



ROMA,

Via Nomentana, 2 - 00161 - fax: 06.98953.2745

001- 11/0
03/01/11

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

*Dipartimento per le infrastrutture, gli affari generali ed il personale
Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche
Divisione V- Coordinamento Controllo dighe in Esercizio*

Prot.:

Ministero dello sviluppo economico
UNMIG – DIV. I
Via Molise, 2
00187 ROMA

Ministero dello sviluppo economico
UNMIG – DIV. III
Via Benedetto Croce, 40
00142 ROMA

Regione Abruzzo
Direzione protezione Civile – Ambiente
Via L. Da Vinci, 6
67100 L'AQUILA

M_INF-DIGHEIDREL
D.G. Dighe Infrastr. Idr. Elettr.
DIGHE_DIV5

REGISTRO UFFICIALE
Prot: **0013981-21/12/2010-USCITA**

**OGGETTO: Diga di Bomba (cod. RID 336/1459B) in Comune di Bomba – Pennadomo (CH)
Giacimento di Monte Pallano (Colle Santo)- Piano di monitoraggio (rev.1 ott.2010)**

e p.c.

ACEA Electrabel produzione S.p.A.
Viale dell'Aeronautica, 7
00144 ROMA

ACEA Electrabel produzione S.p.A.
P.le Ostiense, 2
00154 ROMA



Forest CMI S.p.A.
Via Sardegna, 29
00187 ROMA

Ufficio Tecnico per le Dighe di Napoli
via S. Tommaso d'Aquino, 48
80133 NAPOLI

Con nota n.5974 del 19.11.2010 la Società ACEA ha trasmesso la documentazione descrittiva del piano di monitoraggio della subsidenza indotta dall'estrazione di gas dal giacimento di Monte Pallano da parte della soc. FOREST nell'area della diga in oggetto, che consiste in sistemi di misurazione, soglie di controllo e di sicurezza e procedure operative.

Alla strumentazione ACEA -descritta nel vigente Foglio di Condizioni per l'Esercizio e la Manutenzione della diga- si affiancherà pertanto la seguente strumentazione FOREST :

- 1) RETE GPS: quella già installata da FOREST (9 stazioni, da revisionare) dovrà essere integrata con l'installazione di altre 7 stazioni, da collocare sul coronamento, a valle diga e sulle sponde, in riscontro alle osservazioni precedentemente formulate dallo scrivente Ufficio;

- 2) SISTEMA MICROSISMICO: dovranno essere installate da FOREST 8 stazioni per la rilevazione dei dati in tempo reale provenienti da sensori geofoni triassiali;

Per quanto riguarda il processamento dei dati rilevati, la FOREST dovrà produrre un bollettino (in formato cartaceo e/o informatizzato) che verrà inviato mensilmente al Gestore della Diga. Un rapporto riepilogativo a frequenza annuale dovrà essere inviato dal Gestore della Diga all'Ufficio Tecnico Dighe in indirizzo. In tali documenti periodici dovranno essere riportati gli esiti delle procedure Operative di Controllo descritte nella citata nota ACEA, confrontando i dati di soglia con i valori delle misure registrate.

Considerato pertanto che il sistema di controllo integrativo:

- è inserito tra gli attuali controlli di sicurezza al momento previsti sulla diga e i risultati del monitoraggio FOREST devono essere trasmessi all'ACEA con la prevista periodicità;
- prevede delle soglie di sicurezza alle quali sono associati provvedimenti restrittivi all'attività di estrazione (rallentamento e/o sospensione; v. CASI A, B1, B2 indicati nel piano di monitoraggio) che la soc. FOREST è obbligata a rispettare;
- deve essere posto in opera dalla FOREST almeno un anno prima dell'inizio dell'estrazione al fine di verificarne la precisione di misura.

questa Direzione Generale esprime il proprio nulla osta al prosieguo delle attività di rilascio della Concessione per lo sfruttamento del giacimento di gas di Monte Pallano, fermo restando che tale Concessione dovrà riportare le condizioni sopra specificate, e in particolare prevedere la facoltà della scrivente Direzione Generale di disporre la sospensione o il rallentamento dell'attività di estrazione qualora si individuino fenomeni, connessi con l'attività stessa, non compatibili con la sicurezza della diga e dell'invaso.

