

Rete di monitoraggio del campo elettromagnetico

Linee guida per la validazione dei dati

Sommario

1	Sigle e abbreviazioni	1
2	Premessa	1
2.1	Finalità del documento	1
2.2	Struttura del documento	1
PARTE PRIMA: CRITERI GENERALI		2
3	Considerazioni fondamentali	2
3.1	Responsabilità della validazione	2
3.1.1	<i>Rettifica della validazione</i>	2
3.2	Discrezionalità del validatore	2
3.3	Integrità dei dati	2
3.4	Modalità operative	2
3.5	Fasi della validazione	2
4	Validazione della campagna di misure	3
4.1	Identificazione dei dati della campagna di misure	3
5	Validazione di singoli dati	4
5.1	Categorie di dati prodotti dalla centralina	4
5.2	Perturbazioni o anomalie note	4
5.2.1	<i>Attività del MODEM</i>	4
5.2.2	<i>Stati di allarme</i>	4
5.2.3	<i>Altre perturbazioni o anomalie note</i>	5
5.3	Anomalie evidenti per cause ignote	5
5.4	Verifica del ripristino al termine delle condizioni anomale	5
6	Validazione di insiemi di dati	5
6.1	Individuazione delle anomalie	5
6.2	Anomalie riconducibili a perturbazioni note	5
6.3	Anomalie non riconducibili a perturbazioni note	6
7	Raccolta dei dati e presentazione sul sito web della Rete Nazionale di Monitoraggio	6
7.1	Formato dei dati e trasmissione al Centro di Raccolta Nazionale	6
8	Validazione della campagna di misure	7
8.1	Requisiti della installazione	7
8.2	Requisiti della configurazione	7
8.2.1	<i>Riferimento all'ora solare o legale</i>	8
9	Validazione di singoli dati	8
9.1	Categorie di dati prodotti dalla centralina	8
9.2	Perturbazioni o anomalie note	8
9.2.1	<i>Attività del MODEM</i>	8
9.2.1.1	<i>Modalità di segnalazione allarmi</i>	9
9.2.1.2	<i>Segnalazioni di rete</i>	9
9.2.1.3	<i>Sincronizzazione orologio EIT-EE4070</i>	10
9.2.2	<i>Stati di allarme</i>	10
9.2.3	<i>Altre perturbazioni o anomalie note</i>	11
10	Validazione di insiemi di dati	11
10.1	Individuazione delle anomalie	11
11	Storia del documento	12

1 Sigle e abbreviazioni

Le sigle ed abbreviazioni utilizzate nel presente documento hanno i significati qui sotto riportati.

Agenzie	Sistema delle Agenzie di Protezione ed Ambiente
CCL	Centro di Controllo Locale
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CRN	Centro di Raccolta Nazionale
Fondazione	Fondazione Ugo Bordoni
FUB	Fondazione Ugo Bordoni
SRB	Stazione Radio Base

2 Premessa

Il presente documento contiene le *linee guida* per la validazione dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio nazionale dei campi elettromagnetici a radiofrequenza. Esso viene redatto da un Gruppo Tecnico costituito da Agenzie e Fondazione, come richiesto in “Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici – Definizione progettuale e linee guida”, emanato dal Comitato Strategico.

2.1 Finalità del documento

Nel documento vengono identificati i criteri fondamentali per la validazione di singoli dati misurati o di insiemi di essi, e vengono indicate le procedure standard per tale operazione. Vengono anche messe in evidenza, ove necessario, le implicazioni della suddetta operazione sulle procedure di trasmissione dei dati e sui criteri di presentazione dei dati sul sito internet. Le indicazioni in esso contenute costituiranno linee di indirizzo per una corretta esecuzione del processo di validazione da parte delle Agenzie.

2.2 Struttura del documento

La prima parte delle presenti linee guida introduce i criteri generali – individuati come tali sulla base delle sperimentazioni svolte dalle Agenzie assieme alla Fondazione – che vengono ritenuti definitivi, salvo modifiche che si rendano necessarie in conseguenza di esperienze derivanti dall’attività di gestione della rete. Le variazioni verranno di volta in volta comunicate al Comitato Strategico.

