

APPA

APPA



ITC
irst

**Impatto Ambientale
da Campi Elettrici e Magnetici
a Frequenza di Rete**

IMPATTO AMBIENTALE DA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI A FREQUENZA DI RETE

a cura di:

AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTE

Giancarlo Anderle

Umbertino Furlani

Clara Poncia

Erio Volpi

ISTITUTO TARENTINO DI CULTURA (ITC – IRST)

Gianni Coser

Luca Cristoforetti

Lorenzo Lunelli

Carla Malacarne

Rolando Pontalti

Alessandro Vacari



PREMESSA

Il presente documento riporta i risultati del monitoraggio, effettuato su tutto il territorio della Provincia Autonoma di Trento, dei valori di intensità di campo elettrico e induzione magnetica generati dalle linee elettriche aeree ad alta tensione (132 kV - 220 kV) a frequenza industriale (50 Hz) in ambienti residenziali.

Il lavoro è stato svolto nell'ambito del Progetto di ricerca denominato "*Impatto ambientale da Campi Elettrici e Magnetici alla Frequenza di Rete*", elaborato e condotto congiuntamente dall'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente - Settore Tecnico Scientifico e per l'Informazione - e dall'Istituto Trentino di Cultura - Divisione di Biofisica Medica.

Il documento è organizzato per schede (una per ogni sito di misura) in modo da presentare una modularità che permetta costantemente l'aggiornamento. Per migliorarne la comprensione le schede vengono precedute da alcuni paragrafi introduttivi che descrivono la metodologia seguita, le tecniche di misura, la strumentazione impiegata, e l'impostazione della scheda tipo.

Ad integrazione del lavoro di misura descritto in questo documento sono state portate a termine due importanti azioni previste all'interno del Progetto:

- Sviluppo del software "CMagnetico" dedicato al calcolo previsionale delle distribuzioni tridimensionali di campo magnetico attorno ad elettrodotti in differenti configurazioni di linee elettriche.
- Traduzione del documento: "Questions and Answers about EMF Electric and Magnetic Fields Associated with the Use of Electric Power" redatto dal National Institute of Environmental Health Sciences e dal U.S. Department of Energy nell'ambito del programma EMF Research and Public Information Dissemination (RAPID)

L'allegato A di questo documento fornisce la traduzione del documento RAPID.



INTRODUZIONE

1. SCELTA DEI SITI DI MISURA

Sono stati inizialmente individuati una cinquantina di potenziali siti di misura sul territorio della Provincia di Trento mediante analisi visiva delle carte geografiche e delle ortofoto aeree scala 1:10000, disponibili presso l'Agenda Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, selezionando le aree ad elevata densità abitativa attraversate da uno o più elettrodotti ad alta tensione (v. Figura 1). In presenza di più elettrodotti in una medesima zona è stato scelto di registrare separatamente i diversi contributi. Analogamente il contributo ai campi elettrico e magnetico dovuti ad un singolo elettrodotto che attraversava località diverse è stato registrato in ciascuna singola zona, in virtù del fatto che tratti diversi di un elettrodotto sono spesso caratterizzati da tipologie costruttive differenti, e ciò influisce in maniera diretta sull'intensità dei campi.

I luoghi di misura prescelti per questo lavoro sono stati gli ambienti domestici e pubblici di aree urbane e suburbane, mentre sono stati esclusi dal presente studio gli ambienti industriali o lavorativi, per i quali sono previsti tempi limitati di permanenza delle persone (in accordo con quanto prescritto dalle raccomandazioni nazionali ed internazionali, che fissano per queste situazioni limiti di soglia superiori rispetto a quelli previsti per gli ambienti domestici o pubblici), nonché i casi di abitazioni isolate.

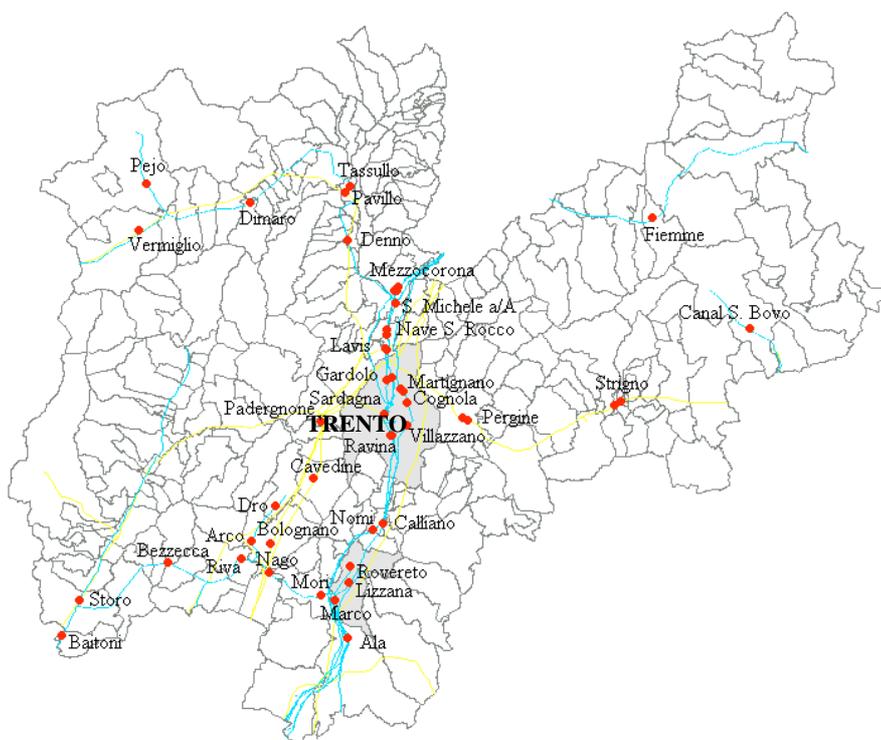


Figura 1

Provincia di Trento:
elettodotti ad alta tensione e
luoghi di misura dei campi
elettrici e magnetici.

- elettodotto a 132 kV
- elettodotto a 220 kV
- luogo di misura

2. STRUMENTAZIONE

Per la realizzazione delle misure è stato utilizzato un misuratore di campo elettrico e magnetico, consistente in un acquirente portatile programmabile, alimentato a batterie, internamente equipaggiato con un sensore isotropo di campo magnetico (terna di bobine mutuamente ortogonali ai terminali delle quali si legge una forza elettromotrice di valore proporzionale al campo magnetico induttore), e interfacciabile con un sensore isotropo di campo elettrico esterno (terna di condensatori mutuamente ortogonali tra le cui armature si instaura una differenza di potenziale proporzionale al campo elettrico induttore). Il misuratore di campo elettrico è del tipo a potenziale flottante: la sonda viene inserita nel campo per mezzo di un idoneo supporto isolante senza alcun collegamento elettrico diretto con la terra. Il modello di strumento utilizzato è l'EFA-3 della ditta Wandel&Goltermann (v. Figura 2).



Figura 2
Sensore palmare di campo magnetico e sensore remoto di campo elettrico su supporto isolante

Lo strumento è in grado di effettuare misure con una preselezione di intervalli regolari di acquisizione da 5 secondi a 24 ore e di memorizzare i dati in locazioni di memoria associabili ad un riferimento temporale (data ed ora) e ad altre caratteristiche di rilevazione (banda passante, modalità di funzionamento, tipo di sonda utilizzati).

Il cavo utilizzato per la trasmissione del segnale dalla sonda all'unità di visualizzazione è in fibra ottica, lungo 10 m per ridurre la perturbazione della misura di campo elettrico da parte dell'operatore.

Il trasferimento dei dati dall'acquisitore al PC, utilizzato nella fase di elaborazione dei dati (visualizzazione grafica dei valori registrati ed estrapolazione di alcuni parametri statistici), è avvenuto mediante un'interfaccia seriale ottica bidirezionale (RS232) in grado di rendere disponibili i dati sotto forma di stringa di caratteri ASCII.

3. MISURA DI INTENSITÀ DI INDUZIONE MAGNETICA*

L'intensità del campo magnetico generato dagli elettrodotti dipende principalmente dalle correnti che circolano nei conduttori di fase, dalle mutue distanze tra essi, e dalla distanza dal punto di rilevazione. Essendo il valore della corrente di carico della linea variabile durante il giorno in funzione della richiesta di energia da parte dell'utenza, è stato registrato l'andamento dell'intensità di induzione magnetica sull'arco di 24 ore: è stata acquisita una misura al minuto, per un totale di 1440 misure nell'arco di una giornata.

Poiché, a differenza di quanto succede per il campo elettrico, il campo magnetico praticamente non viene schermato da edifici e/o oggetti posti in prossimità della sorgente, durante l'acquisizione lo

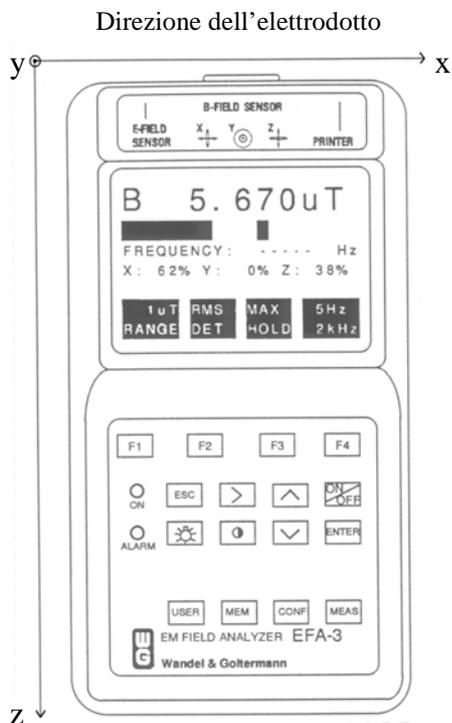
* E' prassi comune esprimere i valori di campo magnetico in termini della grandezza, ad esso strettamente correlata, induzione magnetica (o densità di flusso magnetico) e misurarli quindi in Tesla o suoi multipli/sottomultipli. Tuttavia, per comodità talvolta si parlerà nel testo di campo magnetico.



strumento EFA-3 è stato collocato all'interno di appartamenti vicini alla linea di trasmissione, quando possibile nel vano abitabile dell'appartamento più prossimo alla linea stessa.

Figura 3

Convenzioni sulle direzioni: con x e' stata denominata la direzione parallela allo elettrodotto e ad un lato dello strumento, come indicato in figura.



Ai fini di una corretta rilevazione dell'intensità di campo generato dall'elettrodotto si è prestata attenzione al fatto che all'interno di un ambiente domestico possono trovarsi numerose sorgenti di campi magnetici (elettrodomestici e più in generale apparecchiature elettriche ed elettroniche che lavorano alla frequenza di rete) in grado di dar luogo nel loro intorno a campi anche considerevolmente più elevati di quelli generati dagli elettrodotti. Tuttavia, poiché in tali situazioni il campo magnetico si attenua rapidamente allontanandosi dalla sorgente, è stato sufficiente porsi a distanze dell'ordine del metro dall'eventuale sorgente per avere da questa un contributo trascurabile. La possibilità di visualizzare le tre componenti mutuamente ortogonali del vettore induzione magnetica sul display dell'acquisitore durante la misura ha consentito altresì di posizionare lo strumento in modo tale da annullare la componente parallela alla direzione della linea (per convenzione sono state indicate con la lettera x la direzione parallela all'elettrodotto, con le lettere y e z

le due direzioni che definiscono il piano ad essa ortogonale, come illustrato in Figura 3). L'eventuale insorgenza di campi dovuti a sorgenti diverse dall'elettrodotto veniva in tal modo registrata come comparsa di una nuova componente (per convenzione la componente x).

Altri fattori possono infine modificare l'intensità di campo magnetico su scale temporali maggiori di 24 ore:



1. in condizioni di temperatura elevata, per effetto della dilatazione termica, diminuisce la distanza tra conduttori e suolo, con conseguente aumento dei valori di intensità di campo magnetico a parità di luogo di misura;
2. il carico della linea può dipendere dalla diversa disponibilità di acqua negli invasi delle centrali idroelettriche (fattore che influisce particolarmente sulle linee di trasporto, ma non su quelle di distribuzione), nonché da esigenze proprie del gestore della linea.

I rilievi effettuati durante la stagione estiva, quando la temperatura è maggiore e le centrali idroelettriche lavorano a regime sono dunque da considerare situazioni di “condizione di campo massimo”. Tutti i rilievi sono stati effettuati durante i giorni lavorativi (dal lunedì al venerdì), essendo nota la possibilità di una riduzione del carico delle linee da parte dei gestori durante i giorni festivi.

Durante la misura di induzione magnetica è stato selezionato il filtro a 50 Hz; con tale impostazione il limite di sensibilità dello strumento è di 5 nT. L’acquisizione è avvenuta in modalità RMS.

4. MISURA DI INTENSITÀ DI CAMPO ELETTRICO

L’intensità del campo elettrico generato dagli elettrodotti dipende principalmente dalla tensione della linea e dalla distanza dei conduttori dal suolo, e decresce allontanandosi dalla linea stessa (sia lateralmente che dalla posizione di franco minimo verso i sostegni). Dal momento che la tensione della linea si mantiene costante è stata registrata un’unica misura istantanea di campo elettrico al suolo, preferibilmente in prossimità del filo conduttore più basso della linea.

Il campo elettrico viene facilmente perturbato da oggetti (edifici, alberi, recinzioni, autoveicoli, persone, ecc.) posti in prossimità del rilevatore. In particolare, essendo i materiali edili di costruzione buoni conduttori rispetto all’aria, il campo elettrico all’interno delle abitazioni è quasi completamente schermato, e la misura indoor non è pertanto significativa.

Nella situazione ideale il campo elettrico dovuto all’elettrodotto, misurato al suolo in spazio aperto, è diretto lungo la perpendicolare al terreno, per cui l’eventuale presenza di fenomeni perturbativi può essere registrata come comparsa di componenti parallele al piano del terreno. In generale, al fine di approssimare quanto più possibile la situazione di campo imperturbato, l’acquisizione della misura è stata effettuata all’esterno delle abitazioni e il più possibile distante da



oggetti conduttori. Nei siti di misura dove questo non è stato possibile la misura di campo elettrico è stata omessa.

Anche per la realizzazione delle misure di campo elettrico è stato selezionato il filtro a 50 Hz; il limite di sensibilità è in questo caso di 0.1 V/m. l'acquisizione è avvenuta in modalità RMS.



PRESENTAZIONE DELLA SCHEDA DEI RISULTATI

Per ogni sito di misura è stata realizzata una scheda, che riporta le principali caratteristiche del rilievo effettuato. La scheda è suddivisa in tre pagine, delle quali di seguito viene sommariamente descritto il contenuto.

Pagina 1 (v. Figura 4)

- ① Riferimento spazio-temporale dell'acquisizione: sono riportati data e luogo di misura.
- ② Scheda tecnico-descrittiva dell'elettrodotto in esame: sono riportati alcuni parametri identificativi (gestore, tragitto percorso, sigla della linea) ed alcune caratteristiche tecniche (voltage, numero di terne e di isolatori, tipo di sostegni e di conduttori, eventuale presenza di funi di guardia e di ammaraggi).
- ③ Risultati: nella prima tabella sono riportate alcune grandezze statistiche (valori massimo, minimo e medio) relative alla misura di induzione magnetica. La seconda tabella riporta il valore di campo elettrico registrato, ed il luogo di misura dove tale rilievo è stato effettuato (Nota: nel testo la scritta <i.s. sta a significare che il valore registrato è risultato essere inferiore al limite di sensibilità dello strumento).
- ④ Fotografia del sito di misura: sono visibili l'abitazione sede della misura ed un tratto del vicino elettrodotto. E' altresì indicata la stanza dove è stato lasciato lo strumento durante le 24 ore di rilievo.
- ⑤ Estratto dell'ortofoto relativa alla località di misura, che permette di avere un'indicazione circa la densità abitativa della zona interessata dall'elettrodotto. Nell'immagine sono evidenziati con

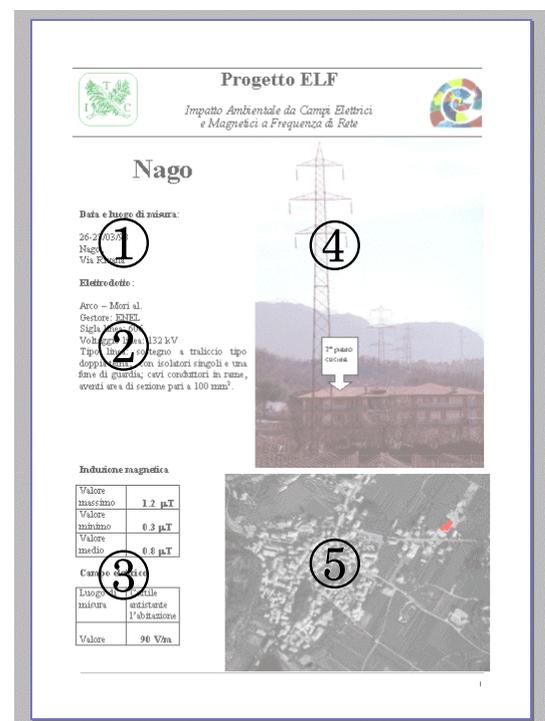


Figura 4



colori diversi l'abitazione dove è stato realizzato il rilievo (rosso), il tragitto degli elettrodotti a 132 kV (blu) e quello degli elettrodotti a 220 kV (giallo).

Pagina 2 (v. Figura 5)

- ① Ricostruzione temporale dell'intensità del vettore induzione magnetica sull'arco delle 24 ore: la visualizzazione grafica permette facilmente di ottenere informazioni circa le variazioni di carico della linea nei diversi periodi della giornata. In particolare si possono ottenere andamenti molto diversi a seconda che le linee siano adibite a funzioni di trasporto di energia, distribuzione civile o industriale.
- ② Visualizzazione grafica dell'andamento temporale delle tre componenti mutuamente ortogonali (indicate con le lettere x, y, e z) del vettore induzione magnetica, che permette di ottenere la direzione del vettore in corrispondenza del punto di misura. Dal grafico si può facilmente dedurre l'eventuale presenza di campi magnetici perturbatori; rimangono invece di difficile interpretazione le variazioni nel tempo delle componenti (generalmente indicate con y e z) del campo magnetico appartenenti al piano perpendicolare ai conduttori.
- ③ Annotazioni: in calce ai grafici vengono segnalate eventuali peculiarità della rilevazione, legate a specificità della linea in esame, o desunte dai risultati ottenuti.

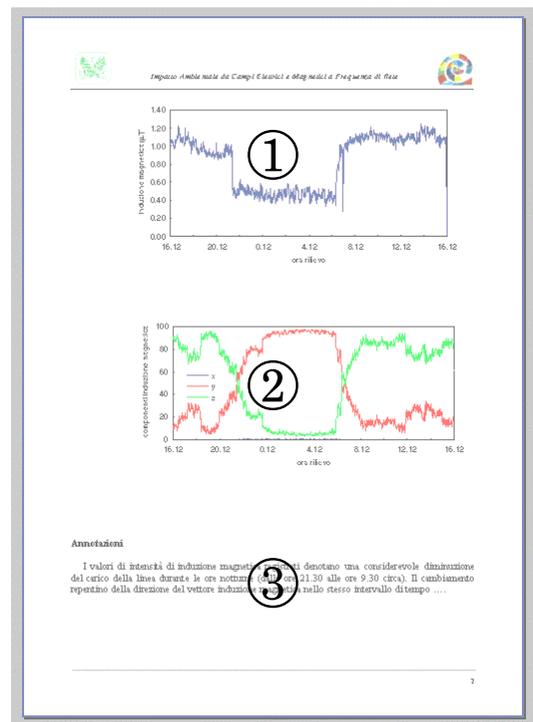


Figura 5



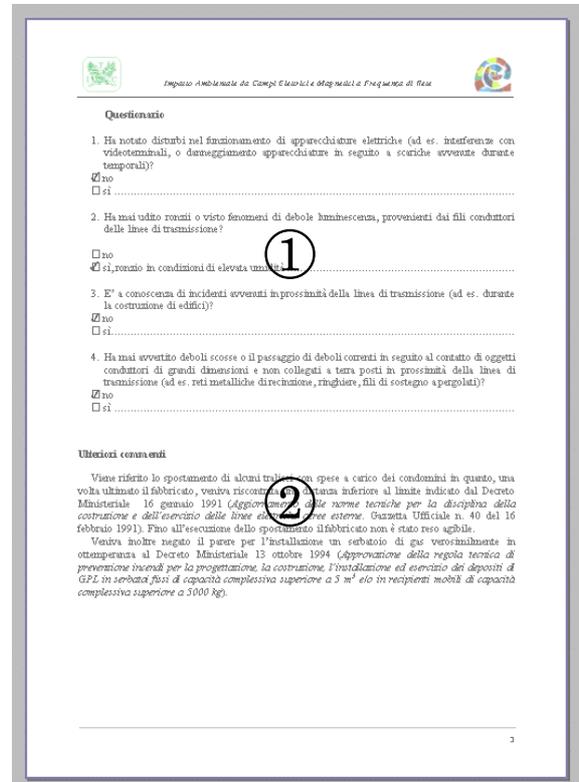
Pagina 3 (v. Figura 6)

① Questionario: alle persone domiciliate nelle abitazioni sedi delle misure è stato chiesto di rispondere ad un breve questionario riguardante la percezione diretta o indiretta di effetti prodotti dai campi elettrici e/o magnetici. La presenza di elettrodotti può infatti dar luogo a fenomeni di diverso tipo, legati alla presenza di campi elettrici (effetto corona e problematiche ad esso associate - quali i disturbi acustici -, piccole scariche tra conduttori, induzione di correnti alla frequenza di rete) e di campi magnetici (induzione di f.e.m. in corpi conduttori, in grado di produrre correnti) generati dagli elettrodotti ad alta tensione.

E' da sottolineare che nelle domande si e' fatto riferimento esclusivamente ad effetti

fisici da tempo scientificamente associati, a non ad effetti di carattere sanitario, la cui esistenza e natura e' a tutt'oggi oggetto di controversi dibattiti scientifici.

② Annotazioni: in calce al questionario sono riportate eventuali situazioni particolari legate alla presenza dell'elettrodotto in esame, principalmente di carattere urbanistico o di compatibilità elettromagnetica, riportate dalle persone intervistate.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoregistratori, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 si

2. Ha mai udito rumori o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 si, ronzio in condizioni di elevata umidità

3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 si

4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 si

Ulteriori commenti

Viene riferito lo spostamento di alcuni impianti in spese a carico dei condomini in quanto, una volta ultimato il fabbricato, veniva riscontrato un'umidità inferiore al limite indicato dal Decreto Ministeriale 16 gennaio 1991 (Approvazione delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne. Gazzetta Ufficiale n. 40 del 16 febbraio 1991). Fino all'esecuzione dello spostamento il fabbricato non è stato reso agibile.

Viene inoltre seguito il parere per l'installazione un serbatoio di gas verosimilmente in ottemperanza al Decreto Ministeriale 13 ottobre 1994 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione ed esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg).

Figura 6



Progetto ELF

*Impatto Ambientale da Campi Elettrici
e Magnetici a Frequenza di Rete*



Schede relative ai siti di misura

C1 Valle di Fiemme

Ziano di Fiemme

C2 Di Primiero

Canal San Bovo

C3 Bassa Valsugana e Tesino

Carzano di Strigno

Spera di Stringo

C4 Alta Valsugana

Pergine 1°

Pergine 2°

C5 Valle dell'Adige

Cognola

Gardolo 1°

Gardolo 2°

Lavis

Lavis

Martignano 1°

Martignano 2°

Mezzocorona 1°

Mezzocorona 2°

Mezzocorona 3°

Nave San Felice

Nave San Rocco

Ravina 1°

Ravina 2°

Sardagna

San Michele all'Adige

Villazzano

C6 Valle di Non

Denno

Pavillo di Tassullo

Tassullo

C7 Valle di Sole

Celledizzo

Dimaro

Vermiglio

C8 Valli Giudicarie

Baitoni

Storo

C9 Alto Garda e Ledro

Bezzecca

Bolognano

Cavedine

Dro

Nago

Padergnone

Riva

Vigne di Arco

C10 Vallagarina

Calliano

Lizzana

Marco

Mori

Nomi

Rovereto

Santa Margherita di Ala

C11 Ladino di Fassa

-



Ziano di Fiemme

Data e luogo di misura:

12-13/08/98

Località Zanon di Ziano di Fiemme

Elettrodotto:

Predazzo – Varena

Gestore: ENEL

Sigla linea: 597

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo delta, con isolatori doppi in sospensione, con contrappeso e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm².



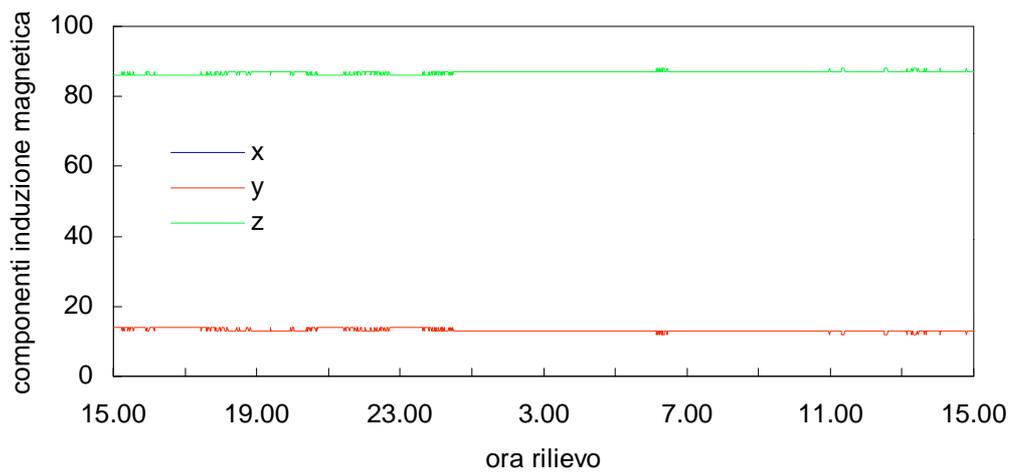
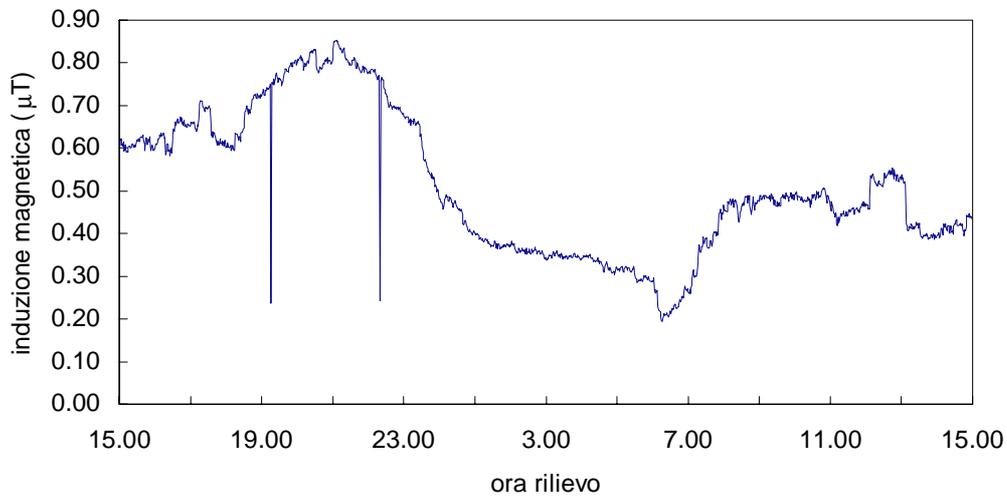
Induzione magnetica

Valore massimo	0.9 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.5 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Prato adiacente la casa
Valore	130 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Canal San Bovo

Data e luogo di misura:

10-11/06/98
Canal San Bovo

Elettrodotto:

Caoria –San Silvestro
Gestore: ENEL
Sigla linea: 633
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: terna singola su sostegno a traliccio tipo delta, attracco ammarato, doppi isolatori e due funi di guardia; cavi conduttori in aldreyl, aventi area di sezione pari a 160 mm².



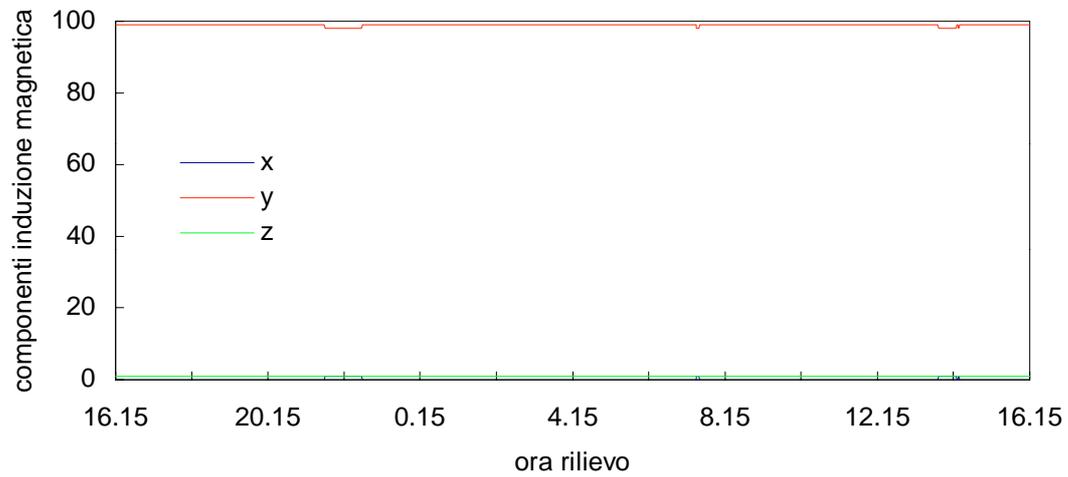
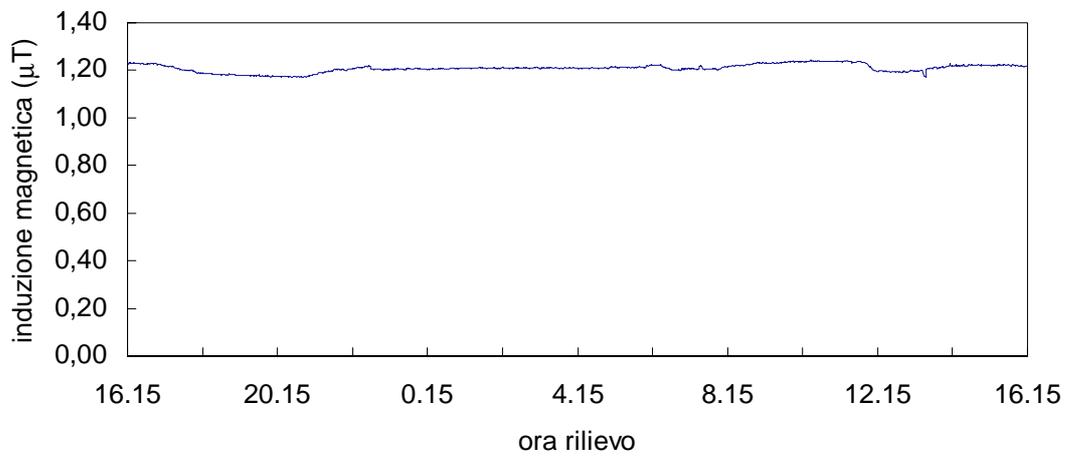
Induzione magnetica

Valore massimo	1.2 μ T
Valore minimo	1.2 μ T
Valore medio	1.2 μ T

Campo elettrico

Luogo di misura	Campo di pertinenza
Valore	2520 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì, talvolta si avvertono deboli scosse toccando la grondaia di una piccola abitazione situata nel cortile



Carzano di Strigno

Data e luogo di misura:

08-09/07/98

Carzano di Strigno

Elettrodotto:

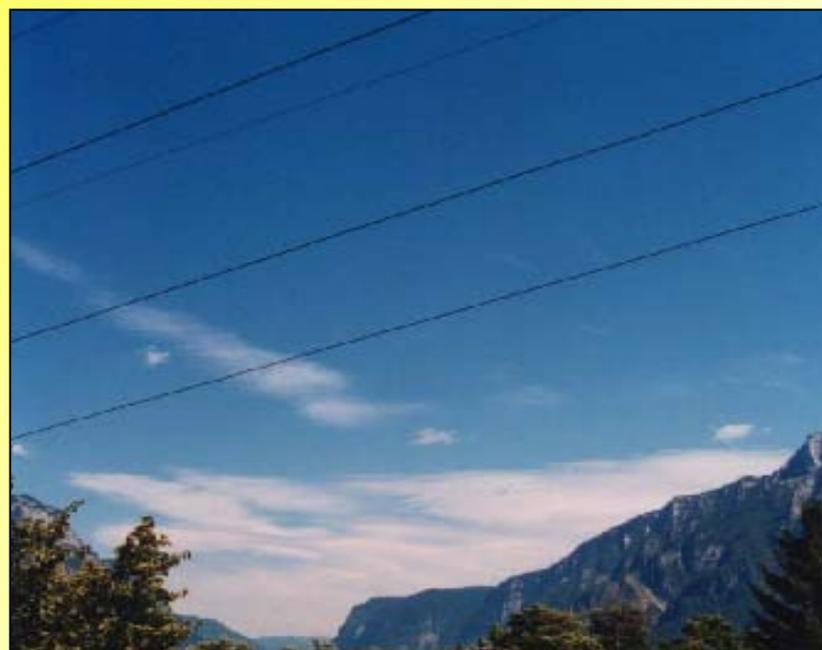
Borgo Valsugana – Vellai, con derivazione Molina

Gestore: ENEL

Sigla linea: 251

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: terna singola su sostegno a traliccio a portale, isolatori doppi in sospensione e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm².