IL DIRIGENTE

(dott. ing. Paolo PAOLIANI)



**PIANO MONITORAGGIO
DIGA DI BOMBA
(id. 198/715)**

**AEP / DIREZIONE PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI /
Unità Impianti Idroelettrici**

(rev. 1- ottobre 2010)

L'Ingegnere Responsabile della Diga di Bomba

Giuseppe De Pascale



Il presente documento definisce il piano di monitoraggio strumentale dei fenomeni che possono creare rischi per la sicurezza della diga di Bomba e delle relative opere accessorie, durante le fasi di estrazione del gas da parte della Società Forest CMI. Verranno definite di seguito:

- i sistemi di controllo;
- le soglie di controllo e di sicurezza;
- le procedure operative di controllo.

Tale procedura di monitoraggio non consente di escludere il rischio che, eventuali fenomeni anomali sulla diga causati dall'attività di estrazione di gas, comportino, per ragioni di sicurezza, provvedimenti restrittivi per l'esercizio dell'invaso, ovvero limitazioni per la quota massima del lago fino al caso estremo del totale svuotamento dello stesso.

Nella seguente tabella sono indicati i fenomeni che possono interessare lo sbarramento e le sue opere accessorie, correlati alle attività di estrazione del gas, con i relativi parametri da controllare e i sistemi di monitoraggio.

| FENOMENI INDOTTI DALLA ESTRAZIONE DEL GAS | PARAMETRI DA CONTROLLARE | SISTEMA DI MONITORAGGIO |
|---|---|------------------------------------|
| Subsidenza dell'area e dell'opera | Cedimenti uniformi | GPS |
| | Cedimenti differenziali | |
| Movimenti sponde | Attività microsismica (localizzazione delle sorgenti sismiche) e movimento nei versanti | GPS e Rete Microsismica |
| Tenuta idraulica della diga | Perdite e livelli piezometrici | Sistema di monitoraggio della diga |

Tabella 1: Fenomeni – Parametri - Sistemi di controllo

Sistemi di Controllo

Il sistema di monitoraggio individuato si compone:

- **RETE GPS:** la rete GPS già installata da Forest CMI e in funzione nell'area prospiciente i pozzi di estrazione dovrà essere integrata con l'installazione di altre 7 stazioni GPS, da collocare sul coronamento, a valle diga e sulle sponde nelle posizioni indicate in Allegato 2.

In aggiunta si fa presente che:

- per le stazioni GPS già in servizio dovrà essere adeguatamente approfondito lo stato della fondazione dei pilastri di misura, fino a 2 m in roccia e 20 m su pali in terreni incoerenti al fine di evitare i fenomeni di instabilità evidenziati dalle rilevazioni fino ad ora raccolte. Qualora tali misure non producano l'effetto stabilizzante previsto, sarà cura di FOREST attivare gli studi necessari e le regole della buona tecnica per ottenere il corretto dimensionamento di tali strutture.
- Al fine di avere una ulteriore garanzia di attendibilità del dato, la rete di rilevazione dovrebbe basarsi almeno su 3 capisaldi fissi esterni al Gas Field

(a differenza dell'unico attualmente installato e identificato con RS01 in Allegato 2), tali da costituire una rete certa di riferimenti assoluti, che minimizzino il rischio di errori, anche in presenza di malfunzionamenti o cedimenti di un caposaldo.

- **SISTEMA MICROSISMICO:** il sistema microsismico fornisce informazioni sull'intensità dei fenomeni sotto controllo e, al contempo, permette la localizzazione mediante l'individuazione geografica e tridimensionale delle sorgenti. Dovranno essere installate 8 stazioni per la rilevazione dei dati in tempo reale provenienti dai sensori geofoni triassiali. L'ubicazione delle postazioni di misura è stata determinata in modo da coprire l'intera area del giacimento ed è riportata in Allegato 2.
- **SISTEMA DI MONITORAGGIO DIGA:** le misure raccolte dal sistema di monitoraggio già presente sulla diga, in base al Foglio Condizione per l'esercizio e la Manutenzione attuale, costituiranno un ulteriore strumento di controllo del comportamento dello sbarramento.

Soglie di Controllo e di Sicurezza

RETE GPS: verranno utilizzati i valori calcolati da Forest CMI¹, con riferimento al "estreme case" (riduzione della pressione dei pori all'interno del giacimento pari al 50%), che ha indicato alla fine del periodo di 14 anni di estrazione di gas, un cedimento uniforme complessivo in corrispondenza dell'opera di 68mm.