La seconda parte descrive invece metodologie specifiche, legate alla tipologia di strumenti utilizzati dalla Rete Nazionale di Monitoraggio per la misura del campo elettrico (centraline), per la acquisizione e gestione dei dati (Centri di Controllo Locali), e per il trasferimento dei dati al Centro di Raccolta Nazionale, nonché alle strategie e agli eventuali ausili all’operatore per l’analisi dei dati. Questa parte verrà progressivamente integrata per tenere conto delle evoluzioni dei suddetti strumenti, che potranno avvenire anche frequentemente durante l’attività della rete (ad esempio nel caso di impiego di nuovi tipi di centraline).

PARTE PRIMA: CRITERI GENERALI

3 Considerazioni fondamentali

3.1 Responsabilità della validazione

Le linee guida della Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici indicano le Agenzie come l'unico soggetto istituzionale cui compete la attività di validazione dei dati relativi ai livelli di campo elettromagnetico rilevati. Pertanto, né Fondazione né altri potranno in alcun modo alterare il risultato di tale operazione.

3.1.1 Rettifica della validazione

Qualora si renda necessario, l' Agenzia potrà rettificare il risultato della validazione, successivamente alla trasmissione dei dati al CRN, mediante richiesta alla Fondazione. La motivazione della rettifica dovrà essere comunicata all' atto della richiesta e, nel caso che i dati siano già disponibili al pubblico sul sito internet, questa verrà presentata assieme ai dati stessi.

3.2 Discrezionalità del validatore

Il presente documento, assieme alle sue future integrazioni, intende fornire linee di indirizzo per una corretta validazione dei dati, con un grado di approfondimento tale da poter essere applicate senza ambiguità nella maggior parte dei casi. Per quanto non previsto, il responsabile della validazione deciderà sulla base della propria perizia e delle informazioni in proprio possesso.

3.3 Integrità dei dati

Né le Agenzie, né FUB, né altri possono in alcun modo alterare i dati acquisiti dalle centraline. L'azione delle Agenzie si eserciterà su opportuni campi ausiliari nel record delle misure, atti a identificare i dati non validi. Nessun dato acquisito durante una campagna di misura dovrà comunque essere eliminato, anche se non valido.

3.4 Modalità operative

Le modalità operative per la validazione sono legate alle necessità di standardizzazione del flusso di dati verso il Centro di Raccolta Nazionale in vista dell'inserimento dei medesimi nel database e della pubblicazione sul sito internet della rete nazionale. Pertanto, esse verranno indicate, assieme al formato dei dati e alle procedure per la loro trasmissione, in un documento appositamente redatto da FUB ("Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici – Procedure per la trasmissione dei dati").

3.5 Fasi della validazione

Nel processo di validazione possono essere identificate tre fasi distinte, che verranno descritte nel seguito:

- 1) *Validazione della campagna di misure* nel suo complesso, basata su informazioni generali riguardanti le caratteristiche della centralina, le modalità di allestimento e posizionamento, la tipologia del sito, o altro che possa influenzare la totalità dei dati.
- 2) *Validazione di singoli dati*, individualmente o per gruppi, basata su condizioni operative attribuibili direttamente all'intervallo di tempo in cui la misura viene effettuata, come ad esempio le attività di trasmissione dati da parte della centralina.

- 3) *Validazione di insiemi di dati*, basata sulla analisi degli andamenti temporali del campo elettromagnetico, ad esempio mediante comparazione tra giornate successive, che evidenzino la presenza di fenomeni, eventualmente noti, che possono alterare i risultati della misura.

4 Validazione della campagna di misure

La fase di verifica della corretta acquisizione dell'intero insieme dei dati della campagna di misura dovrà essere svolta preliminarmente alla validazione dei singoli dati. In particolare si deve verificare che l'allestimento, il posizionamento e la configurazione della centralina siano avvenuti in maniera corretta. Si deve cioè essere certi che non vi siano cause di perturbazioni sistematiche dei risultati della campagna.

Le cause note di errore ricadono nelle seguenti tipologie:

- perturbazioni intrinseche dello strumento, a causa di allestimento non corretto;
- perturbazioni reciproche tra centraline, nel caso di posizionamento simultaneo nello stesso sito;
- perturbazioni causate da accoppiamenti indesiderati del campo elettromagnetico con parti della centralina o cavi di collegamento;
- perturbazioni causate da accoppiamenti indesiderati del campo elettromagnetico con parti metalliche presenti in prossimità della centralina;
- perturbazioni causate da apparecchiature elettroniche (ad esempio un personal computer) nelle vicinanze della centralina;
- perturbazioni causate direttamente da disturbi sulla rete elettrica, qualora questa sia utilizzata per l'alimentazione della centralina;
- errori dovuti a una configurazione non corretta della centralina, anche in relazione alla congruenza dei dati acquisiti da tutta la Rete Nazionale di Monitoraggio.

