

ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Dipartimento provinciale di Livorno

57126 LIVORNO via Marradi, 114
tel. 0586/263411 fax 0586/263477
P.IVA 04686190481

Prot. n° 8025

cl. 1.07.08/1.2

del 19 OTT. 2007

Precedenti:

a mezzo:

posta ordinaria

A Resp. U.O. Infrastrutture di mobilità, reti
elettriche e di comunicazione
Dott.ssa Claudia Balocchi
Dipartimento ARPAT di Pisa
S E D E

E p.c. Roselectra S.p.a
via Piave 6
57013 Rosignano Solvay
alla c.a. Ing. Fabio Maria Carlini

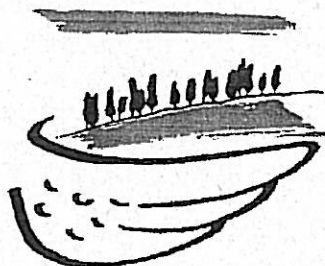
originale copia per conoscenza minuta per archivio unico originale agli atti

**OGGETTO: Monitoraggio linea A.T. 380 kV n. 312 – Attività svolta nel periodo
Giugno 2006 ÷ Agosto 2007.**

In riferimento a quanto previsto dall'art. 2 comma 1 punto b) dell' Autorizzazione del Ministero delle Attività Produttive n. 55/03/2006 MD e dalla conseguente Convenzione ARPAT – Roselectra del 05/12/2006, allegata alla presente si invia relazione tecnica relativa all'attività svolta da personale di questo Dipartimento nel periodo Giugno 2006 ÷ Agosto 2007.

Rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti si porgono distinti saluti.

Il Responsabile del Dipartimento
Dott. Fabrizio Righini





Convenzione Roselectra – ARPAT per la gestione di 3 postazioni di monitoraggio dell'induzione magnetica a 50 Hz lungo il tracciato della linea a 380 kV n° 312 Rosen-Acciaiole - Riassunto delle attività svolte dal personale del Dipartimento di Livorno nel periodo Giugno 2006 ÷ Agosto 2007.

La Convenzione tra Roselectra S.p.A. ed ARPAT del 05/12/2006, stipulata al fine di ottemperare a quanto previsto dall'art. 2 comma 1 punto b) dell' Autorizzazione del Ministero delle Attività Produttive n. 55/03/2006 MD (*"...monitoraggio dei campi magnetici indotti ... in loc. San Enrico, in cui è previsto l'utilizzo dello schermo attivo zerotesla..."*), prevede l'effettuazione di misure in continuo con strumentazione fornita da Roselectra in tre punti "critici" della linea n° 312 Rosen – Acciaiole uno dei quali, ricadente nel territorio di competenza di questo Dipartimento, è situato a Rosignano Loc San Enrico presso l'azienda Vivaistica Jolly Vento.

In tale punto l'autorizzazione ministeriale prevede l'installazione da parte della Roselectra di un dispositivo di riduzione del campo di induzione magnetica denominato "Loop attivo" o sistema "zerotesla".

Roselectra il 15/03/2006 ha richiesto ed ottenuto (art. 1 del Decreto Ministero Sviluppo Economico n. 55/09/2006), una proroga di 9 mesi, a partire dalla data di allaccio della centrale alla linea n. 312, per la realizzazione del sistema di abbattimento dei livelli di induzione magnetica.

Nel Luglio 2006 la linea inizia a trasportare anche l'energia elettrica prodotta dalla nuova centrale Roselectra (nota Roselectra prot. RE U 172/06 del 06/07/2006, prot. ARPAT 5350/01.08.07/1 del 11/07/2006 relativa all'allacciamento alla rete nazionale della nuova centrale Roselectra). Ciò avviene senza che sia stata effettuata la realizzazione del sistema "zerotesla" di abbattimento dei livelli di induzione.

In data 01/03/2007 Roselectra richiede ulteriore proroga per la realizzazione del sistema di abbattimento dei livelli di induzione magnetica; alla scadenza della prima proroga alla realizzazione del sistema "zerotesla" (06/04/2007): con decreto del Ministero Sviluppo Economico n. 55/04/2007 PR del 04/04/2007 viene concessa una ulteriore proroga sino al 31/08/2007.

Il 10/08/2007 la linea viene disattivata per manutenzione programmata della Centrale e per la realizzazione del sistema "loop attivo". Il 26/08/2007 la Centrale entra in servizio ed iniziano i test tecnici loop attivo per arrivare alla sua definitiva attivazione a partire dal 30/08/2007 (nota Roselectra del 30/08/2007 prot ARPAT n. 6651/01.07.08/1.2 del 04/09/2007).





Nell'ambito della Convenzione citata, a partire dal 16 Giugno 2006 al 31 Agosto 2007 l'attività condotta dal personale del Dipartimento A.R.P.A.T. di Livorno si è sviluppata su più fronti riassumibile nei punti che seguono.

1. misure con strumentazione propria presso l'azienda Vivaistica Jolly Vento in Loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo (dal 16/06/2006 al 24/08/2006, dal 04/09/2006 al 15/09/2006 e dal 22/11/2006 al 24/11/2006), periodo antecedentemente alla data di fornitura della strumentazione di misura da parte di Roselectra avvenuta il 29.11.2006;
2. presa in carico e test iniziale dell'intera strumentazione fornita da Roselectra (3 centraline marca PMM);
3. installazione e gestione della strumentazione PMM presso il punto di misura situato all'interno dell'azienda Vivaistica Jolly Vento in Loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo;
4. gestione delle problematiche emerse con la strumentazione fornita da Roselectra, in particolar modo in relazione al punto di monitoraggio nel Comune di Rosignano M.mo;
5. misure di propria iniziativa e con strumentazione propria presso l'azienda Vivaistica Jolly Vento sia contestualmente che in sostituzione alla strumentazione di misura PMM quando quest'ultima non era disponibile a seguito dei problemi tecnici verificatisi;
6. elaborazione dati e dimostrazione dell'influenza della temperatura nella lettura strumentale;
7. proseguimento del monitoraggio con strumentazione propria dal 13/12/2006 al 11/01/2007 e dal 14/02/2007 al 19/06/2007 e dal 28/08/2007 ad oggi.

Per motivi logistici e di sicurezza, sia la strumentazione ARPAT che quella fornita per il monitoraggio da Roselectra (PMM) sono state posizionate esternamente al fabbricato preso a riferimento per la stima dell'esposizione dei "recettori interessati" in loc. S. Enrico (art. 2 comma 1 punto b Aut. Ministero delle Attività Produttive n. 55/03/2006 MD).

In particolare, le misure con strumentazione ARPAT sono state inizialmente effettuate nello stesso punto in cui sarebbe stata installata la centralina di monitoraggio (di seguito denominato punto 1), per poi protrarsi in un secondo punto (denominato punto 2) a circa 2 metri dal precedente in direzione della linea 312.

