

**STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO 380 kV DI CHIGNOLO PO (PV)****RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA****Storia delle revisioni**

<b>Storia delle revisioni</b>		
Rev.00	del 14/12/2007	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
Brusa	Forteleoni		Leoncelli	Zanni

m010CI-LG001-r02

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. UBICAZIONE E ACCESSI.....	3
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	3
3.1 Disposizione elettromeccanica .....	3
3.2 Servizi Ausiliari .....	4
3.3 Rete di terra .....	4
3.4 Campi elettromagnetici .....	4
3.5 Rumore .....	5
3.6 Fabbricati e Opere civili .....	5
3.7 Apparecchiature.....	6
3.8 Varie .....	7
ALLEGATO1 CAMPI ELETTRROMAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI DI TRASFORMAZIONE CON ISOLAMENTO IN ARIA	10

## 1. PREMESSA

Nel piano di sviluppo della rete elettrica nazionale (RTN) è inserita la proposta di realizzazione di una nuova linea a 380 kV che collega le stazioni di La Casella (PC) e Caorso (PC) che by passa la attuale stazione di S.Rocco al Porto al fine di decongestionare la rete in quel nodo.

Nello studio del nuovo collegamento, anche in vista dei futuri sviluppi della rete, si è ritenuto opportuno realizzare una nuova stazione di smistamento a 380 kV.

Si è individuata nel Comune di Chignolo Po (PV) la localizzazione della nuova stazione (rif. corografia dis. DU35CHPA\_BBX10001).

## 2. UBICAZIONE E ACCESSI

I criteri seguiti per individuare l'ubicazione della stazione sono stati:

- modificare il meno possibile il tracciato esistente delle linee a 380 KV in uscita dalla stazione di La Casella e cioè la linea La Casella –Lacchiarella e la linea La Casella –S.Rocco;
- minimizzazione dei tempi di fuori servizio delle linee necessari per la messa in servizio dei raccordi e della stazione;
- minimizzare l'impatto ambientale delle nuove opere;
- occupare la minore porzione possibile di suolo;
- ottimizzazione dell'area in funzione dell'uso (facilità di accesso, infrastrutture, minimizzazione degli interventi da effettuare, ecc.);
- interferire il meno possibile con i nuclei abitativi e con le case sparse.;

L'area individuata è situata in Comune di Chignolo Po (PV) in corrispondenza dello snodo a "T" delle linee in uscita dalla stazione di La Casella.

La stazione occuperà una superficie di ca. 30.000 mq, in terreni da acquisire. e classificati come "E3 – Zona agricola di salvaguardia" dal comune (rif. estratto PRG dis. DU35CHPA\_BBX10002), contraddistinti al catasto nel foglio 18, particelle 324, 104, 216, 311, 306, 215, 277, 210, 211, 276, 212, 213, 214, 261, 233, 234, 323 e 345 del Comune di Chignolo Po (PV) (rif. stralcio mappale dis. DU35CHPA\_BBX10003).

L'accesso alla stazione sarà ubicato lungo la Strada Comunale Alberone-Lambrinia, nei pressi della frazione Alberone.

## 3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### 3.1 Disposizione elettromeccanica

La nuova stazione a 380 KV (planimetria generale DU35CHPA\_BBX10004, schema unifilare DU35CHPA\_BBX10005, sezione stallo linea DU35CHPA\_BBX10006) sarà del tipo conforme agli standard TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da un doppio sistema di sbarre con sei stalli linea e un parallelo sbarre.

Le linee 380 KV in entra-esce si attesteranno su sostegni portale a traliccio.

I sostegni delle linee 380 kV esterni alla stazione sono stati posti in posizioni indicative in attesa della definizione del percorso definitivo della nuova linea.

### **3.2 Servizi Ausiliari**

I servizi ausiliari saranno alimentati tramite trasformatori M.T./b.t., derivati dalla rete M.T. locale e integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre del quadro principale b.t.

Le principali utenze in corrente alternata sono: raddrizzatori, motori interruttori AT, illuminazione, resistenze anticondensa, prese FM per manutenzioni, etc.