A tal fine, sarà necessario che siano rispettate le indicazioni riportate in:

- norme CEI, per quanto applicabile al monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici;
- manuali di installazione e uso forniti dal Costruttore;
- note specifiche sull'impiego delle centraline nell'ambito della Rete Nazionale di Monitoraggio, qualora disponibili.

Nella seconda parte di questo documento vengono inoltre riportate le verifiche relative alla validità della campagna nel suo complesso legate a particolari caratteristiche dei sistemi di monitoraggio utilizzati.

4.1 Identificazione dei dati della campagna di misure

L'impiego delle centraline nella Rete Nazionale di Monitoraggio prevede la rotazione sul territorio delle medesime. Le campagne di misura nei siti prescelti dalle Agenzie saranno perciò alternate agli intervalli di tempo necessari per il trasporto e per gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Durante tali intervalli le centraline potranno rimanere accese, e inoltre alcune tipologie di Centri di Controllo prevedono l'esistenza di record di dati anche quando non siano state registrate misure. Poiché solo i dati acquisiti durante le campagne di monitoraggio possono essere considerati validi, il responsabile della validazione dovrà comunicare a FUB, mediante procedure concordate, gli orari di inizio e fine di ogni campagna. Al fine di evitare ogni genere di perturbazione la campagna di misura dovrà ritenersi iniziata solo al termine di ogni attività da parte del personale addetto alla installazione e dopo che il medesimo si sarà allontanato dal sito di misura. In maniera analoga, la campagna sarà da ritenere conclusa prima dell'arrivo sul posto dei tecnici incaricati della rimozione della centralina.

5 Validazione di singoli dati

La validazione dei singoli dati sarà effettuata sulla base delle condizioni operative riscontrabili nell' intervallo di tempo in cui la misura viene effettuata; esempi di condizioni operative che invalidano la misura sono le attività di trasmissione da parte del MODEM della centralina e alcuni stati di allarme.

5.1 Categorie di dati prodotti dalla centralina

In generale, i record dati trasmessi dalla centralina al CCL sono riconducibili alle seguenti categorie:

- a) Dati non disponibili (assenti o comunque non registrati);
- b) Dati automaticamente invalidati dallo strumento stesso mediante opportuna marcatura;
- c) Dati disponibili.

I dati delle prime due categorie non richiedono alcun intervento. L'attività di validazione sarà svolta esplicitamente solo sui dati della terza categoria.

5.2 Perturbazioni o anomalie note

La maggior parte dei casi di invalidazione di uno o più singoli dati è riconducibile a cause note. In tali casi il processo sarebbe in linea di principio automatizzabile. Solo una parte degli automatismi possibili è però implementata nei sistemi di monitoraggio (centralina-CCL) disponibili, e in maniera diversa da caso a caso. Pertanto, nel seguito verranno descritti gli aspetti generali di tali casi di validazione, che sarà definita "semiautomatica", in quanto sarà in taluni casi automaticamente effettuata dal sistema, in altri manualmente dall'operatore sulla base di procedure standard, dettagliate nella seconda parte per i vari tipi di sistema in uso.

5.2.1 Attività del MODEM

I dati acquisiti dalla centralina durante i periodi in cui il MODEM svolge un'attività di trasmissione devono essere ritenuti non validi, in quanto perturbati dal campo irradiato dall'antenna, che si trova nelle immediate vicinanze della sonda di campo elettrico. Tale attività può essere di diversi tipi:

- a) Comunicazione diretta con il CCL per configurazione, trasferimento dati o segnalazione allarmi.
- b) Invio messaggi SMS, contenenti segnalazioni d'allarme o altre informazioni.
- c) Comunicazioni con la SRB, per attività di segnalazione legata alla gestione del sistema da parte dell'operatore telefonico.
- d) Altre comunicazioni, ad esempio per manutenzione straordinaria da parte di FUB o del costruttore, che non verranno comunque mai attivate senza accordo preventivo con l'Agenzia interessata.

Inoltre, devono essere considerati non validi tutti i dati influenzati da tali comunicazioni, cioè quelli per i quali il periodo di media contiene, anche solo in parte, gli intervalli di attività del MODEM.