Un terzo punto di misura all'interno del fabbricato dell'Azienda Vivaistica Jolly Vento (punto 3) è stato individuato allo scopo di correlare quanto registrato nei punti di misura di cui sopra e l'esposizione dei recettori.

In figura 1 si riporta una piantina di massima riportante la dislocazione dei punti di misura.





Figura 1: Piantina di massima dei punti di misura effettuati.



1. Misure con strumentazione ARPAT.

Il Dipartimento di Livorno ha eseguito misure con propria strumentazione a far data dal 16 Giugno 2006, articolate in 5 campagne distinte con misure in “esterno”, l’ultima delle quali è conclusa in data 19 Giugno 2007, ed una posizionando la strumentazione all’interno del fabbricato preso a riferimento, nel periodo compreso tra il 28 ed il 30 Maggio 2007.

Relativamente alle misure in “esterno”, in occasione delle prime due campagne la strumentazione è stata posizionata nello stesso punto in cui sarebbe stata installata la centralina di monitoraggio (punto 1), per poi essere collocata in un secondo punto (punto 2) in occasione delle successive 3 campagne di misura.

Tali misure hanno permesso sia di realizzare una ‘fotografia’ dello stato antecedente all’allacciamento della centrale alla rete (avvenuta in data 06/07/2006 come comunicato da Roselectra con nota RE U 172/06 del 06/07/2006), sia di determinare la correlazione presente tra i flussi di corrente circolanti nella linea ed i livelli di induzione magnetica presenti.

In tabella 1 viene riportato un quadro riassuntivo dei periodi di misura effettuati.

Campagna n.	Periodo	Punto di misura	Presenza strumentazione PMM
1	16 Giugno 2006 24 Agosto 2006	1	no
2	4 Settembre 2006 15 Settembre 2006	1	no
3	22 Novembre 2006 24 Novembre 2006	2	no
4	13 Dicembre 2006 4 Gennaio 22207	2	Si
	4 ÷ 11 Gennaio 2007		no
5	16 Febbraio 2007 4 Aprile 2007	2	no
	4 Aprile 2007 19 Giugno 2007		si
6	28 Maggio 2007 30 Maggio 2007	3	si

Tabella 1: riassunto dei periodi temporali oggetto di misure con strumentazione ARPAT.

Nota: dal 28/5/2007 al 30/05/2007 sono stati usate due catene strumentali ARPAT (punto 2 e punto 3) contemporaneamente alla strumentazione PMM (punto 1).





1.1. Risultati delle misure con strumentazione ARPAT.

In tabella 2 vengono riassunti i risultati delle misure effettuate con strumentazione ARPAT sia all'esterno (punti 1 e 2) che all'interno (punto 3) del fabbricato.

Periodo	Punto di misura	Media (μT)	Scarto (μT)	Mediana (μT)	Max. (μT)	Min. (μT)	95° perc. (μT)
16/06/2006 24/08/2006	1	0.39	0.17	0.41	0.73	< 0.01	0.64
04/09/2006 15/09/2006	1	0.42	0.11	0.42	0.80	< 0.01	0.55
22/11/2006 24/11/2006	2	0.70	0.06	0.71	0.81	0.52	0.78
13/12/2006 11/01/2007	2	1.05	0.32	1.08	1.63	0.23	1.53
16/02/2007 19/06/2007	2	1.00	0.43	1.11	1.57	0.02	1.49
28/05/2007 30/05/2007	3	0.92	0.27	1.02	1.35	0.55	1.32

Tabella 2: riassunto dei risultati delle misure con strumentazione ARPAT.

Come esplicitamente previsto dall'Autorizzazione Ministeriale n. 55/03/2006 MD, sono stati richiesti al gestore della linea i dati di corrente, registrati ogni 15 minuti, relativamente all'intero periodo Giugno 2006 ÷ Agosto 2007, rilevati all'estremo di Rosignano (in quanto estremo più vicino al sito di misura).

Il gestore non sempre ha fornito i dati registrati ogni 15 minuti all'estremo di Rosignano bensì o ha fornito i dati orari o i dati di corrente registrati all'estremo di Acciaio: in tabella 3 viene riportato un breve quadro esplicativo, con indicati i valori medi mensili registrati.



Periodo	Estremo di Rosignano		Estremo di Acciaiolo	
	Valori ogni 15'	Valori orari	Valori ogni 15'	Valori orari
Giugno 2006	322.4	322.2	323.4	322.2
Luglio 2006	287.3	284.6	286.7	286.7
Agosto 2006	178.3	179.5	n.d.	183.4
Settembre 2006	293.7	293.3	n.d.	290.7
Ottobre 2006	290.2	291.2	n.d.	288.0
Novembre 2006	507.2	512.9	n.d.	504.4
Dicembre 2006	503.5	511.9	n.d.	499.8
Gennaio 2007	734.1	n.d.	730.6	n.d.
Febbraio 2007	647.4	n.d.	644.3	n.d.
Marzo 2007	687.7	n.d.	684.2	n.d.
Aprile 2007	n.d.	n.d.	592.5	n.d.
Maggio 2007	n.d.	n.d.	699.7	n.d.
Giugno 2007	n.d.	n.d.	673.4	n.d.
Luglio 2007	n.d.	n.d.	699.3	n.d.
Agosto 2007	n.d.	n.d.	331.3	n.d.

Tabella 3: riassunto dei valori di corrente forniti dal gestore della linea.

Sulla base dei risultati ottenuti durante le campagne di misura effettuate e dei dati di corrente registrati all'estremo di Acciaiolo e forniti a questo Dipartimento dal gestore della linea (non essendo disponibili i dati di corrente registrati a Rosignano relativamente all'intero periodo 01.04.2007 ÷ 31.08.2007), è stato possibile determinare la correlazione tra i flussi di corrente circolanti nella linea ed i relativi livelli di induzione magnetica misurati nei 3 punti di misura.

A titolo esplicativo, nelle figure 2, 3 e 4 sono riportati i grafici ottenuti confrontando i valori di corrente ed i corrispettivi livelli di induzione magnetica registrati nei 3 punti di misura.