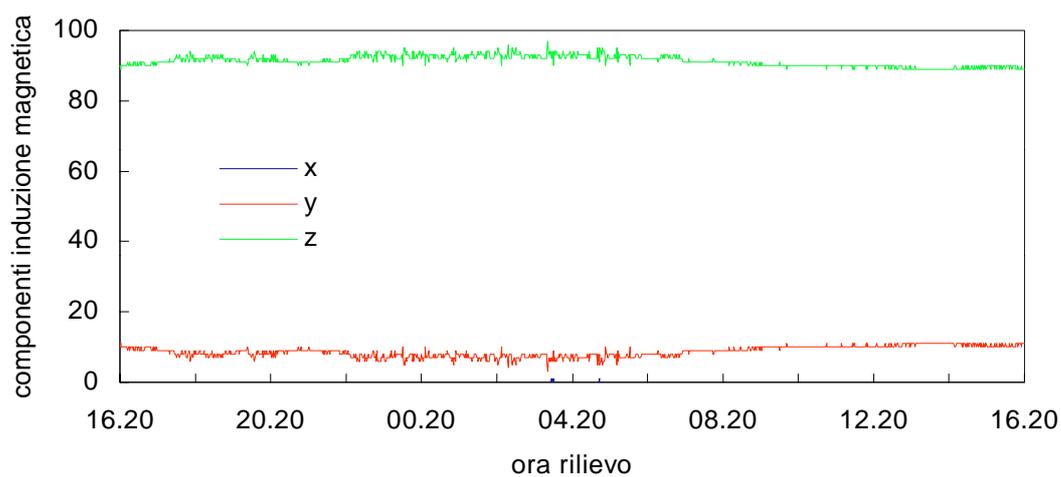
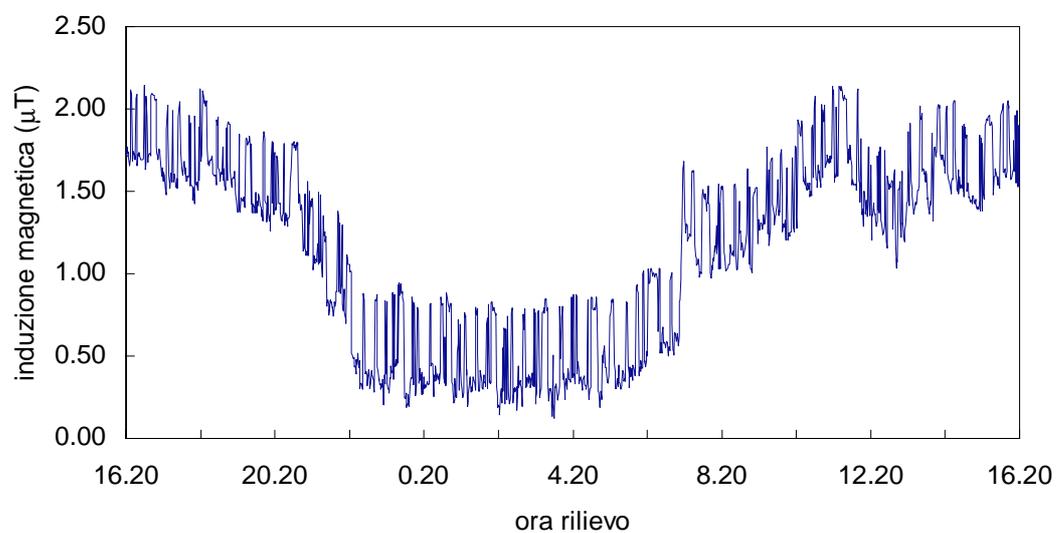
Induzione magnetica

Valore massimo	2.1 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	1.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante l'abitazione
Valore	640 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Spera di Strigno, a distanza temporale di circa un mese. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non sono state riscontrate analogie tra i due rilievi.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Spera di Strigno

Data e luogo di misura:

11-12/06/98

Spera di Strigno

Elettrodotto:

Borgo Valsugana – Vellai, con derivazione Moline

Gestore: ENEL

Sigla linea: 251

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: terna singola su sostegno a traliccio a portale, isolatori semplici in sospensione e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio – acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm².



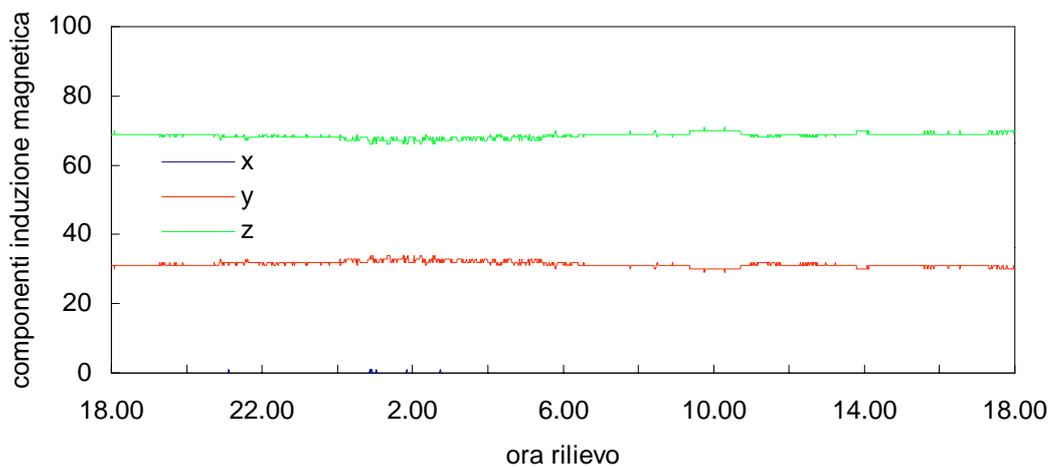
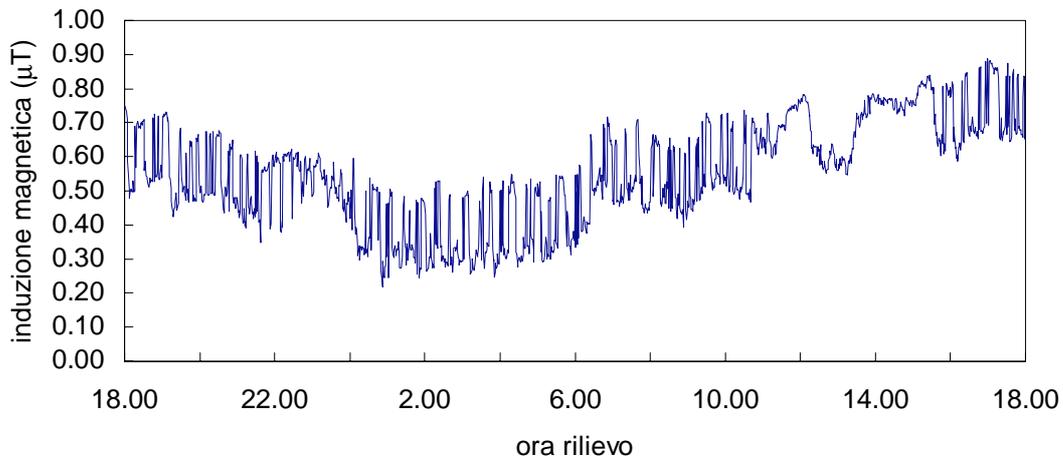
Induzione magnetica

Valore massimo	0.9 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.6 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Giardino antistante l'abitazione
Valore	400 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Carzano di Strigno, a distanza temporale di circa un mese. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non sono state riscontrate analogie tra i due rilievi.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Pergine Valsugana

Data e luogo di misura:

18-19/06/98

Pergine Valsugana

Elettrodotto:

Borgo Valsugana – Lavis

Gestore: ENEL

Sigla linea: 290

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: il luogo di misura si trova sotto la campata che collega due sostegni a traliccio di tipo diverso: una a portale e l'altro a delta. Entrambi hanno isolatori doppi in sospensione, una fune di guardia, e cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm^2 .



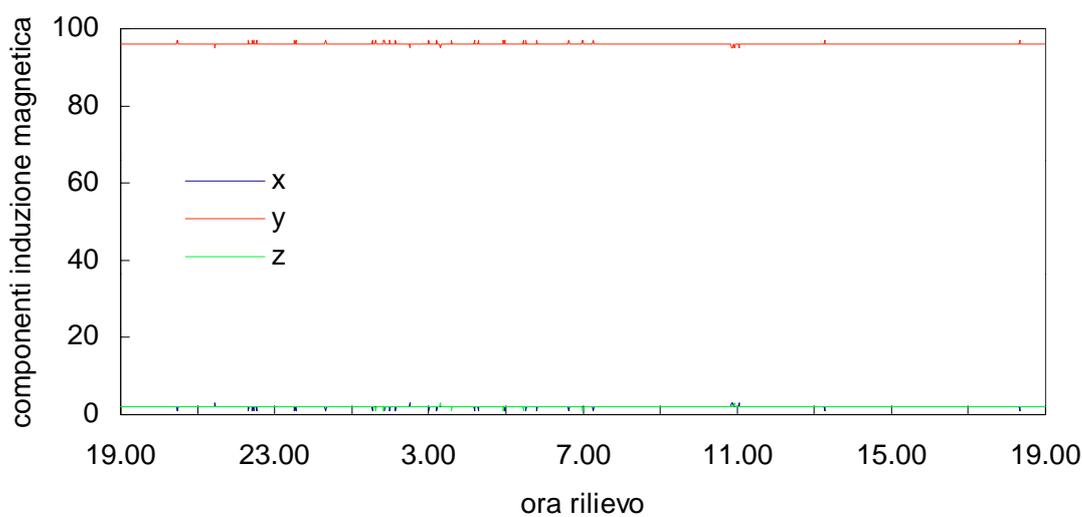
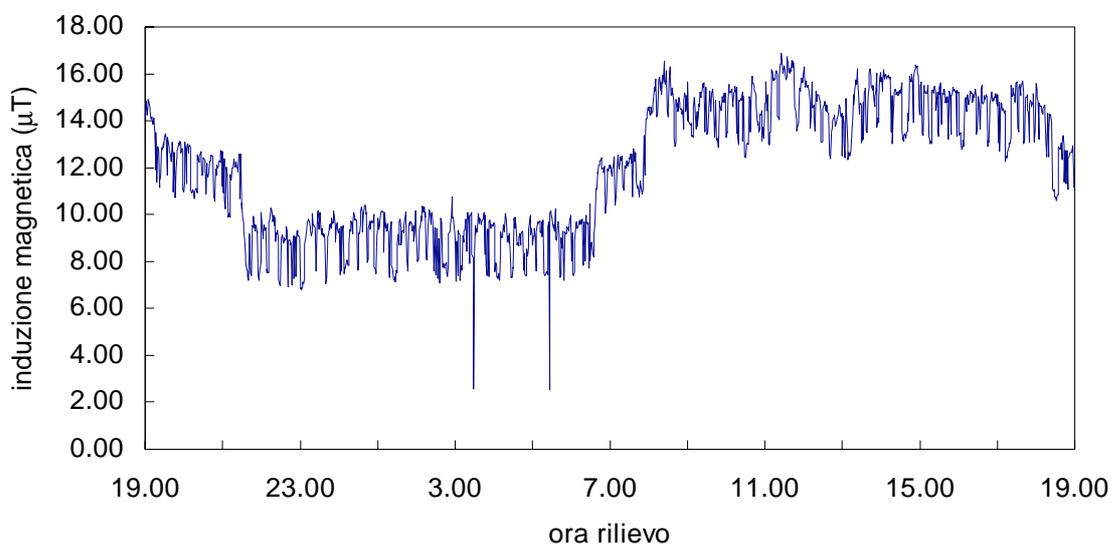
Induzione magnetica

Valore massimo	16.9 μT
Valore minimo	2.6 μT
Valore medio	12.0 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Giardino antistante l'abitazione
Valore	110 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto nella zona più a nord-est del paese di Pergine, a distanza temporale di circa due mesi. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non sono state riscontrate analogie tra i due rilievi.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Pergine Valsugana

Data e luogo di misura:

13-14/08/98

Pergine Valsugana

Elettrodotto:

Borgo Valsugana – Lavis

Gestore: ENEL

Sigla linea: 290

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo a portale, con isolatori doppi in sospensione, due funi di guardia, e cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm^2 .



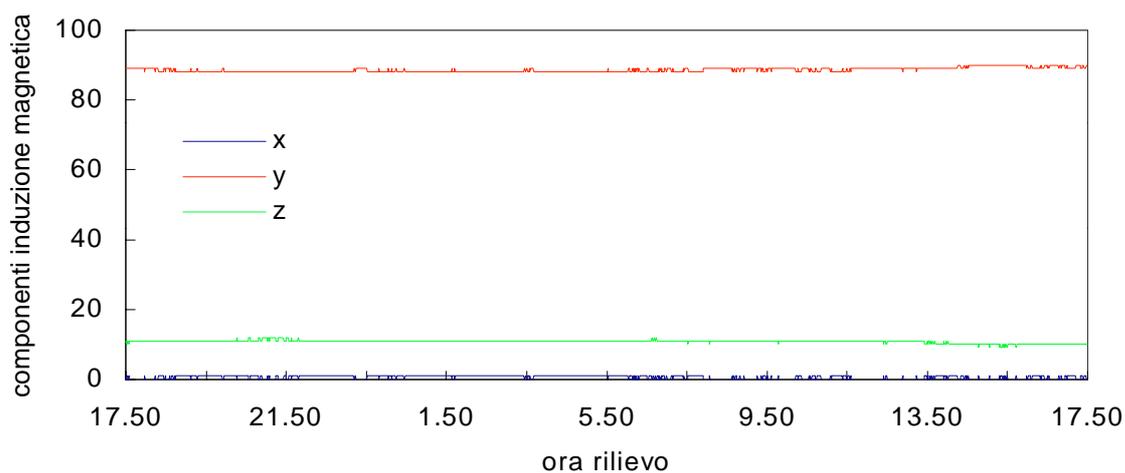
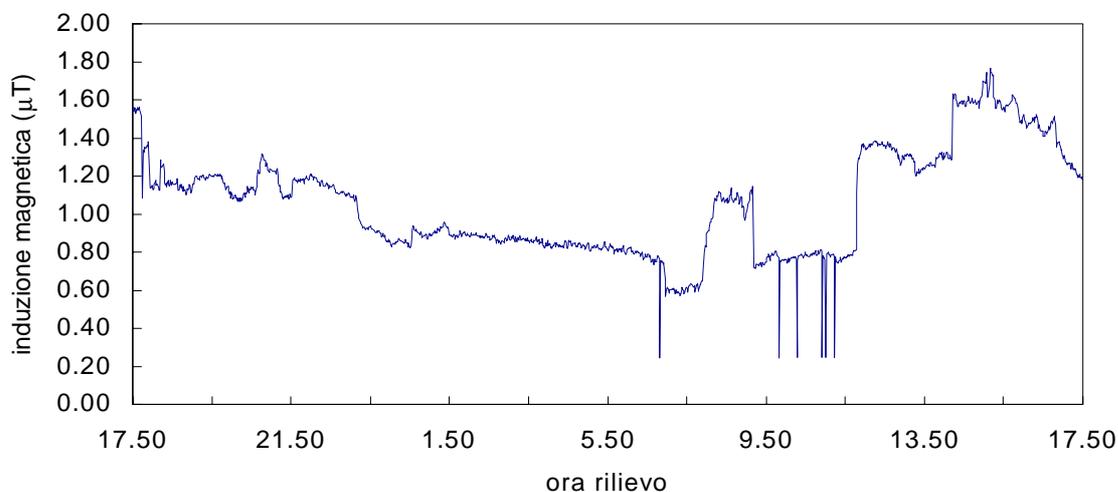
Induzione magnetica

Valore massimo	1.8 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	1.0 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	giardino
Valore	120 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto nella zona più a sud-ovest del paese di Pergine, a distanza temporale di circa due mesi. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non sono state riscontrate analogie tra i due rilievi.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio soprattutto in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Cognola di Trento

Data e luogo di misura:

26-27/5/98
Cognola

Elettrodotto:

Mori – Bolzano
Gestore: Edison
Sigla linea: 015
Voltaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a portale in cemento, attracchi ammarati, isolatori doppi, privo di funi di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm^2 .

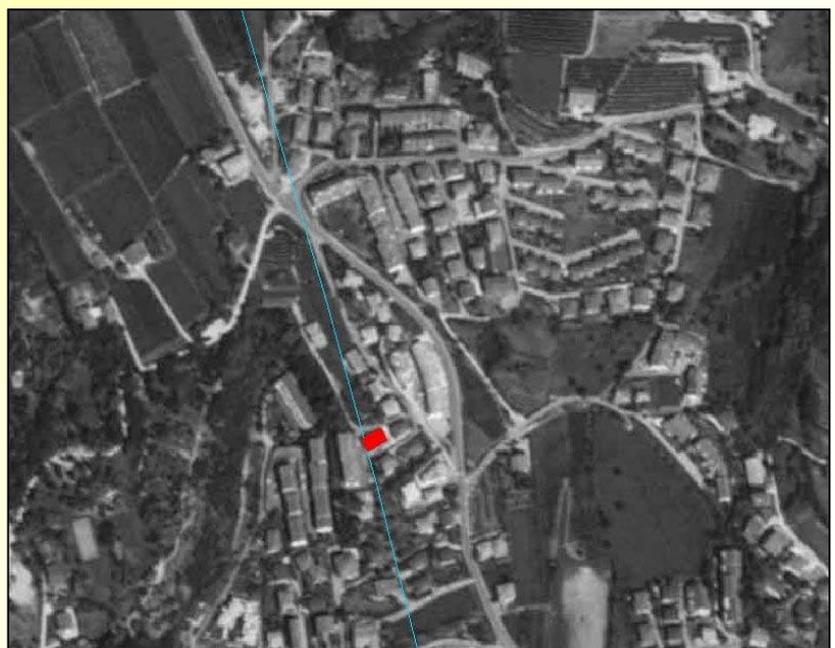


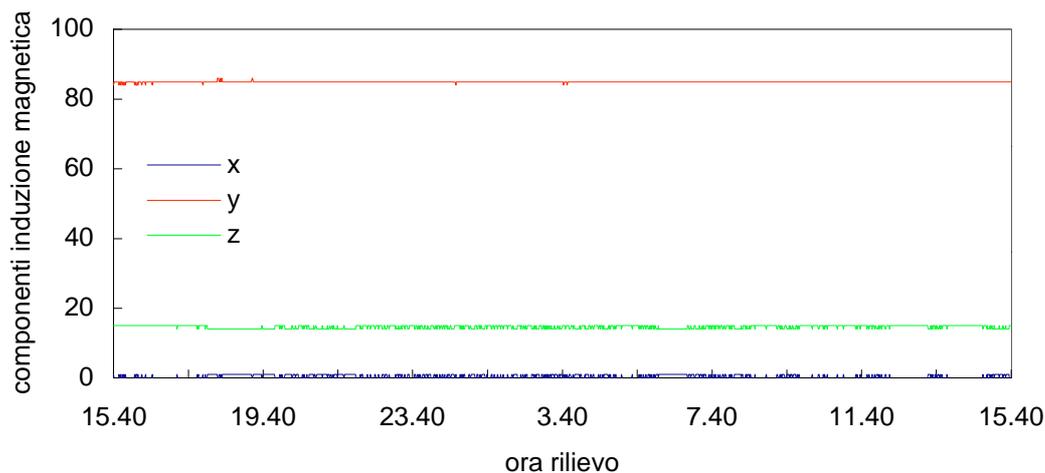
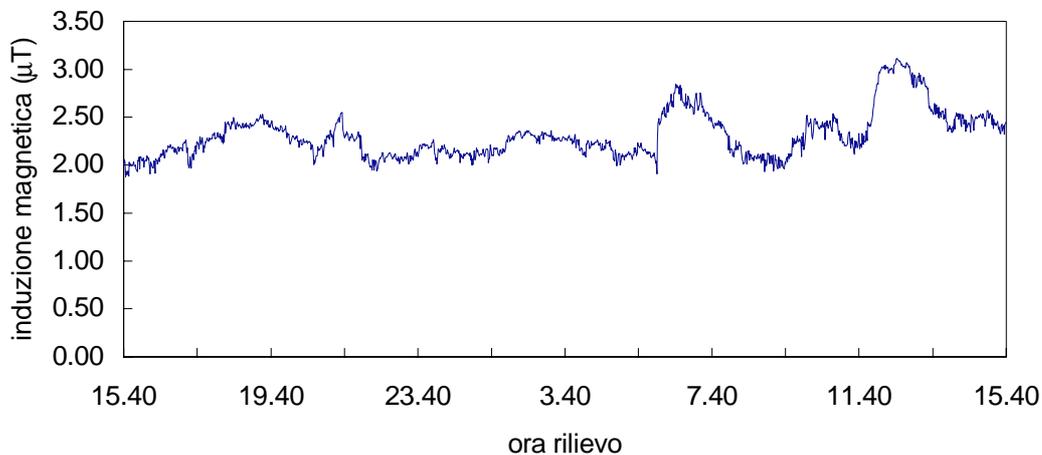
Induzione magnetica

Valore massimo	3.1 μT
Valore minimo	1.9 μT
Valore medio	2.3 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Viale d'ingresso dell'abitazione
Valore	375 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Villazzano di Trento, Martignano di Trento, Calliano, Lizzana) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, talvolta si sentono ronzii
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Gardolo di Trento (linea FS)

Data e luogo di misura:

15-16/09/98
Gardolo di Trento

Elettrodotto:

Salorno – Trento
Gestore: FS
Sigla linea: ---
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
terna semplice, con isolatori doppi
ammarati, ed una fune di guardia;
cavi conduttori in alluminio -
acciaio, aventi area di sezione pari a
 222 mm^2 .



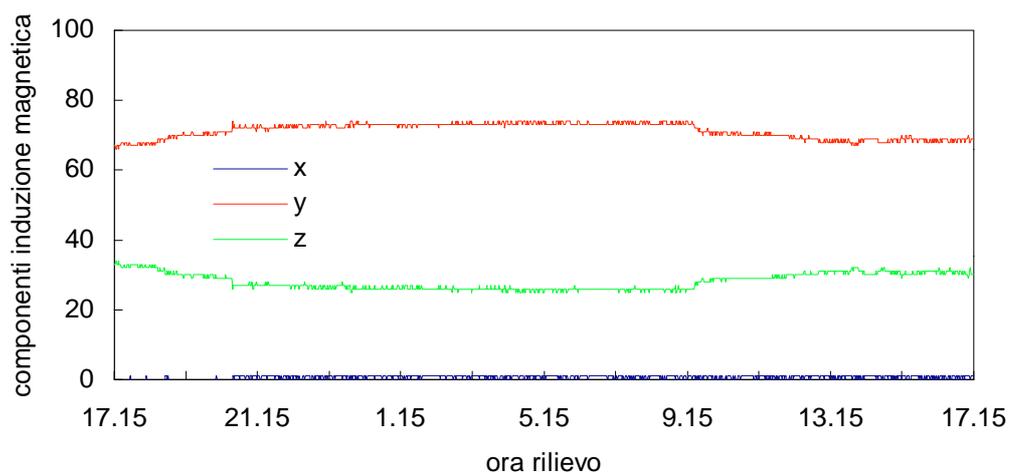
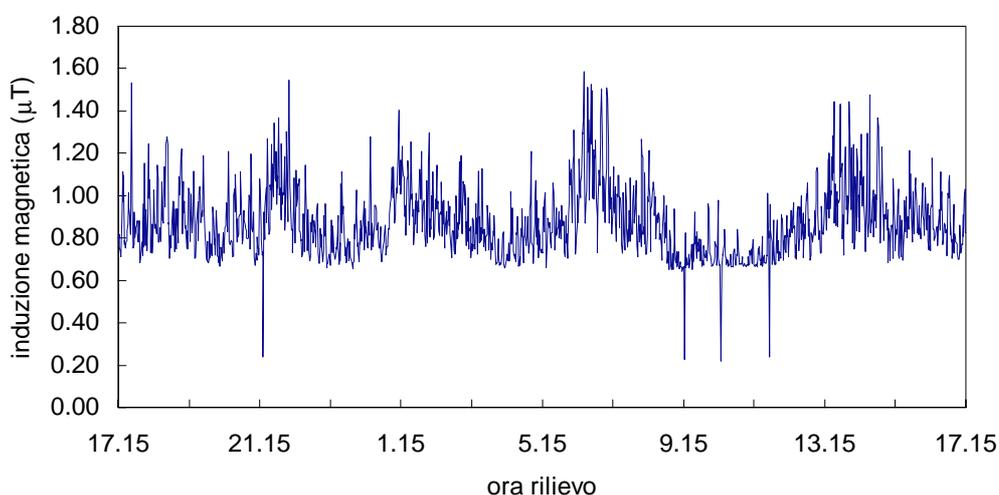
Induzione magnetica

Valore massimo	1.6 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.9 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile adiacente l'abitazione
Valore	300 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Lavis, a distanza temporale di circa un mese e mezzo. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Gardolo di TN (linea EDISON)

Data e luogo di misura:

04-05/06/98

Gardolo

Elettrodotto:

Mezzocorona – Mori

Gestore: Edison

Sigla linea: 013-014

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi in sospensione, doppi isolatori e privo di funi di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm^2

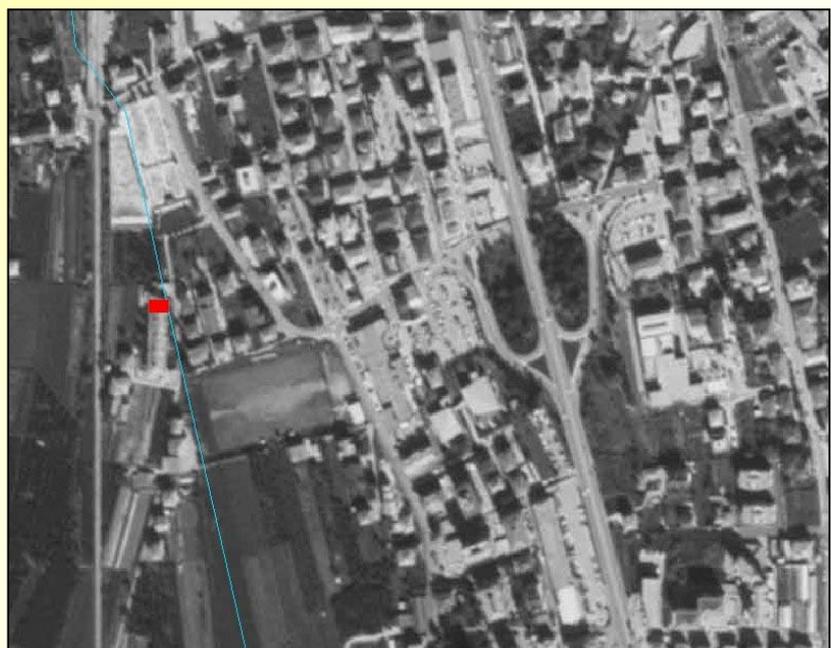


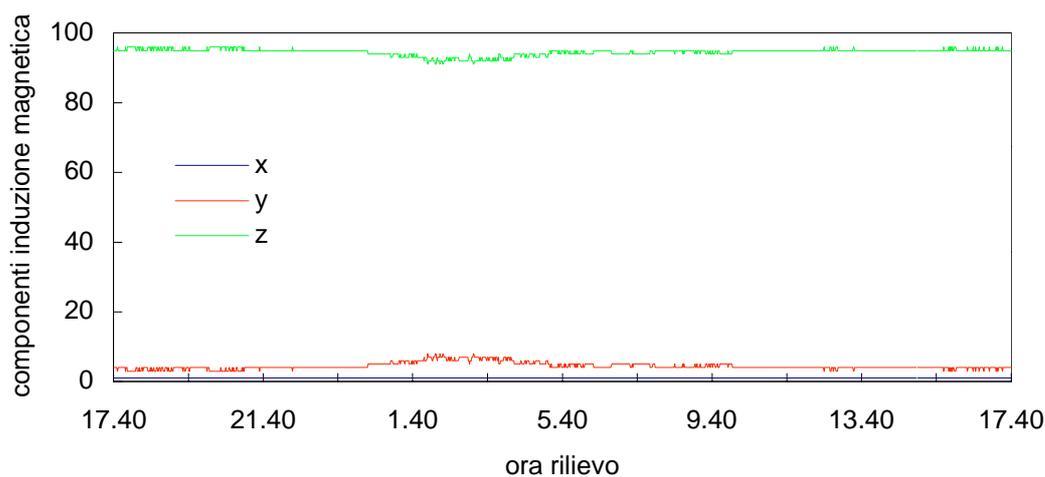
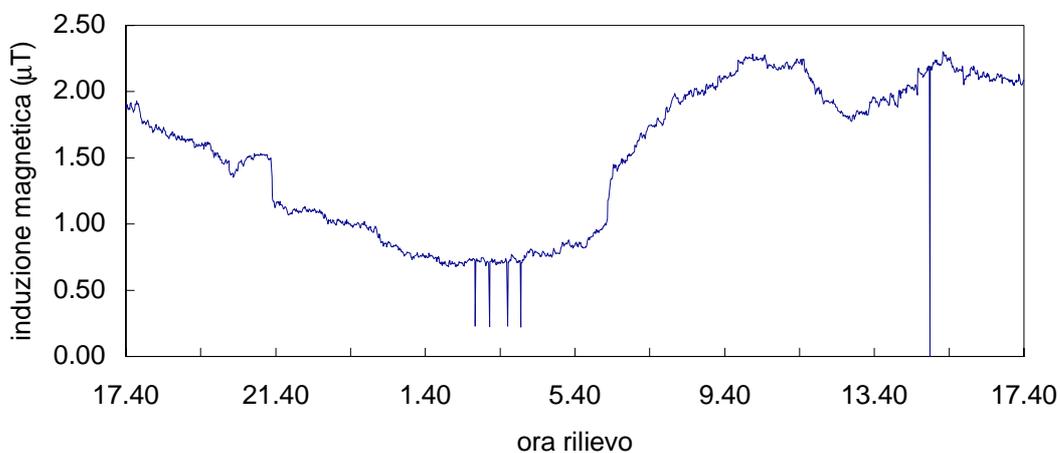
Induzione magnetica

Valore massimo	2.3 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	1.5 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Giardino adiacente alla casa
Valore	580 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo elettrico e magnetico in prossimità dello stesso elettrodotto, in aree urbane diverse (Sardagna di Trento, Ravina di Trento, Lavis, Nave San Felice di Lavis) e in periodi diversi (da inizio maggio a metà luglio 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica è risultata essere analoga in tutti i casi considerati; in particolare è stata registrata in ogni caso una riduzione di intensità (pari a circa il 50%) durante le ore notturne (dalle 21.30 alle 6.30 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Lavis (linea FS)

Data e luogo di misura:

28-29/07/98

Lavis

Elettrodotto:

Trento – Bolzano

Gestore: FS

Sigla linea: ---

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo terna sempilce, attracchi ammarati, con isolatori doppi ed una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio- acciaio, aventi area di sezione pari a 222 mm².



