dalle sorgenti*

Per il calcolo della distanza si è fatto riferimento alla distanza tra il punto del cantiere, in fase di cantiere, e il punto di centrale, in fase di esercizio, più vicino al paese e l'abitazione più esposta al rumore. Si è calcolato sulla planimetria in allegato 1 una distanza di circa 300 m nel primo caso e di circa 400 m nel secondo caso.

Occorre precisare che la distanza in linea d'aria è maggiore di quella planimetrica essendo il paese di Corbara circa 50 m sopra al piano di cantiere.

✓ *Orario di attività delle sorgenti*

Fase di cantiere

Il rumore prodotto dai macchinari utilizzati in cantiere non è costante nel tempo ma si diversifica di giorno in giorno e di ora in ora a seconda dell'attività lavorativa per cui l'orario di attività della sorgente sarà variabile nel corso della giornata. Le stesse considerazioni possono essere fatte per i mezzi che transitano da e verso il cantiere. In generale il cantiere sarà aperto dalle 7.00 alle 18.00.

In ogni caso il cantiere è in funzione solo durante il giorno quindi la misura sarà diurna.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio la centrale rimarrà in funzione 24 h su 24 per cui la misura del rumore dovrà essere fatta sia nel periodo diurno che in quello notturno.



#### **4.4. Modalità esecutive**

---

##### **4.4.1. Punti di monitoraggio**

###### Condizioni iniziali

Per la valutazione delle modifiche apportate dalla centralina al clima acustico dell'area, si ritiene opportuno fare una valutazione della situazione iniziale facendo una misura sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. Questa verrà eseguita nello stesso punto dove verranno fatte le due misure in fase di cantiere e in fase di esercizio descritte di seguito.

###### Fase di cantiere

Sulla base delle seguenti considerazioni:

- esiguità dell'area di cantiere (sorgente di rumore), di circa 500 m<sup>2</sup> ;
- distanza del cantiere rispetto al paese di Corbara, circa 300 m;
- assenza di forti correnti di vento che possano favorire il trasporto della componente rumore;
- tipologia dei mezzi utilizzati nel cantiere, produzione di discreta quantità di rumore;
- il paese di Corbara è disposto in senso longitudinale sul versante sopra il cantiere, questo fa sì che le abitazioni a vista sul cantiere abbiano una esposizione alla componente rumore piuttosto omogenea;
- assenza di elementi sensibili quali scuole, asili o ospedali;

si ritiene sufficiente eseguire una sola misura in prossimità della parete dell'edificio più esposto alla componente rumore.

In Allegato 3 è indicato il punto di monitoraggio.

###### Fase di esercizio

Sulla base delle seguenti considerazioni:

- distanza della sorgente di rumore (centralina) rispetto al paese di Corbara, circa 400 m;
- assenza di forti correnti di vento che possano favorire il trasporto della componente rumore;
- schermatura del rumore prodotto all'interno della centralina tramite le pareti dell'edificio;
- il paese di Corbara è disposto in senso longitudinale sul versante sopra il cantiere, questo fa sì che le abitazioni a vista sul cantiere abbiano una esposizione alla componente rumore piuttosto omogenea;
- assenza di elementi sensibili quali scuole, asili o ospedali;

si ritiene sufficiente eseguire una sola misura in prossimità della parete dell'edificio più esposto alla componente rumore.

In Allegato 3 è indicato il punto di monitoraggio.

#### **4.4.2. Frequenza del monitoraggio**

##### Fase di cantiere

Considerando che durante l'intera durata del cantiere le attività si diversificheranno a seconda della fase di lavoro, nella scelta del periodo di misurazione si sceglierà la fase di scavo durante la quale sono in funzione le macchine escavatrici e ci sono i mezzi in transito. Durante questa fase, che si stima durerà circa due settimane, le sorgenti di rumore saranno in funzione durante tutta la giornata di lavoro inoltre, non essendo l'area interessata dalla presenza di componenti di rumore esterne costanti, gli unici rumori che in qualche modo possono interferire con le misure possono essere i rumori del traffico stradale peraltro di modesta entità.