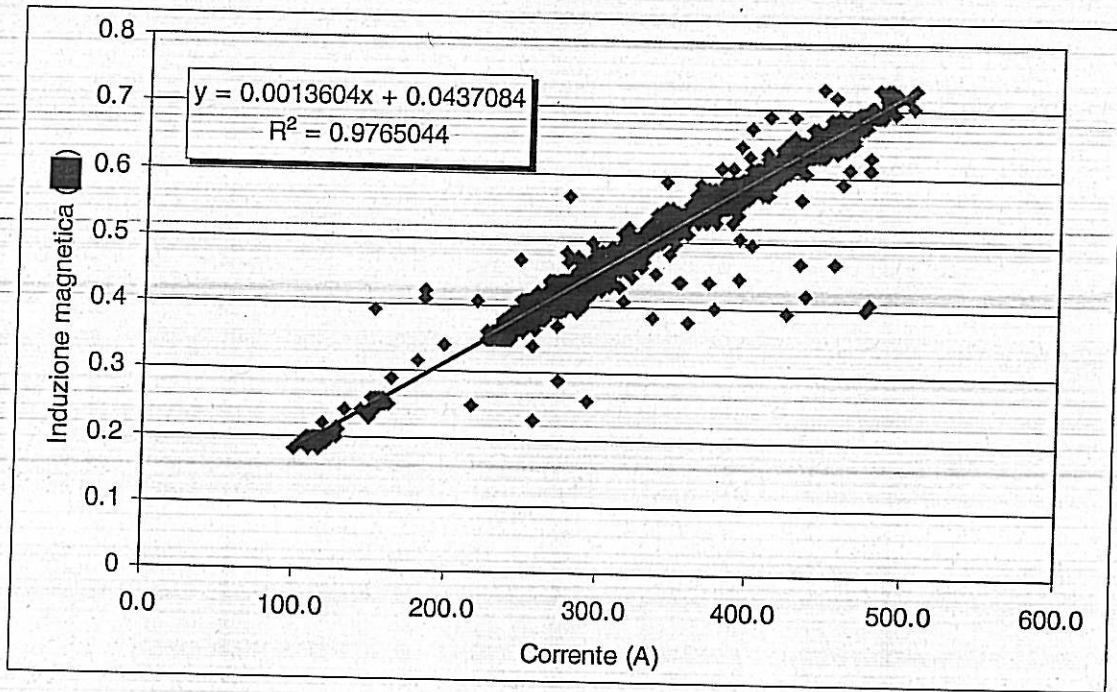


Figura 2: flussi di corrente e relativi livelli di induzione magnetica registrati nel punto 1 durante le campagne di misura n. 1 nel periodo 16/06÷ 31/07/2006.

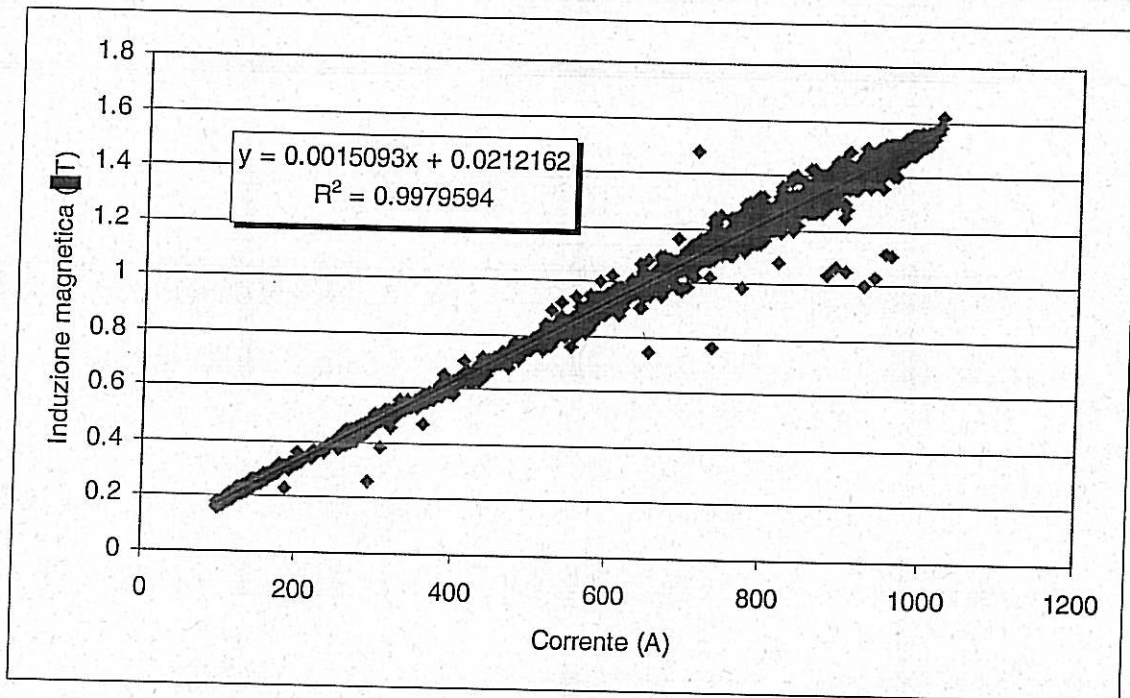


Figura 3: flussi di corrente e relativi livelli di induzione magnetica registrati nel punto 2 durante l'intera la campagna di misura n. 5.



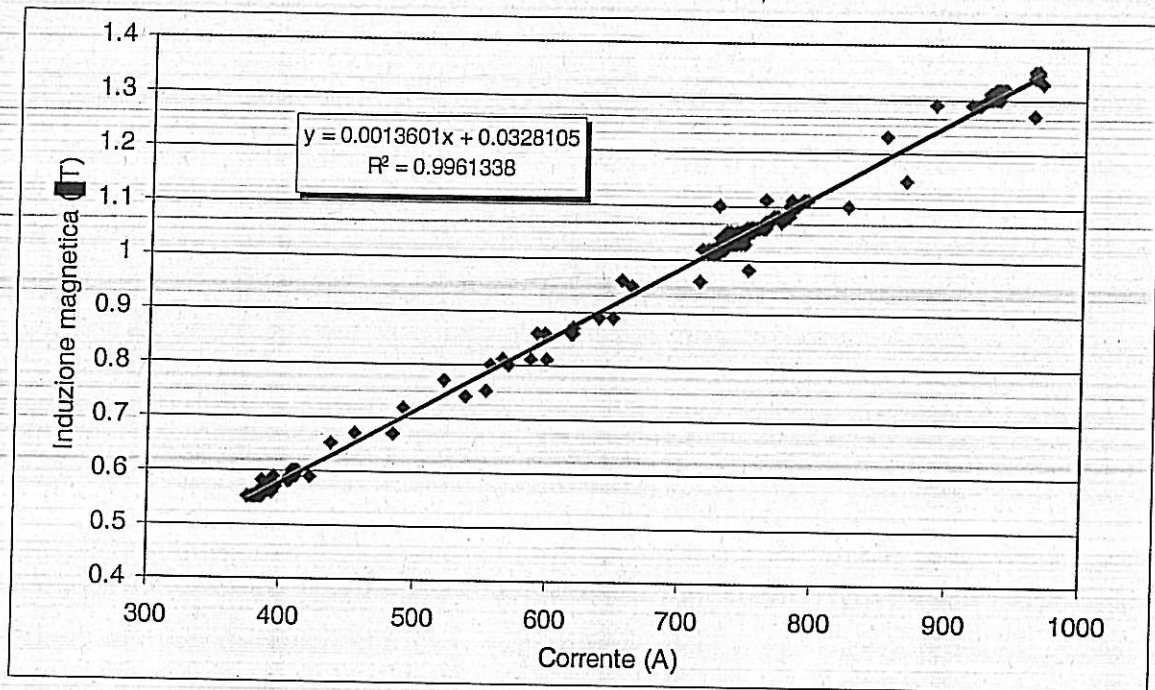


Figura 4: flussi di corrente e relativi livelli di induzione magnetica registrati nel punto 3 (interno edificio) durante la campagna di misura n. 6.