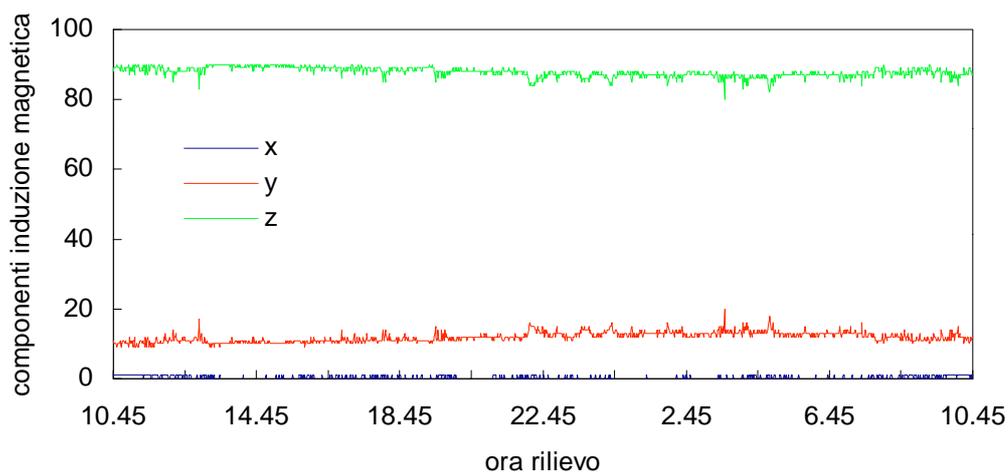
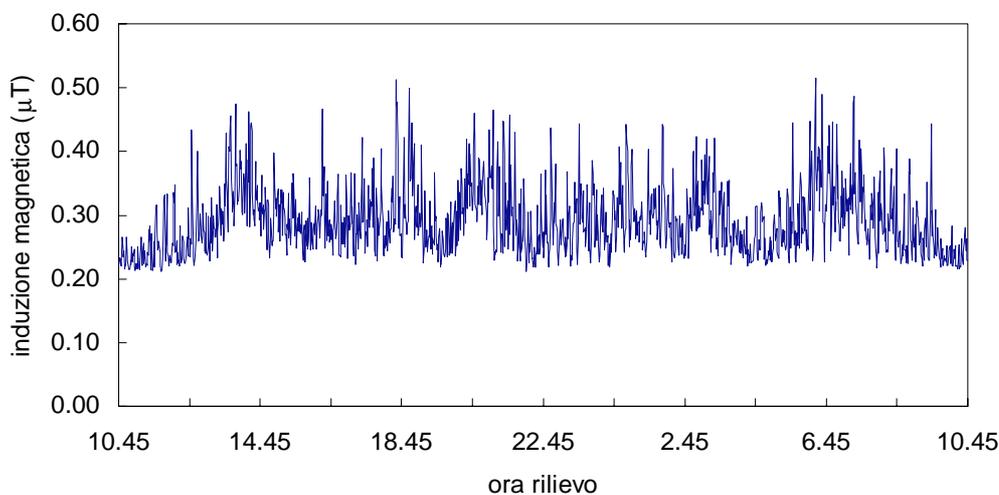
Induzione magnetica

Valore massimo	0.5 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.3 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante l'abitazione
Valore	180 V/m





Annotazioni

La casa dove è stato eseguito il rilievo è situata tra due linee ad alta tensione (132 kV) di proprietà delle Ferrovie dello Stato. Durante la misura il sensore di campo magnetico è stato collocato in prossimità della linea più vicina, dove il contributo della seconda linea era trascurabile.

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Lavis, a distanza temporale di circa un mese e mezzo. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì, si avverte una debole scossa toccando le grondaie



Lavis (linea EDISON)

Data e luogo di misura:

14-15/07/98

Lavis

Elettrodotto:

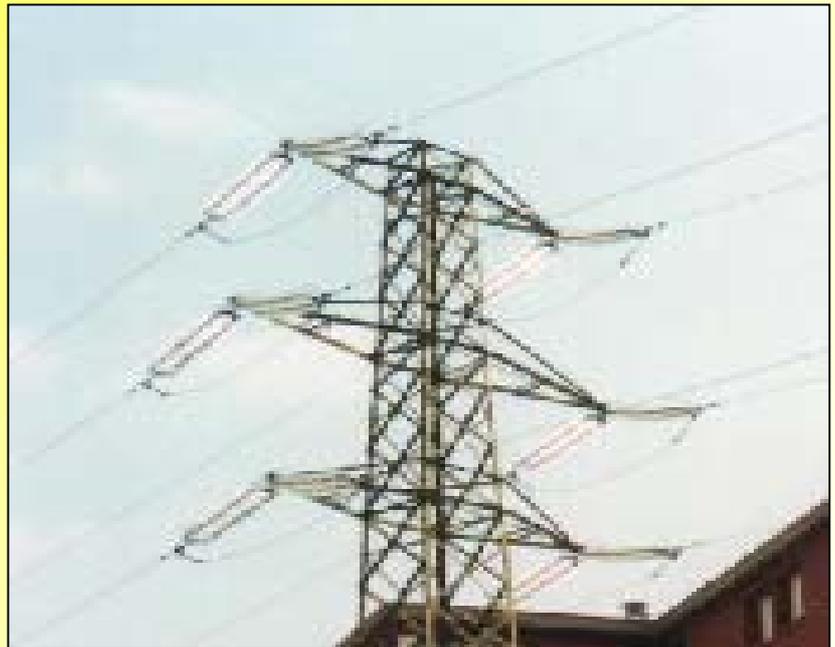
Mezzocorona – Mori

Gestore: EDISON

Sigla linea: 013-014

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi alterni (uno ammarato e uno in sospensione), con doppi isolatori e privo di funi di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm².



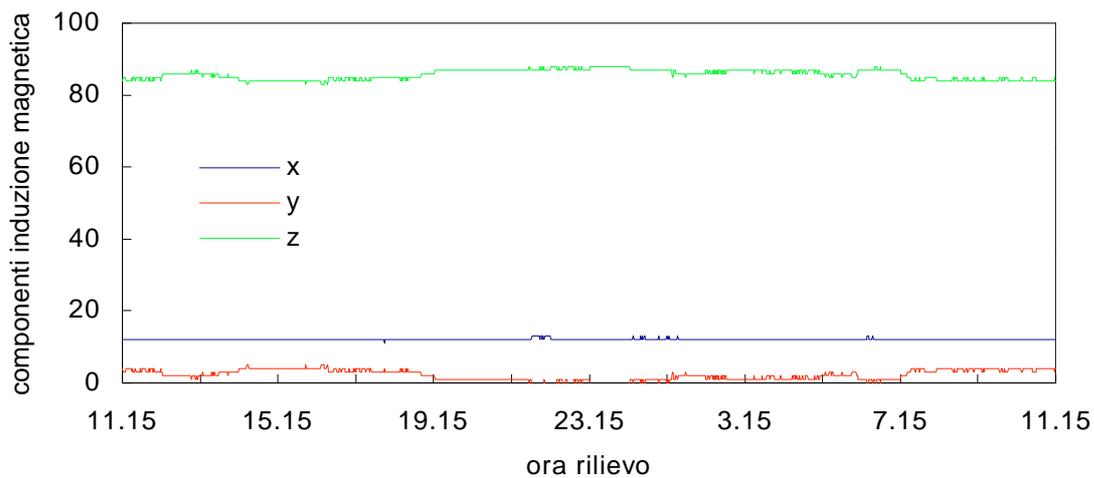
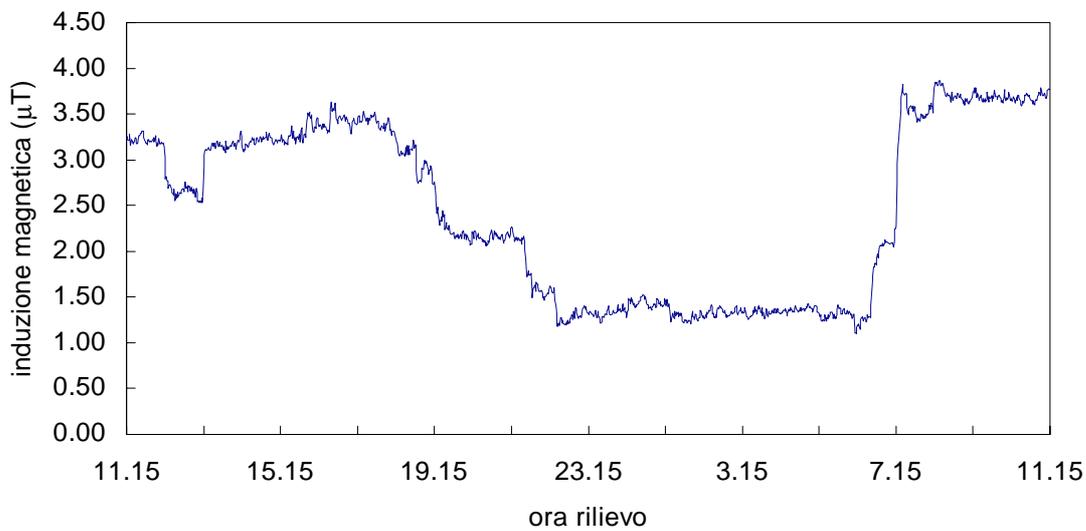
Induzione magnetica

Valore massimo	3.9 μT
Valore minimo	1.1 μT
Valore medio	2.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante l'abitazione
Valore	460 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo elettrico e magnetico in prossimità dello stesso elettrodotto, in aree urbane diverse (Sardagna di Trento, Ravina di Trento, Gardolo di Trento, Nave San Felice di Lavis) e in periodi diversi (da inizio maggio a metà luglio 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica è risultata essere analoga in tutti i casi considerati; in particolare è stata registrata in ogni caso una riduzione di intensità (pari a circa il 50%) durante le ore notturne (dalle 21.30 alle 6.30 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Martignano di Trento

Data e luogo di misura:

22-23/07/98

Martignano

Elettrodotto:

Mori – Bolzano

Gestore: EDISON

Sigla linea: 015

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: terna singola su sostegno a traliccio tipo delta, attracco centrale ammarato e due attracchi laterali in sospensione; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm^2 .

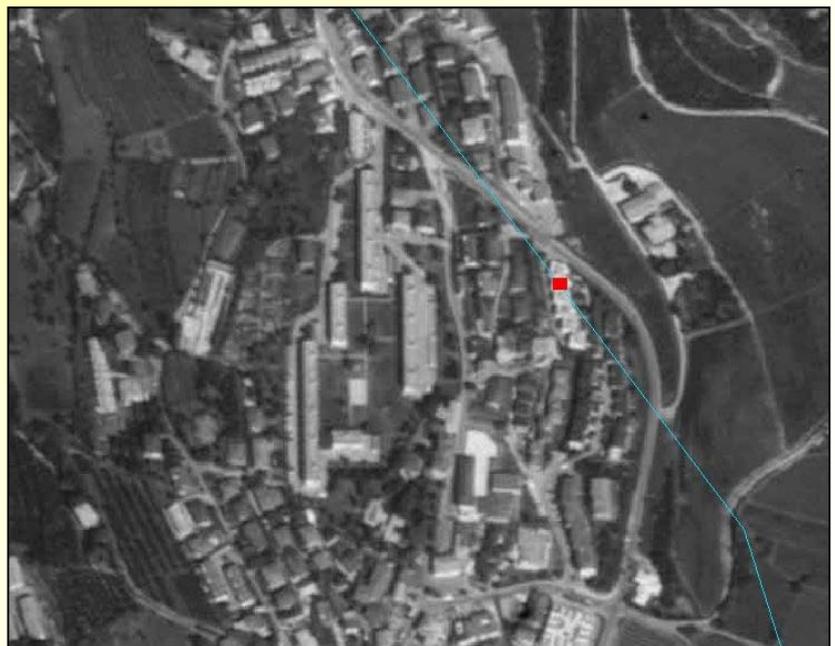


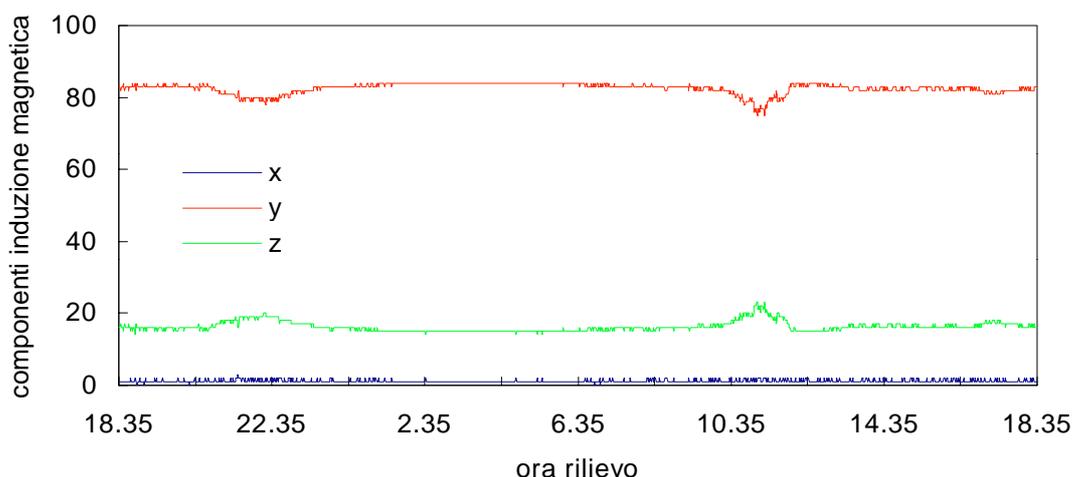
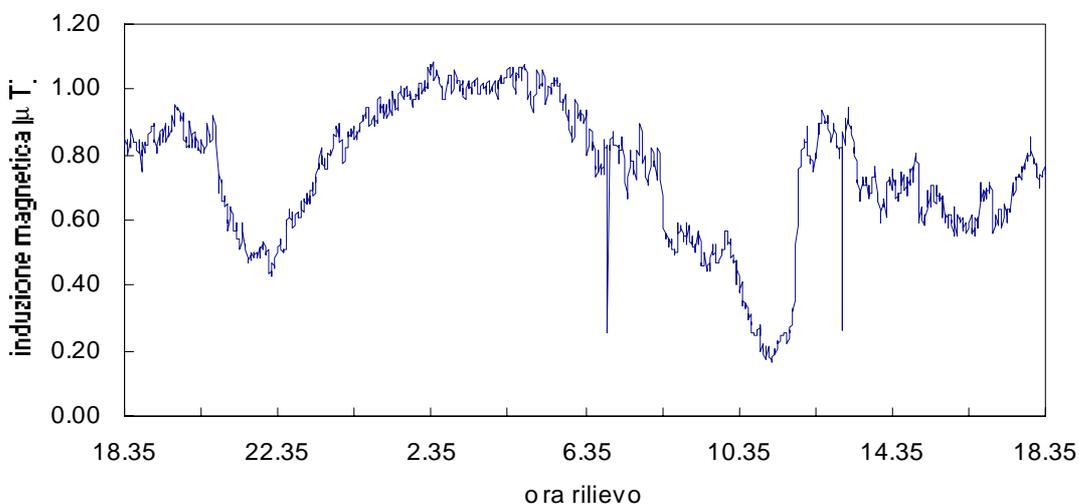
Induzione magnetica

Valore massimo	1.1 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.7 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile di pertinenza dell'edificio
Valore	320 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Cognola di Trento, Villazzano di Trento, Calliano, Lizzana) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì, frequenti interferenze con il videoterminale.....
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, soprattutto in condizioni di elevata umidità.....
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Martignano di Trento

Data e luogo di misura:

16-17/06/98

Martignano

Elettrodotto:

Mori – Bolzano

Gestore: EDISON

Sigla linea: 015

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: terna singola su sostegno a traliccio tipo delta, attracco centrale ammarato e due attracchi laterali in sospensione, privo di funi di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm².



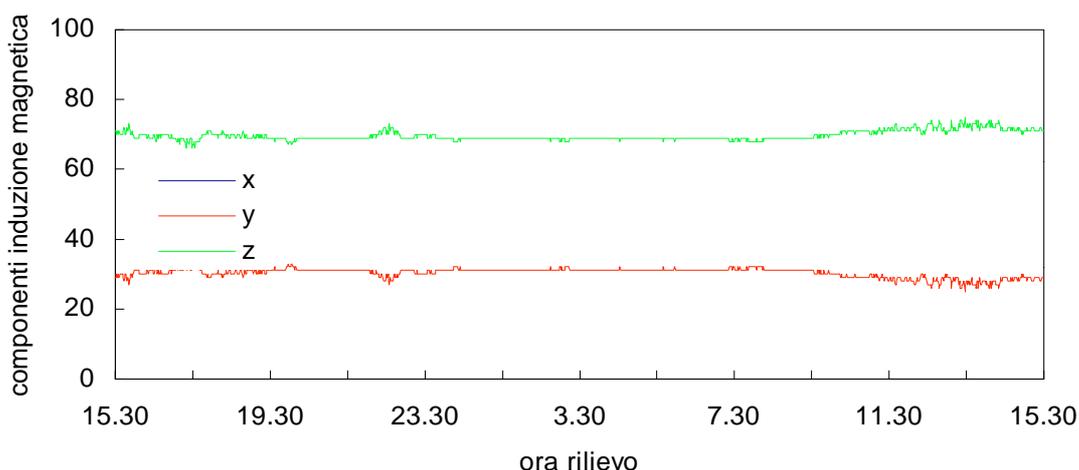
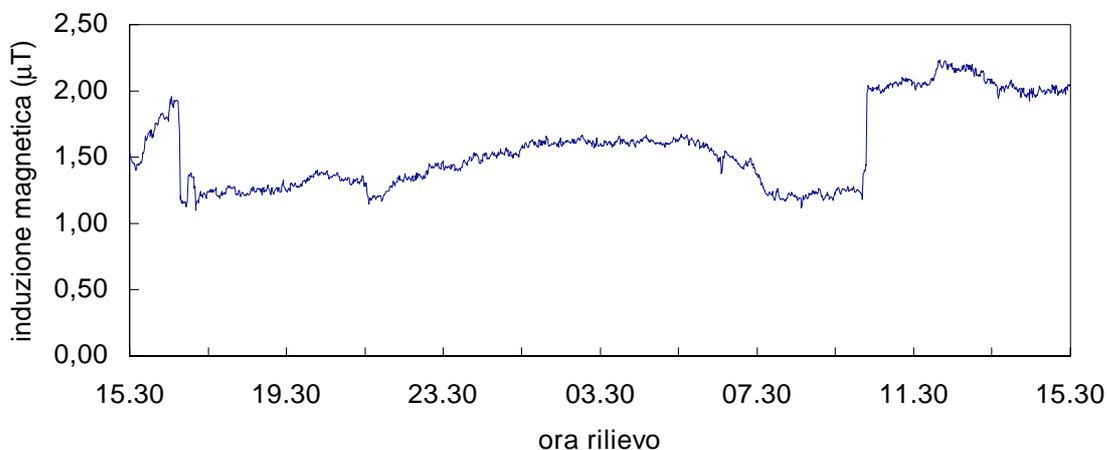
Induzione magnetica

Valore massimo	2.2 μ T
Valore minimo	1.1 μ T
Valore medio	1.6 μ T

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Cognola di Trento, Villazzano di Trento, Calliano, Lizzana) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Mezzocorona (linea ENEL)

Data e luogo di misura:

04-05/08/98
Mezzocorona

Elettrodotto:

S. Floriano – S. Michele, con
derivazione Refradige
Gestore: ENEL
Sigla linea: 659
Voltaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna, attracchi ammarati,
con isolatori doppi ed una fune di
guardia.



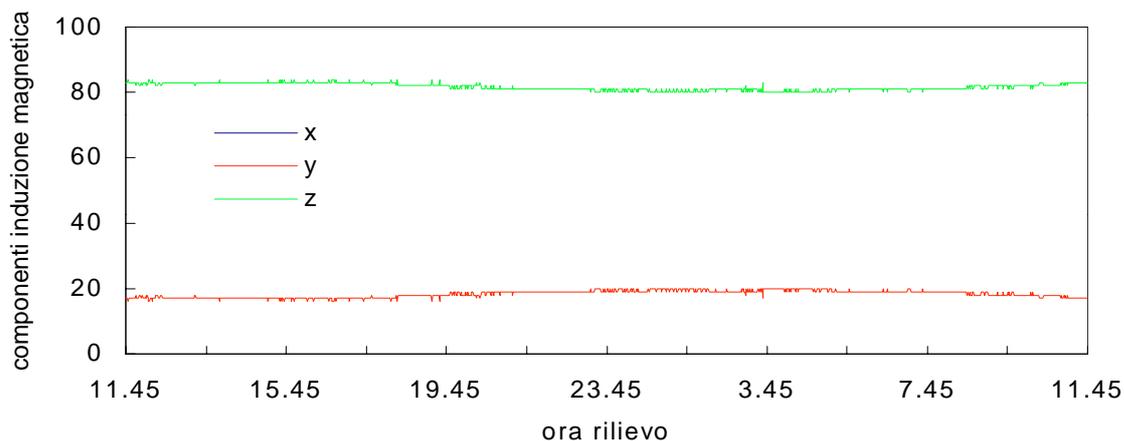
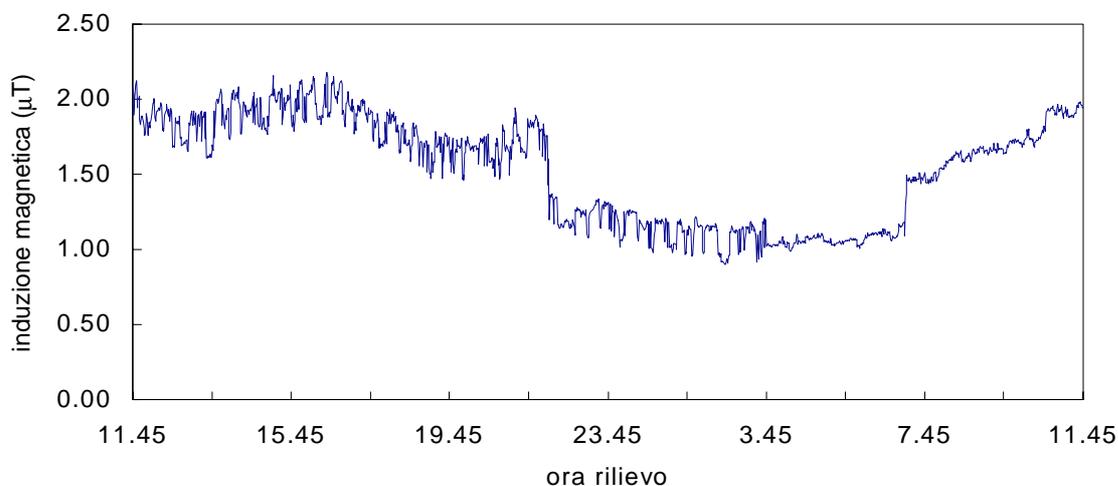
Induzione magnetica

Valore massimo	2.2 μT
Valore minimo	0.9 μT
Valore medio	1.5 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Strada di accesso all'abitazione
Valore	1300 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto nella zona più a nord-est del paese di Mezzocorona. La linea in esame è adibita a funzioni di distribuzione industriale; i valori registrati hanno denotato in entrambi i casi una diminuzione del carico della linea durante le ore notturne.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì, interferenze con il videoterminale
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Mezzocorona (linea ENEL)

Data e luogo di misura:

06-07/08/98
Mezzocorona

Elettrodotto:

S. Floriano – S. Michele, con
derivazione Refradige
Gestore: ENEL
Sigla linea: 659
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna, attracchi ammarati,
con isolatori doppi ed una fune di
guardia.

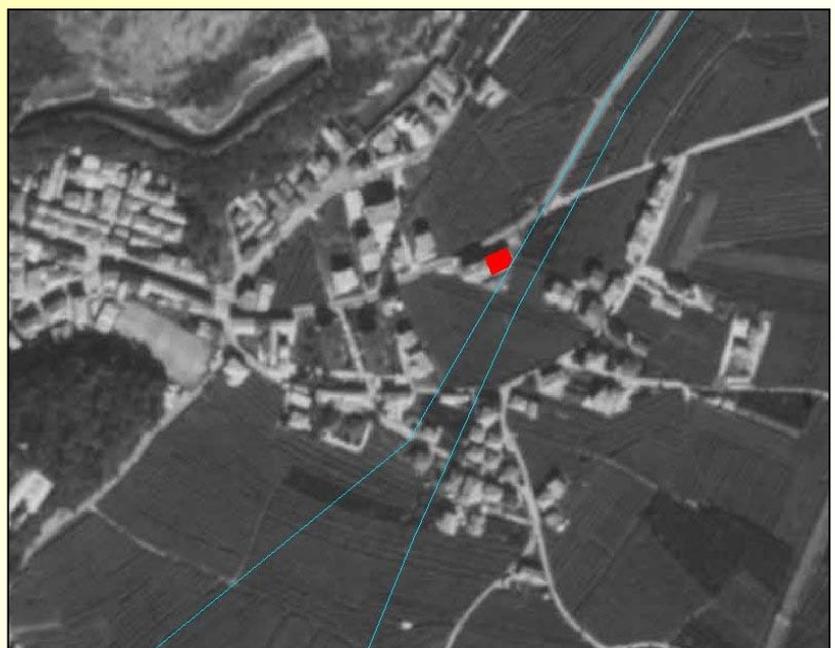


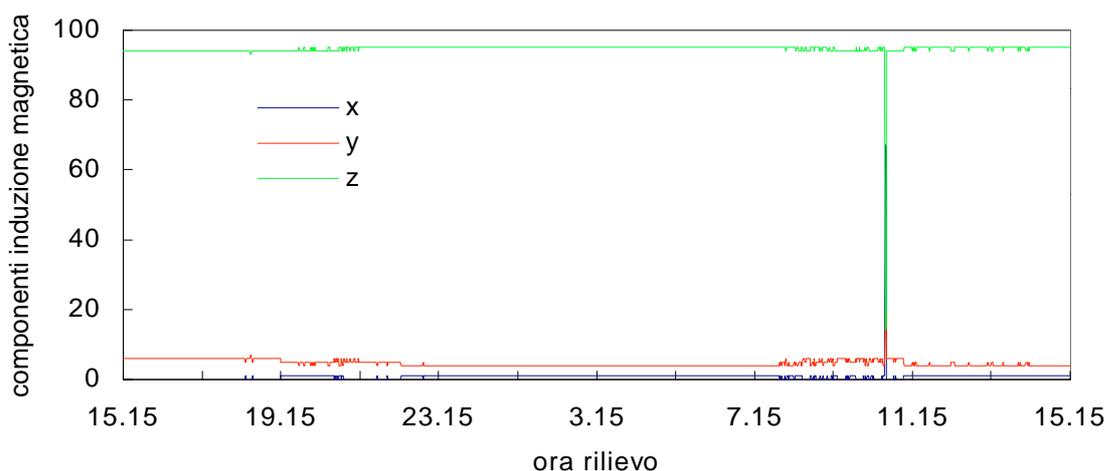
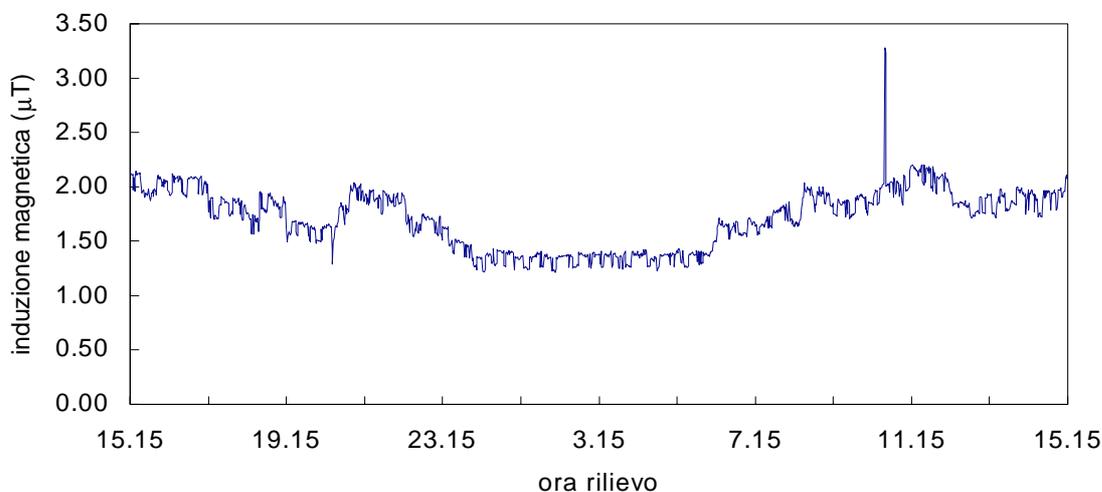
Induzione magnetica

Valore massimo	3.3 μT
Valore minimo	1.2 μT
Valore medio	1.7 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Parcheggio adiacente
Valore	400 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto nella zona più a sud-ovest del paese di Mezzocorona. La linea in esame è adibita a funzioni di distribuzione industriale; i valori registrati denotano in entrambi i casi una diminuzione del carico della linea durante le ore notturne.