In base alle considerazioni fatte, scegliendo il momento più favorevole alla diffusione del rumore, scavo e movimento terra, si ritiene sia sufficiente una misura, eseguita nel periodo diurno, del *rumore ambientale* (cantiere in servizio), controllando le circostanze di misura e stabilendo l'accettabilità o il rigetto del dato misurato. Il tempo di misura sarà di circa 15 minuti, suddiviso per tempi di integrazione contigui di 3 minuti al fine di descrivere la variabilità del rumore ambientale dovuto alle sorgenti estranee al cantiere.

##### Fase di esercizio

La centrale sarà in funzione 24 h su 24, per cui il livello di rumore si manterrà costante durante tutta la giornata, se non influenzato da componenti esterne le quali sono però irrilevanti.

In base a quanto detto si ritiene sufficiente fare due misure, una nel periodo di riferimento diurno e l'altra nel periodo di riferimento notturno, del *rumore ambientale* (centrale in servizio) controllando, anche in questo caso, l'accettabilità del dato.

Per un confronto diretto delle variazioni della componente rumore apportata dalla presenza della centralina, si ritiene necessario depurare il rumore ambientale (centrale in servizio) dal rumore di fondo (centrale fuori servizio) per cui verrà fatta anche una misura del *rumore residuo* prima della realizzazione della centralina per avere una misura del *rumore differenziale* e quindi un valore attendibile dell'aumento della rumorosità introdotta dalla centralina. Il tempo di misura sarà di circa 15 minuti, suddiviso per tempi di integrazione contigui di 3 minuti al fine di descrivere la variabilità del rumore ambientale dovuto alle sorgenti estranee al cantiere.

## 5. MONITORAGGIO CAMPO ELETTROMAGNETICO

---

### 5.1. Parametri da monitorare

---

Il parametro da monitorare è il campo elettromagnetico.

Questo è prodotto da:

- cavi di collegamento tra l'alternatore in centrale e il box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica;
- box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica;
- cavi di collegamento tra il box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica e la rete di distribuzione;

E' evidente che il problema riguarda solo le condizioni a regime con le macchine in funzione.

### 5.2. Riferimenti normativi

---

La Legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico è la *Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici e elettromagnetici"* ma i valori limite vengono definiti nel *D.P.C.M. 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"* che all'art. 3 stabilisce:

#### Art. 3

1. *Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.*
2. *A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete 50 Hz, nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T.*

La centralina sarà telecomandata a distanza per cui non c'è rischio per i lavoratori. Gli unici ricettori sensibili sono gli abitanti del paese di Corbara. Si tratta di un piccolo nucleo abitativo in cui sono assenti aree gioco per l'infanzia, scuole, parchi etc perciò i **limiti di esposizione** da rispettare saranno quindi di **100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico**, intesi come valori efficaci.

### 5.3. Parametri da monitorare

---

I parametri da monitorare sono il campo elettrico e magnetico.

Le sorgenti di campo elettromagnetico sono il nuovo box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica e i nuovi cavi di alimentazione. Questi costituiscono il collegamento tra la nuova centralina e il nuovo box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica e da questo alla rete di distribuzione nazionale. Qui occorre fare una precisazione, la rete di distribuzione nazionale non è di nostra proprietà ma di proprietà di ENEL Distribuzione per cui sarà compito di ENEL provvedere al rispetto di eventuali valori limite, il tratto che a noi compete sarà quello che va dalla nuova centralina alla nuova cabina di trasformazione.

In definitiva la valutazione del CEM è imputabile a quello generato dall'elettrodotta considerando con questo i cavi di collegamento tra l'alternatore e il box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica e l'interfacciamento.

La misura verrà eseguita in questo caso solo in fase di esercizio poiché durante l'attività di cantiere non è prevista nessuna attività che possa produrre campi elettromagnetici.

### 5.4. Descrizione generale

---

Negli Allegati 1 e 2 sono stati evidenziati i seguenti parametri:

✓ *Perimetro dell'area*

Il perimetro all'interno del quale è collocata la sorgente coincide con la proprietà Endesa Italia entro cui è collocata la centralina, l'allaccio e il box di interfacciamento ricadono in questa area.