Utilizzando i coefficienti ricavati dalle curve di correlazione è possibile effettuare una stima dei livelli di induzione presenti sia prima che dopo il collegamento della centrale alla rete nazionale in ciascuno dei 3 punti di misura, così come riassunto in tabella 4.



Periodo	Corrente media (A)	H medio (μ T)		
		Punto 1	Punto 2	Punto 3
Giugno 06	322.2 ^(a)	0.48	0.51	0.47
Luglio 06	286.7 ^(a)	0.43	0.45	0.42
Agosto 06	183.4 ^(a)	0.29	0.30	0.28
Settembre 06	290.7 ^(a)	0.44	0.46	0.43
Ottobre 06	288.0 ^(a)	0.44	0.46	0.42
Novembre 06	504.4 ^(a)	0.73	0.78	0.72
Dicembre 06	499.8 ^(a)	0.72	0.78	0.71
Gennaio 07	730.6 ^(b)	1.04	1.12	1.03
Febbraio 07	644.3 ^(b)	0.92	0.99	0.91
Marzo 07	684.2 ^(b)	0.97	1.05	0.96
Aprile 07	592.5 ^(b)	0.85	0.92	0.84
Maggio 07	699.7 ^(b)	1.00	1.08	0.98
Giugno 07	673.4 ^(b)	0.96	1.04	0.95
Luglio 07	699.3 ^(b)	1.00	1.08	0.98
Agosto 07	795.6 ^{(b)(c)}	1.13 ^(c)	1.22 ^(c)	1.11 ^(c)

(a) Dati di corrente su base oraria - estremo di Acciaio.

(b) Dati di corrente ogni 15' - estremo di Acciaio.

(c) Relativamente al periodo 01÷ 10/08/2007.

Tabella 4: stima dei livelli di induzione magnetica presso l'azienda vivaistica Jolly Vento in loc. S. Enrico.





2. Attività con strumentazione PMM.

La strumentazione PMM si compone di due parti ben distinte: il sensore vero e proprio ed una sezione di trattamento del segnale chiamata “centralina”, entrambe alloggiati all’interno di un cilindro di materiale plastico, e da una unità ‘esterna’ comprensiva della parte di alimentazione elettrica (batterie, celle solare e relativa elettronica di controllo).

Sia i sensori che le sezioni “centralina” sono identificati da numeri di serie univoci, mentre la parte di alimentazione non riporta elementi identificativi. Per semplicità di lettura sia i sensori che le centraline verranno identificati con i numeri 1, 2, e 3 (ad esempio la prima catena di misura si compone dalla centralina 1 e dal sensore 1): in tabella 5 viene fornita la corrispondenza con i relativi numeri di serie degli esemplari in dotazione

Catena strumentale	S/N centralina	S/N sensore
1	310WK51243	110WJ51205
2	310WK51242	110WJ51215
3	310WK51241	110WJ51206

Tabella 5: Composizione delle catene strumentali PMM e loro identificazione sintetica..

Si riporta di seguito un quadro sintetico di dettaglio delle attività esplicate per la gestione della strumentazione fornita.

Data	Attività
29.11.2006	Consegna da parte di Roselectra di nr. 3 centraline presso il Dip. di Livorno complete di SIM per il trasferimento dei dati via GSM.
30.11.2006	Inizio fase di test in laboratorio della strumentazione fornita. <i>Iniziali problemi per l'attivazione delle SIM card e reperimento del numero relativo alla linea 'dati' (diverso dal numero inizialmente fornito in quanto relativo al solo traffico 'fonia'). La centralina 3) presenta sin dall'inizio grossi problemi di affidabilità delle letture. Di quanto sopra ne viene immediatamente informato sia personale Roselectra (Sigg. Calvani, Tempesti) che PMM (Sig. Scotto): la strumentazione viene testata sia in laboratorio che con misure sulla sommità della sede ARPAT di Livorno.</i>
13.12.2006	Posizionamento di una catena strumentale presso il punto di monitoraggio in loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo (esemplare 1). <i>Prosegue l'attività per verificare lo stato di efficienza delle altre due centraline.</i>
15.01.2007	La strumentazione installata presso Lo. S. Enrico inizia a non rispondere più ai tentativi di scarico dati da remoto (centralina 1 con sensore 1).
16.01.2007	Posizionamento delle altre due centraline presso i relativi punti di misura. (catena 2 presso Via del Gonnellino Loc. Le Badie e catena 3 presso Via del Terminaccio in Loc. San Regolo a Luciana)
18.01.2007	Sopralluogo presso loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo <i>Riscontrata presenza acqua all'interno del box della catena strumentale 1. Rimossa strumentazione e ricondotta in laboratorio per verifiche tecniche.</i>