Il picco che si riscontra in corrispondenza delle ore 10.34 - 10.35 è probabilmente dovuto all'accensione di un dispositivo elettrico nelle immediate vicinanze dello strumento di misura.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



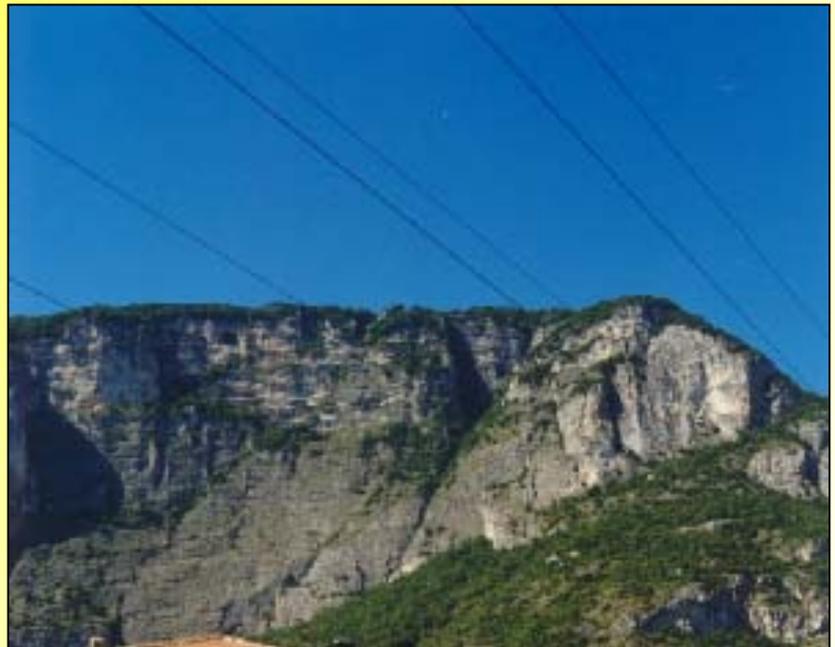
Mezzocorona (linea EDISON)

Data e luogo di misura:

05-06/07/98
Mezzocorona

Elettrodotto:

S. Floriano – Mezzocorona, Prati –
Mezzocorona
Gestore: EDISON
Sigla linea: 007 - 010
Votaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna, attracchi alterni (uno
ammarato e uno in sospensione),
con doppi isolatori e privo di funi
di guardia; cavi conduttori in rame,
aventi area di sezione pari a 100
mm².



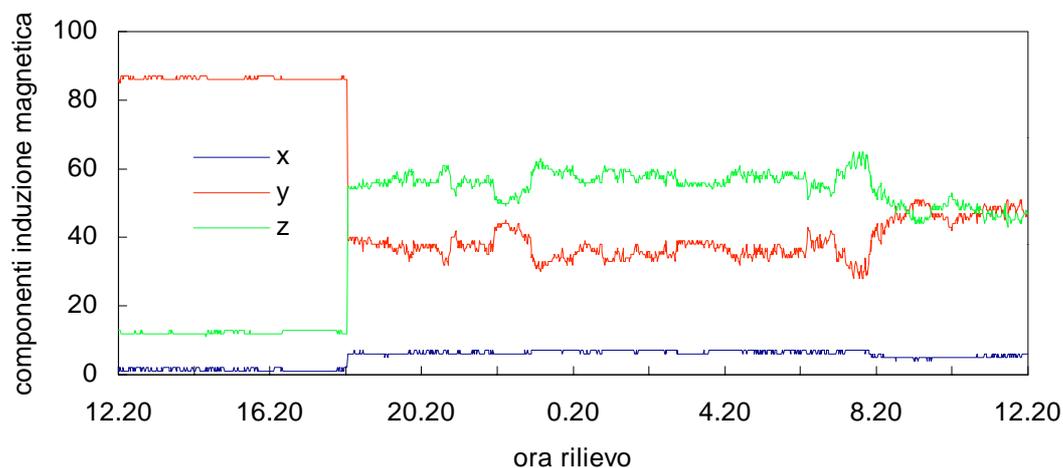
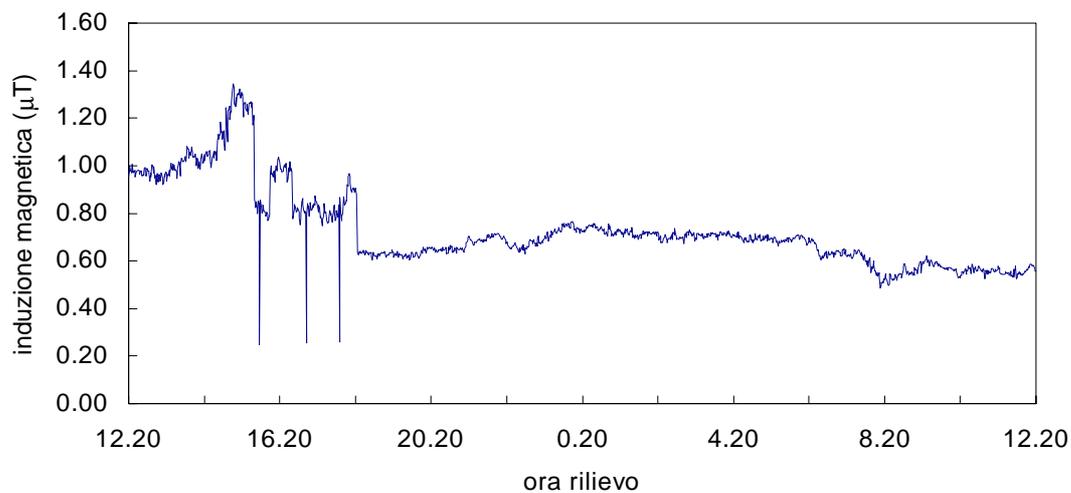
Induzione magnetica

Valore massimo	1.3 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.7 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Giardino antistante l'abitazione
Valore	560 V/m





Annotazioni

Si riscontra un notevole sbilancio delle componenti del vettore induzione magnetica che si instaura dopo le 18:00 circa, rispetto al posizionamento iniziale dello strumento ottenuto minimizzando la componente x. Non è noto se tale variazione sia dovuta ad un diverso utilizzo delle due terne da parte del gestore, a un cambio di orientazione dello strumento o ad una sorgente eventualmente avvicinata al misuratore. E' però evidente che nessuna condizione di carico della linea può portare all'instaurarsi di una componente lungo la direzione dei fili a meno di non trovarsi molto vicini ad un cambio di direzione sul piano orizzontale o verticale (vicino agli attacchi) dei fili stessi.

I casi analoghi al presente, dove la condizione di inizio misura non si ripresenta in modo analogo 24 ore più tardi, indicano come sia talvolta auspicabile condurre la misura su tempi più lunghi di una giornata.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Nave San Felice di Lavis

Data e luogo di misura:

15-16/07/98
Nave S. Felice

Elettrodotto:

Mezzocorona – Mori
Gestore: EDISON
Sigla linea: EDI 013-014
Voltaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi alterni (uno ammarato e uno in sospensione), con doppi isolatori e privo di funi di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm².



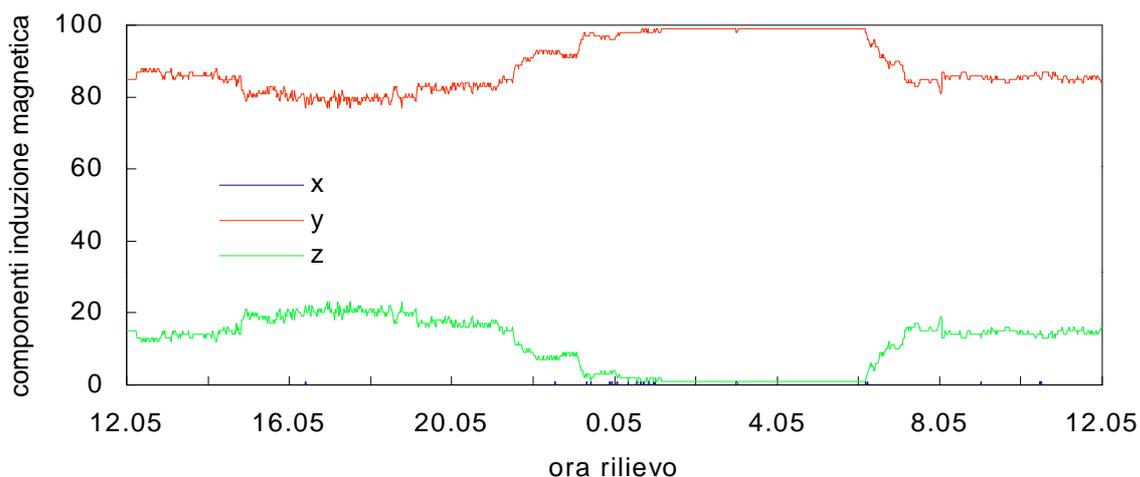
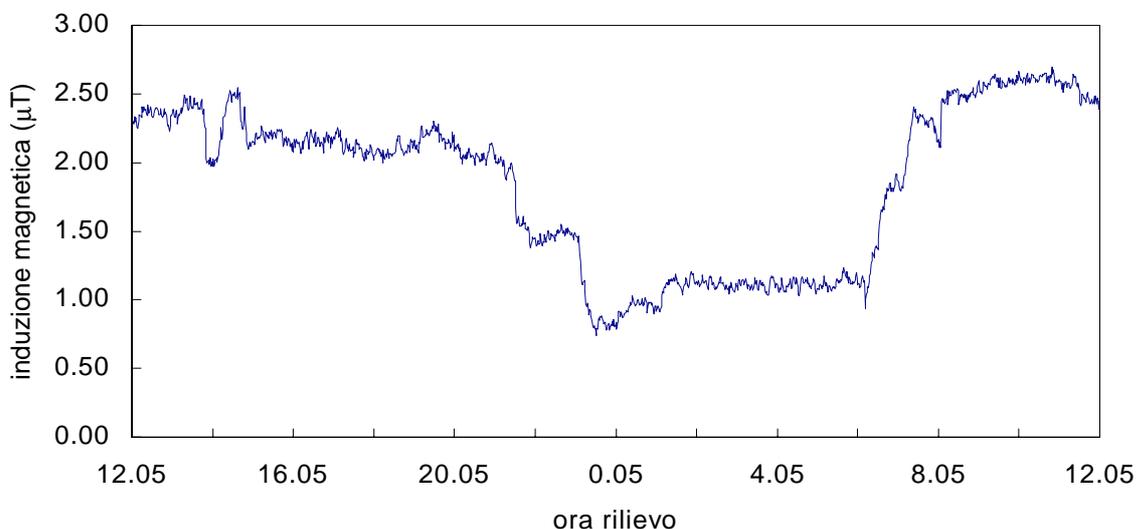
Induzione magnetica

Valore massimo	2.7 μT
Valore minimo	0.7 μT
Valore medio	1.8 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Sterrato adiacente il cortile
Valore	510 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo elettrico e magnetico in prossimità dello stesso elettrodotto, in aree urbane diverse (Sardagna di Trento, Ravina di Trento, Gardolo di Trento, Lavis) e in periodi diversi (da inizio maggio a metà luglio 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica è risultata essere analoga in tutti i casi considerati; in particolare è stata registrata in ogni caso una riduzione di intensità (pari a circa il 50%) durante le ore notturne (dalle 21.30 alle 6.30 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Nave San Rocco

Data e luogo di misura:

09-10/09/98

Nave San Rocco

Elettrodotto:

Trento – Salorno

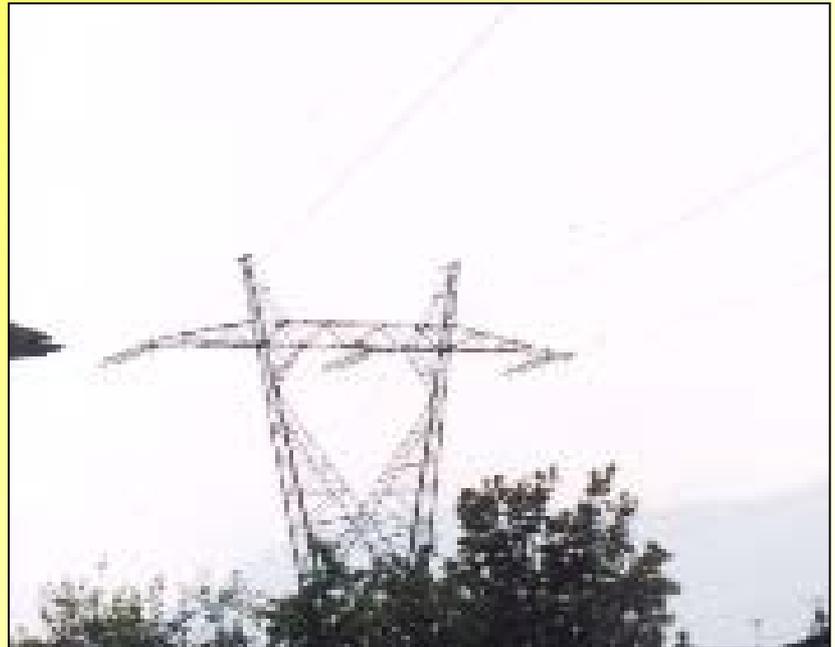
Gestore: FS

Sigla linea: ---

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo delta, attracchi alternativamente ammarati e in sospensione, con isolatori doppi e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 222 mm².

(Nota: l'abitazione sede della misura è situata sotto la campata di uno dei due elettrodotti gestiti dalle Ferrovie dello Stato. L'ortofoto di seguito riportata rappresenta una situazione diversa, dove l'elettrodotto – evidenziato in colore verde nel tratto di interesse - passa lateralmente, a destra dell'abitazione in esame. La discordanza tra situazione reale e rappresentazione grafica è presumibilmente imputabile all'assenza, dal database informatico, delle coordinate geografiche relative ad un sostegno, in particolare al traliccio vicino alla casa, evidente anche nella fotografia precedente.)



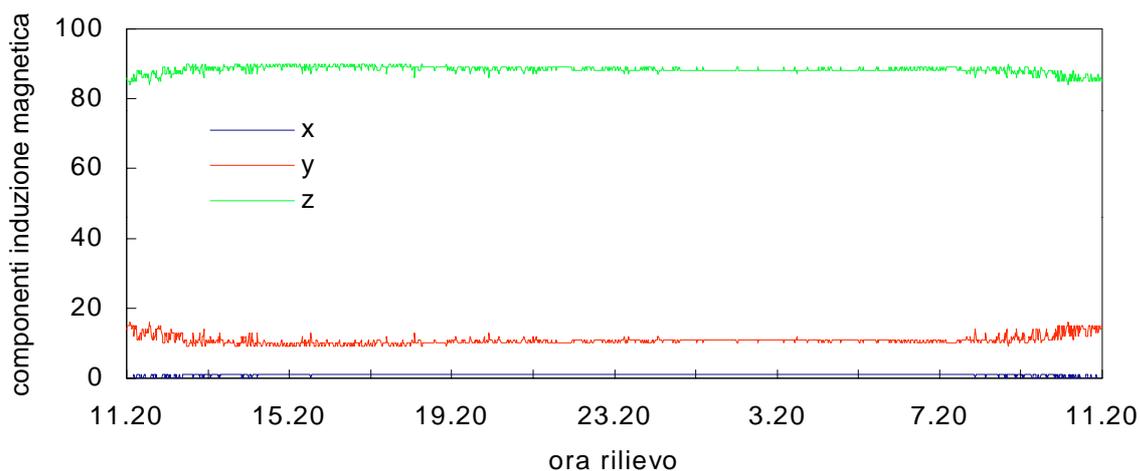
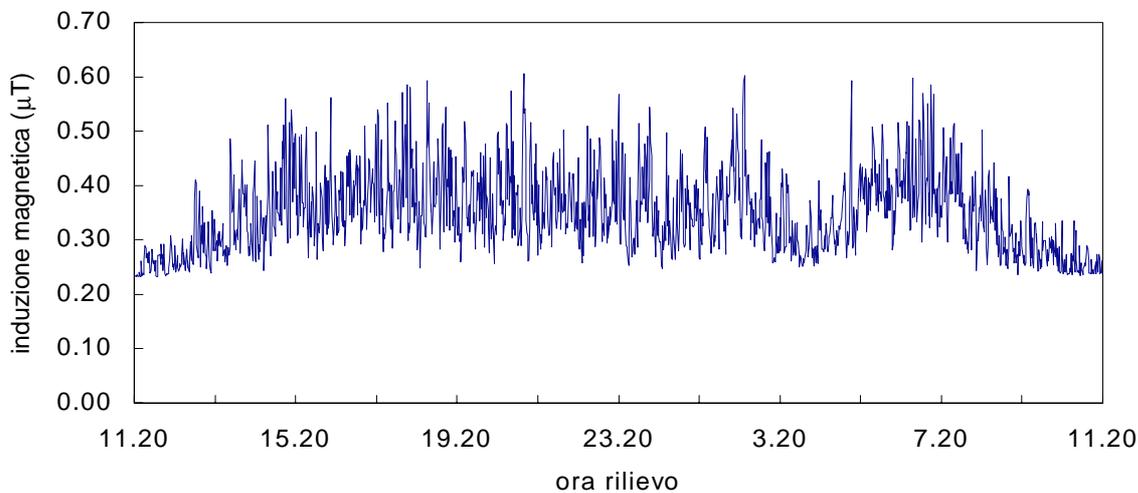
Induzione magnetica

Valore massimo	0.6 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.3 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile adiacente l'abitazione
Valore	550 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località San Michele all'Adige, a distanza temporale di circa un mese e mezzo. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Ravina di Trento

Data e luogo di misura:

05-06/05/98

Ravina

Elettrodotto:

Trento – Ala

Gestore: FS

Sigla linea: ---

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: due linee parallele, sostegno a traliccio tipo terna semplice, attracco ammarato, isolatori doppi e una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 222 mm².



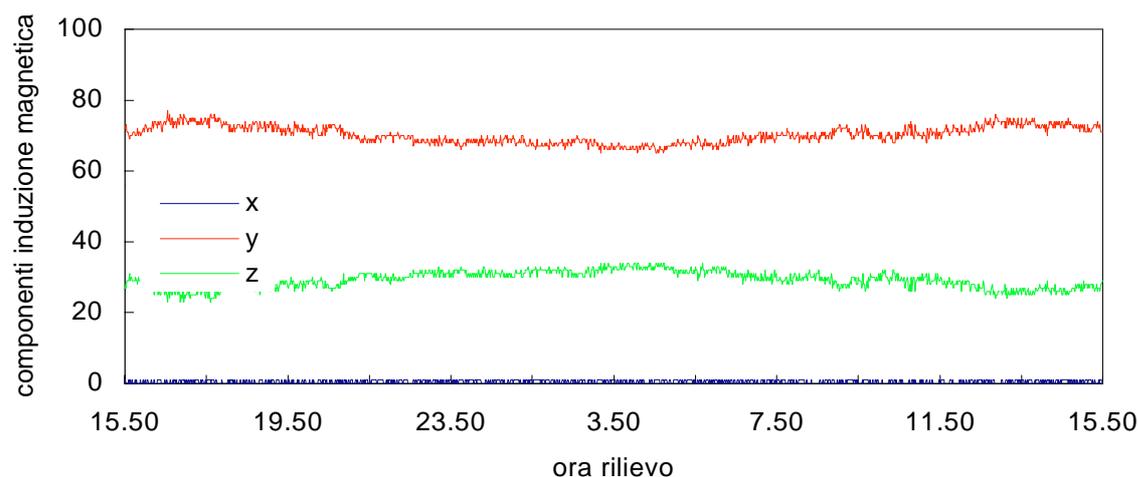
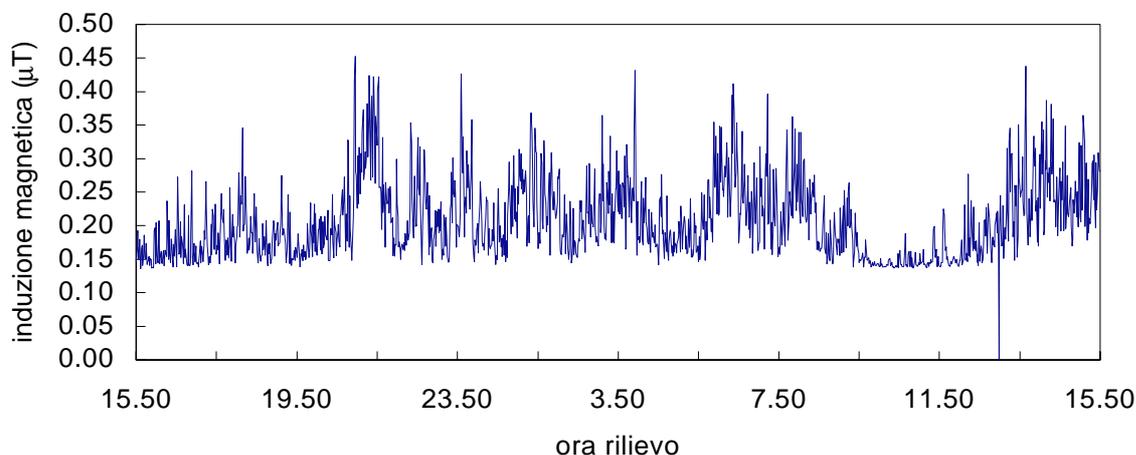
Induzione magnetica

Valore massimo	0.5 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Viale ingresso abitazione
Valore	550 V/m





Annotazioni

L'abitazione dove è stata effettuata la misura è posta a valle di due linee parallele delle FS. Dati gli esigui valori di induzione magnetica registrati, è tuttavia ragionevole supporre che solo la linea più vicina abbia dato contributo rilevante alla misura.

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Nomi, a distanza temporale di circa due settimane. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Ravina di Trento

Data e luogo di misura:

11-12/05/98

Ravina

Elettrodotto:

Mezzocorona – Mori

Gestore: Edison

Sigla linea: 013-014

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi alterni (uno ammarato e il successivo in sospensione), doppi isolatori e privo di funi di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm².



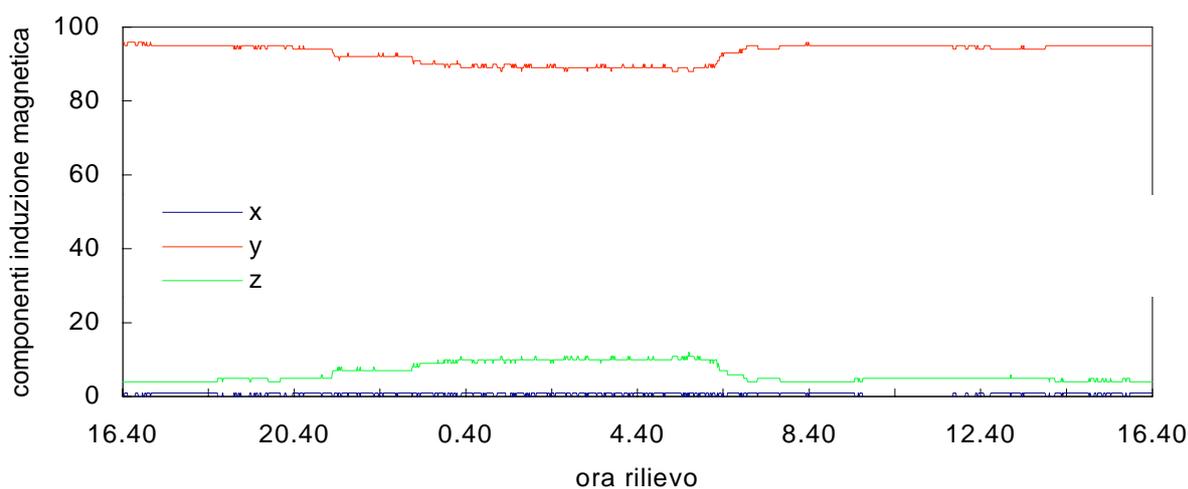
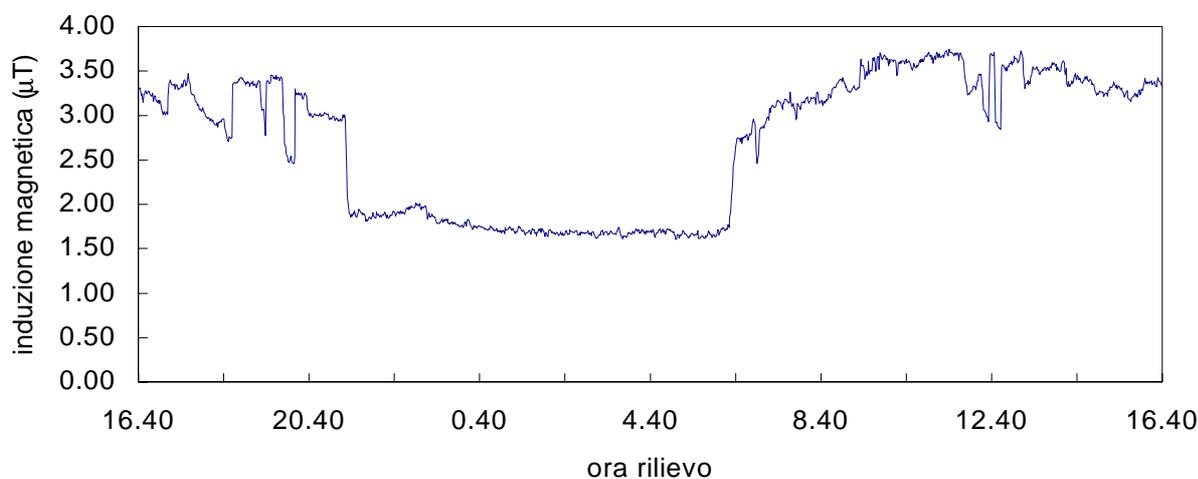
Induzione magnetica

Valore massimo	3.7 μT
Valore minimo	1.6 μT
Valore medio	2.7 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Balcone stanza da letto	Cortile di fronte alla casa
Valore	910 V/m	905 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo elettrico e magnetico in prossimità dello stesso elettrodotto, in aree urbane diverse (Sardagna di Trento, Ravina di Trento, Gardolo di Trento, Lavis, Nave San Felice di Lavis) e in periodi diversi (da inizio maggio a metà luglio 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica è risultata essere analoga in tutti i casi considerati; in particolare è stata registrata in ogni caso una riduzione di intensità (pari a circa il 50%) durante le ore notturne (dalle 21.30 alle 6.30 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì, frequenti interferenze con il videoterminale.....

2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì: ronzio sempre udibile, ma particolarmente fastidioso in condizioni di elevata umidità; durante le giornate piovose sono stati anche visti fenomeni di luminescenza attorno ai conduttori

3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì

4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì

Annotazioni

Su richiesta di una persona interessata è stata realizzata una misura aggiuntiva di intensità di campo elettrico in una seconda abitazione situata in prossimità della stessa linea di trasmissione. La misura è stata effettuata sul solaio piano dell'abitazione in esame (accessibile per servizio), a pochi metri dai conduttori. Il valore di campo elettrico registrato in questa situazione è di 2800 V/m. Si percepiscono deboli scosse in seguito al contatto della lamiera di rivestimento del muro perimetrale (scossalina) del solaio.



Sardagna di Trento

Data e luogo di misura:

03-04/06/98
Sardagna

Elettrodotto:

Mezzocorona – Mori
Gestore: Edison
Sigla linea: 013-014
Voltaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi in sospensione, doppi isolatori e una fune di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm^2 .



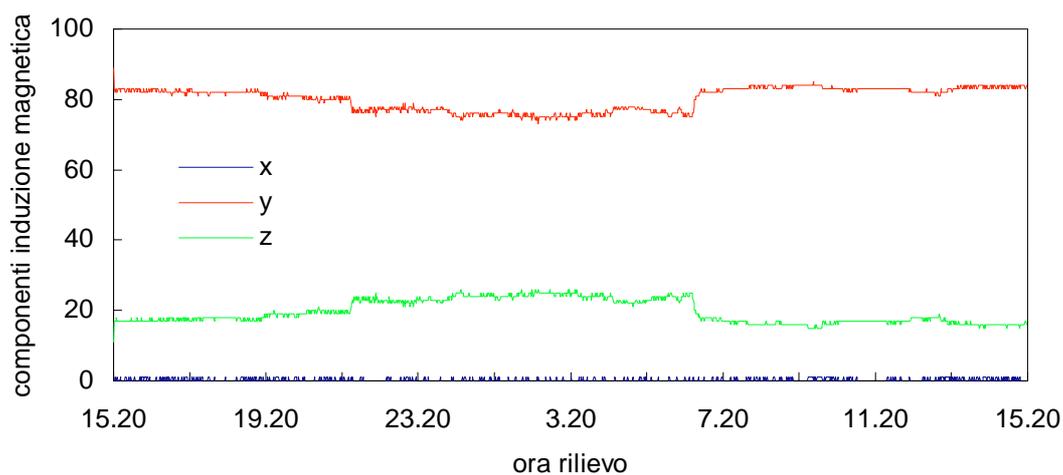
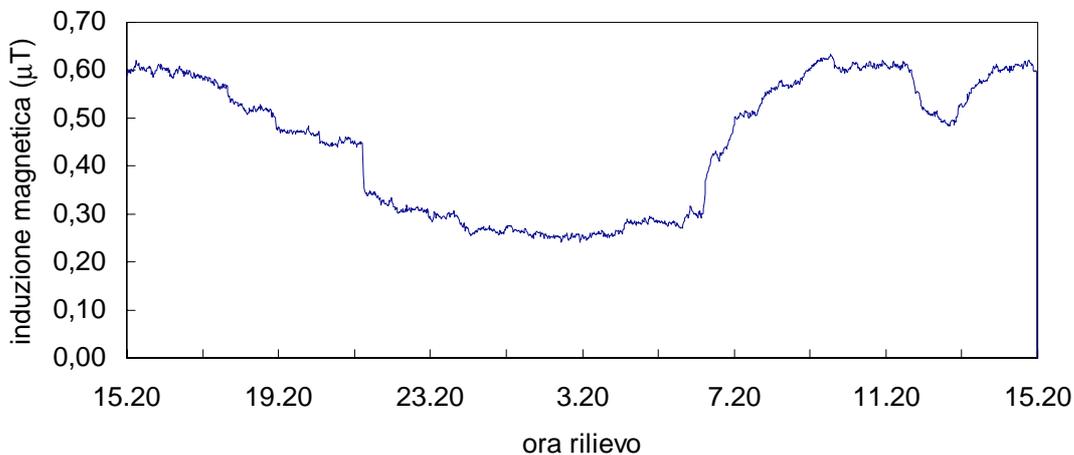
Induzione magnetica

Valore massimo	0.6 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo elettrico e magnetico in prossimità dello stesso elettrodotto, in aree urbane diverse (Sardagna di Trento, Ravina di Trento, Gardolo di Trento, Lavis, Nave San Felice di Lavis) e in periodi diversi (da inizio maggio a metà luglio 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica è risultata essere analoga in tutti i casi considerati; in particolare è stata registrata in ogni caso una riduzione di intensità (pari a circa il 50%) durante le ore notturne (dalle 21.30 alle 6.30 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì

Annotazioni

Viene riferito il danneggiamento di un muro di pertinenza di una proprietà limitrofa in seguito alla scarica a terra di una saetta che tempo addietro colpì la linea di trasmissione in esame.