5.2.2 Stati di allarme

Fra gli allarmi relativi allo stato della centralina, ve ne sono alcuni che sono tali da inficiare la correttezza del dato misurato. In particolare sono da ritenersi non validi i dati rilevati in presenza di:

- allarme relativo alla sonda, che indica un guasto o la rimozione della medesima;
- allarme di intrusione (ad esempio apertura del contenitore esterno) della centralina.

Altri allarmi possono segnalare una situazione anomala in cui può essere opportuno verificare il corretto funzionamento della sonda per la rilevazione del campo:

- allarme relativo alla tensione della batteria (sia per tensione eccessivamente bassa che per tensione eccessivamente alta);
- allarme relativo alla temperatura (sia per temperatura troppo bassa che per temperatura troppo alta).

Per tali allarmi la necessità di verifica o invalidazione dipende dal sistema di monitoraggio utilizzato, e sarà quindi oggetto di approfondimento nella seconda parte del documento.

5.2.3 Altre perturbazioni o anomalie note

Possono anche verificarsi alterazioni dei dati per altre cause ben individuabili. Un esempio è costituito dai record registrati durante il transitorio di accensione, per alcuni modelli di centraline. Nella seconda parte del documento verranno riportate tutte le anomalie note di questo tipo.

5.3 Anomalie evidenti per cause ignote

Anche in assenza di cause note, singoli record di dati potrebbero presentarsi come palesemente non validi. Ciò può essere imputato tipicamente a malfunzionamenti del sistema di monitoraggio. In particolare, saranno da ritenersi non validi:

- record contenenti uno o più campi in contrasto con i formati standard, ad esempio con caratteri non ammessi, o con valori non fisicamente ammissibili;
- record privi di una parte dei dati richiesti;
- record non corretti dal punto di vista della sequenza temporale;
- record che presentano variazioni non giustificabili delle condizioni operative (tensione della batteria, temperatura).

5.4 Verifica del ripristino al termine delle condizioni anomale

Sarà in generale necessario verificare che, al termine della condizione anomala che ha motivato l'invalidazione dei dati, i valori di campo elettrico ritornino a valori comparabili con quelli rilevati prima dell'evento in questione. Tale verifica assume particolare importanza nei casi in cui l'anomalia è stata originata da un probabile malfunzionamento (5.3) o da una condizione operativa non standard della centralina, segnalata da uno stato di allarme (5.2.2).

6 Validazione di insiemi di dati

La terza fase del processo di validazione consisterà nella osservazione di insiemi di dati relativi a intervalli temporali – tipicamente una giornata – nei quali potranno essere riconoscibili delle anomalie temporanee rispetto ai dati attesi.

6.1 Individuazione delle anomalie

Il riconoscimento di tali anomalie si baserà sulla conoscenza delle caratteristiche del sito di misura e su informazioni preliminari ottenute tramite l'impiego di altra strumentazione, nonché sul confronto con i dati ottenuti in altri intervalli temporali della medesima campagna di misura, ad esempio in orari corrispondenti di altre giornate. Per l'analisi dei dati si prevede la messa a punto di opportune procedure a cura del Gruppo Tecnico, in grado di rendere omogeneo ed efficiente il processo di validazione.

6.2 Anomalie riconducibili a perturbazioni note

Tra le cause che possono provocare apparenti anomalie nei dati occorre distinguere le sorgenti fisse da quelle mobili. Tipico caso di sorgente fissa che può provocare anomalie che non sono facilmente riconoscibili, principalmente per la saltuarietà della trasmissione, è l'emissione di tipo radioamatoriale. Come per tutte le sorgenti fisse, tali anomalie non dovranno dare luogo alla invalidazione dei dati.

Nel caso di sorgenti mobili, come telefoni cellulari, telecomandi e simili, l'emissione sarà da considerare una perturbazione locale del campo elettromagnetico generato dalle sorgenti fisse, che sono oggetto del monitoraggio. Qualora la natura di tale anomalia sia accertata, i dati saranno da considerare non validi. Al fine di chiarire la possibile presenza di tali sorgenti per la pubblicazione dei dati, la campagna di misura verrà classificata anche in base alla accessibilità del sito da parte della popolazione.

6.3 Anomalie non riconducibili a perturbazioni note

Qualora non venga riconosciuta l'origine della anomalia il dato non dovrà essere invalidato, anche in presenza di superamento dei limiti. In tale ultimo caso sarà necessario un approfondimento per riconoscere, se possibile, la causa di tale anomalia.