✓ *Sorgenti di campi elettromagnetici*

In base a quanto detto sopra la sorgente del CEM è imputabile ai cavi di collegamento tra l'alternatore e il Box Prefabbricato di Trasformazione e lo stesso Box Prefabbricato di Trasformazione (vedere Allegato 1).

Occorre a questo punto fare una precisazione tra campo elettrico e campo magnetico e tra Box di Trasformazione e le linee elettriche.

- **Campo elettrico**

- **Linee elettriche**

- Il collegamento tra la centralina e il Box Prefabbricato di Trasformazione avviene in cavo.

- Le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi del campo magnetico.

- **Box Prefabbricato di Trasformazione**

I campi elettrici presenti nei Box di Trasformazione riguardano principalmente i lavoratori addetti all'esercizio e alla manutenzione.

Come è anche richiamato dalla Norma CEI 211.6, il campo elettrico si esaurisce rapidamente allontanandosi dalla sorgente per cui saranno soggetti ad un campo elettrico notevole solo coloro che lavoreranno nella stazione.

• **Campo magnetico**

- **Linee elettriche**

Contrariamente a quanto avviene per il campo elettrico, le linee in cavo interrato sono sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

La potenza dell'impianto sarà di 950 kW, il valore nominale della Tensione di collegamento sarà di 20 kV.

- **Box Prefabbricato di Trasformazione**

I campi magnetici presenti nei Box di trasformazione riguardano principalmente i lavoratori addetti all'esercizio e alla manutenzione, anche in questo caso infatti la perturbazione indotta dal campo magnetico si esaurisce rapidamente allontanandosi dalla sorgente.

✓ *Posizione dei ricettori*

Le sorgenti di CEM si trovano in un'area priva di insediamenti umani rilevanti, l'unico di modesta importanza è l'abitato di Corbara che si trova al di sopra dell'area di cantiere sul versante in destra idraulica. Non costituiscono ricettori sensibili i lavoratori in centrale visto che questa sarà telecomandata a distanza.

✓ *Distanza dalle sorgenti*

La distanza tra la sorgente di campo elettromagnetico e il paese di Corbara è di circa 300 – 400 m.

✓ *Orario di attività delle sorgenti*

Il campo elettromagnetico sarà attivo nelle ore di attività della centrale e quindi 24 h su 24.

## 5.5. Modalità esecutive

---

### 5.5.1. Considerazioni

In base alle caratteristiche tecniche dell'impianto, considerando il livello di tensione (20.000 V), la potenza della centralina (950 KW), la distanza della centralina rispetto ai ricettori (circa 300 m) si è ritenuto opportuno fare prima delle valutazioni qualitative relative al campo magnetico in base a semplici formule matematiche

suggerite dalla **Normativa Italiana CEI** per valutare su quali valori si stabilisce il Campo Elettromagnetico della centralina e stabilire quindi se è necessario o meno fare delle misure dirette in sito.

In particolare le Norme di riferimento sono le seguenti:

- **Norma CEI 211 - 6 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz – 10 Hz, con riferimento all’esposizione umana”**

questa guida di carattere generale fornisce alcune definizioni tecniche delle grandezze che caratterizzano i campi elettrici e magnetici, descrive le caratteristiche delle sorgenti, le modalità di misura e la strumentazione impiegata per eseguire le misure.

- **Norma CEI 932 – “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte I – Linee Elettriche aeree e in cavo”**

scopo della presente guida è quello di fornire una metodologia generale per il calcolo dell’ampiezza delle fasce di rispetto con riferimento ai valori prefissati di induzione magnetica e di portata in corrente della linea.

- **Norma CEI 933 – Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT”**

la guida si propone di fornire i criteri progettuali generali e di indicare soluzioni tecniche realizzative per contenere i campi magnetici a 50 Hz prodotti dalle cabine secondarie MT/BT nelle aree abitative circostanti.