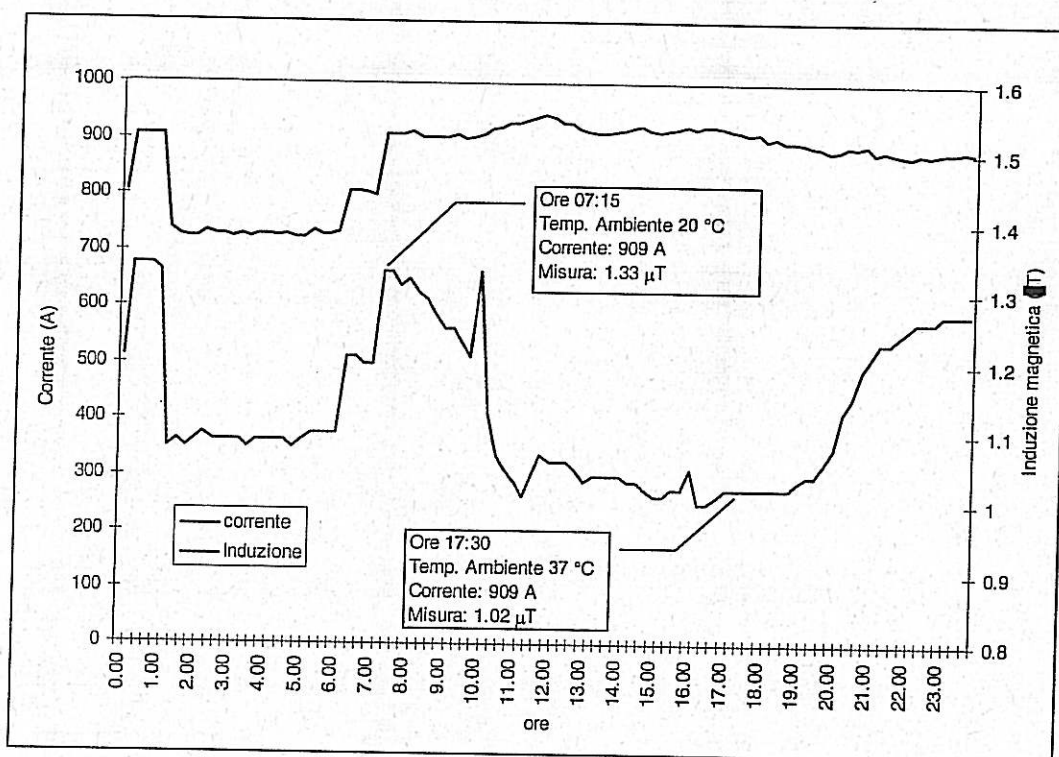
- 21.01.2007 Comunicata avaria a personale Roselectra che provvede tempestivamente al ritiro per invio presso centro tecnico del produttore.
-
- 09/02/2007 Riconsegnata catena strumentale 1 presso Dip. Livorno.
-
- 16/02/2007 Sopralluogo in Via del Gonnellino per problemi ad esemplare 2 e nuovo posizionamento esemplare 1 in loc. S. Enrico.
In loc. S. Enrico la strumentazione (esemplare 1), pur accendendosi apparentemente in modo normale, non risponde ai tentativi di comunicazione via seriale. Riportata in laboratorio, continua a non rispondere ne' via seriale ne' via modem GSM.
In occasione del sopralluogo congiunto il Dott. Colonna in via del Gonnellino l'altro esemplare (catena 2) ha evidenziato analoghi problemi di condensa: la centralina non rispondeva da qualche giorno alle interrogazioni via GSM ma è stata trovata accesa (elettricamente). Non ha consentito però di scaricare i dati via cavo seriale ed inoltre palesava letture errate dei livelli di induzione magnetica confermate da misure comparative effettuate immediatamente con altra strumentazione. Portata in laboratorio presso il Dip. Pisa ha, in seguito, permesso di effettuare lo scarico dei dati via GSM continuando a misurare livelli anomali.
-
- 23.02.2007 Incontro presso Dip. ARPAT di Pisa con personale PMM e Roselectra per verifica stato centraline.
In tale data emerge che anche la catena strumentale 3 ha smesso di funzionare: aperta di fronte a sig. Scotto evidenzia abbondante quantità d'acqua all'interno del contenitore plastico. Da una attenta analisi si riscontra che solo sull'esemplare 1 (di ritorno dal 1° intervento di riparazione), sulla vite di fissaggio del tappo in plastica nero è presente una guarnizione in gomma ben più grande e resistente delle altre, sulle quali invece è presente una piccola o-ring in gomma.
Anche le verifiche condotte dal Sig. Scotto confermano come l'esemplare 1 non risponda in occasione del collegamento via cavo seriale (provato sia con PC personale sig. Scotto che con diversi cavi seriali).
Le verifiche condotte in cella di Merritt confermano non corrette letture da parte dell'esemplare 2.
Provato a montare il sensore 1 su centralina 2: le verifiche condotte con cella di Merritt danno esito positivo.
Si decide di procedere ad installare tale catena strumentale (centralina 2 con sensore 1) in loc. S. Enrico come verifica di comportamento sul campo.
-
- 26.02.2007 Riposizionamento della strumentazione come da punto precedente presso il punto di monitoraggio in loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo
Aggiunto anche silicone internamente a foro di ingresso cavo di collegamento a box celle solari.
-
- 12.03.2007 Sopralluogo presso punto di misura loc. S. Enrico. *Riscontrata presenza acqua all'interno del box della centralina 2. Rimossa strumentazione e ricondotta in laboratorio per verifiche tecniche che hanno dato esito negativo.*
-
- 26.03.2007 Riconsegna da parte di Roselectra (sig. Tempesti) della catena strumentale 3 (centralina 3 con sensore 3) presso Dip. Livorno e contestualmente ritirata catena strumentale composta da centralina 2 con sensore 1.
Condotte verifiche porta seriale in laboratorio con esito positivo su catena 3.
-
- 04.04.2007 Posizionamento della catena strumentale 3 presso il punto di monitoraggio in loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo.
A partire da tale data la strumentazione non ha presentato più i problemi tecnici di cui sopra, per cui sono state condotte le mere attività di scarico dati da remoto a cadenza programmata (circa 15 giorni). Durante il periodo di misura emerge però una nuova criticità: evidente dipendenza della misura dalla temperatura ambientale non rintracciabile né nelle specifiche tecniche della centralina né nel certificato di taratura fornito.
-
- 05.09.2007 Esemplare presso Jolly Vento loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo inizia a non rispondere più alle interrogazioni via modem.
-
- 14.09.2007 Sopralluogo presso loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo (catena strumentale 3).
La centralina non risponde nemmeno via seriale. Ricondotta in laboratorio ed alimentata da rete continua a non rispondere. Aperta e trovata spenta (nonostante l'interruttore fosse su "on"). Spostato interruttore su "off" e nuovamente su "on" la centralina è ripartita: scaricati dati sino al 09.09.2007.
-
- 19.09.2007 Posizionamento della catena strumentale 3 presso il punto di monitoraggio in loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo.



2.1. Risultati delle misure con strumentazione PMM.

L'attività di monitoraggio con la strumentazione PMM è stata condotta a partire dal 04/04/2007: in allegato 1 viene riportato un quadro riassuntivo, su base giornaliera, dei dati registrati ogni 60", nel punto di misura 1.

Procedendo alla determinazione della correlazione tra livelli misurati e correnti circolanti nella linea, è emerso come la strumentazione PMM fosse notevolmente influenzata dalla temperatura ambientale di misura. Infatti confrontando l'andamento delle correnti con l'andamento dei valori misurati si evidenziavano andamenti non correlati. In figura 5 e 6 viene riportato un esempio, relativo al giorno 17/07/2007: si può notare come il valore misurato in occasione di valori pressoché uguali di corrente circolante nella linea (909 A) si siano registrati livelli sostanzialmente differenti di induzione magnetica (1.33 μ T contro 1.02 μ T) tra le ore 7:15 e le ore 17:30, momenti della giornata con temperature rispettivamente di 20 e 37 °C.