I dati superiori ai limiti, non invalidati per altri motivi, sono considerati validi anche se accompagnati da misure in banda stretta che non confermino tale superamento. La pubblicazione dei dati deve illustrare chiaramente tale situazione, evidenziando la natura di "campanello di allarme" delle centraline di monitoraggio.

7 Raccolta dei dati e presentazione sul sito web della Rete Nazionale di Monitoraggio

7.1 Formato dei dati e trasmissione al Centro di Raccolta Nazionale

Al termine del processo di validazione i dati saranno inviati al Centro di Raccolta Nazionale per il loro inserimento nell' Archivio Nazionale. I dati validi verranno selezionati per la pubblicazione nel sito web della rete di monitoraggio.

Viste la complessità della rete e la mole dei dati acquisiti, la standardizzazione delle procedure è necessaria per garantire la massima efficienza del sistema. Il formato dei dati e le modalità per la loro trasmissione al CRN sono definiti dalla Fondazione e descritti in uno specifico documento ("Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici – Procedure per la trasmissione dei dati"). La Fondazione individuerà procedure e realizzerà strumenti per rendere il più agevole possibile il processo di validazione e trasmissione da parte delle Agenzie. I dati raccolti nell' Archivio Nazionale dovranno essere identici a quelli validati e trasmessi dalle Agenzie.

PARTE SECONDA: METODOLOGIE SPECIFICHE

8 Validazione della campagna di misure

Nella prima parte di questo documento sono stati riportati i criteri generali per la verifica della validità della campagna di misura nel suo complesso, con riferimento alle norme generali per l'installazione e l'uso di centraline di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici. In questa seconda parte vengono descritte alcune particolarità, legate alle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio utilizzati, che possono influenzare l'applicazione dei suddetti criteri.

8.1 Requisiti della installazione

Nel seguito vengono descritte alcune problematiche note relative alle modalità di installazione delle diverse tipologie di centraline, mentre in Tabella 1 viene indicato a quali modelli debbano essere attribuite tali considerazioni.

1. Alcuni tipi di centraline non devono essere utilizzate per effettuare misure durante la ricarica della batteria mediante alimentazione da rete elettrica, perché i valori di campo elettrico rilevati potrebbero risultarne perturbati. Nei casi in cui sia possibile utilizzare l'alimentazione da rete elettrica durante le misure occorre verificare che la rete stessa non sia fonte di disturbi.
2. In generale, tutti i cavi metallici di collegamento (alimentazione rete, collegamento con pannello solare, collegamento seriale) possono essere fonte di perturbazione delle misure, in funzione della lunghezza d'onda dei segnali rilevati. In particolare, nel caso di sorgenti per la radiodiffusione FM, sono stati riscontrati problemi in presenza di cavi per l'alimentazione da pannello solare. Tali situazioni richiedono l'uso di modalità alternative di collegamento.
3. Nei casi in cui sia disponibile una modalità di allestimento in posizione orizzontale delle sonde, questa dovrà essere utilizzata per effettuare misure di campo in presenza di sorgenti a onde medie con modulazione AM.

Modalità specifiche di installazione	EIT	PMM	PMM
	EE4070	8055FUB	8057F
1. Possibilità di effettuare misure in presenza di alimentazione da rete elettrica	SI	NO	NO
2. Necessità di un kit alternativo per il collegamento del pannello nel caso di segnali a FM	SI	NO	NO
3. Disponibilità di un kit per l'allestimento in posizione orizzontale	NO	SI	SI

Tabella 1

8.2 Requisiti della configurazione

La configurazione delle centraline dovrà rispettare le norme per le misure a larga banda del campo elettromagnetico, garantendo anche la massima omogeneità possibile delle condizioni operative e delle modalità di acquisizione dati. Ciò conferirà generalità al processo di validazione e rafforzerà la significatività delle comparazioni e aggregazioni dei dati rilevati in campagne di misura diverse, su tutto il territorio nazionale.

I parametri di configurazione rilevanti per tali obiettivi sono descritti nel seguito, e la Tabella 2 riporta le opzioni specifiche dei sistemi di monitoraggio utilizzati:

1. Il tipo di media del valore efficace del campo elettrico dovrà essere scelto di tipo quadratico (RMS), qualora il sistema preveda altre possibili opzioni, come la media aritmetica.
2. La durata degli intervalli di tempo utilizzati per il calcolo delle medie dovrà sempre essere di 6 minuti.