Considerando che per i primi anni l'ordine di grandezza delle misure è comparabile con la precisione del sistema di misura, viene individuata una soglia di controllo per i cedimenti uniformi fissa per i primi tre anni di estrazione, calcolata aumentando del 20% la previsione finale del 3° anno ($11\text{mm} \times 1.2 = 13\text{ mm}$).

Dal 4° anno in poi verrà fissata una soglia che coincide con la subsidenza calcolata nella previsione *extreme case* di Forest:

¹ Rif. "Previsione della Subsidenza Indotta dall'Estrazione di Gas e Valutazione dell'Effetto sulle Strutture in Superficie - Giacimento di Monte Pallano" - Marzo 2009 - Marr e Jamiolkowski

| ANNO | PV _{CUMI} SUBSIDENZA CUMULATA [mm] | SOGLIE [mm] |
|------|---|----------------|
| 1 | -5 | -13 |
| 2 | -8 | |
| 3 | -11 | |
| 4 | -19 | -19 |
| 5 | -24 | -24 |
| 6 | -28 | -28 |
| 7 | -34 | -34 |
| 8 | -40 | -40 |
| 9 | -45 | -45 |
| 10 | -51 | -51 |
| 11 | -52 | -52 |
| 12 | -54 | -54 |
| 13 | -60 | -60 |
| 14 | -68 | -68 |

Tabella 2: Subsidenza del coronamento della diga elaborata dal modello Forest per "extreme case" e soglie di controllo

Il valore di 68mm verrà assunto come limite massimo ammissibile per i cedimenti uniformi.

Per quanto riguarda i cedimenti differenziali, il modello Forest ha previsto cedimenti differenziali inferiori a 1 mm ogni 100 m, alla fine del periodo di 14 anni di estrazione di gas.

Pertanto viene assunta come soglia massima ammissibile di cedimento differenziale un scarto altimetrico di 5 mm fra i rilievi di ognuna delle coppie di stazioni GPS riportate nella tabella seguente:

| | | PREVISIONE (1mm/100m) | SOGLIA |
|----------------------|---------|--------------------------|--------|
| | | [mm] | [mm] |
| CORONAMENTO | | | |
| CS 01 | - CS 04 | 1.45 | 5 |
| CS 04 | - CS 06 | 1.85 | 5 |
| CS 06 | - CS 09 | 3.50 | 5 |
| VALLE DIGA | | | |
| CS 12 | - CS 14 | 2.10 | 5 |
| LONGITUDINALI | | | |
| CS 14 | - CS 01 | 2.80 | 5 |
| CS 14 | - CS 04 | 1.55 | 5 |
| CS 14 | - CS 06 | 2.15 | 5 |
| CS 12 | - CS 04 | 3.40 | 5 |
| CS 12 | - CS 06 | 1.40 | 5 |
| CS 12 | - CS 09 | 3.25 | 5 |

Tabella 3: Coppie di Stazioni GPS su cui valutare i cedimenti differenziali

La rete GPS consentirà anche di controllare i movimenti di versante attraverso l'analisi degli spostamenti planimetrici ed altimetrici dei sensori GPS posti in spalla della diga e sul versante destro del serbatoio. Per tali postazioni un valore di soglia di sicurezza per gli spostamenti planimetrici può essere assunto pari a 20 mm/anno, in analogia a quello di letteratura per coltri detritiche appenniniche².

Nota Bene: tutte le soglie indicate devono intendersi al netto della precisione del sistema di misura, pari a ± 3 mm per il sistema GPS proposto. Quindi per maggior chiarezza, a titolo di esempio, per i primi tre anni di produzione, il limite massimo effettivo del cedimento uniforme da comparare con il valore rilevato sarà: $13 + 3 \text{ mm} = 16 \text{ mm}$.

SISTEMA MICROSISMICO: l'analisi delle registrazioni è finalizzata ad individuare le sorgenti sismiche da correlare a possibili inneschi di movimento in atto. Ciò permetterà di individuare le zone critiche da tenere costantemente sotto controllo mediante l'individuazione di ipocentri ad analoghe profondità e/o localizzati su una medesima superficie.

Verrà considerata segnalazione di condizione critica/anomala del sistema microsismico (SIS) la situazione per la quale gli ipocentri si concentrino su una medesima superficie SUP; in particolare verrà valutato che tutti gli ipocentri ubicati a meno di circa 200 m di profondità dalla superficie topografica, evidenzino allineamenti su superfici definite e fra loro correlabili geologicamente.