Le utenze fondamentali quali: motori sezionatori, protezioni e comandi, manovre interruttori e segnalazioni sono previsti alimentate in corrente continua con doppio sistema a 110 V tramite batterie a vaso aperto in tampone con un raddrizzatore.

### **3.3 Rete di terra**

L'impianto di terra dovrà essere adeguato alle correnti di possibile guasto a terra in Stazione. Il dispersore dell'impianto sarà costituito da una maglia interrata.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite.

### **3.4 Campi elettromagnetici**

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Nell'Allegato 1 – Valutazione campi magnetici” sono descritti i risultati di una simulazione per la valutazione dell'intensità del campo magnetico in una tipica Stazione TERNA di trasformazione, effettuata considerando i valori tipici delle grandezze elettriche attesi nell'esercizio della stazione stessa.

I valori massimi di campo magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi linea a 380 kV, per i quali valgono le valutazioni normalmente eseguite per tipici elettrodotti a 380 kV, a cui si rimanda per una trattazione completa.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

### 3.5 Rumore

Il macchinario presente in impianto è esclusivamente statico e non costituisce sorgente di rumore; verranno rispettati i limiti più severi tra quelli riportati nel DPCM del 1 marzo 1991 e nella legge quadro sull'inquinamento acustico n°477 del 26 ottobre 1995.

### 3.6 Fabbricati e Opere civili

#### 3.6.1 **FONDAZIONI APPARECCHIATURE**

Le apparecchiature A.T. (interruttori, sezionatori, trasformatori di misura, ecc.) ed i principali componenti A.T. (sbarre e relativi isolatori portanti) della stazione, saranno installate su sostegni tubolari metallici montati su fondazioni singole in conglomerato cementizio armato, posizionate e dimensionate opportunamente. Il dimensionamento sarà verificato alle condizioni di massima sollecitazione in relazione alle caratteristiche del suolo.

Analoghe fondazioni, dimensionate in rapporto alla massima sollecitazione con coefficiente di sicurezza pari o superiore a 2, sono previste per i portali di arrivo linee e per i sostegni capolinea.

#### 3.6.2 **FABBRICATO COMANDI E SERVIZI AUSILIARI**

Per alloggiare gli apparati di comando e controllo centralizzati, gli apparati di telecomunicazione, di alimentazione e distribuzione dei servizi ausiliari e generali è previsto un apposito unico edificio (edificio comandi e servizi ausiliari - rif. dis. DU35CHPA\_BBX10008) di dimensioni circa m 25 x 11, con altezza fuori terra (intradosso solaio) di circa m 3.80, con superficie coperta di ~ mq 275 e cubatura di ~ mc 1050.

Esso sarà ad un unico piano rialzato con struttura in cemento armato e tamponature in laterizio, rivestite esternamente con intonaco. La copertura del tetto sarà con solaio piano impermeabilizzato. Gli infissi saranno in acciaio preverniciato e muniti di inferriata di sicurezza in acciaio; i serramenti interni saranno in alluminio anodizzato. Nei locali in cui è prevista la installazione di quadri elettrici ed apparati il pavimento sarà di tipo flottante con pannelli modulari di dimensioni 600 x 600 mm.

#### 3.6.3 **FABBRICATO MAGAZZINO**

In relazione alle esigenze di ricovero di materiali e attrezzature verrà realizzato:

N° 1 prefabbricato in cls di dimensioni circa 20 x 10 m altezza 7 m

Caratteristiche:

Edificio a struttura portante PREFABBRICATA IN CLS.

Copertura - TETTO PIANO CON IMPERMEABILIZZAZIONE.

Serramenti- in alluminio con vetrate ANTISFONDAMENTO;

Pavimenti - BATTUTO DI CEMENTO CON TRATTAMENTO ANTIPOLVERE;

Illuminazione - mista con lampade fluorescenti e/o vapori di sodio.

Riscaldamento - NON PRESENTE;

Finiture esterne: finitura mediante pittura per esterni.