3. Il numero di campioni elementari al minuto acquisiti dalle sonde dovrà essere non inferiore a 20, e scelto in maniera uniforme per tutte le centraline di una medesima tipologia, qualora tale opzione sia disponibile.
4. La cadenza di registrazione dei dati dovrà essere di un record ogni 6 minuti.

Modalità specifiche di configurazione	EIT	PMM	PMM
	EE4070	8055FUB	8057F
1. Scelta della opzione "Tipo di media"	NO	"RMS"	"RMS"
2. Durata degli intervalli di media	6 min.	6 min.	6 min.
3. Scelta del numero di campioni al minuto	20	NO	NO
4. Intervallo tra due successive registrazioni dei dati	6 min.	6 min.	6 min.

Tabella 2

8.2.1 Riferimento all'ora solare o legale

Le diverse problematiche finora emerse legate all'uso dell'ora legale o solare per la sincronizzazione delle centraline non consentono per ora una scelta univoca priva di controindicazioni. Tale problema potrà essere efficacemente affrontato solo con la disponibilità di un adeguato software per i CCL. Nel frattempo, la scelta effettuata da ciascuna Agenzia dovrà sempre essere comunicata alla Fondazione per permettere una corretta pubblicazione dei dati.

9 Validazione di singoli dati

9.1 Categorie di dati prodotti dalla centralina

Le categorie di dati a) e b) descritte nel paragrafo 5.1 possono essere identificate, nel file di testo esportato dal sistema di monitoraggio, mediante le indicazioni riportate in Tabella 3.

Identificazione categorie di dati	EIT EE4070	PMM 8055FUB	PMM 8057F
Identificazione dei dati assenti	"N/A"	"----"	"----"
Identificazione dati non registrati per attività di comunicazione	"TD"	Non accade	Non accade
Identificazione dei record dati acquisiti durante le comunicazioni	Asterisco "*" in colonna "T"	Asterisco "*" in colonna "Tx ON"	Asterisco "*" in colonna "Tx ON"

Tabella 3

9.2 Perturbazioni o anomalie note

9.2.1 Attività del MODEM

I dati acquisiti dalla centralina durante i periodi in cui il MODEM svolge un'attività di trasmissione devono essere identificati e invalidati. In alcuni casi, elencati nella tabella seguente, tale compito è automaticamente svolto dal sistema di monitoraggio, in altri dovrà essere svolto manualmente dall'operatore.

Marcatura della attività del MODEM	EIT EE4070	PMM 8055FUB	PMM 8057F
Marcatura automatica dei record dati acquisiti durante le comunicazioni con il CCL	<i>SI</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
Marcatura automatica dei record dati acquisiti durante l'invio di SMS, sia al CCL che a personale (9.2.1.1)	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
Marcatura automatica dei record dati acquisiti durante le comunicazioni con la SRB (9.2.1.2)	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
Marcatura automatica dei record dati perturbati da comunicazioni avvenute nei 6 minuti precedenti (applicabile solo per registrazioni più frequenti di una ogni 6 minuti)	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>

Tabella 4

Per consentire la completa individuazione delle attività di trasmissione da parte del MODEM, la Tabella 5 riporta anche le situazioni in cui il MODEM della centralina viene acceso indipendentemente dalla programmazione della sua attività giornaliera.

Periodi di accensione del MODEM indipendenti dalla programmazione	EIT EE4070	PMM 8055FUB	PMM 8057F
Dopo ogni accensione della centralina	<i>NO</i>	<i>24 ore</i>	<i>1 ora</i>
Dopo ogni segnalazione di allarme	<i>NO</i>	<i>30 min.</i>	<i>10 min.</i>
Ogni giorno alle 00:00, per sincronizzazione orologi (9.2.1.3)	<i>Alcuni minuti</i>	<i>NO</i>	<i>NO</i>

Tabella 5

9.2.1.1 Modalità di segnalazione allarmi

Le strategie con cui le centraline segnalano al Centro di Controllo Locale e al personale incaricato l'insorgere di una condizione di allarme possono essere diverse. In particolare, la segnalazione può giungere al numero di telefono cellulare del personale direttamente dalla centralina o tramite il CCL. Tuttavia, ai fini della conoscenza degli stati di attività del MODEM, è sufficiente conoscere la modalità di trasmissione del segnale di allarme da parte della centralina, che potrà essere basata sull'invio di messaggi SMS o su chiamate dirette al CCL. Nella tabella seguente sono riportate in dettaglio le modalità proprie delle centraline attualmente in uso.