SISTEMA DI MONITORAGGIO DIGA: si analizzeranno le misure del sistema di controllo esistente e prescritte dal Foglio Condizione Esercizio e Manutenzione della Diga, in relazione all'andamento delle misure negli ultimi 10 anni. Qualora si riscontrino delle rilevazioni anomale rispetto alla serie storica, considerate rappresentative di una potenziale condizione di rischio per la diga in relazione all'attività estrattiva, il Gestore provvederà a segnalare al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico per le Dighe. Quest'ultimo valuterà la reale criticità delle misure anomale in relazione all'attività estrattiva e si esprimerà ai fini dell'attuazione delle conseguenti contromisure previste dal piano di monitoraggio (Allegato 1-B).

² -Piccarelli L. *Meccanismi di Deformazione e Rottura dei Pendii* Hevelius Edizioni
- D'Elia B., Piccarelli L., Leroueil S., Vaunat J. *Geotechnical characterisation of slope movements in structurally complex clay soils and stiff jointed clays* Rivista Italiana di Geotecnica

Processamento dati rilevati

Dall'acquisizione delle misure, sino alla successiva distribuzione e analisi, vengono di seguito descritte le fasi di elaborazione cui saranno sottoposti i dati, schematicamente riportati in Allegato 1-A, i soggetti autorizzati alle correzioni e gli accessi consentiti durante l'elaborazione stessa.

1- *raw data*

Il sistema GPS misura il tempo che il segnale impiega dal satellite al ricevente, mentre alla base del sistema MICROSISMICO c'è la rilevazione delle accelerazioni o delle velocità subite dalla stazione di misura.

Tali dati grezzi (*raw data*) vengono convertiti in grandezze ingegneristiche, ovvero nel caso del GPS in coordinate x,y,z della postazione, mentre per le misure microsismiche verranno individuate le coordinate degli ipocentri e l'intensità dell'evento.

2- *acquisizione*

Al suddetto livello di elaborazione, i dati dovranno essere archiviati su due server, e comunque messi a disposizione del Gestore della Diga.

3- *correzione delle misure*

Il sistema tradurrà le informazioni precedenti in precise misure applicando dei fattori correttivi di sistema che, solo a titolo indicativo e non esaustivo, possono essere riassunti in:

GPS:

- Spostamento calibratura
- Spostamento stazioni di Riferimento
- Spostamento dati:
 - Effimere sbagliate
 - Scarica parziale del segnale
 - Malfunzionamento del satellite
 - Cambiamento della costellazione del satellite

MICROSISMICA:

- Ottimizzazione dell'SNR (Signal to Noise Ratio) cioè il rapporto fra la potenza del segnale e il rumore.
- Filtro sul rumore sismico.

4- *immagazzinamento e visualizzazione*

Le misure corrette andranno salvate su un server interrogabile tramite browser internet. La Forest e il Gestore della Diga saranno dotati di password di accesso in modo da poter visualizzare di continuo i dati rilevati.

5- *allarme di stato*



Qualora si dovesse verificare un fuori servizio di una o più stazioni di misura, sia GPS che MICROSISMICA, il sistema invierà un messaggio di allarme in formato di posta elettronica e/o di SMS alla Forest e al Gestore della Diga.

Qualora l'anomalia dovesse comportare un fuori servizio di un singola postazione di misura (GPS o microsismica) per un periodo di tempo superiore ai 45 giorni solari, dovrà essere fermata l'estrazione fino al ripristino del regolare funzionamento.

Qualora l'anomalia dovesse comportare il fuori servizio dell'intero sistema (GPS relativo alla diga³ o microsismica) per un periodo di tempo superiore ai 15 giorni solari, dovrà essere fermata l'estrazione fino al ripristino del regolare funzionamento.

5- report

La Forest dovrà produrre un bollettino mensile, in formati cartacei e software da concordare) che verrà inviato al Gestore della Diga. Tale rapporto con frequenza annuale dovrà essere inviato anche al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico per le Dighe.