#### **3.6.4 CABINA MT**

Per l'allacciamento alla rete di distribuzione MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari, verrà predisposta una cabina in cui alloggiare i quadri di distribuzione MT e i relativi gruppi di misura.

Tale cabina sarà di tipo prefabbricato in calcestruzzo e sarà posata su idonea fondazione gettata in opera, come illustrato nel dis. DU35CHPA\_BBX10009.

All'occorrenza, nella cabina sarà ricavato un locale per l'alloggiamento delle apparecchiature di telecomunicazione.

#### **3.6.5 CHIOSCHI**

Per l'alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo e di alimentazione delle apparecchiature A.T. di manovra sono previsti chioschi di tipo prefabbricato metallico (rif. dis. DU35CHPA\_BBX10010) situati in corrispondenza delle relative apparecchiature.

Tali chioschi, di dimensioni m 4.80 x 2.40, con altezza di m 3.00 e superficie coperta di circa mq 12 sono di caratteristiche tecniche specificamente destinate al contenimento, protezione e schermatura elettromagnetica degli apparati e sistemi da installare in prossimità di impianti A.T.

I particolari costruttivi delle opere sopra descritte potranno eventualmente subire modifiche in relazione alla fase concertativa del processo di autorizzazione.

### **3.7 Apparecchiature**

Le principali apparecchiature costituenti la nuova stazione 380 KV sono:

Interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee, sezionatori di terra a chiusura rapida, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni.

Dette apparecchiature saranno rispondenti alle norme CEI ed alle prescrizioni tecniche del GRTN di cui riportiamo a titolo informativo le principali caratteristiche nominali che verranno affinate e puntualmente definite nella fase di progetto definitivo.

Tensione nominale	420 KV
Corrente nominale sbarre	4000 A
Corrente di breve durata	63 KA (1s)
Corrente nominale interruttori	3150 A
Potere di interruzione	63 KA

### 3.8 Varie

#### 3.8.1 **VIE CAVO BT**

Per alloggiare i collegamenti in cavo b.t. ed ottici tra edificio comandi e chioschi e tra i chioschi stessi saranno realizzati cunicoli in cemento armato di dimensioni interne 0,50x0,50 m, con coperture asportabili costituite da pannelli in PRFV (plastici, rinforzati, in fibra di vetro). Per i collegamenti dai chioschi alle singole apparecchiature A.T. sono invece previsti tubi in PVC diametro 160/200 mm, raccordati alle fondazioni delle rispettive apparecchiature.

#### 3.8.2 **SISTEMAZIONE AREE**

Le aree sottostanti le apparecchiature A.T. saranno sistemate mediante riempimento con mistone di cava e platee in conglomerato cementizio con rete elettrosaldato dello spessore di 10 cm ricoperte con ghiaietto, mentre le aree occupate dagli interruttori saranno costituite da platee in cemento armato con finitura mediante lisciatura superficiale. La finitura di tali aree, permette un agevole accesso dei mezzi di manutenzione dalle strade adiacenti. Le rimanenti aree saranno sistemate a verde.

#### 3.8.3 **VIABILITA'**

La viabilità interna è progettata in funzione dell'esercizio e della manutenzione della stazione: è prevista una strada di circolazione lungo il perimetro dell'impianto A.T. e due centrali parallele alle sbarre, transanti davanti agli interruttori ed ai chioschi. Tali strade ed il piazzale nella zona edificio servizi saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso.

#### 3.8.4 **DRENAGGI**

Lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà mediante una rete di drenaggio composta da tubi e pozzetti e convogliata a pozzi perdenti e/o corsi d'acqua superficiali.

Le acque nere provenienti dallo scarico del servizio igienico posto nel nuovo fabbricato, verranno depurate mediante fossa imhoff e convogliate tramite pozzetto di cacciata a un sistema di sub-irrigazione nel terreno.

#### 3.8.5 **RECINZIONI E ACCESSI**

In conformità a quanto previsto dalle norme CEI 11.1 circa l'inaccessibilità degli impianti A.T., l'area della stazione sarà completamente delimitata da una recinzione perimetrale del tipo prefabbricato in CAP del tipo aperto di altezza 2,4 m. Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo m 7 di tipo scorrevole.