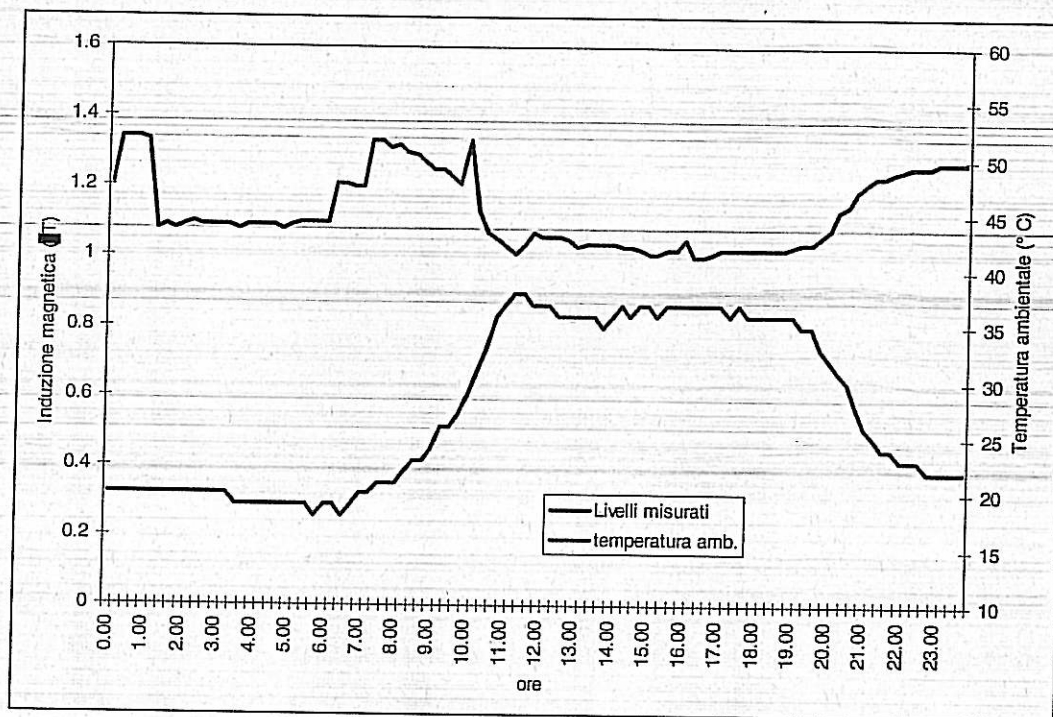


Figura 6: Livelli di induzione magnetica registrati dalla strumentazione PMM il giorno 17/07/2007 e relativo andamento della temperatura ambientale (punto di misura n. 1)

Quanto sopra esposto è stato definitivamente confermato dall'analisi dei dati raccolti in funzione della temperatura condotta tra i dati registrati nel periodo 01/04/2007 e 31/07/2007: dai risultati ottenuti si evince chiaramente come i fattori di correlazione correnti/induzione magnetica varino sensibilmente in funzione della temperatura ambientale di misura.

In allegato 2 si riporta, per completezza, tutti i grafici di correlazione tra i livelli di induzione magnetica registrati dalla strumentazione PMM e delle relative correnti circolanti nella linea, in funzione della temperatura ambientale, nell'intero intervallo di analisi, compreso cioè tra +7 e +34 °C.

In figura 7 seguente viene riassunto l'andamento dei valori di 'm' ed 'n' da applicare nell'equazione di correlazione $H = m * I + n$ tra i livelli di induzione magnetica (H) ed i flussi di corrente (I).



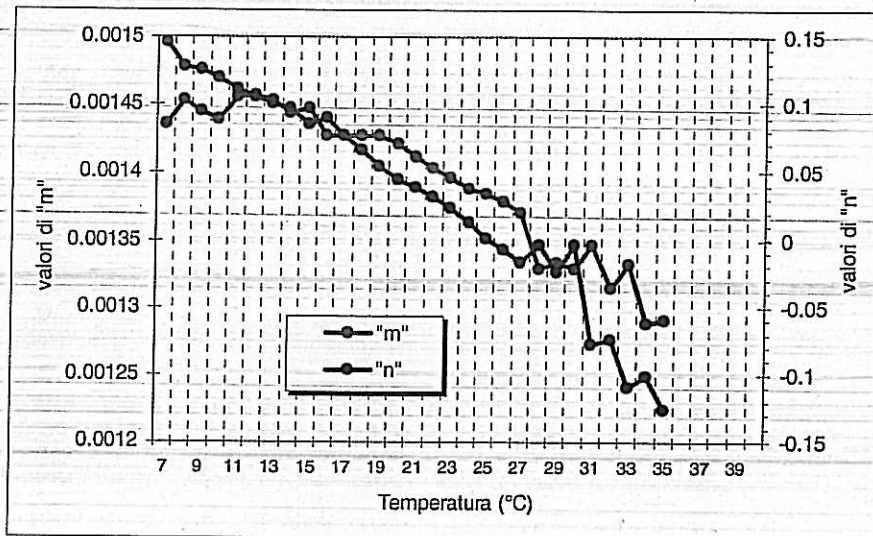


Figura 7: Andamento dei valori dei coefficienti di correlazione lineare in funzione della temperatura di misura.

Si è proceduto quindi a stimare, in via teorica, i livelli attesi nel punto di misura 1 confrontando poi i risultati ottenuti con i valori misurati dalla strumentazione PMM: nel grafico seguente (figura 7) sono riportate le differenze, in μT , tra i valori misurati ed i valori teorici delle medie giornaliere, nel periodo 04/04/2007 ÷ 10/08/2007.

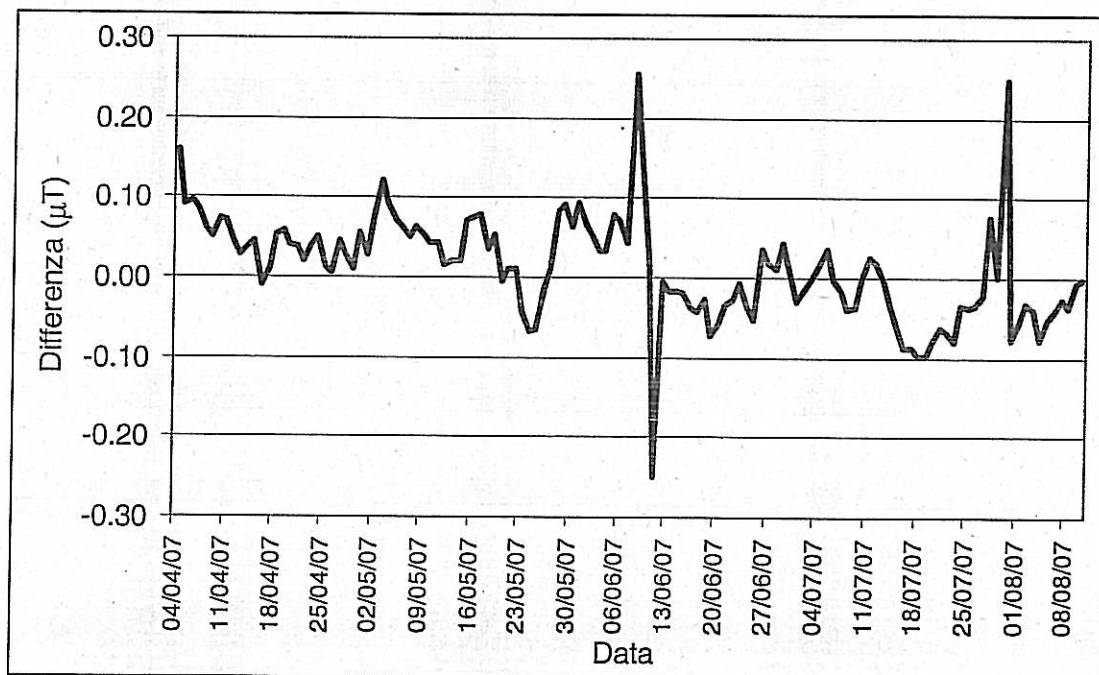


Figura 7: Differenze, in μT , tra i valori misurati ed i valori teorici delle medie giornaliere, nel periodo 04/04/2007 ÷ 10/08/2007.