S. Michele all'Adige

Data e luogo di misura:

29-30/07/98

Grumo di S. Michele all'Adige

Elettrodotto:

Trento – Bolzano

Gestore: FS

Sigla linea: ---

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo terna semplice, attracchi ammarati, con isolatori doppi ed una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 222 mm².



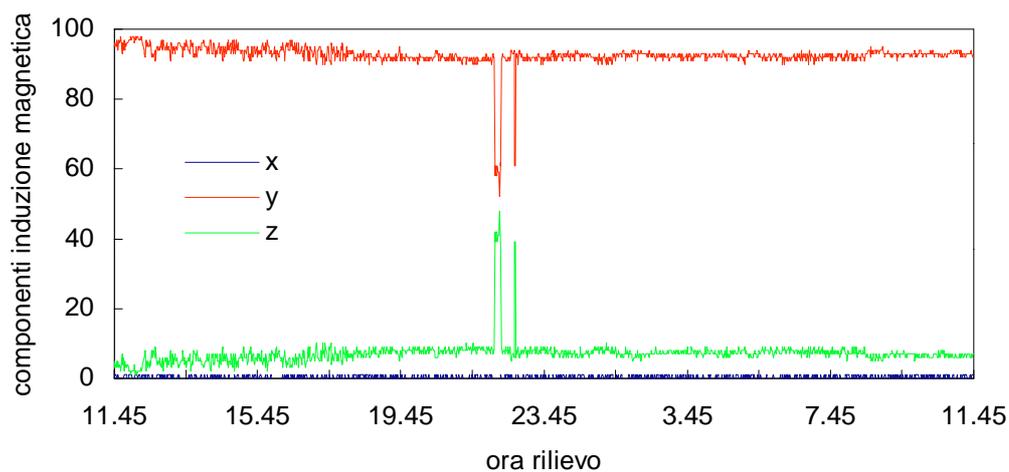
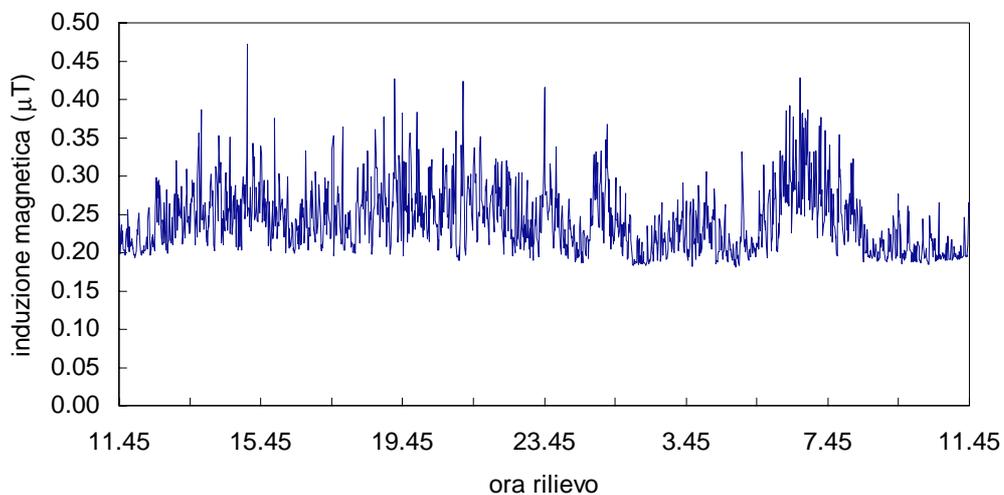
Induzione magnetica

Valore massimo	0.4 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Parcheggio antistante l'abitazione
Valore	430 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Nave San Rocco, a distanza temporale di circa un mese e mezzo. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Villazzano di Trento

Data e luogo di misura:

14-15/05/98
Villazzano

Elettrodotto:

S. Floriano – Mori
Gestore: EDISON
Sigla linea: 015
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a portale in cemento, terna semplice, attracco ammarato, doppi isolatori e privo di funi di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm².



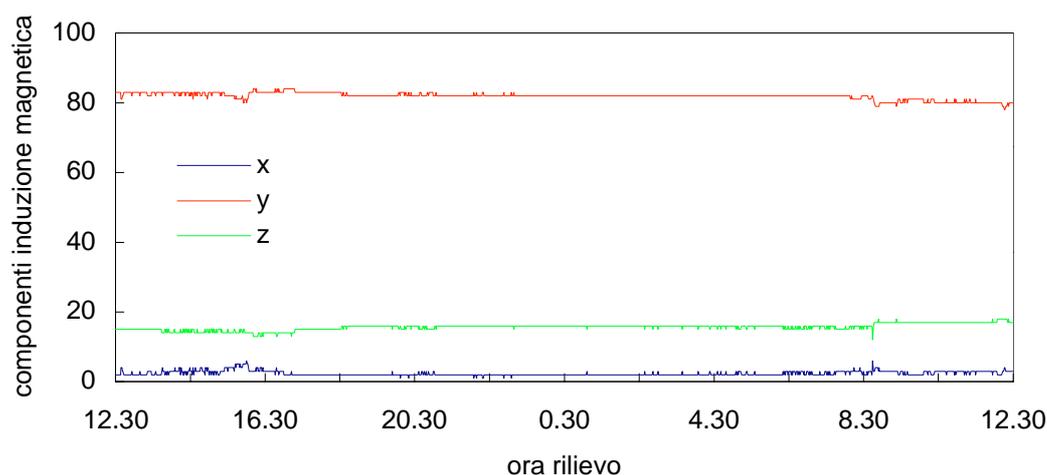
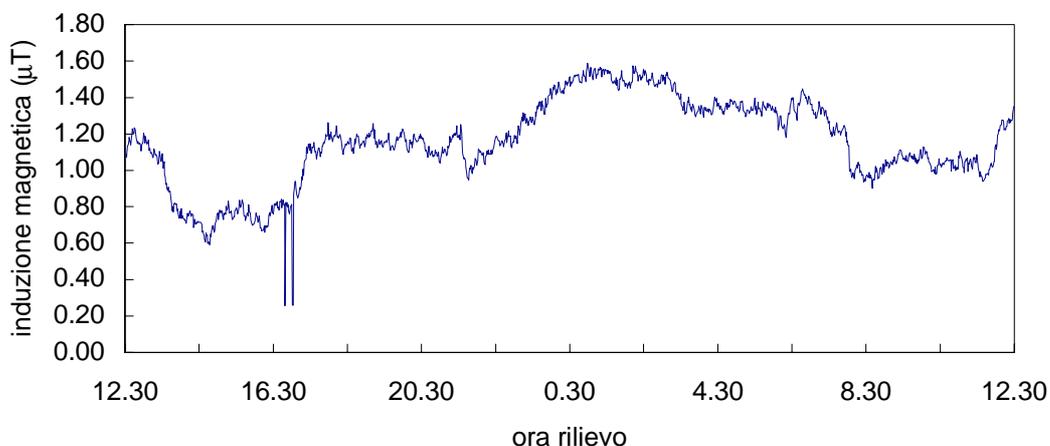
Induzione magnetica

Valore massimo	1.6 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	1.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Cognola di Trento, Martignano di Trento, Calliano, Lizzana) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Denno

Data e luogo di misura:

10-11/09/98

Denno

Elettrodotti:

1. Taio – S. Massenza

Gestore: EDISON-203-204

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con isolatori doppi in sospensione e due funi di guardia; cavi conduttori in aldreyl, aventi area di sezione pari a 428 mm².

2. Mezzocorona – Taio

Gestore: EDISON-011-012

Voltaggio linea: 132KV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con isolatori doppi in sospensione ed una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 210 mm².



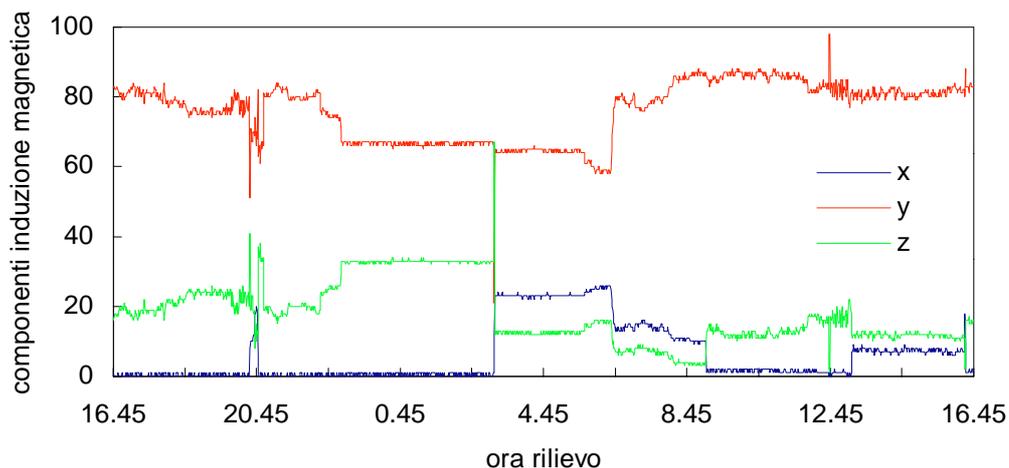
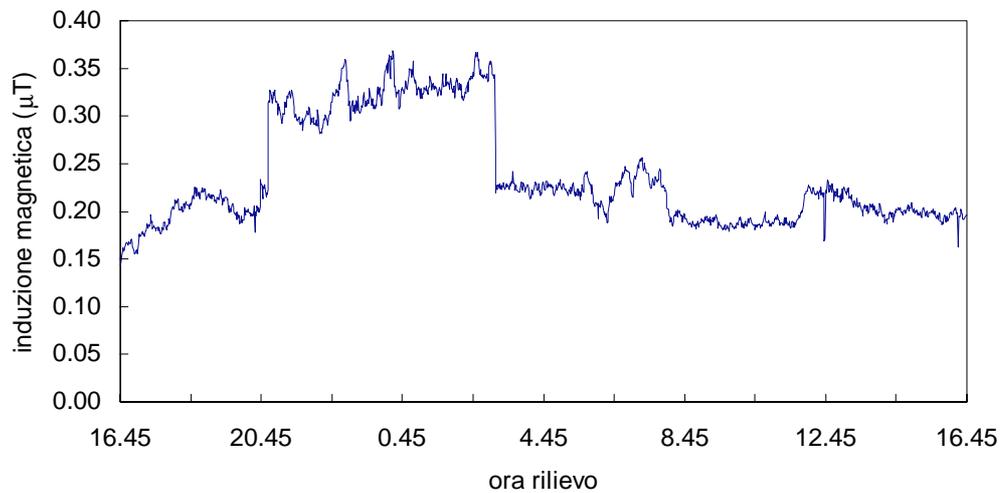
Induzione magnetica

Valore massimo	0.4 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

L'abitazione dove è stato eseguito il rilievo è situata lateralmente agli elettrodotti, in corrispondenza dell'incrocio tra i due. La stanza sede della misura è più vicina all'elettrodotto a 220 kV (indicato con 1 nella descrizione di pagina precedente, e tracciato in colore giallo sull'ortofoto), e lo strumento di misura è stato posizionato in modo da avere la componente x dello strumento (v. Figura 3 dell'introduzione) parallela alla direzione di quest'ultimo elettrodotto. La comparsa di una componente non nulla lungo x (v. secondo grafico, tracciato in colore blu) è verosimilmente imputabile ad un aumento di carico dell'elettrodotto adiacente (indicato con 2 nella descrizione di pagina precedente, e tracciato in colore azzurro sull'ortofoto), non essendo presenti altre sorgenti di campi magnetici a 50 Hz nelle immediate vicinanze, e non avendo subito spostamenti lo strumento durante l'intervallo di misura.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Pavillo di Tassullo

Data e luogo di misura:

20-21/08/98
Pavillo

Elettrodotto:

Taio – Cedegolo
Gestore: EDISON
Sigla linea: 201 - 202
Voleggio linea: 220 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con doppi isolatori in sospensione e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm^2 .



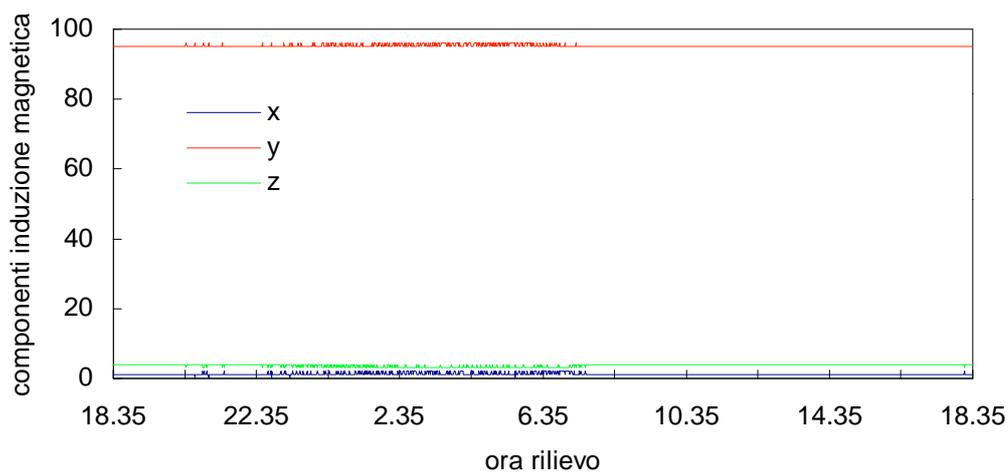
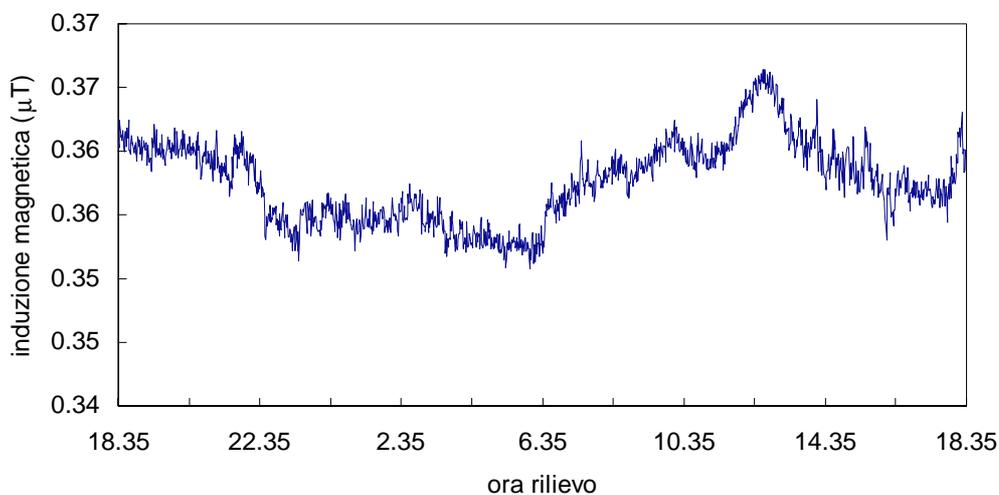
Induzione magnetica

Valore massimo	0.4 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Campo adiacente
Valore	1050 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Vermiglio, a distanza temporale di una settimana. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non si riscontrano somiglianze tra i due andamenti.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Tassullo

Data e luogo di misura:

24-25/08/98

Tassullo

Elettrodotto:

Taio – Temù, Taio – Tassullo

Gestore: ENEL

Sigla linea: 611 - 595

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con doppi isolatori, attracchi ammarati ed una fune di guardia; cavi conduttori in rame aventi area di sezione pari a 100 mm² (terna 611); cavi conduttori in alluminio - acciaio e aventi area di sezione pari a 210 mm² (terna 595).

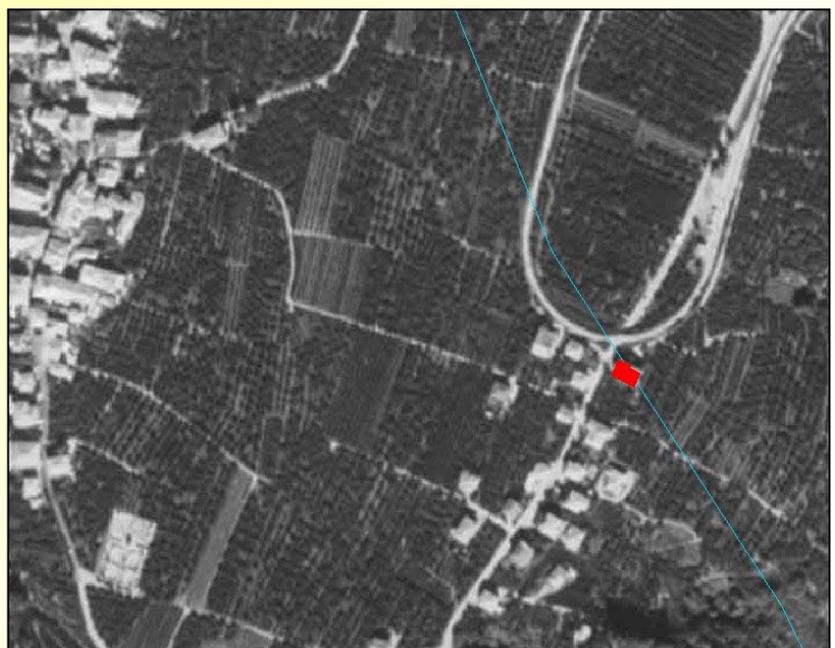


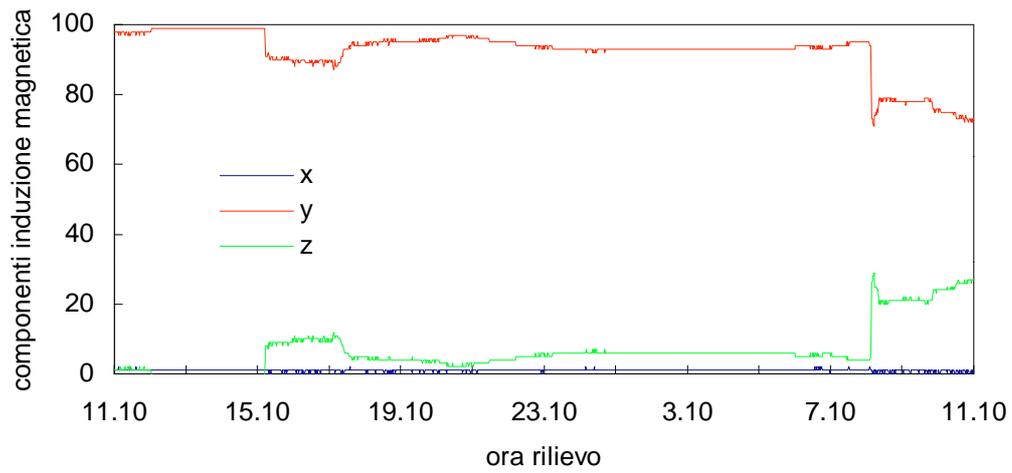
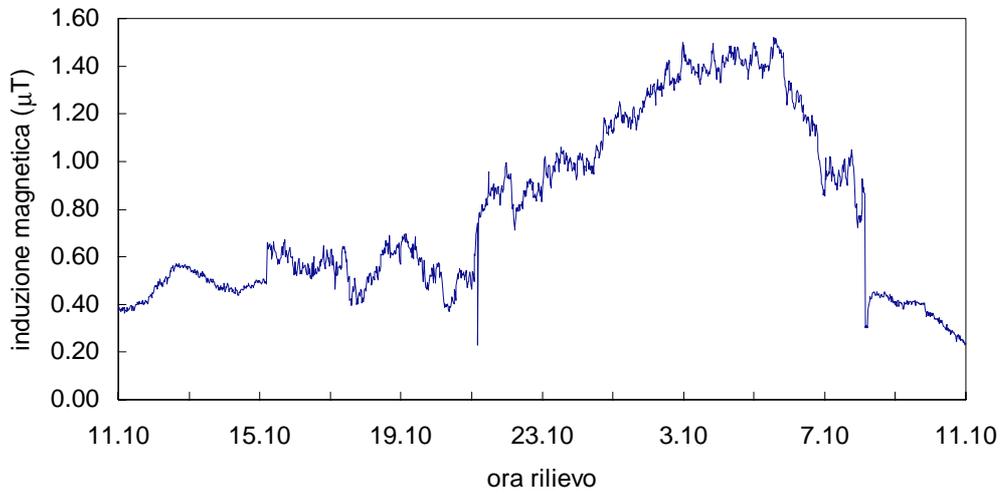
Induzione magnetica

Valore massimo	1.5 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.8 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Celledizzo di Pejo

Data e luogo di misura:

18-19/08/98
Celledizzo di Pejo

Elettrodotto:

Cogolo – Temù,
Cogolo – Monclassico
Gestore: ENEL
Sigla linea: 612 - 554
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna, con doppi isolatori in
sospensione ed una fune di guardia;
cavi conduttori in alluminio-acciaio,
aventi area di sezione pari a 585
mm².



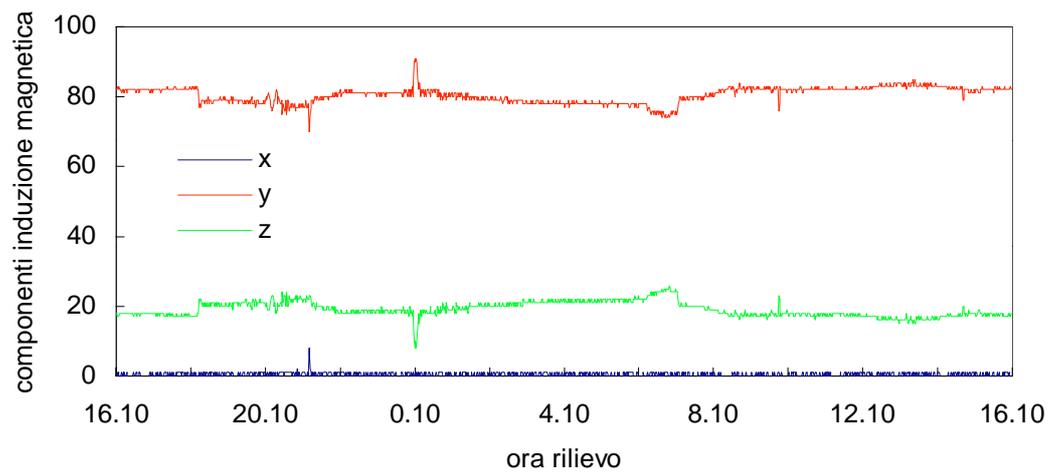
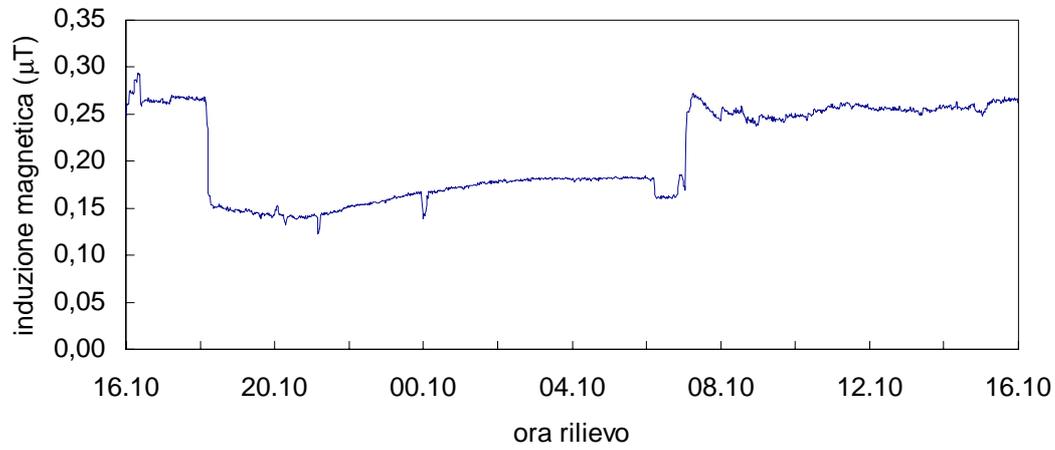
Induzione magnetica

Valore massimo	0.3 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Campo adiacente l'abitazione
Valore	340 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Carciato di Dimaro

Data e luogo di misura:

25-26/08/98
Carciato di Dimaro

Elettrodotto:

Cogolo – Monclassico, Taio - Temù
Gestore: ENEL
Sigla linea: 554 - 611
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con isolatori doppi in sospensione ed una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio e aventi area di sezione pari a 210 mm² (terna 554); cavi conduttori in rame e aventi area di sezione pari a 100 mm² (terna 611).



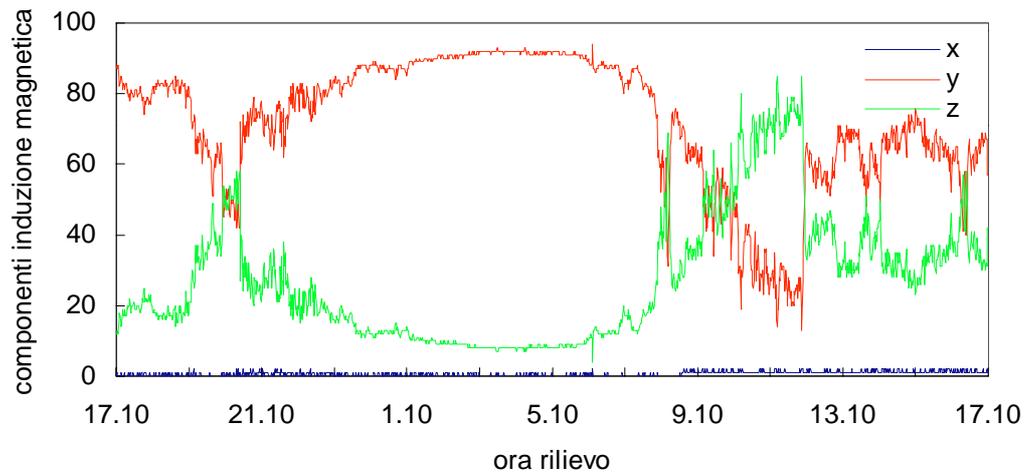
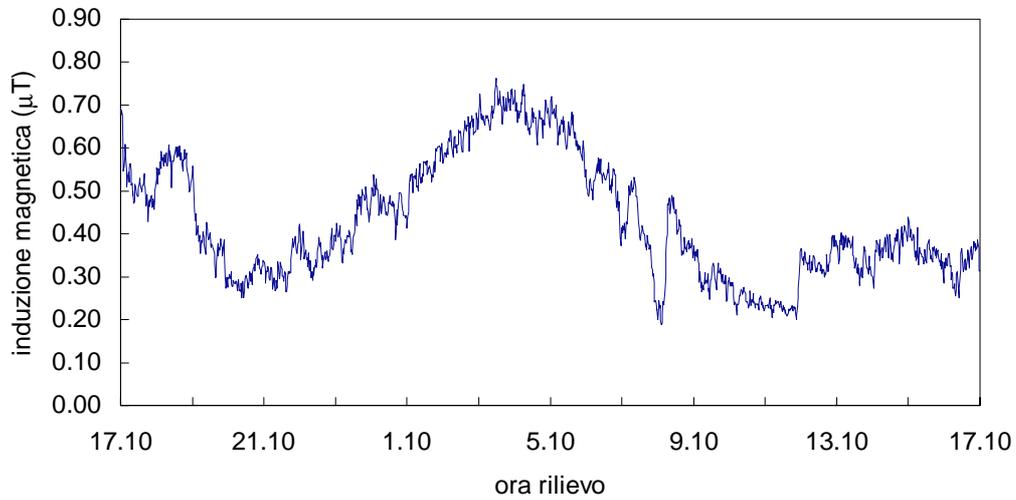
Induzione magnetica

Valore massimo	0.8 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile di pertinenza della casa
Valore	940 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio soprattutto in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì, toccando oggetti conduttori nel giardino sottostante l'elettrodotto



Vermiglio

Data e luogo di misura:

19-20/08/98
Vermiglio

Elettrodotto:

Taio – Cedegolo
Gestore: EDISON
Sigla linea: 202
Voltaggio linea: 220 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con doppi isolatori in sospensione e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm²



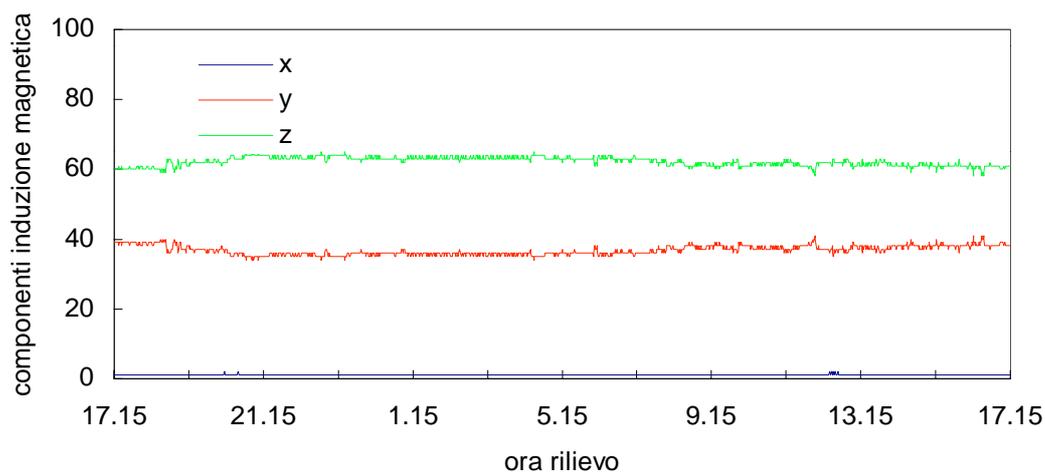
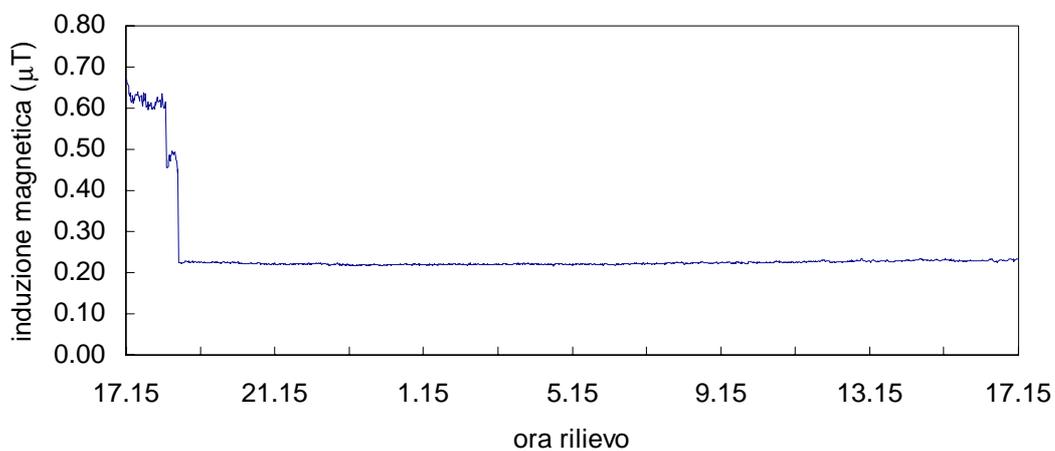
Induzione magnetica

Valore massimo	0.7 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Strada adiacente l'abitazione
Valore	1610 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Pavillo di Tassullo, a distanza temporale di una settimana. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia, e non si riscontrano somiglianze tra i due andamenti.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio soprattutto in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì, talvolta, toccando le parti metalliche di una ringhiera di recinzione



Baitoni

Data e luogo di misura:

19-20/03/98
Baitoni

Elettrodotto:

Storo - Vobarno
Gestore: ENEL
Sigla linea: 694
Voleggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo delta, con due funi di guardia e doppi isolatori; cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione 261 mm².