Per non appesantire troppo la relazione tecnica, la trattazione completa relativa alle formule matematiche e gli studi tecnici presi dalle Norme sopra riportate, utilizzati per fare una valutazione qualitativa del campo elettromagnetico è riportata in Appendice 1.

Di seguito vengono presentati i risultati del nostro caso.

### **5.5.2. Linee elettrica**

#### **CAMPO ELETTRICO**

Il collegamento tra la centralina e il nuovo box prefabbricato di interfacciamento con la rete elettrica avviene in cavo.

Le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all’esterno, in quanto le guaine metalliche dei cavi costituiscono un’efficace schermatura nei riguardi del campo magnetico.

#### **CAMPO MAGNETICO**

Contrariamente a quanto avviene per il campo elettrico, le linee in cavo interrato sono sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un’efficace schermatura a tale riguardo.

Per una valutazione qualitativa del Campo Magnetico prodotto dalla linea elettrica in cavo è stato fatto riferimento alla **Norma CEI 932**. La norma fornisce delle formule analitiche approssimate che permettono il calcolo immediato dell’induzione magnetica ad una data distanza dal centro geometrico dei conduttori della



linea elettrica e viceversa la distanza da tale centro geometrico a cui si verifica un prefissato valore di induzione magnetica.

In appendice è stata riportata per intero la trattazione fatta nella Norma, si rimanda in particolare al capitolo 1 dell'Appendice 1 per interesse.

Di seguito vengono discussi i risultati nel nostro caso specifico.

Per poter calcolare il campo magnetico sviluppato dal nostro impianto potremmo procedere o calcolando direttamente la distanza  $R_0$  (vedere capitolo 1 Appendice 1) nel nostro caso specifico o facendo delle considerazioni intorno ai risultati riportati sopra.

Si è deciso di seguire la seconda strada poiché alcuni parametri legati alla disposizione geometrica dei conduttori non sono ancora noti essendo il progetto della parte elettromeccanica del nuovo impianto in fase esecutiva ed essendo in carico della società Enel distribuzione.

In Allegato 4 è riportato il documento relativo ai lavori di allacciamento alla rete Enel distribuzione necessari per il funzionamento della nuova centralina. Come è possibile vedere non sono stati ancora definiti i valori tecnici operativi come la profondità di posa o la distanza tra i conduttori ma sono noti i parametri che influiscono maggiormente sul campo magnetico: la potenza della centralina e la tensione di corrente.

La potenza dell'impianto sarà di 950 kW, il valore nominale della Tensione di collegamento sarà di 20 kV quindi linea MT.

Dal rapporto tra la potenza dell'impianto e il valore di Tensione si ottiene l'intensità di corrente che attraverserà la nostra linea elettrica in cavo.

$$I = \frac{P}{V} \quad A = \frac{W}{V} \quad [\text{eq. 4}]$$

Dove

P = Potenza della centralina misurata in Watt (pari a 950 KW nel nostro caso)

V = Intensità di corrente misurata in Volt (pari a 20.000 V nel nostro caso)

I = Tensione di corrente misurata in Amper (pari a circa 50 A dalla relazione)

Osservando la figura 2 in Appendice 4 possiamo vedere come già per distanze superiori a 1,72 m nel caso di cavi interrati in MT (nostro caso), attraversati da una corrente di 860 A (valore molto più elevato rispetto alla nostra situazione 50 A), il campo magnetico è inferiore al valore efficace di 3  $\mu$ T. Oltre ciò, nel nostro caso la distanza dei ricettori rispetto alle sorgenti è di circa 300 m, è evidente quindi che il valore di campo magnetico che è possibile misurare nel punto del paese più vicino alla centralina è comunque largamente al di sotto del valore limite.

In base a queste considerazioni si ritiene che non sia necessario il monitoraggio del Campo Magnetico dell'elettrodotto di nostra competenza.

### **5.5.3. Box di interfacciamento con la rete elettrica**

#### **CAMPO ELETTRICO**

I campi elettrici presenti nelle stazioni riguardano principalmente i lavoratori addetti all'esercizio e alla manutenzione.