Come si può vedere chiaramente dal grafico le differenze sono dell'ordine del valore limite imposto a Roselectra per l'induzione magnetica (pari a $0,4 \mu\text{T}$).

3. Conclusioni

Nell'ambito della convenzione con Roselectra questo Dipartimento ARPAT ha svolto a partire dal 16 Giugno 2006 varie attività riassumibili nei seguenti punti:

1. misure con strumentazione propria presso l'azienda Vivaistica Jolly Vento in Loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo antecedentemente alla data di fornitura della strumentazione di misura da parte di Roselectra (avvenuta il 29.11.2006);
2. presa in carico e test iniziale dell'intera strumentazione fornita da Roselectra (3 centraline marca PMM);
3. installazione e gestione della strumentazione PMM presso il punto di misura situato all'interno dell'azienda Vivaistica Jolly Vento in Loc. S. Enrico nel Comune di Rosignano M.mo;
4. misure di propria iniziativa e con strumentazione propria presso l'azienda Vivaistica Jolly Vento sia contestualmente che in sostituzione alla strumentazione di misura PMM;
5. elaborazione dati e dimostrazione dell'influenza della temperatura nella lettura strumentale;
6. proseguimento del monitoraggio con strumentazione propria.

Le elaborazioni effettuate dimostrano la non affidabilità della strumentazione fornita.

L'elaborazione dei dati di corrente relativamente al periodo Giugno 2006 ÷ Luglio 2007 ha permesso di determinare i fattori correttivi da applicare ai coefficienti di correlazione tra corrente e induzione magnetica; tali fattori però fanno riferimento alla configurazione di linea precedente l'installazione del Loop attivo per cui, non sono applicabili alle letture effettuate con strumentazione PMM a far data dal 30 Agosto 2007 (data di attivazione del loop come da comunicazione Roselectra del 30/08/2007 prot ARPAT n. 6651/01.07.08/1.2 del 04/09/2007).

Si ritiene quindi inutile continuare a gestire i dati provenienti da tale strumentazione.





Per sopperire alla inaffidabilità della strumentazione fornita si è proseguito il monitoraggio con strumentazione propria. Poiché la destinazione di strumentazione ARPAT al monitoraggio in oggetto non era stata prevista, si ritiene di non poter assicurare la continuità del monitoraggio in Loc. San Enrico.

TPA G. Giusti

data 11/10/07

Il Dirigente Fisico

Dr. Barbara Bracci

data 11/10/07

Visto

Il Resp. UO PCAI

Dr. Guido Spinelli

data 12 OTT. 2007



**Allegato 1**

Quadri riassuntivi, su base giornaliera, dei dati registrati a partire dal 04.04.2007 dalla strumentazione PMM (punto di misura '1').

Aprile 2007						
Data	Media. (μ T)	Scarto (μ T)	Min. (μ T)	Max. (μ T)	Mediana. (μ T)	95° perc. (μ T)
01/04/2007	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
02/04/2007	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/04/2007	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
04/04/2007	1.40 (*)	0.20 (*)	0.04 (*)	1.51 (*)	1.44 (*)	1.48 (*)
05/04/2007	1.33	0.14	1.06	1.55	1.36	1.52
06/04/2007	1.31	0.16	0.83	1.52	1.35	1.50
07/04/2007	0.83	0.21	0.32	1.16	0.84	1.12
08/04/2007	0.29	0.04	0.20	0.34	0.31	0.33
09/04/2007	0.30	0.03	0.20	0.34	0.31	0.33
10/04/2007	0.90	0.44	0.31	1.47	0.88	1.46
11/04/2007	1.31	0.13	1.14	1.53	1.32	1.52
12/04/2007	1.24	0.12	1.00	1.47	1.22	1.46
13/04/2007	0.94	0.30	0.47	1.38	1.01	1.36
14/04/2007	0.94	0.18	0.48	1.27	0.92	1.21
15/04/2007	0.45	0.05	0.35	0.52	0.48	0.52
16/04/2007	0.97	0.31	0.47	1.33	1.07	1.31
17/04/2007	1.21	0.13	0.87	1.48	1.19	1.45
18/04/2007	1.30	0.10	1.02	1.53	1.30	1.49
19/04/2007	1.25	0.13	1.00	1.46	1.26	1.45
20/04/2007	1.19	0.13	0.77	1.44	1.18	1.42
21/04/2007	0.78	0.20	0.28	1.11	0.80	1.07
22/04/2007	0.23	0.06	0.14	0.31	0.26	0.30
23/04/2007	0.97	0.42	0.28	1.43	1.15	1.36
24/04/2007	1.20	0.24	0.49	1.50	1.23	1.48
25/04/2007	0.44	0.09	0.31	0.59	0.47	0.58
26/04/2007	0.86	0.25	0.45	1.19	0.96	1.15
27/04/2007	1.06	0.10	0.89	1.25	1.08	1.22
28/04/2007	0.72	0.20	0.25	1.03	0.73	1.01
29/04/2007	0.20	0.05	0.12	0.26	0.23	0.25
30/04/2007	0.50	0.16	0.23	0.72	0.56	0.70

(*) su base dati relativamente al periodo 10:00 ÷ 24:00.