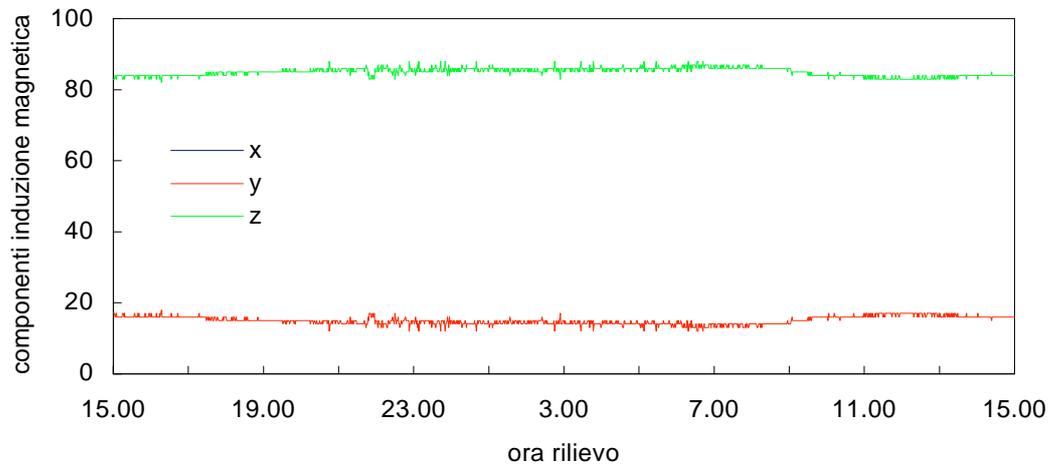
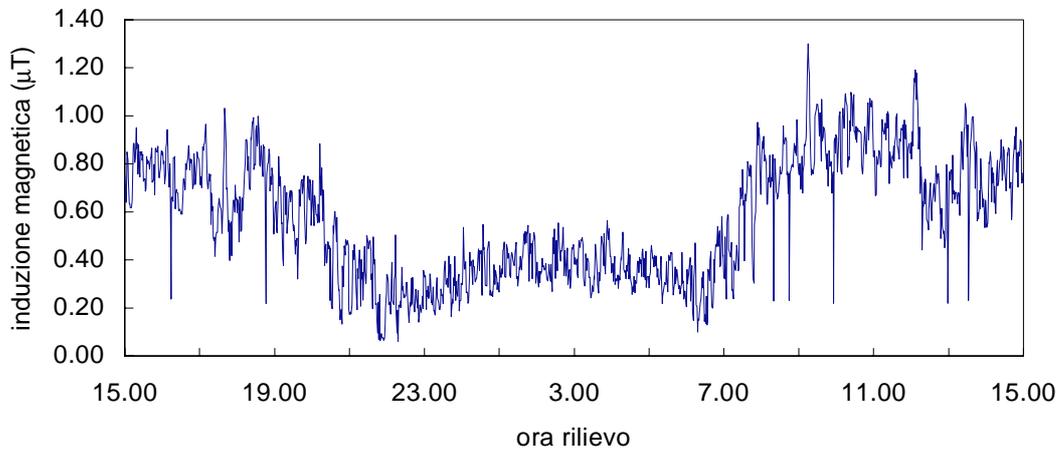
Induzione magnetica

Valore massimo	1.3 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.6 μT

Campo elettrico (V/m)

Luogo di misura	giardino antistante l'abitazione-
Valore	340 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì

2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità

3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì

4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



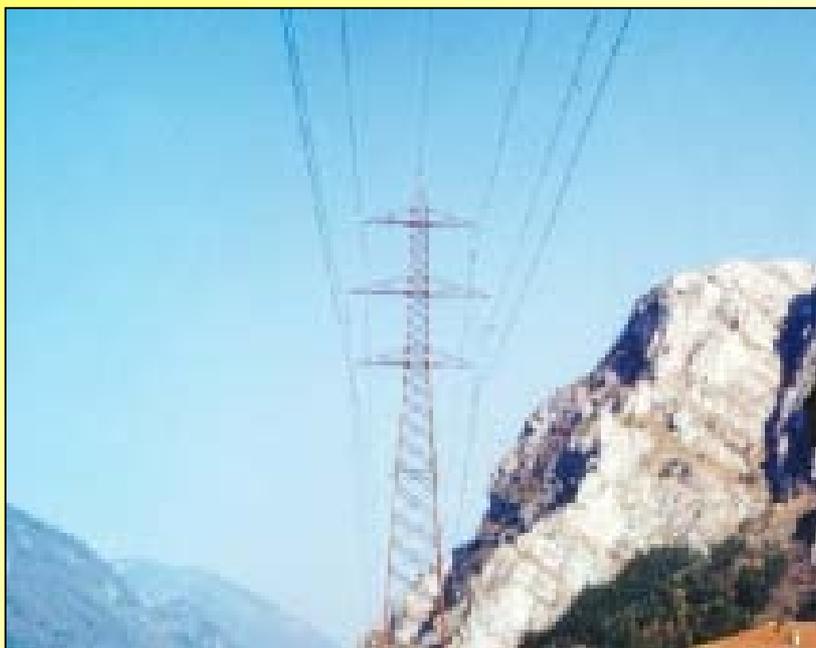
Storo

Data e luogo di misura:

12-13/03/98
Storo

Elettrodotto:

Cimego - Storo
Gestore: ENEL
Sigla linea: 602
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna con una fune di
guardia; cavi conduttori in rame,
aventi area di sezione pari a 65mm^2 .



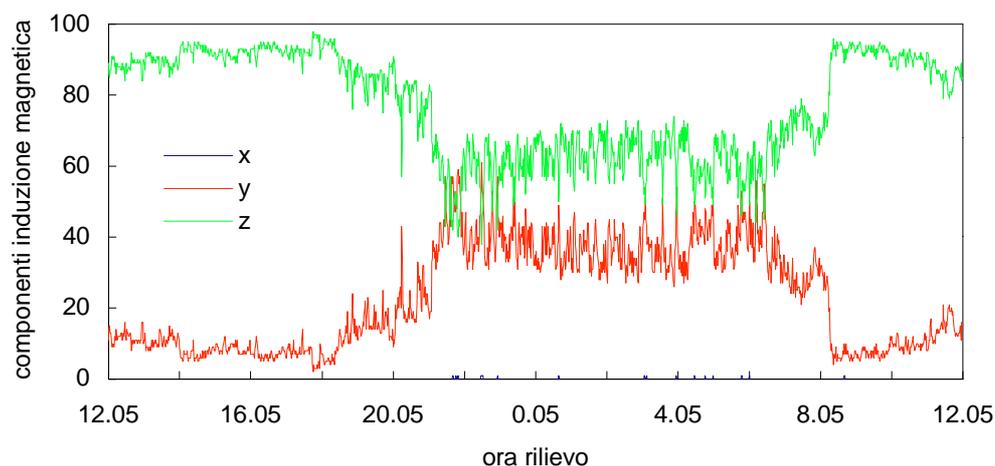
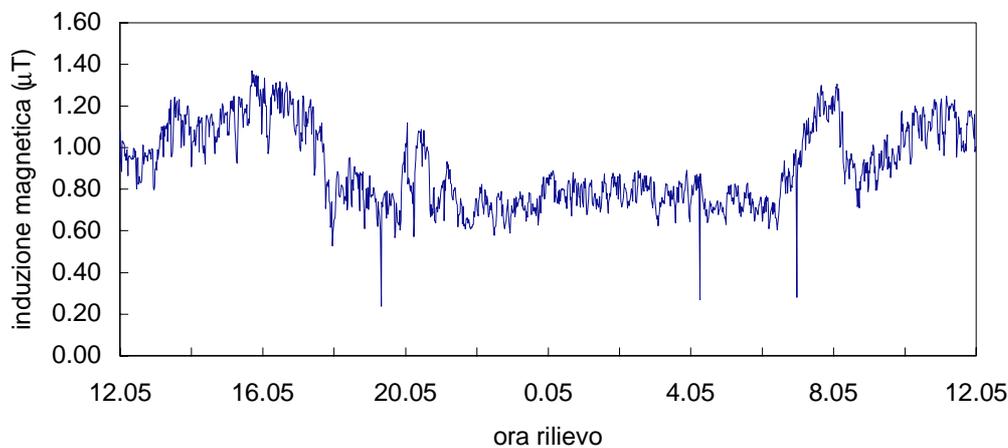
Induzione magnetica

Valore massimo	1.4 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico (V/m)

Luogo di misura	-
Valore	-





Annotazioni

Si riscontra nelle 12 ore notturne dalle 20.00 alle 8.00 circa un calo dell'induzione magnetica totale con, contestualmente, un cambio sensibile della direzione del vettore. Tale comportamento può essere attribuito ad una variazione di utilizzo delle due terne in tale periodo, ed è compatibile con l'inversione della direzione, o con notevole diminuzione, della corrente di una delle due terne.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì

Ulteriori commenti

Viene riferito lo spostamento di alcuni tralicci con spese a carico dei condomini in quanto, una volta ultimato il fabbricato, veniva riscontrata una distanza inferiore al limite indicato dal Decreto Ministeriale 16 gennaio 1991 (*Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne*. Gazzetta Ufficiale n. 40 del 16 febbraio 1991). Fino all'esecuzione dello spostamento il fabbricato non è stato reso agibile.

Veniva inoltre negato il parere per l'installazione un serbatoio di gas verosimilmente in ottemperanza al Decreto Ministeriale 13 ottobre 1994 (*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione ed esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg*).



Bezzecca

Data e luogo di misura:

25-26/03/98
Bezzecca

Elettrodotto:

Riva del Garda - Storo
Gestore: ENEL
Sigla linea: 603
Vtaggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo delta, con doppi isolatori e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio – acciaio, area di sezione 181mm².

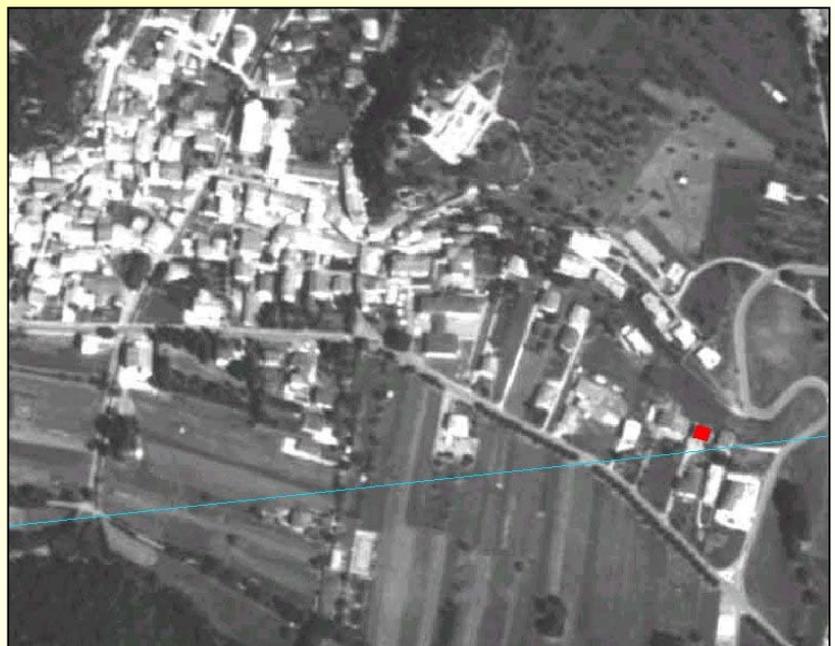


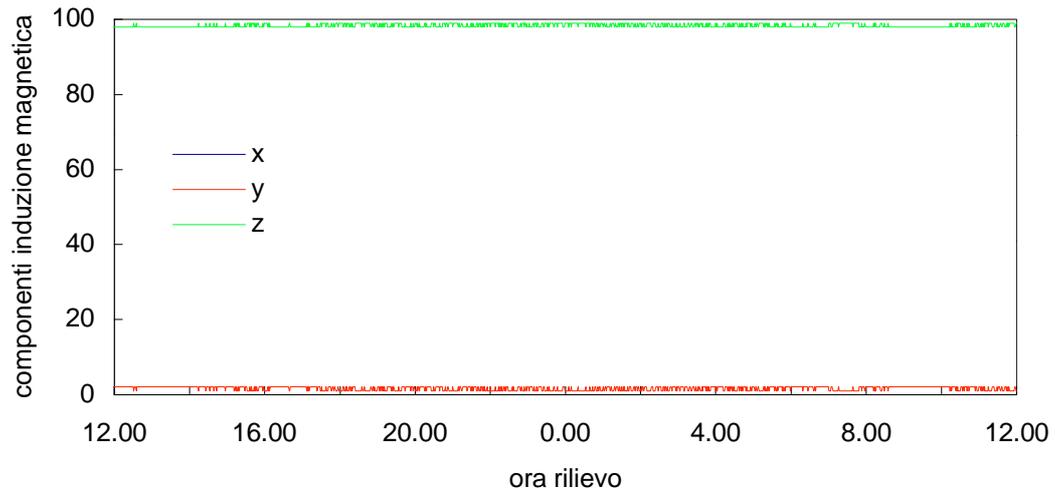
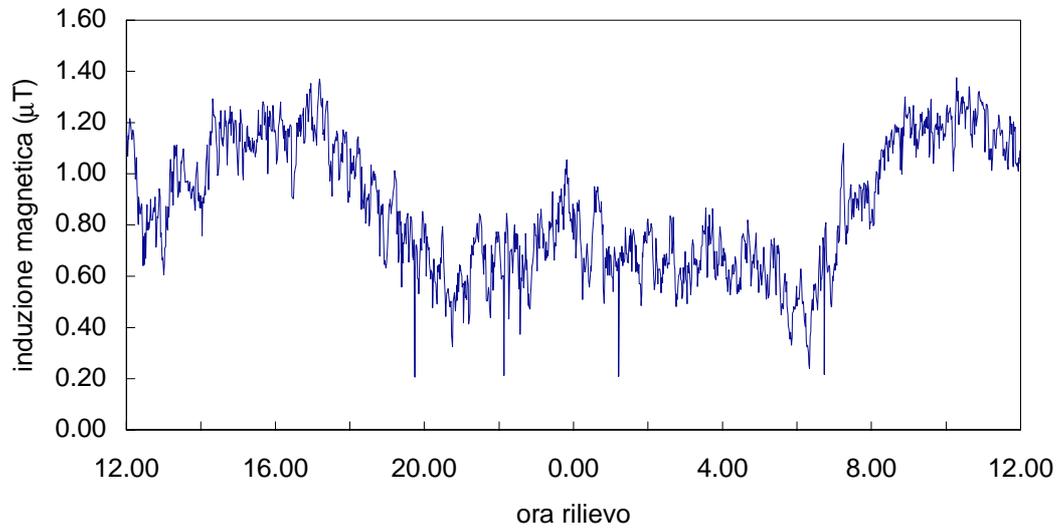
Induzione magnetica

Valore massimo	1.4 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.9 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Balcone della stanza di misura
Valore	475 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Bolognano di Arco

Data e luogo di misura:

31/03/98 - 1/04/98
Bolognano

Elettrodotto:

S.Massenza – Torbole, S.Massenza
- Sandrà

Gestore: EDISON

Sigla linea: 206 - 205

Voltaggio linea: 220 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna con isolatori singoli e
due funi di guardia; cavi conduttori
in alluminio – acciaio, area di
sezione 428 mm².



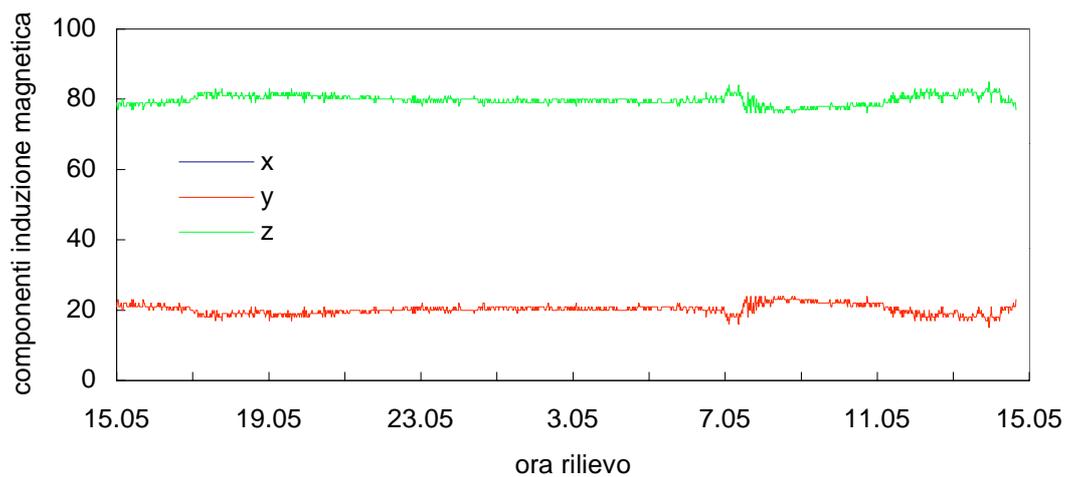
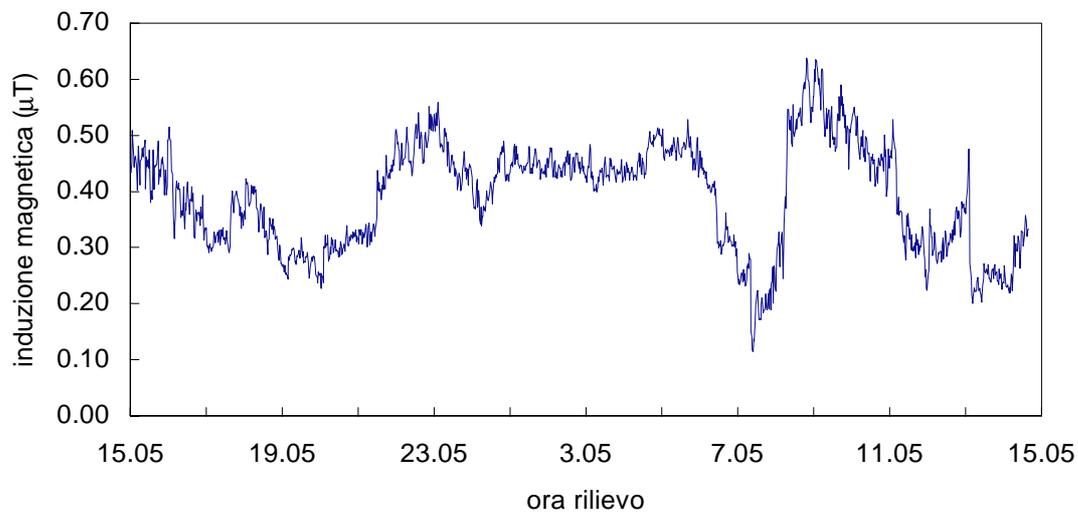
Induzione magnetica

Valore massimo	0.6 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Balcone	Cortile di fronte alla casa
Valore	410 V/m	150 V/m





Annotazioni

Problemi di autonomia insufficiente delle batterie di alimentazione dello strumento hanno causato un'interruzione anticipata dell'acquisizione di 20 minuti. Si ritiene tale assenza non significativa ai fini della valutazione del valore medio di induzione magnetica sulle 24 ore.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, sempre
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Cavedine

Data e luogo di misura:

25-26/05/98
Cavedine

Elettrodotto:

Bussolengo – S. Massenza
Gestore: ENEL
Sigla linea: 255-256
Voltaggio linea: 220 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi ammarati, doppi isolatori ed una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm²



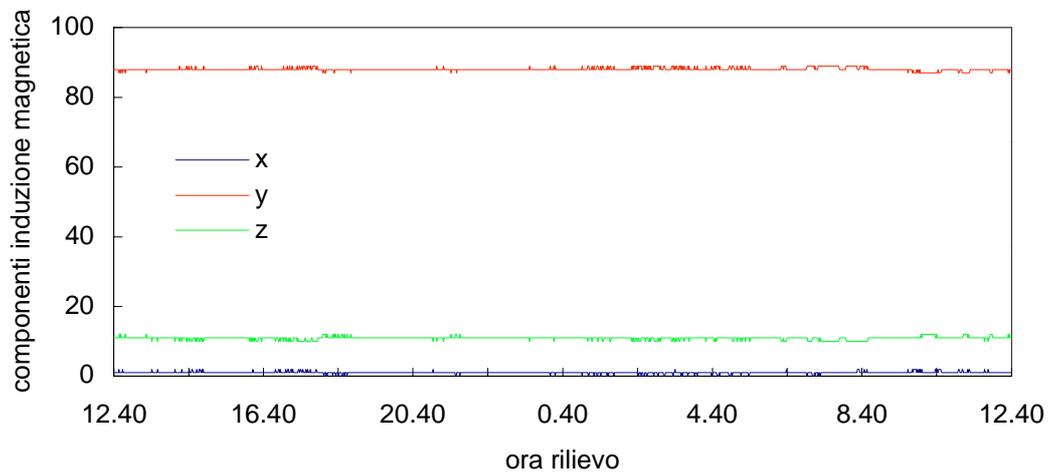
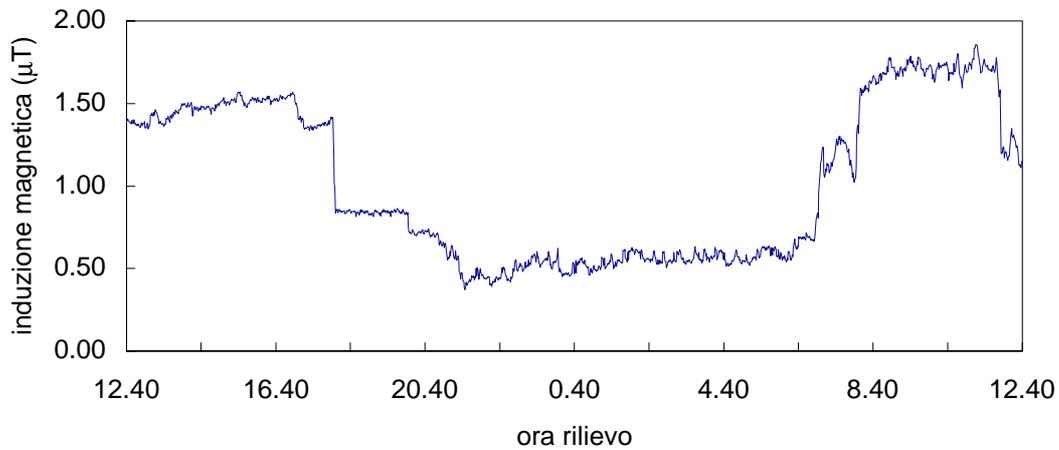
Induzione magnetica

Valore massimo	1.9 μT
Valore minimo	0.4 μT
Valore medio	1.0 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Parcheggio adiacente l'abitazione
Valore	1520 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Padergnone, a distanza temporale di una settimana. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia; in entrambi i casi è stata riscontrata una diminuzione del carico durante le ore notturne.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Dro

Data e luogo di misura:

01-02/04/98

Dro

Elettrodotto:

Dro - Arco

Gestore: ENEL

Sigla linea: 101

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno di tipo compatto, metallico a stelo unico, con mensole costituite da isolatori doppi e con una fune di guardia; terna singola di cavi conduttori in alluminio - acciaio, aventi area di sezione pari a 104 mm².

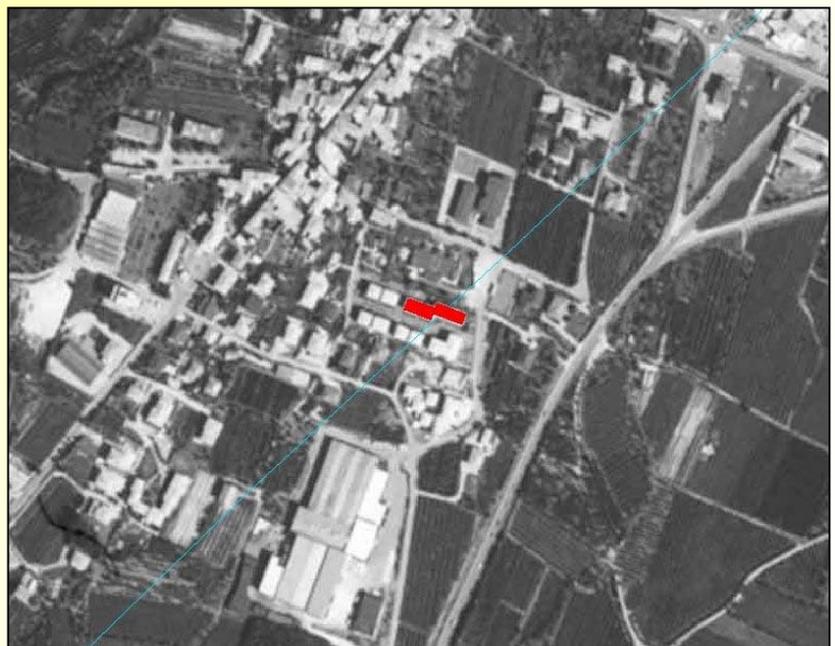


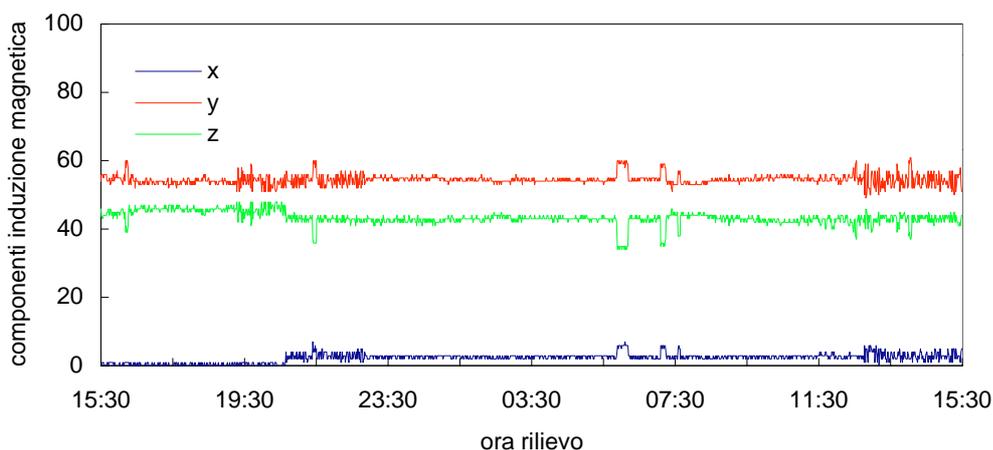
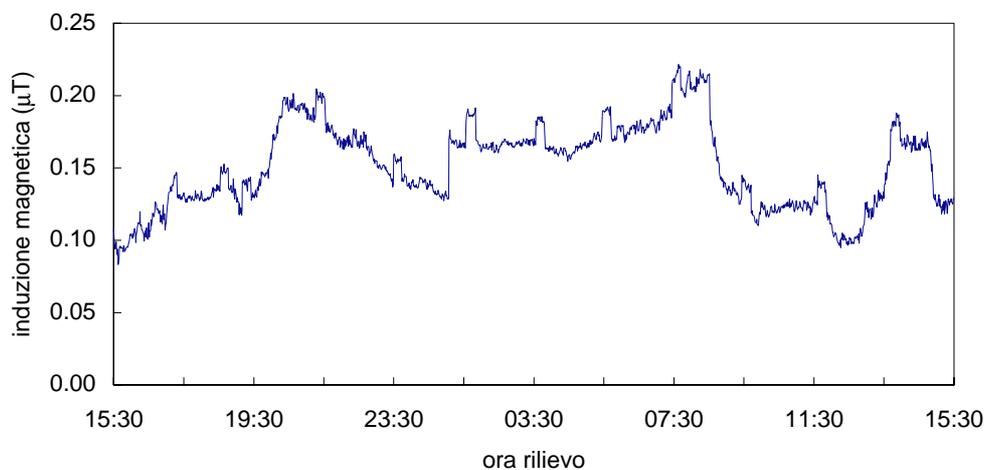
Induzione magnetica

Valore massimo	0.2 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.15 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

La linea di trasmissione considerata (ENEL 101) attraversa i paesi di Dro ed Arco. Nella precedente rilevazione effettuata il 19 febbraio 98 a Vigne di Arco era già stato riscontrato l'aumento ad intervalli periodici dell'intensità di induzione magnetica. Tali aumenti si riscontrano anche nel caso presente, ma si ripetono meno frequentemente, probabilmente a causa di una ridotta richiesta di corrente da parte degli impianti industriali serviti dalla linea di trasmissione, rispetto al periodo precedentemente considerato.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, soprattutto in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Nago

Data e luogo di misura:

26-27/03/98

Nago

Elettrodotto:

Arco – Lizzana

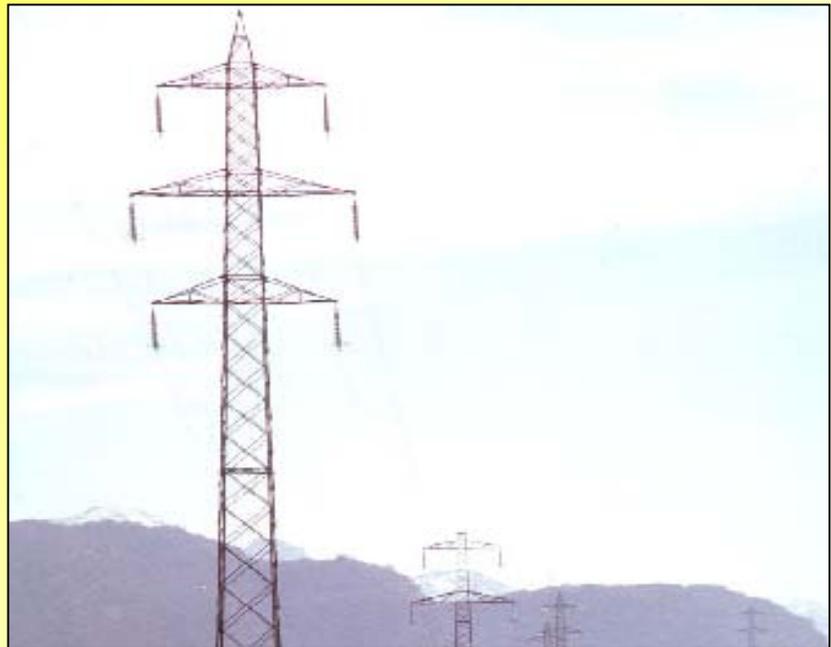
Arco – Riva del Garda

Gestore: ENEL

Sigla linea: 778 - 606

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con isolatori singoli e una fune di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm².