Infatti, come è anche richiamato dalla Norma CEI 211.6, il campo elettrico si esaurisce rapidamente allontanandosi dalla sorgente per cui saranno soggetti ad un campo elettrico notevole solo coloro che lavoreranno nella stazione e poiché in questa sede siamo interessati a valutare gli effetti indotti sulla popolazione e non sui lavoratori si ritiene di poter affermare che essendo il valore della corrente molto basso e le distanze tra la sorgente e la il box di interfacciamento molto elevate circa 300 m il campo magnetico sarà pressoché nullo se misurato al paese di Corbara.

In base a questa analisi non si ritiene necessario eseguire delle misure dirette in sito.

#### **CAMPO MEGNETICO**

Anche in questo il campo magnetico si esaurisce rapidamente allontanandosi dalla sorgente di campo ma si è voluto prendere in considerazioni gli studi della Normativa CEI per fare delle valutazioni dimostrative.

In questo caso si è fatto riferimento alla **Norma CEI 933** per la valutazione qualitativa del Campo Magnetico sviluppato dalla nuova cabina di trasformazione.

In appendice è stata riportata per intero la trattazione fatta nella Norma, si rimanda in particolare al capitolo 2 dell'Appendice 1 per interesse.

Di seguito vengono discussi i risultati nel nostro caso specifico.

Nel nostro caso specifico essendo la distanza tra la sorgente di campo magnetico e i ricettori (Paese di Corbara) di circa 300 m è possibile assimilare la nostra sorgente ad una sorgente elementare di tipo puntiforme

In particolare nel nostro caso la distanza  $R =$  circa 3 m è 100 volte più grande della distanza  $D = 300$  m tra la sorgente i ricettori per cui si può dimostrare (vedere figura 4 in Appendice 1), anche senza fare delle misure, che il campo magnetico assuma valori irrilevanti in prossimità dei ricettori, valori comunque largamente inferiori a quelli che sono i valori limite.

## 6. COMPUTO METRICO

In base alle considerazioni fatte sopra l'unico parametro che si ritiene doveroso monitorare prima e dopo la realizzazione del Impianto Idroelettrico Minidro è il rumore.

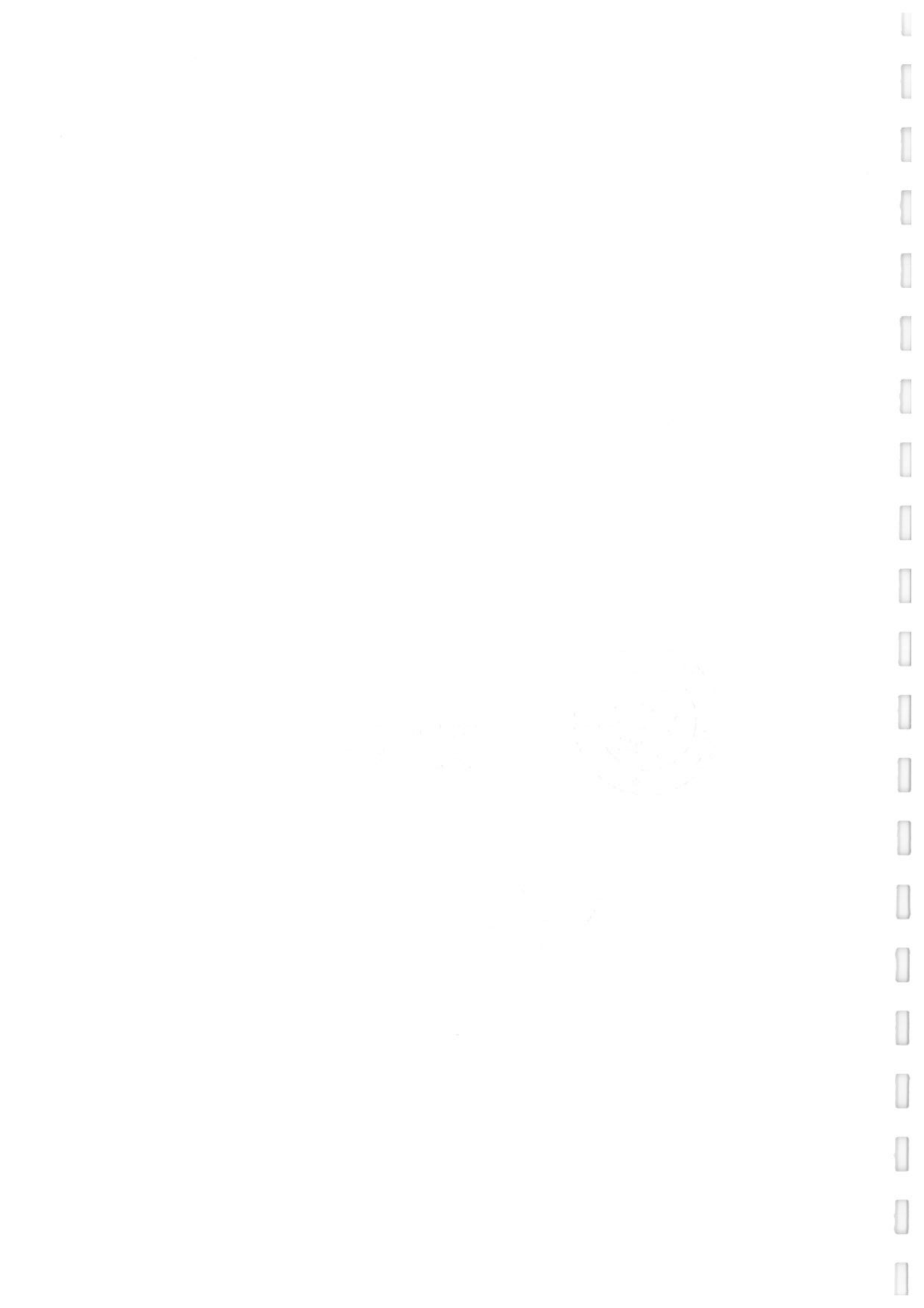
Di seguito si riporta il dettaglio del computo metrico estimativo.