#### 3.8.6 **ILLUMINAZIONE**

Per l'illuminazione notturna dell'impianto A.T. e relative aree si prevede di realizzare un impianto costituito da paline della altezza di 12 metri, con proiettori per lampade a vapori di sodio ad alta pressione da 1000 W, suddivisi in due circuiti. Esso sarà dimensionato per assicurare i livelli di illuminamento al suolo rispettivamente di 10 lux (1° circuito = illuminamento per esercizio) e 30 lux (1° + 2° circuito = illuminamento per ispezione/manutenzione). L'impianto di illuminazione esterna principale sarà integrato inoltre da un impianto di illuminazione di sicurezza (secondo DPR 547 1955), costituito da corpi illuminanti su paline in vetroresina altezza 2 m, situate in corrispondenza delle strade di circolazione. Tale impianto sarà alimentato da un apposito soccorritore configurato in modo da consentire sia il funzionamento permanente che non permanente, al fine di permettere la eventuale gestione notturna con l'impianto di illuminazione principale normalmente spento.

L'impianto di illuminazione sarà esercito normalmente spento con due punti luce accesi in corrispondenza dell'ingresso carraio e dell'ingresso del fabbricato.

#### 3.8.7 **ALLACCIAMENTI**

La stazione in oggetto e' prevista allacciata ai seguenti servizi pubblici :

-rete acquedotto comunale;

-rete elettrica MT dell' Enel – Distribuzione

-Rete telefonica.

#### 3.8.8 **EMISSIONI**

Le possibili emissioni verso l' esterno riguardano :



- scarichi acque meteoriche: per garantire il deflusso dell'acqua piovana dai piazzali di nuova realizzazione, sarà realizzata una rete di drenaggio, costituita da tubi e pozzetti in cemento successivamente convogliata in un corso d'acqua superficiale.
  
- smaltimento delle acque degli impianti igienico-sanitari: le acque nere verranno inviate ad una fossa Imhoff collegata ad un pozzetto di cacciata e successivamente smaltite mediante subirrigazione.
  
- per i valori limite dei campi elettromagnetici e del rumore ved. Punti 3.4 e 3.5;
  
- nessuna emissione gassosa.

### 3.8.9 **TERRE E ROCCE DI SCAVO**

I movimenti di terra per la realizzazione o l'ampliamento di una stazione elettrica consistono nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinario, torri faro, etc.).

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa -600÷800 mm rispetto alla quota del piazzale di stazione; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento delle terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

## ALLEGATO 1

**CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI  
DI TRASFORMAZIONE CON ISOLAMENTO IN ARIA**

La fig. 1 mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/132 kV di TERNA all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

La stessa fig. 1 fornisce l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure.

Inoltre nella fig. 1 sono evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

Nella tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la fig. 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione.

I valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea.

TERNA ha effettuato analoghe misure anche all'interno di stazioni comprendenti impianti a 220 kV pervenendo a risultati simili.