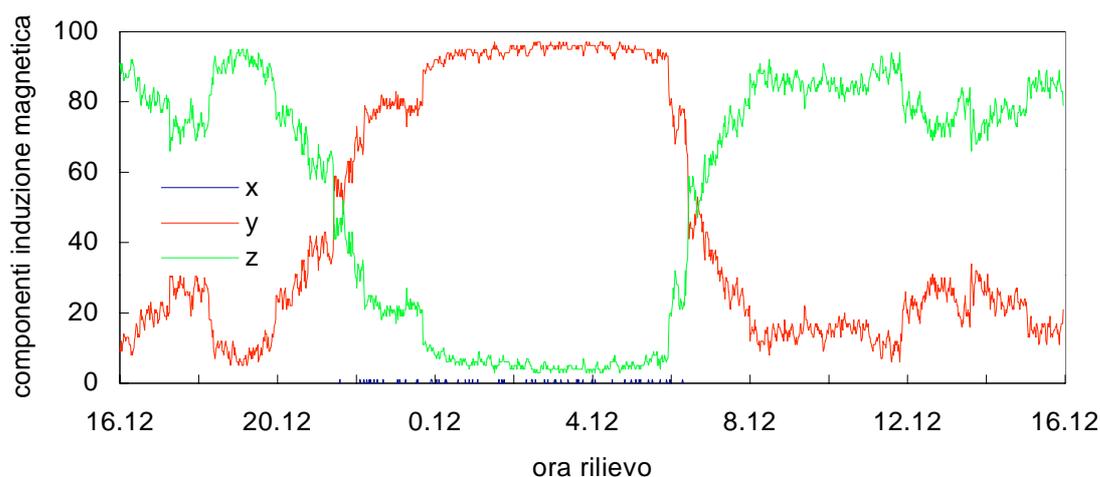
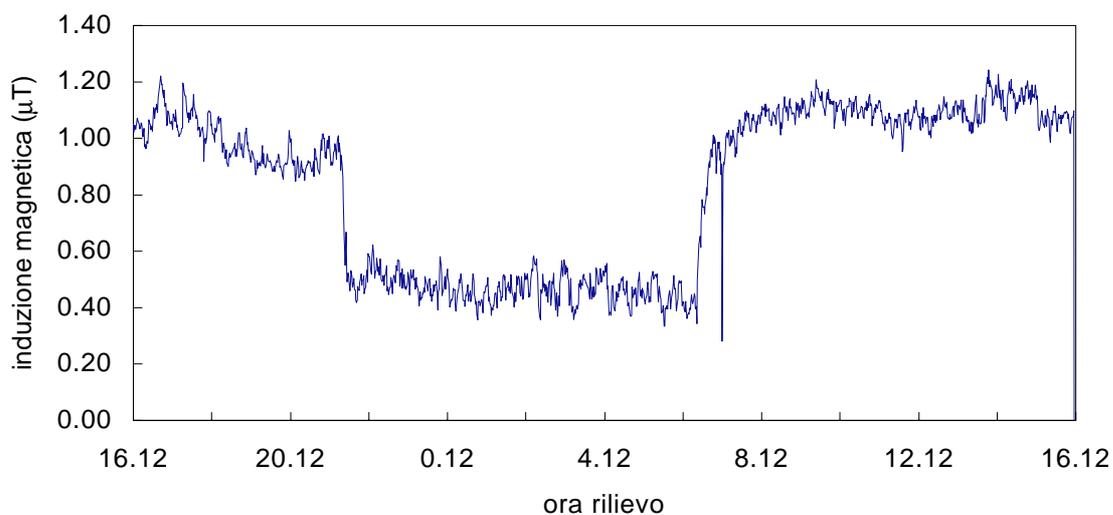
Induzione magnetica

Valore massimo	1.2 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	0.8 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante l'abitazione
Valore	90 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Mori a distanza temporale di circa un mese. La linea in esame è adibita a funzioni di distribuzione industriale; i valori registrati denotano in entrambi i casi una considerevole diminuzione del carico della linea durante le ore notturne (dalle ore 21.30 alle ore 7.00 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì, la persona intervistata è a conoscenza di fenomeni di percezione di deboli scosse in conseguenza al contatto dei fili di sostegno ai pergolati di vigneti circostanti l'abitazione esaminata.



Padergnone

Data e luogo di misura:

18-19/05/98
Padergnone

Elettrodotto:

Bussolengo – S. Massenza
Gestore: ENEL
Sigla linea: 255-256
Vtaggio linea: 220 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracchi ammarati, doppi isolatori e due funi di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 428 mm^2



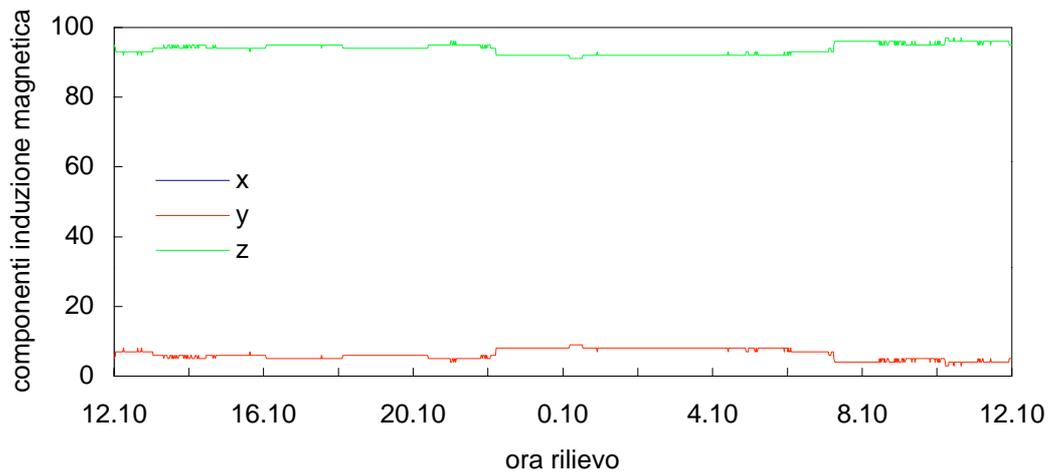
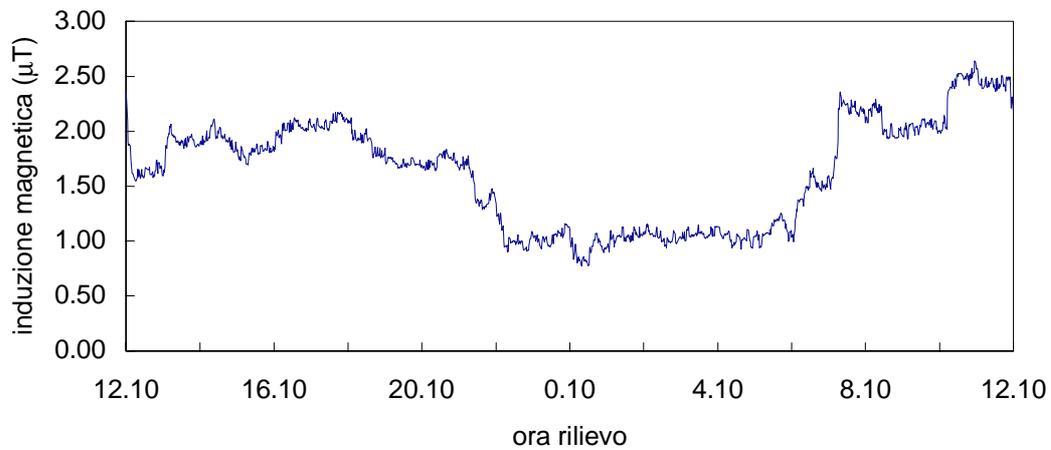
Induzione magnetica

Valore massimo	2.6 μT
Valore minimo	0.8 μT
Valore medio	1.6 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante l'abitazione
Valore	340 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Cavedine, a distanza temporale di una settimana. L'elettrodotto è adibito a funzioni di trasporto di energia; in entrambi i casi è stata riscontrata una diminuzione del carico durante le ore notturne.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Riva del Garda

Data e luogo di misura:

12-13/02/98

Riva del Garda

Elettrodotto:

Arco – Riva del Garda

Gestore: ENEL

Voltaggio linea: 132 kV

Sigla linea: 569

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con doppi isolatori e una fune di guardia; cavi conduttori in rame aventi area di sezione pari a 100 mm^2 .



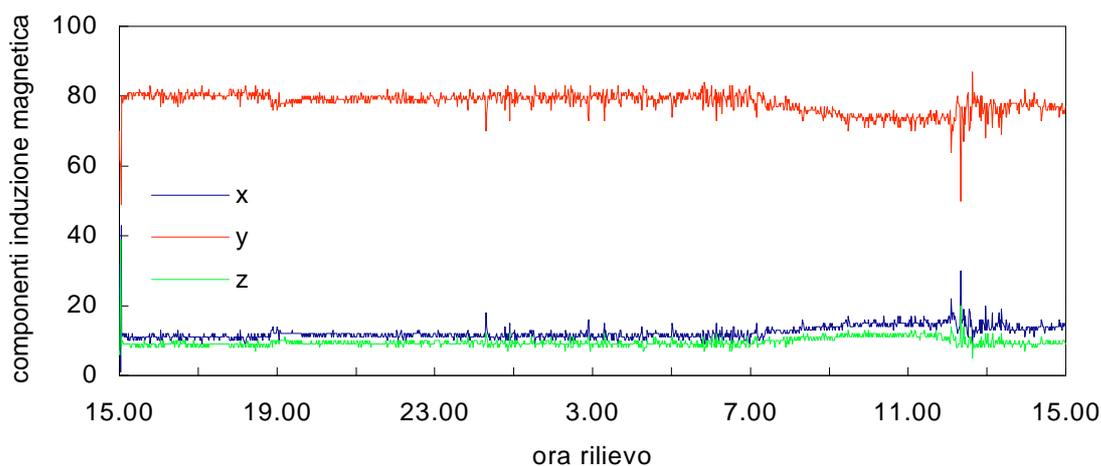
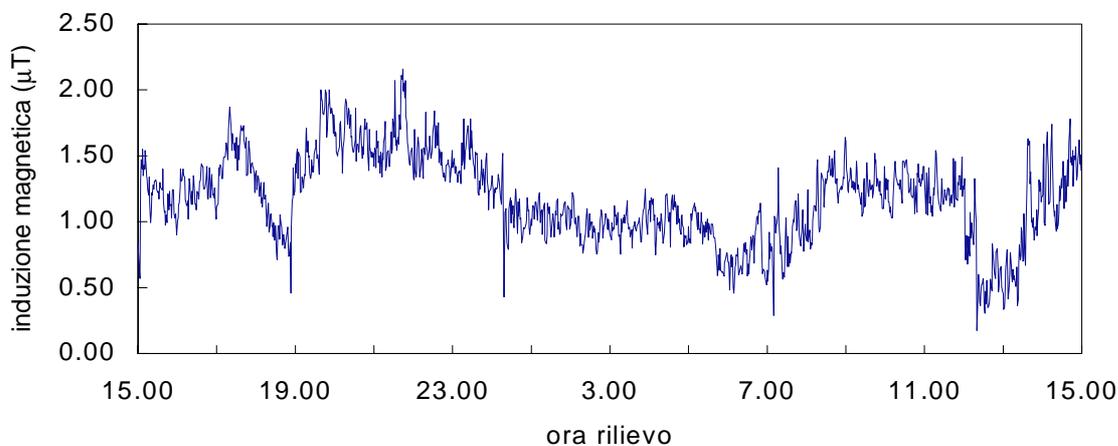
Induzione magnetica

Valore massimo	1.5 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.8 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	vedi figura $h = 1.5 \text{ m}$
Valore	2.2 kV/m





Annotazioni

La linea attraversa una rione densamente abitato con tipologia costruttiva a palazzina plurifamiliare. Il punto di misura del campo elettrico, corrispondente all'altezza minima dei conduttori dal suolo, consiste in un giardinetto di pertinenza del fabbricato ITEA sede della misura, con attrezzature ricreative che comprendono uno scivolo metallico.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Vigne di Arco

Data e luogo di misura:

18-19/02/98
Vigne di Arco

Elettrodotto:

Dro -Arco
Gestore: ENEL
Sigla linea: 101
Voltage linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
terna singola con doppi isolatori e
una fune di guardia; cavi conduttori
in alluminio – acciaio aventi area di
sezione pari a 104 mm².



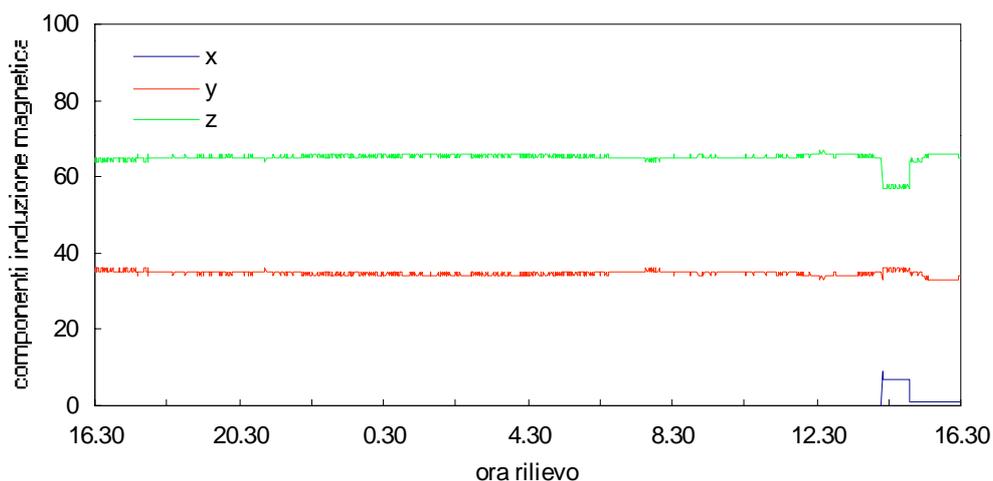
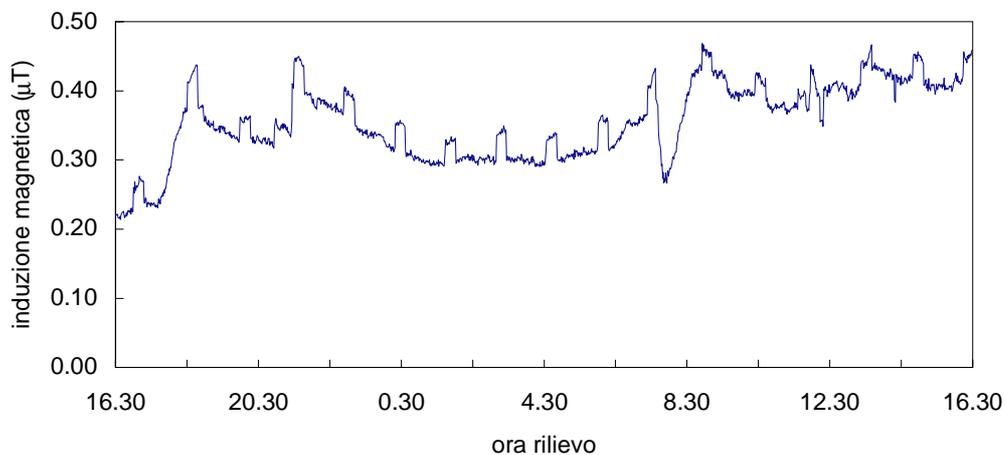
Induzione magnetica

Valore massimo	0.5 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico (V/m)

Luogo di misura	-
Valore	-





Annotazioni

Nell'arco delle 24 ore si riscontrano periodici aumenti (ogni ora) del valore dell'intensità di induzione magnetica di durata temporale pari a 15 minuti. Questo comportamento è presumibilmente imputabile all'impiego periodico di considerevoli quantità di corrente da parte di impianti industriali serviti dalla linea di trasmissione in esame.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì

2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità

3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì, ustioni riportate da un operatore durante la costruzione di un edificio limitrofo, in conseguenza al contatto dei conduttori con una fune

4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Calliano

Data e luogo di misura:

29-30/04/98

Calliano

Elettrodotto:

Mori – Bolzano

Gestore: Edison

Sigla linea: 015

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a portale in cemento, attracchi alterni (uno ammarato e uno in sospensione), isolatori doppi, privo di funi di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 307 mm².



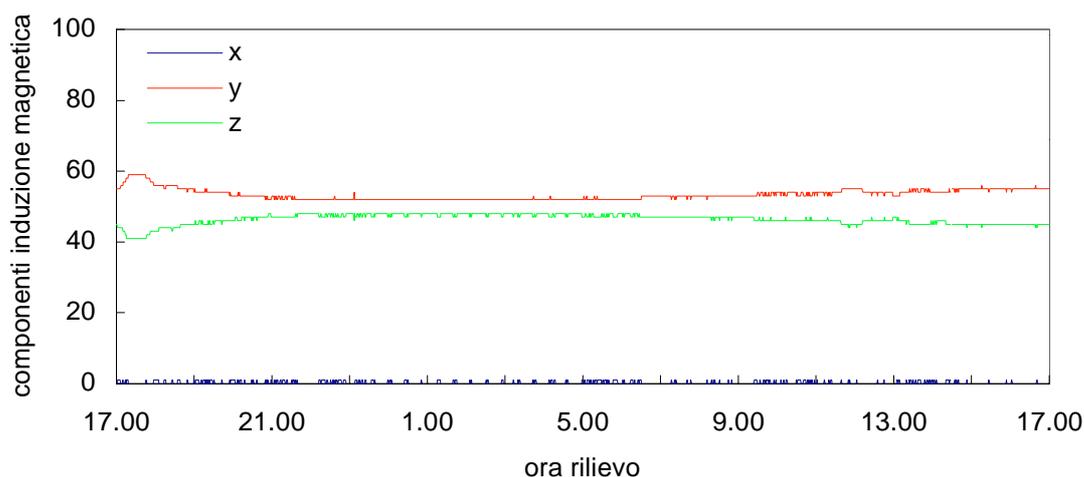
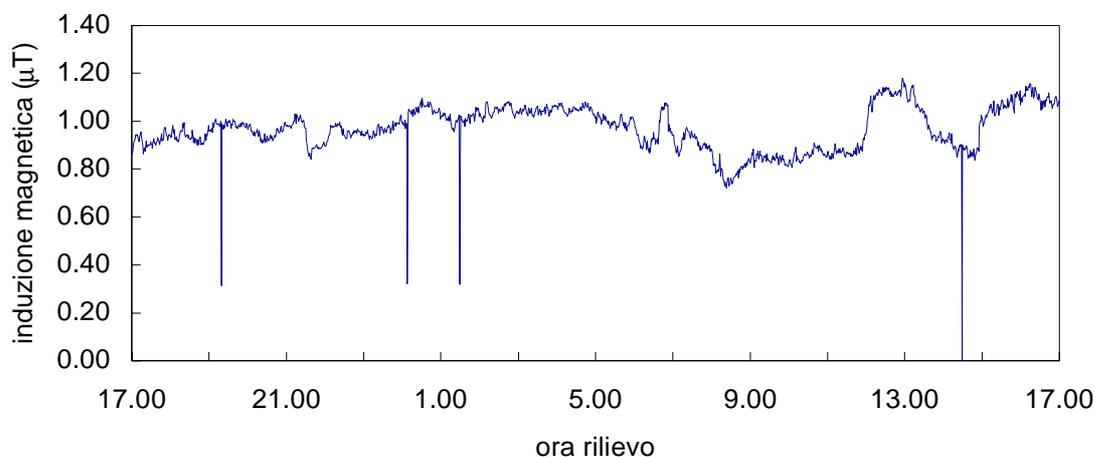
Induzione magnetica

Valore massimo	1.2 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	1.0 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	---
Valore	---





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Cognola di Trento, Martignano di Trento, Villazzano di Trento, Lizzana) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Lizzana

Data e luogo di misura:

26-27/02/98

Lizzana

Elettrodotto:

Mori - Bolzano

Gestore: EDISON

Sigla linea: 015

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a doppio pilone
a portale in cemento armato, con
doppi isolatori e privo di funi di
guardia; terna singola di cavi
conduttori in alluminio - acciaio,
aventi area di sezione pari a 307
mm².



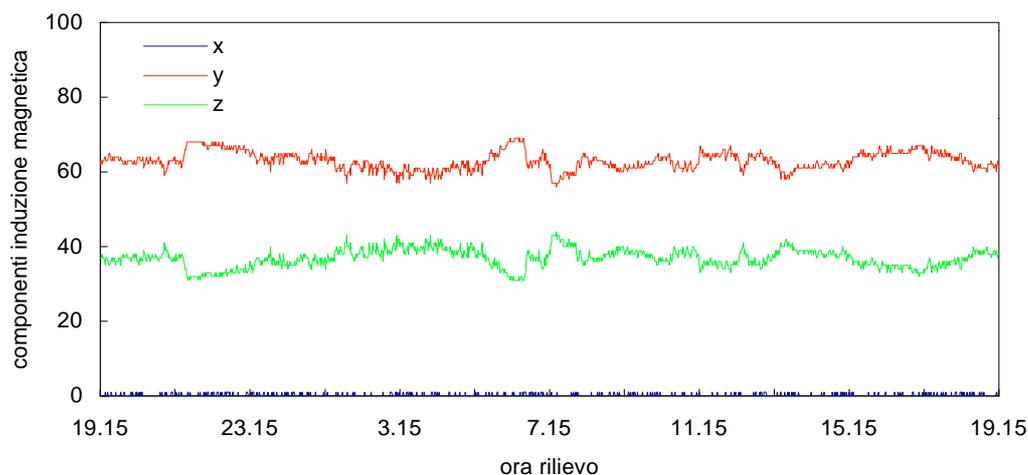
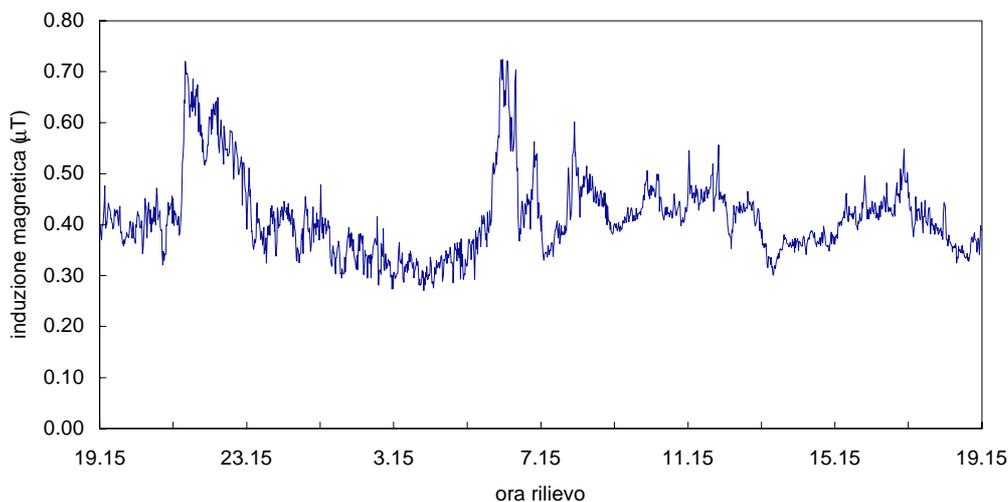
Induzione magnetica

Valore massimo	0.7 μT
Valore minimo	0.2 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico (V/m)

Luogo di misura	Balcone della stanza di misura
Valore	800 V/m





Annotazioni

Sono state eseguite misure di intensità di campo magnetico, in prossimità dello stesso elettrodotto EDISON 015, in aree urbane diverse (Cognola di Trento, Martignano di Trento, Villazzano di Trento, Calliano) e in periodi diversi (da fine febbraio a fine marzo 98). L'andamento temporale dell'intensità di induzione magnetica presenta delle analogie solamente nei rilievi effettuati a Martignano, Cognola e Calliano, effettuati durante i mesi di aprile e maggio. Essendo tale elettrodotto adibito al trasporto di energia, è giustificabile che su un arco di tempo di cinque mesi il carico subisca pesanti variazioni, in funzione della diversa produzione stagionale di energia.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Marco di Rovereto

Data e luogo di misura:

16-17/04/98

Marco di Rovereto

Elettrodotto:

Lizzana - Bussolengo

Gestore: ENEL

Sigla linea: 741

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, con una sola terna installata sulle mensole più alte, con attracco ammarato, doppi isolatori e una fune di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm^2 .



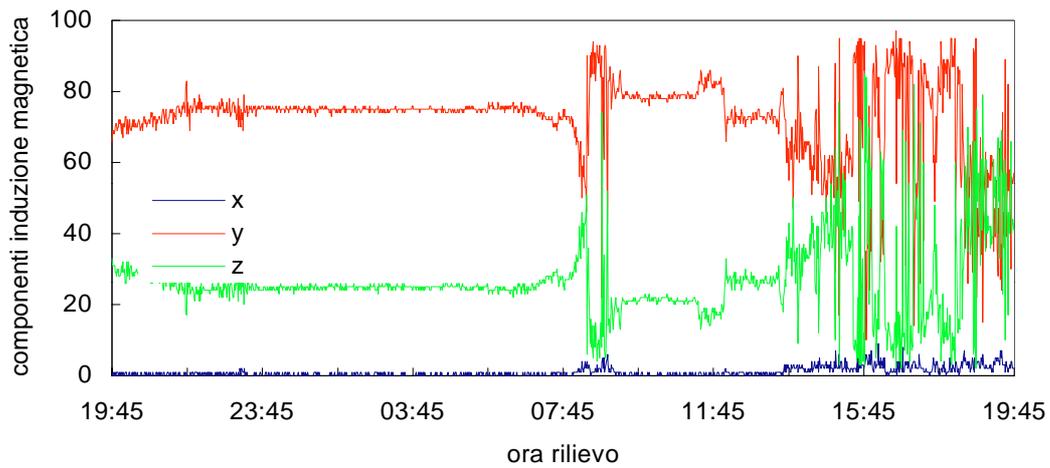
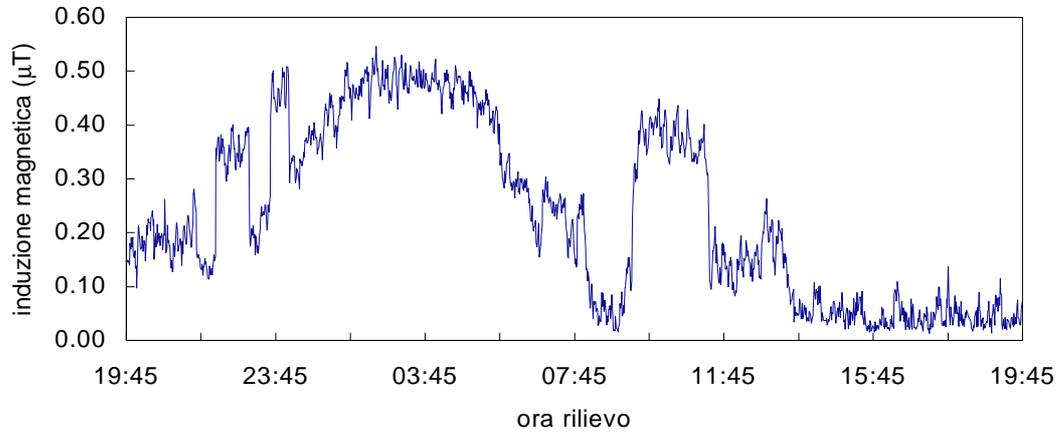
Induzione magnetica

Valore massimo	$0.5 \mu\text{T}$
Valore minimo	$0.01 \mu\text{T}$
Valore medio	$0.2 \mu\text{T}$

Campo elettrico

Luogo di misura	Parco giochi limitrofo
Valore	250 V/m







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Mori

Data e luogo di misura:

22-23/04/98

Mori

Elettrodotto:

Arco – Lizzana

Arco – Riva

Gestore: ENEL

Sigla linea: 778 - 606

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo doppia terna, attracco non ammarato, doppi isolatori e una fune di guardia; cavi conduttori in rame, aventi area di sezione pari a 100 mm^2 .



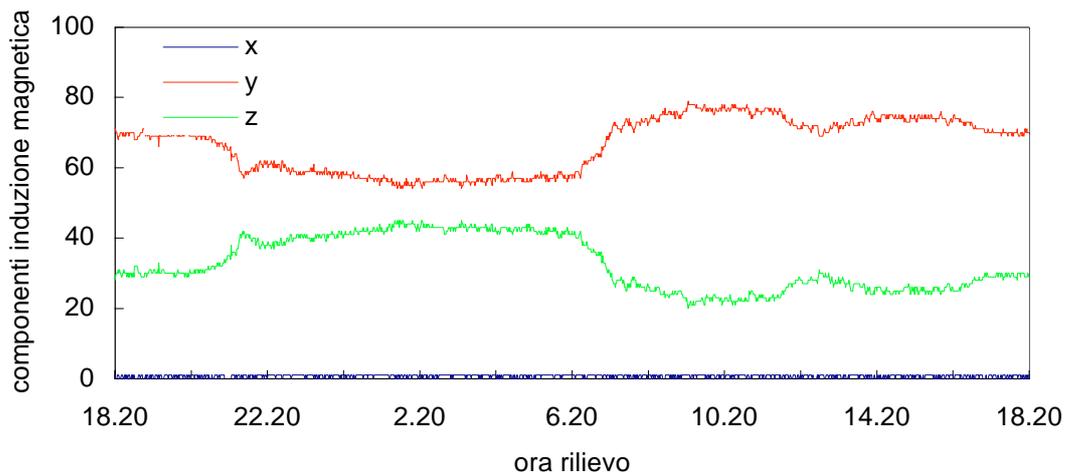
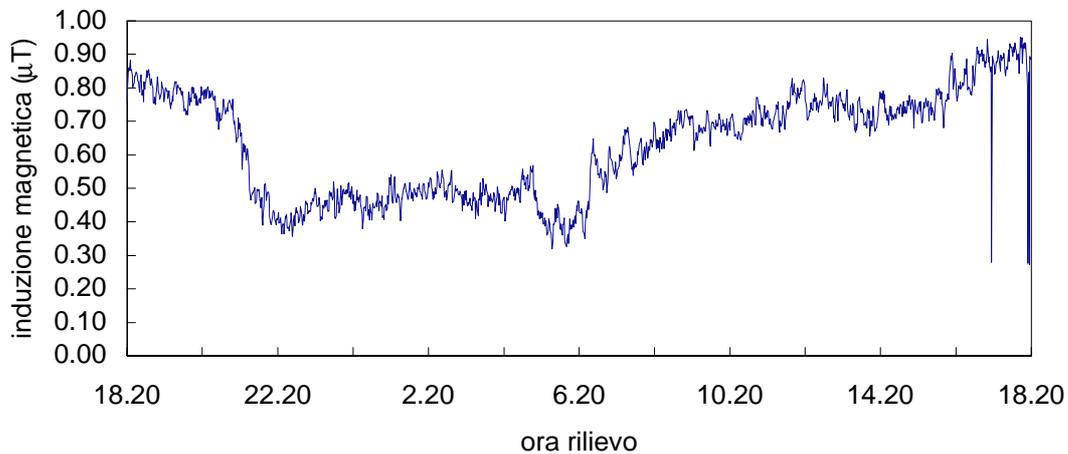
Induzione magnetica

Valore massimo	0.95 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	0.6 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile adiacente
Valore	150 V/m





Annotazioni

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Nago a distanza temporale di circa un mese. La linea in esame è adibita a funzioni di distribuzione industriale; i valori registrati denotano in entrambi i casi una considerevole diminuzione del carico della linea durante le ore notturne (dalle ore 21.30 alle ore 7.00 circa).