	Fase iniziale	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Quantità	Prezzo unitario (€)	Prezzo totale (€)
Componente rumore						
Misura diurna	1	1	1	3	480	1.440
Misura notturna	1		1	2	690	1.380
Relazione tecnica	1	1	1	3	250	750
<b>Totale</b>						<b>3.570</b>



ENDESA ITALIA s.p.a.  
Direzione Produzione  
(Giovanni Milani)





## **7. RAPPORTI CON L'ENTE E PRESENTAZIONE DEI RISULTATI**

---

Endesa Italia S.p.a. si impegna nel mantenere con ARPA Umbria i rapporti stabiliti nel Modulo di ARPA Umbria standard per il protocollo di Monitoraggio.

Tale Modello è riportato in Allegato 5.

Il Modello è di riferimento anche per le modalità di presentazione dei risultati delle analisi relative alle diverse componenti ambientali.

Si precisa che dal Modello sono state estratte solo le parti relative al monitoraggio acustico poiché, come è spiegato sopra, Endesa Italia S.p.a. ritiene significativo unicamente il monitoraggio della componente rumore fornendo per le altre le spiegazioni necessarie alla non esecuzione delle misure.





M O D I F I C H E	05				
	04				
	03				
	02				
	01				
	00				
	Rev	DATA	DESCRIZIONE	INCARICATO	CONTROLLATO
	IMPIANTO:			NUCLEO: <b>TERNI</b>	
<b>IMPIANTO IDROELETTRICO DI CORBARA</b> <b>UTILIZZAZIONE IDROELETTRICA DEI RILASCI MDV DELLA DIGA CORBARA Q=2,46 m<sup>3</sup>/s</b> <b>S.I.A. – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b><u>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</u></b> <b>INSERZIONE FOTOGRAFICA E PLANIMETRIA</b> <b>CON INDICATE LE SORGENTI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</b>			ALLEGATO <b>1</b>		
			VISTO <b>CAPRIOTTI</b>		
INCARICATO <b>SAPORA</b>		CONTROLLATO <b>COLASANTI</b>	DATA <b>GENNAIO 2007</b>		