Modalità di trasmissione degli allarmi	EIT EE4070	PMM 8055FUB	PMM 8057F
Trasmissione al CCL tramite messaggio SMS	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>NO</i>
Trasmissione al CCL tramite chiamata diretta	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
Trasmissione al personale tramite messaggio SMS	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>

Tabella 6

9.2.1.2 Segnalazioni di rete

Vi è in generale la possibilità che il MODEM sia attivo per consentire segnalazioni di rete tra la SIM card di cui è dotata la centralina e la Stazione Radio Base. Questo avviene tipicamente all'accensione e allo spegnimento del MODEM e anche, in maniera dipendente da strategie dell'operatore telefonico, in istanti non prevedibili durante il periodo di stand-by, ma solo se questo è di durata rilevante (es. alcune ore), il che è abbastanza raro nelle normali condizioni di impiego. In condizioni tipiche, nei casi in cui la marcatura non è automatica (EIT), sarà sufficiente invalidare i dati relativi ai 6 minuti immediatamente successivi a tutte le accensioni e gli spegnimenti del MODEM. Si

noti che tipicamente la perturbazione introdotta da queste attività di segnalazione sui valori mediati di campo elettrico è sensibilmente inferiore a quella delle comunicazioni con il CCL.

9.2.1.3 Sincronizzazione orologio EIT-EE4070

Nel caso del sistema EIT-EE4070 il MODEM viene automaticamente acceso ogni giorno alla mezzanotte, allo scopo di regolare l'orologio della centralina con l'informazione di sincronismo acquisita durante l'ultima comunicazione con il CCL, e memorizzata temporaneamente nell'orologio del MODEM.

9.2.2 Stati di allarme

Come indicato nel paragrafo 5.2.2, alcuni stati di allarme sono da ritenere sempre causa di invalidazione del dato (allarme intrusione, allarme sonda), mentre altri possono richiedere la verifica dei dati misurati (allarme batteria, allarme temperatura). Ai fini di una corretta esecuzione del processo di validazione sono da tenere presenti le seguenti considerazioni, assieme alla Tabella 7 che riporta le caratteristiche rilevanti dei sistemi di monitoraggio attualmente utilizzati:

1. In linea di principio la conoscenza degli stati di allarme potrebbe consentire l'invalidazione automatica dei dati da parte del CCL. Attualmente nessun sistema di monitoraggio implementa tale tipo di funzione, anche se è prevedibile che ciò sia realizzato in futuro. E' perciò compito del validatore effettuare le verifiche necessarie.
2. Solo in alcuni sistemi di monitoraggio l'informazione relativa agli stati di allarme viene registrata assieme ad ogni record di dati misurati. Negli altri casi tale informazione potrà essere ricavata dall'esame dei registri degli eventi sul Centro di Controllo Locale; poiché la segnalazione di allarme, o del rientro da tale condizione, potrebbe occasionalmente non essere ricevuta, occorrerà accertarsi della veridicità dello stato di allarme che determina l'invalidazione della misura.
3. In presenza di allarme sonda, se i dati non vengono registrati non occorre effettuare alcuna operazione. In alcuni sistemi è però possibile che i dati vengano registrati anche in tale condizione (anche in assenza della sonda). Tali dati dovranno essere invalidati manualmente dall'operatore.
4. L'allarme di temperatura viene attivato quando la centralina si trova al di fuori del suo range nominale di funzionamento (tipicamente tra -10° e $+50^{\circ}$). In tale condizione l'accuratezza delle misure potrebbe essere peggiore di quella riscontrata nel corso del collaudo. Il validatore potrà comunque considerare validi i dati acquisiti, sulla base di un soddisfacente confronto con quelli registrati con temperatura entro i limiti. Saranno invece da invalidare i dati difformi o dubbi.
Ai fini del riconoscimento delle condizioni operative che richiedono le verifiche sopra descritte, occorre notare che i sensori di temperatura sono generalmente posti in un punto della centralina distante dalla sonda di campo, con differenti condizioni di irraggiamento e dissipazione del calore. Ciò comporta che la temperatura registrata possa essere diversa da quella effettiva della sonda di campo, e lo scostamento non è prevedibile in generale, in quanto dipenderà anche dalle specifiche condizioni di riscaldamento solare, velocità del vento etc.
5. L'allarme di batteria ha essenzialmente uno scopo operativo, in quanto deve consentire un intervento tempestivo per evitare lo spegnimento della centralina e la perdita di dati. Non è pertanto direttamente legato ad un range di tensioni al di fuori del quale le prestazioni delle sonde non siano più garantite.