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



Nomi

Data e luogo di misura:

29-30/04/98

Nomi

Elettrodotto:

Trento – Ala

Gestore: FS

Sigla linea: ---

Voltaggio linea: 132 kV

Tipo linea: due linee parallele, sostegno a traliccio tipo terna semplice, attracco ammarato, isolatori doppi e una fune di guardia; cavi conduttori in alluminio-acciaio, aventi area di sezione pari a 222 mm².



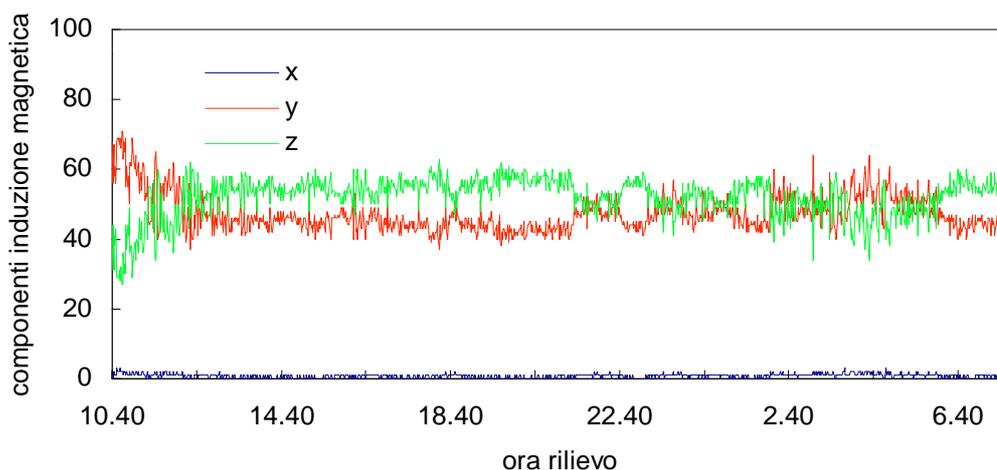
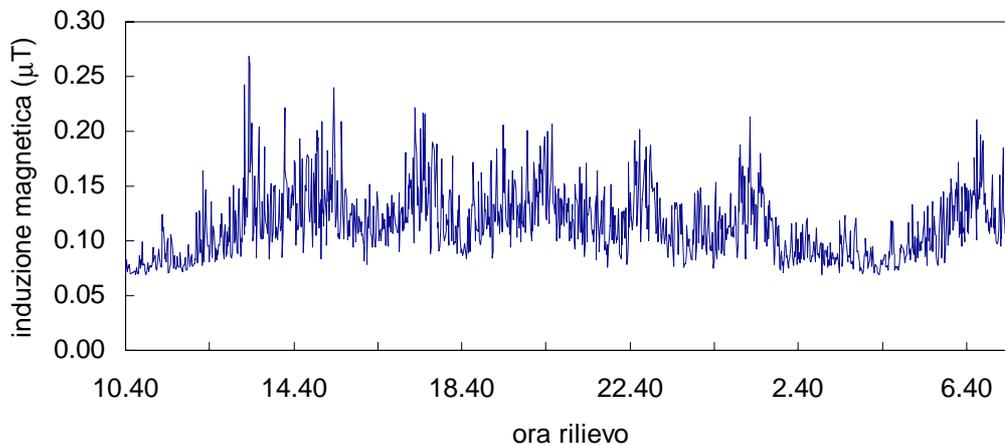
Induzione magnetica

Valore massimo	0.3 μT
Valore minimo	0.1 μT
Valore medio	0.1 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	Cortile antistante la abitazione
Valore	480 V/m





Annotazioni

I grafici in questa pagina si riferiscono ad un'acquisizione di circa 21 ore, a causa dell'insufficienza delle batterie di alimentazione.

E' stato effettuato il rilievo di intensità di induzione magnetica in prossimità dello stesso elettrodotto in località Ravina di Trento, a distanza temporale di circa due settimane. L'andamento estremamente variabile dell'acquisizione contraddistingue entrambi i rilievi, e in generale tutti i rilievi effettuati in prossimità degli elettrodotti gestiti dalle FS.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videotermini, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì

Annotazioni

Viene riferito il danneggiamento di svariati elettrodomestici per effetto del concatenamento di tensione tra la terra della linea di trasmissione limitrofa, colpita da una saetta, e la terra dell'abitazione in esame.



Rovereto

Data e luogo di misura:

03-04/03/98

Rovereto

Elettrodotto:

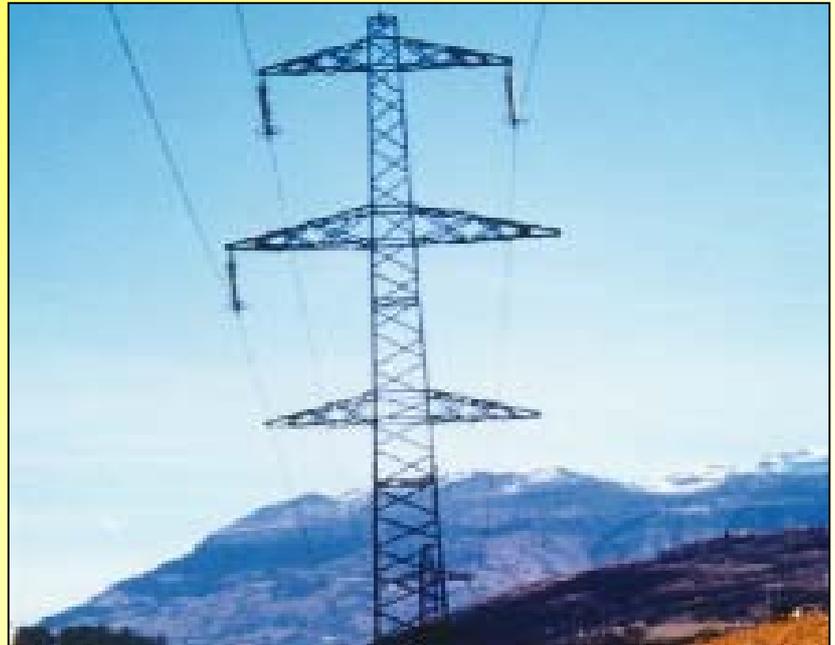
Lizzana – Rovereto “Pista”

Gestore: Azienda Servizi
Municipalizzati
di Rovereto.

Voltaggio linea: 132 kV

Sigla linea: ---

Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
doppia terna, con una sola terna
installata sulle mensole più alte, una
funne di guardia ed isolatori singoli;
cavi conduttori in alluminio –
acciaio, aventi area di sezione pari a
181 mm².



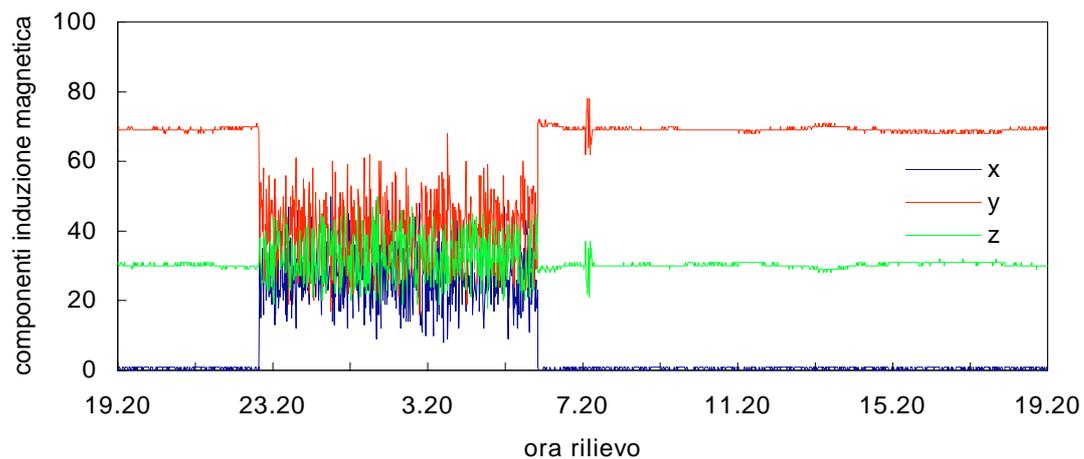
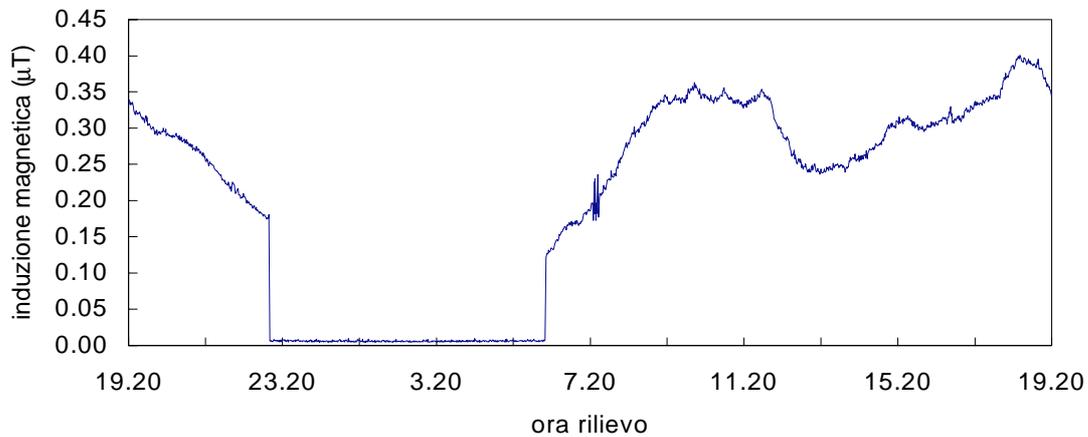
Induzione magnetica

Valore massimo	0.4 μT
Valore minimo	<l.s.
Valore medio	0.2 μT

Campo elettrico (V/m)

Luogo di misura	-
Valore	-





Annotazioni

La misura denota l'assenza di carico della linea dalle 23:00 alle 6:10. Non è noto se tale stato vada posto in relazione ai lavori di dismissione di uno dei trasformatori della stazione Rovereto "Pista" in corso nella settimana di misura.

Non è altresì noto se tale condizione corrisponda ad uno stato di "fuori servizio" della linea con conseguente assenza di tensione (e quindi di campo elettrico) o meno.



Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì

2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì, ronzio in condizioni di elevata umidità

3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì, urto di una gru mossa dal vento (in assenza di operatori) con i conduttori e conseguente scarica, in un cantiere poco distante (stessa campata)

4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



S. Margherita di Ala

Data e luogo di misura:

20-21/04/98
S. Margherita di Ala

Elettrodotto:

Mori – Colà
Gestore: EDISON
Sigla linea: 016
Voleggio linea: 132 kV
Tipo linea: sostegno a traliccio tipo
singola terna, isolatori singoli e fune
di guardia; cavi conduttori in
alluminio - acciaio, aventi area di
sezione pari a 307 mm².



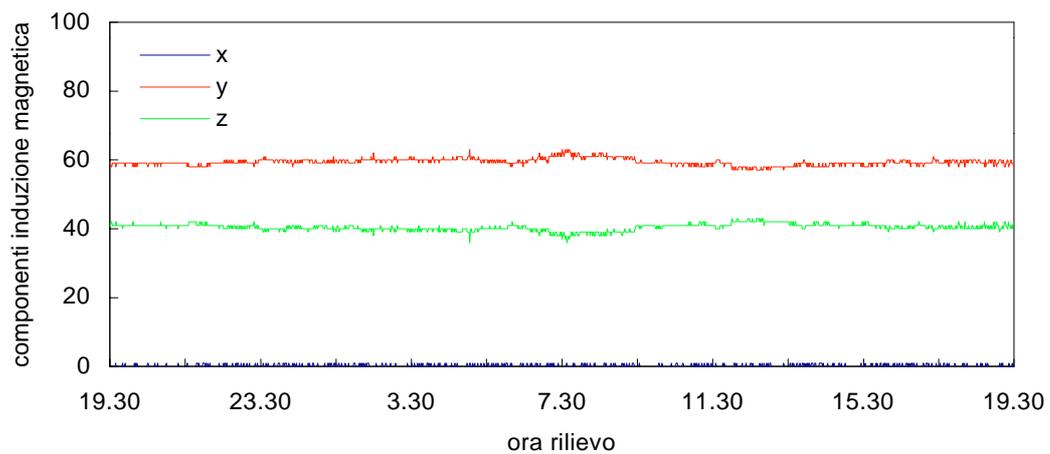
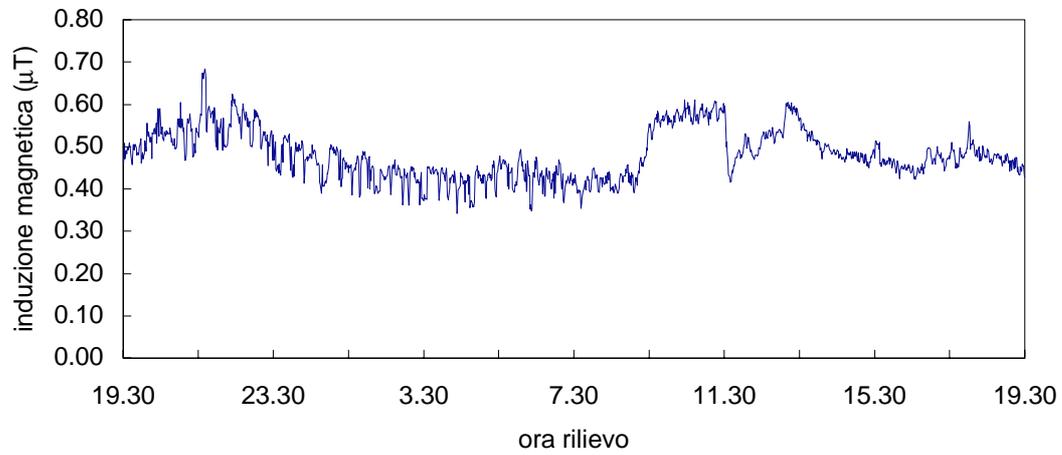
Induzione magnetica

Valore massimo	0.7 μT
Valore minimo	0.3 μT
Valore medio	0.4 μT

Campo elettrico

Luogo di misura	-
Valore	-







Questionario

1. Ha notato disturbi nel funzionamento di apparecchiature elettriche (ad es. interferenze con videoterminali, o danneggiamento apparecchiature in seguito a scariche avvenute durante temporali)?
 no
 sì
2. Ha mai udito ronzii o visto fenomeni di debole luminescenza, provenienti dai fili conduttori delle linee di trasmissione?
 no
 sì
3. E' a conoscenza di incidenti avvenuti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. durante la costruzione di edifici)?
 no
 sì
4. Ha mai avvertito deboli scosse o il passaggio di deboli correnti in seguito al contatto di oggetti conduttori di grandi dimensioni e non collegati a terra posti in prossimità della linea di trasmissione (ad es. reti metalliche di recinzione, ringhiere, fili di sostegno a pergolati)?
 no
 sì



CONCLUSIONI

a. Presentazione dei risultati

Gli stessi risultati riportati in dettaglio e commentati nelle schede descritte nel presente documento sono riassunte nella tabella seguente. In particolare sono riportati in grassetto i valori medi registrati sulle 24 ore dei valori di induzione magnetica, e i risultati della misura puntuale di campo elettrico, mentre sono evidenziati i siti individuati all'interno dei comuni più densamente popolati (Trento e Rovereto).

Località	Induzione magnetica B (μT)			Campo elettrico (V/m)	Elettrodotto	Tensione (kV)	Data rilievo 1998
	B _{max}	B _{min}	B _{medio}				
Baitoni	1.3	0.06	0.6	340	ENEL 694	132	19/3
Bezzecca	1.4	0.2	0.9	475	ENEL 603	132	25/3
Bolognana	0.6	0.1	0.4	410	EDISON 205/206	220	31/3
Calliano	1.2	0.3	1.0	---	EDISON 015	132	28/4
Canal San Bovo	1.2	1.2	1.2	2520	ENEL 633	132	10/6
Carciato dimaro	0.8	0.2	0.4	940	ENEL 554/611	132	25/8
Carzano	2.1	0.1	1.2	640	ENEL 251	220	8/7
Cavedine	1.9	0.4	1.0	1520	ENEL 255/256	220	25/5
Celledizzo	0.3	0.1	0.2	340	ENEL 612/554	132	18/8
Cognola TN	3.1	1.9	2.3	375	EDISON 015	132	26/5
Denno	0.4	0.1	0.2	---	EDI 011/012 - 203/204	132- 220	10/9
Dro	0.2	0.1	0.1	---	ENEL101	132	1/4
Gardolo TN	2.3	0.2	1.5	580	EDISON 013/014	132	4/6
Gardolo TN	1.6	0.2	0.9	300	FS	132	15/9
Lavis	3.9	1.1	2.4	460	EDISON 013/014	132	14/7
Lavis	0.5	0.2	0.3	180	FS	132	28/7
Lizzana Rovereto	0.7	0.2	0.4	800	EDISON 015	132	26/2
Marco Rovereto	0.5	0.01	0.2	250	ENEL 741	132	16/4
Martignano TN	2.2	1.1	1.6	---	EDISON 015	132	16/6
Martignano TN	1.1	0.2	0.7	320	EDISON 015	132	9/7
Mezzocorona	1.3	0.2	0.7	560	EDISON 007/010	132	5/8
Mezzocorona	3.3	1.2	1.7	400	ENEL 659	132	4/8
Mezzocorona	2.2	0.9	1.5	1300	ENEL 659	132	6/8
Mori	1.0	0.3	0.6	150	ENEL 778/606	132	22/4
Nago	1.2	0.3	0.8	90	ENEL 778/606	132	26/3

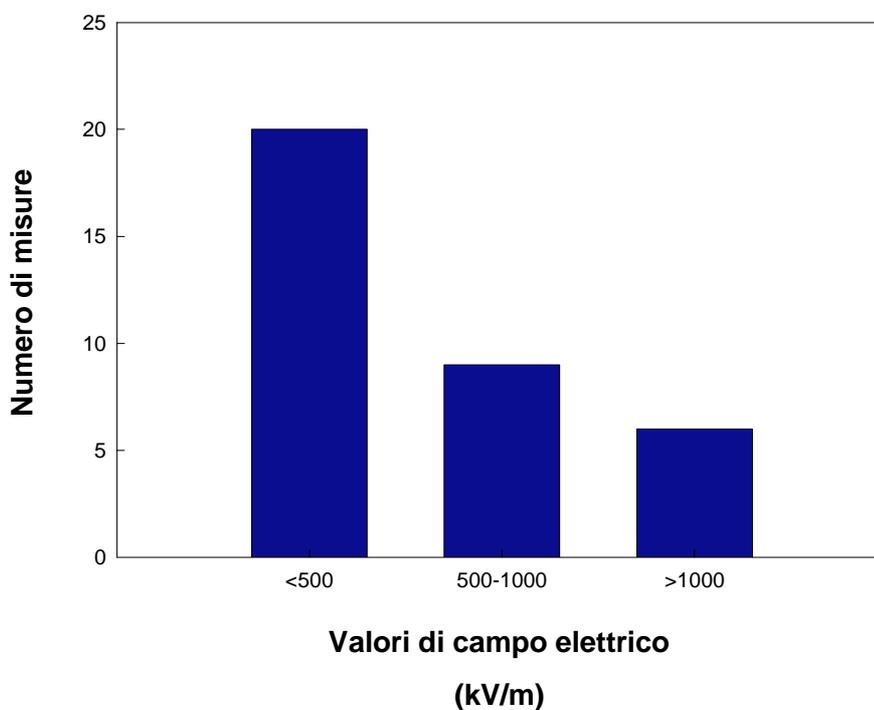
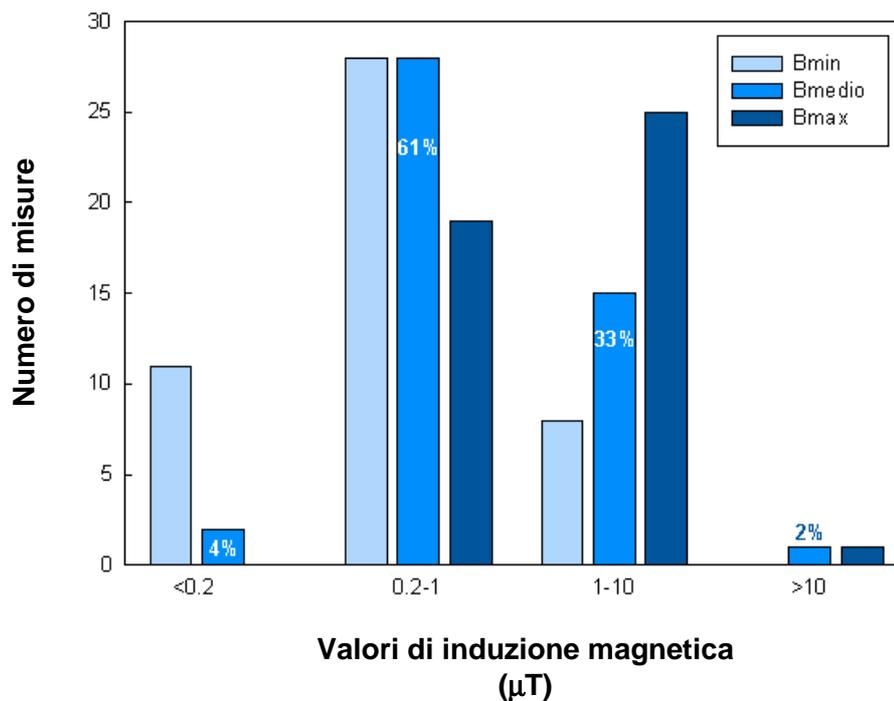


Nave San Felice	2.7	0.7	1.8	510	EDISON 013/014	132	15/7
Nave San Rocco	0.6	0.2	0.3	550	FS	132	9/9
Nomi	0.3	0.1	0.1	480	FS	132	27/4
Padergnone	2.6	0.8	1.6	340	ENEL 255/256	220	18/5
Pavillo	0.4	0.3	0.4	1050	EDISON 201/202	220	26/8
Pergine	16.9	2.6	12.0	110	ENEL 290	220	18/6
Pergine	1.8	0.2	1.0	120	ENEL 290	220	13/8
Ravina TN	3.7	1.6	2.7	910	EDISON 013/014	132	7/8
Ravina TN	0.5	0.1	0.2	550	FS	132	5/5
Riva d. G.	1.5	0.1	0.8	2200	ENEL 569	132	12/2
Rovereto	0.4	<l.s.	0.2	---	ASM	132	3/3
Sardagna TN	0.6	0.2	0.4	---	EDISON 013/014	132	3/6
S. Margherita	0.7	0.3	0.4	---	EDISON 016	132	20/4
S. Michele a/A	0.4	0.2	0.2	430	FS	132	29/7
Spera	0.9	0.2	0.6	400	ENEL 251	220	11/6
Storo	1.4	0.2	0.4	---	ENEL 694/603	132	12/3
Tassullo	1.5	0.2	0.8	---	ENEL 611/595	132	24/8
Vermiglio	0.7	0.2	0.2	1610	EDISON 201/202	220	19/8
Vigne	0.5	0.2	0.4	---	ENEL 101	132	18/2
Villazzano TN	1.6	0.3	1.2	---	EDISON 015	132	14/5
Ziano	0.9	0.2	0.5	130	ENEL 597	132	12/8

Nonostante il numero di misure effettuate sia esiguo per una corretta trattazione statistica dei risultati, viene riportata, per una più veloce lettura, la casistica dei dati relativi ai siti considerati:

- Induzione magnetica: il 4% presentava valori inferiori a 0.2 μT , il 61% un valore compreso tra 0.2 e 1.0 μT , ed il 35 % valori superiori ad 1.0 μT . In un unico sito, e precisamente nel caso di Pergine, è stato superato il valore di 10 μT , con picchi di 17 μT nell'arco di alcune ore del giorno.
- Campo elettrico: tra le misure effettuate sono stati riscontrati sei casi con un valore superiore ad 1 kV/m.

Nella pagina seguente è riportata la rappresentazione grafica della distribuzione dei risultati ottenuti.





È opportuno precisare che la suddivisione in classi di valori utilizzati nei grafici precedenti (inferiore a 0.2 μT , compreso tra 0.2 e 1 μT , maggiore di 1 μT per i valori di induzione magnetica; minore o maggiore di 10 kV/m per i valori di campo elettrico) riprende i valori di soglia che più frequentemente si riscontrano nelle pubblicazioni scientificamente accreditate inerenti la misura e la potenziale nocività dei campi elettrici e/o magnetici. Al contrario, in nessuna raccomandazione nazionale e/o internazionale emanata da competenti organismi scientifici viene fatto riferimento a valori di soglia di così lieve intensità per l'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a 50 Hz. Infine, in relazione all'unico strumento giuridico oggi in vigore in Italia riguardante la stessa tematica dell'esposizione della popolazione ai campi a frequenza di rete generati da linee aeree ad alta tensione, e precisamente il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 aprile 1992 (G.U. n. 104 del 6/5/92), si può osservare che i valori registrati, sia di campo elettrico che di induzione magnetica, sono risultati essere, nei territori monitorati e nei periodi considerati, nettamente inferiori ai valori di soglia ivi definiti. Poiché nella realizzazione del monitoraggio sono state volutamente valutate le situazioni caso peggiore, dove l'elettrodotto ad alta tensione attraversava il territorio in prossimità dei centri abitati, e durante i periodi presunti di massimo carico, il rispetto di tali limiti di soglia può essere assunto per l'intero territorio della Provincia Autonoma di Trento.

Il monitoraggio realizzato tuttavia non esclude la possibilità di maggiore esposizione in alcune situazioni particolari. Nello studio non sono state infatti considerate né l'esposizione ai campi generati dalle linee ad alta tensione negli ambienti lavorativi (dove è supposta una permanenza temporale non continuativa del personale), né l'esposizione della popolazione a campi generati da linee a media e bassa tensione (queste possono essere di fatto attraversate da correnti di intensità confrontabile con quelle utilizzate nelle linee AT, ma i conduttori sono in questo caso molto più ravvicinati, dando luogo a valori di induzione magnetica inferiore) o infine da dispositivi elettrodomestici. Analisi più dettagliate che prendano in considerazione anche questi fattori presupporrebbero infatti studi e progetti dedicati.



b. Sviluppi futuri

L'attività di monitoraggio, indispensabile per una corretta conoscenza della distribuzione dell'inquinante sul territorio, non è comunque sufficiente a garantire una copertura capillare del territorio ed in particolare, data la sua natura discreta, non dà informazioni dirette del suo impatto sul territorio e più precisamente sulla popolazione in esso residente. Ciò diventa particolarmente importante in territori ad alta densità abitativa, come lo sono le città. Nel caso specifico della Provincia di Trento solo i due centri abitati di Trento (103.000 abitanti, 9 siti di misura realizzati) e Rovereto (33.500 abitanti, 3 siti di misura realizzati) possono essere considerati rappresentativi di situazioni tipicamente urbane.

Nel tentativo di definire dei parametri che fossero indicativi dell'impatto sulla popolazione provocato dai campi elettrici e magnetici, si sono rivelati di grande utilità alcuni strumenti a disposizione del Sistema Informativo Ambiente e Territorio della P.A.T.. L'intero territorio provinciale è riprodotto su supporto informatico in scala 1:10000 mediante ortofoto aeree e carte topografiche georeferenziate. L'utilizzo degli appropriati software di gestione dei dati geografici ha consentito da un lato l'immissione di nuovi dati (registrazione di circa 6000 tralicci e corrispondenti linee di distribuzione, relativi alla rete di elettrodotti a tensione maggiore o uguale di 60 kV) e dall'altro l'estrapolazione di nuove informazioni inerenti la regione interessata dall'attraversamento dell'elettrodotto. In particolare, l'integrazione delle informazioni provenienti dalle conoscenze tecniche con il data-base urbanistico/demografico realizzato da ISTAT (e già disponibile per i comuni più rilevanti, come Trento e Rovereto), potrà rappresentare il primo passo verso la definizione di alcuni indicatori (numerici) di impatto dell'inquinamento, quali ad esempio: i) numero e densità di edifici in prossimità di linee elettriche all'interno di una fascia definita a priori tramite simulazione, ii) numero di abitanti e densità di popolazione in prossimità di linee elettriche all'interno di una fascia definita a priori tramite simulazione, iii) tensione nominale delle linee, numero di conduttori, geometria dei tralicci di sostegno e km di linea per unità di superficie nella zona urbanizzata presa in considerazione, iv) andamento medio della corrente negli elettrodotti che attraversano zone urbanizzate.

Oltre all'aspetto "valori riscontrati", questo lavoro va visto anche in una prospettiva di sviluppi futuri in termini di "gestione e controllo" dell'inquinante campi elettromagnetici a 50 Hz e più precisamente:



1. la scelta modulare tramite le schede informatizzate, permette un continuo aggiornamento ed integrazione della mappa dell'inquinante "campi elettrico e magnetico" immesso nell'ambiente dagli elettrodotti ad alta tensione presenti in Provincia di Trento;
2. la loro archiviazione in un data-base ne permette un facile collegamento con i software Arch-Info, Arch-View, che danno le informazioni sulle linee elettriche (con le loro caratteristiche tecniche) dal punto di vista geografico;
3. i dati acquisiti verranno utilizzati per validare il software sviluppato "ad hoc" per la predizione del campo magnetico generato da elettrodotti in diverse configurazioni geometriche e numero di fili.