Maggio 2007						
Data	Media. (μ T)	Scarto (μ T)	Min. (μ T)	Max. (μ T)	Mediana. (μ T)	95° perc. (μ T)
01/05/2007	0.43	0.05	0.31	0.51	0.45	0.49
02/05/2007	1.11	0.37	0.45	1.49	1.31	1.45
03/05/2007	1.13	0.13	0.75	1.46	1.16	1.20
04/05/2007	0.99	0.15	0.73	1.21	1.04	1.18
05/05/2007	0.86	0.19	0.35	1.15	0.81	1.13
06/05/2007	0.42	0.12	0.26	0.61	0.36	0.60
07/05/2007	1.12	0.33	0.58	1.51	1.28	1.47
08/05/2007	1.35	0.09	1.22	1.56	1.34	1.54
09/05/2007	1.32	0.08	1.22	1.55	1.30	1.51
10/05/2007	1.32	0.09	1.13	1.52	1.30	1.49
11/05/2007	1.29	0.13	0.87	1.54	1.29	1.51
12/05/2007	0.97	0.09	0.69	1.15	0.95	1.14
13/05/2007	0.95	0.11	0.65	1.13	0.93	1.12
14/05/2007	1.16	0.16	0.86	1.49	1.20	1.46
15/05/2007	1.31	0.12	1.11	1.46	1.38	1.45
16/05/2007	1.30	0.09	0.92	1.48	1.28	1.44
17/05/2007	1.30	0.08	1.02	1.48	1.27	1.45
18/05/2007	1.23	0.12	0.79	1.51	1.22	1.49
19/05/2007	1.11	0.10	0.94	1.33	1.09	1.29
20/05/2007	1.05	0.11	0.77	1.27	1.04	1.25
21/05/2007	1.22	0.15	0.99	1.49	1.24	1.44
22/05/2007	1.22	0.08	1.09	1.42	1.21	1.38
23/05/2007	1.15	0.12	0.70	1.41	1.13	1.35
24/05/2007	1.08	0.08	0.94	1.30	1.08	1.24
25/05/2007	1.01	0.14	0.25	1.24	1.02	1.20
26/05/2007	0.21	0.05	0.13	0.27	0.21	0.27
27/05/2007	0.27	0.03	0.20	0.33	0.27	0.31
28/05/2007	0.82	0.40	0.24	1.49	0.78	1.39
29/05/2007	0.99	0.22	0.63	1.43	1.09	1.21
30/05/2007	1.15	0.29	0.62	1.44	1.31	1.41
31/05/2007	1.27	0.10	0.91	1.43	1.21	1.42



Giugno 2007						
Data	Media. (μ T)	Scarto (μ T)	Min. (μ T)	Max. (μ T)	Mediana. (μ T)	95° perc. (μ T)
01/06/2007	1.07	0.27	0.31	1.44	1.16	1.40
02/06/2007	0.30	0.04	0.23	1.42	0.30	0.34
03/06/2007	0.26	0.05	0.16	0.33	0.28	0.31
04/06/2007	0.89	0.44	0.27	1.43	0.97	1.41
05/06/2007	1.30	0.10	1.14	1.43	1.36	1.41
06/06/2007	1.26	0.10	1.13	1.45	1.26	1.43
07/06/2007	1.23	0.22	0.60	1.48	1.22	1.48
08/06/2007	1.23	0.10	1.14	1.45	1.18	1.43
09/06/2007	0.61	0.21	0.46	1.23	0.52	1.21
10/06/2007	0.44	0.05	0.35	0.51	0.45	0.51
11/06/2007	0.73	0.34	0.33	1.29	0.49	1.18
12/06/2007	1.16	0.08	1.05	1.32	1.17	1.30
13/06/2007	1.17	0.10	1.03	1.34	1.16	1.33
14/06/2007	1.16	0.09	1.03	1.32	1.16	1.31
15/06/2007	1.07	0.09	0.89	1.28	1.04	1.25
16/06/2007	0.86	0.10	0.46	1.07	0.89	1.03
17/06/2007	0.37	0.05	0.28	0.48	0.39	0.44
18/06/2007	1.00	0.33	0.43	1.36	1.17	1.33
19/06/2007	0.81	0.28	0.29	1.22	0.93	1.09
20/06/2007	0.84	0.07	0.65	0.98	0.85	0.96
21/06/2007	0.87	0.10	0.73	1.12	0.84	1.08
22/06/2007	1.13	0.08	0.92	1.36	1.12	1.28
23/06/2007	1.10	0.13	0.91	1.37	1.08	1.36
24/06/2007	1.12	0.08	0.96	1.32	1.11	1.30
25/06/2007	1.17	0.09	1.03	1.35	1.15	1.34
26/06/2007	1.24	0.14	1.00	1.44	1.29	1.40
27/06/2007	1.15	0.12	1.00	1.35	1.07	1.32
28/06/2007	1.17	0.10	1.01	1.40	1.15	1.33
29/06/2007	1.18 (**)	0.05 (**)	1.12 (**)	1.35 (**)	1.15 (**)	1.34 (**)
30/06/2007	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

(**) su base dati relativamente al periodo 00:00 ÷ 14:00 circa.





Luglio 2007						
Data	Media. (μ T)	Scarto (μ T)	Min. (μ T)	Max. (μ T)	Mediana. (μ T)	95° perc. (μ T)
01/07/2007	1.03	0.17	0.81	1.36	1.06	1.34
02/07/2007	1.12	0.12	0.89	1.35	1.09	1.32
03/07/2007	1.12	0.10	0.90	1.38	1.11	1.30
04/07/2007	1.17	0.10	1.01	1.32	1.15	1.31
05/07/2007	1.13	0.10	1.00	1.41	1.12	1.38
06/07/2007	1.13	0.07	0.94	1.40	1.15	1.22
07/07/2007	1.02	0.18	0.70	1.28	1.09	1.26
08/07/2007	0.40	0.11	0.28	0.71	0.39	0.70
09/07/2007	0.62	0.25	0.44	1.28	0.51	1.19
10/07/2007	0.59	0.03	0.55	0.65	0.59	0.64
11/07/2007	0.90	0.27	0.59	1.43	0.75	1.41
12/07/2007	1.20	0.13	0.95	1.42	1.18	1.40
13/07/2007	1.21	0.10	0.76	1.47	1.17	1.45
14/07/2007	1.15	0.20	0.83	1.48	1.18	1.46
15/07/2007	1.10	0.16	0.75	1.45	1.12	1.37
16/07/2007	1.11	0.12	0.91	1.39	1.09	1.34
17/07/2007	1.13	0.11	1.00	1.35	1.09	1.33
18/07/2007	1.11	0.13	0.92	1.32	1.06	1.30
19/07/2007	1.10	0.13	0.93	1.31	1.07	1.28
20/07/2007	1.08	0.10	0.90	1.33	1.06	1.29
21/07/2007	0.76	0.09	0.65	0.95	0.73	0.93
22/07/2007	0.76	0.10	0.60	0.97	0.70	0.94
23/07/2007	0.96	0.17	0.67	1.23	1.00	1.21
24/07/2007	1.11	0.12	0.82	1.29	1.09	1.27
25/07/2007	1.10	0.06	1.02	1.27	1.08	1.24
26/07/2007	1.16	0.10	0.92	1.36	1.16	1.34
27/07/2007	1.18	0.09	1.08	1.37	1.14	1.35
28/07/2007	1.00	0.29	0.14	1.34	1.05	1.33
29/07/2007	< 0.05	n.d.	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
30/07/2007	0.60	0.50	0.04	1.30	0.60	1.29
31/07/2007	1.04	0.10	0.78	1.26	1.02	1.25





Allegato 2

Grafici di correlazione tra i livelli di induzione magnetica registrati dalla strumentazione PMM e delle relative correnti circolanti nella linea, in funzione della temperatura ambientale compresa tra +7 e +34 °C.