In tutti i casi i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

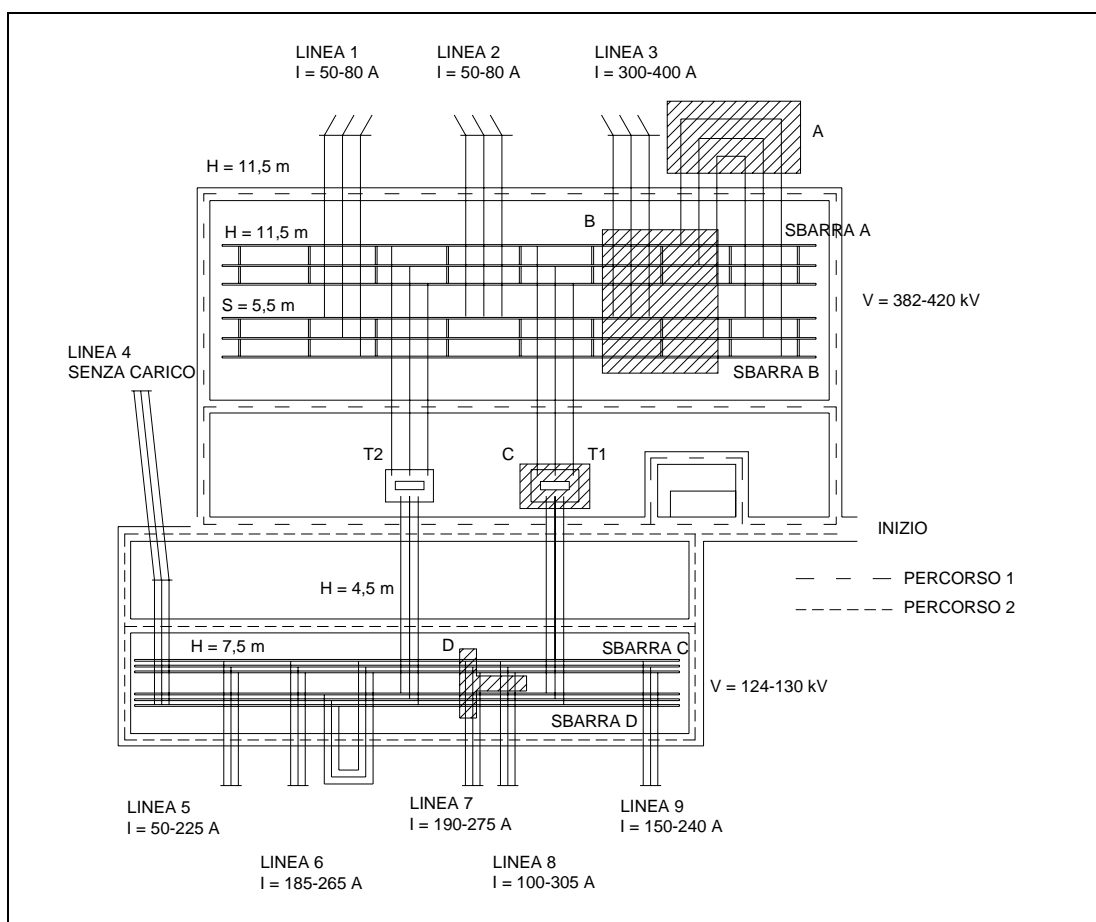


Fig. 1 – Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H) e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante la fasi di misurazioni di campo elettrico e magnetico.

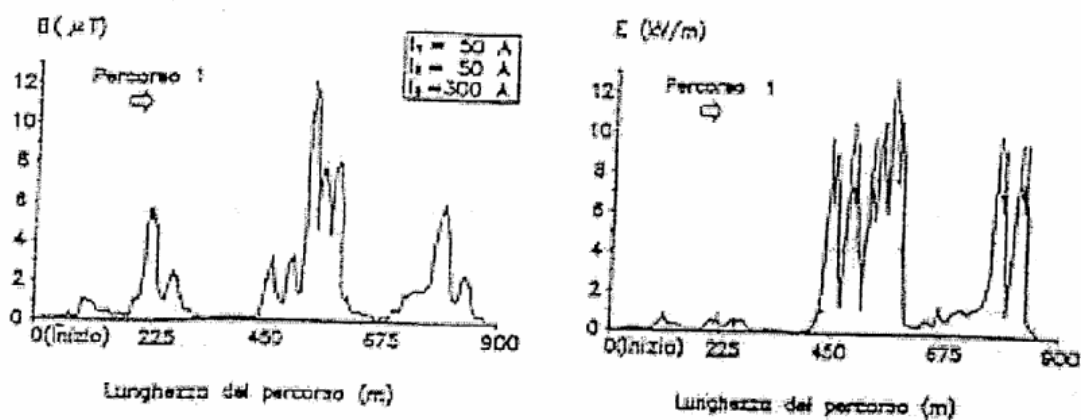


Fig. 2 - Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in fig. 1

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica ( $\mu\text{T}$ )		
		E max	E min	E medio	B max	B min	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Tab. - Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D di fig. 1