Registrazione stati di allarme e criteri di invalidazione	EIT EE4070	PMM 8055FUB	PMM 8057F
1. Invalidazione automatica dei dati in presenza di allarmi intrusione e sonda	<i>NO</i>	<i>NO</i>	<i>NO</i>
2. Registrazione stati di allarme nel record dati	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
2. Registrazione stati di allarme nei registri degli eventi	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>NO</i>
3. Dati registrabili anche in presenza di allarme sonda	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>SI</i>
4. Range di temperature nominale	$-10^{\circ} \div 50^{\circ}$	$-10^{\circ} \div 50^{\circ}$	$-10^{\circ} \div 50^{\circ}$

Tabella 7

9.2.3 Altre perturbazioni o anomalie note

Altre anomalie dei dati tipiche di alcune tipologie di sistemi di monitoraggio sono riconoscibili con chiarezza, a causa dei valori fisicamente inammissibili per le grandezze oggetto di misura (campo, tensione, temperatura). In particolare, possono essere riscontrate nelle seguenti condizioni:

1. Uno o più record anomali in corrispondenza della accensione della centralina. In questo caso i record sono facilmente individuabili per la invalidazione, e comunque tipicamente non appartenenti alla campagna di misura.
2. Record anomali relativi a tutta la giornata in cui si verifica uno degli eventi sotto riportati. Lo scaricamento di tali dati è sconsigliato dal costruttore e dalla Fondazione. La necessità di invalidarli sarà perciò poco frequente.
 - a. cambiamento della configurazione della centralina, relativamente a tipo di media, intervallo di media, cadenza di registrazione dati;
 - b. modifica dell'orario della centralina, da ora solare a ora legale o viceversa;
 - c. accensione della centralina.

Possibili anomalie di record dati	EIT	PMM	PMM
	EE4070	8055FUB	8057F
1. Record anomali in corrispondenza della accensione della centralina	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
2. Record anomali in corrispondenza di una intera giornata	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>

Tabella 8

10 Validazione di insiemi di dati

La definizione di metodologie specifiche per la validazione di insiemi di dati è un processo ancora in fase iniziale; il Gruppo Tecnico si propone di elaborare tali metodologie a partire dalla raccolta delle esperienze nell'analisi dei dati maturate dalle Agenzie e da FUB. Lo scopo di questa attività è fornire ulteriori indicazioni di attendibilità sui dati che siano già risultati validi in base ai criteri descritti per le precedenti fasi di validazione.

10.1 Individuazione delle anomalie

A partire dai risultati delle campagne di misura già effettuate, verranno individuati i parametri statistici più significativi ai fini della caratterizzazione dell'andamento temporale delle misure. Il confronto tra valori parziali (es. giornalieri) e globali (es. settimana, intera campagna) effettuato sulla base degli indicatori statistici selezionati potrà mettere in risalto eventuali anomalie temporanee e fornire supporto al validatore nell'opera di classificazione delle stesse.

Le procedure per l'analisi dell'andamento temporale delle misure dovranno essere il più possibile automatiche, in modo da costituire uno strumento omogeneo tra i vari Centri di Controllo.

L'analisi statistica dei dati potrà anche essere utilizzata per evidenziare e quantificare eventuali effetti delle condizioni operative sui risultati delle misure, fornendo così un ulteriore supporto al processo di validazione.

11 Storia del documento

Versione	Data	Osservazioni	Distribuzione
1.0	24 maggio 2004	Bozza preliminare, distribuita per commenti	Gruppo Tecnico
1.1	27 maggio 2004	Introduzione note da riunione 24 maggio	Interna
1.2	21 giugno 2004	Distribuita per discussione nella riunione del 22 giugno	Gruppo Tecnico
1.3	22 giugno 2004	Versione iniziale per la riunione del 22 giugno	Gruppo Tecnico
1.4	22 giugno 2004	Versione finale riunione 22 giugno	Gruppo Tecnico
1.5	04 febbraio 2005	Distribuita per approvazione	Gruppo Tecnico
1.6	03 maggio 2005	Introduzione modifiche suggerite dopo il 4 febbraio	Gruppo Tecnico
2.0	8 novembre 2005	Adeguamento del documento per la gestione dati provenienti dalle centraline PMM 8057F	Interna
2.1	14 novembre 2005	Distribuita per attivazione centraline PMM 8057F	Gruppo Tecnico e Responsabili CCL