Procedure Operative di Controllo

Nella seguente tabella sono descritte le sigle riportate nel diagramma di flusso riportato in allegato 1-B.

| SISTEMA DI CONTROLLO E/O GRANDEZZE MISURATE | SIGLA | DESCRIZIONE SOGLIA | SIGLA SOGLIA | VALORI |
|---|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|
| Cedimenti Uniformi | CED_{unif} | <i>Cedimenti uniformi cumulato ammissibili all'anno i-esimo</i> | PV_{cum} | Tabella 2* |
| Cedimenti Differenziali | CED_{dif} | <i>Cedimenti Differenziali Totali Ammissibili tra ognuna delle coppie di postazioni GPS indicate in tabella 2</i> | SS_{dif} | 5 mm* |
| Microsismica | SIS | Ipotenenti su medesima superficie | SUP | - |
| Movimenti di versante | MOV | Soglia da letteratura tecnica per coltri detritiche appenniniche | SS_{mov} | 20 mm/anno* |
| Sistema Monitoraggio esistente Diga | MIS | Rilevamento anomalo rispetto a serie storica degli ultimi 10 anni, segnalato dal Gestore e confermato dall'UTD ⁴ | - | - |

Tabella 5: Soglie di sicurezza adottate (per la legenda delle sigle si rimanda all'Allegato 1-B)

* = tutte le soglie indicate devono intendersi al netto della precisione del sistema di misura, pari a ± 3 mm per il sistema GPS proposto.

Mensilmente, od in coincidenza di anomalie di comportamento segnalate dai sistemi di monitoraggio, si procederà con l'analisi dei dati raccolti dalle stazioni

³ Stazioni GPS sul coronamento, a valle diga e in spalla sinistra: CS01; CS04; CS06; CS09; CS12; CS14; CS OLMO.

⁴ Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico per le Dighe

GPS e microsismiche (processati come in precedenza descritto e sinteticamente riportato in Allegato 1-A) e con la valutazione delle misure del sistema di monitoraggio attuale della diga.

I dati di soglia verranno confrontati con un valori delle singole postazioni ognuno determinato come media mobile con periodo annuale e passo un mese.

La sequenza operativa dei controlli e le eventuali contromisure sono di seguito descritte e rappresentate in sintesi nell'allegato schema di flusso Allegato 1-B:

Caso A

Qualora il valore di cedimento uniforme in almeno una delle stazioni GPS, determinato come descritto in precedenza, risulti superiore ai valori riportati in tabella 2, ovvero:

- per i primi tre anni: $CED_{unif,i} > 13 \text{ mm}$
- dal quarto anno in poi: $CED_{unif,i} > Pvcum_i$

oppure

si riscontri una differenza di quota altimetrica tra ognuna delle coppie delle stazioni GPS elencate in tabella 3 superiore a 5 mm, ovvero

$$CED_{dif} > SS_{dif}$$

L'attività estrattiva dovrà essere totalmente bloccata per il tempo necessario a far sì che i cedimenti reali riproducano nel modello una previsione finale di subsidenza in linea con quella inizialmente dichiarata da Forest CMI riportati in tabella 2.

Caso B

Il sistema GPS rileva dei cedimenti (uniformi o differenziali) in linea con le previsioni e inferiori alle soglie descritte in precedenza. In questo caso si passa alle seguenti verifiche:

- B1 Qualora dalle misurazioni del sistema di monitoraggio esistente preventivo, emerga una misura anomala rispetto alla serie storica degli ultimi 10 anni, tale da far temere una condizione critica per la diga in relazione all'attività estrattiva, (il Gestore segnala tale anomalia al Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico per le Dighe, che si esprimerà sulla reale criticità di tale condizione)

e contemporaneamente



si registri una anomalia di comportamento del sistema microsismico (ipocentri giacenti su una medesima superficie) o un movimento di versante maggiore di 20 mm/anno;

l'attività estrattiva dovrà essere totalmente bloccata per il tempo necessario a far sì che vengano effettuati i necessari approfondimenti tecnici sulla natura della anomalia.

Nel caso le successive analisi non dovessero dare chiarimenti sulle cause dell'anomalia, il blocco permarrà fino a ulteriori acquisizioni di dati che accertino la assenza di condizioni di rischio per la diga.

- B2 Qualora dalle misurazioni del sistema di monitoraggio esistente preventivo, emerga una misura anomala rispetto alla serie storica degli ultimi 10 anni, tale da far temere una condizione critica per la diga in relazione all'attività estrattiva, (il Gestore segnala tale anomalia al Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico per le Dighe, che si esprimerà sulla reale criticità di tale condizione);

oppure

anche in assenza di misure anomale rispetto alla serie storica, si riscontri una segnalazione dalle stazioni microsismiche di ipocentri giacenti su una medesima superficie o un movimento di versante maggiore di 20 mm/anno;

l'attività estrattiva dovrà essere ridotta del 50% del totale. Tale provvedimento rimarrà attivo fino alla conclusione degli approfondimenti tecnici necessari ad appurare le natura e l'evoluzione del fenomeno anomalo riscontrato:

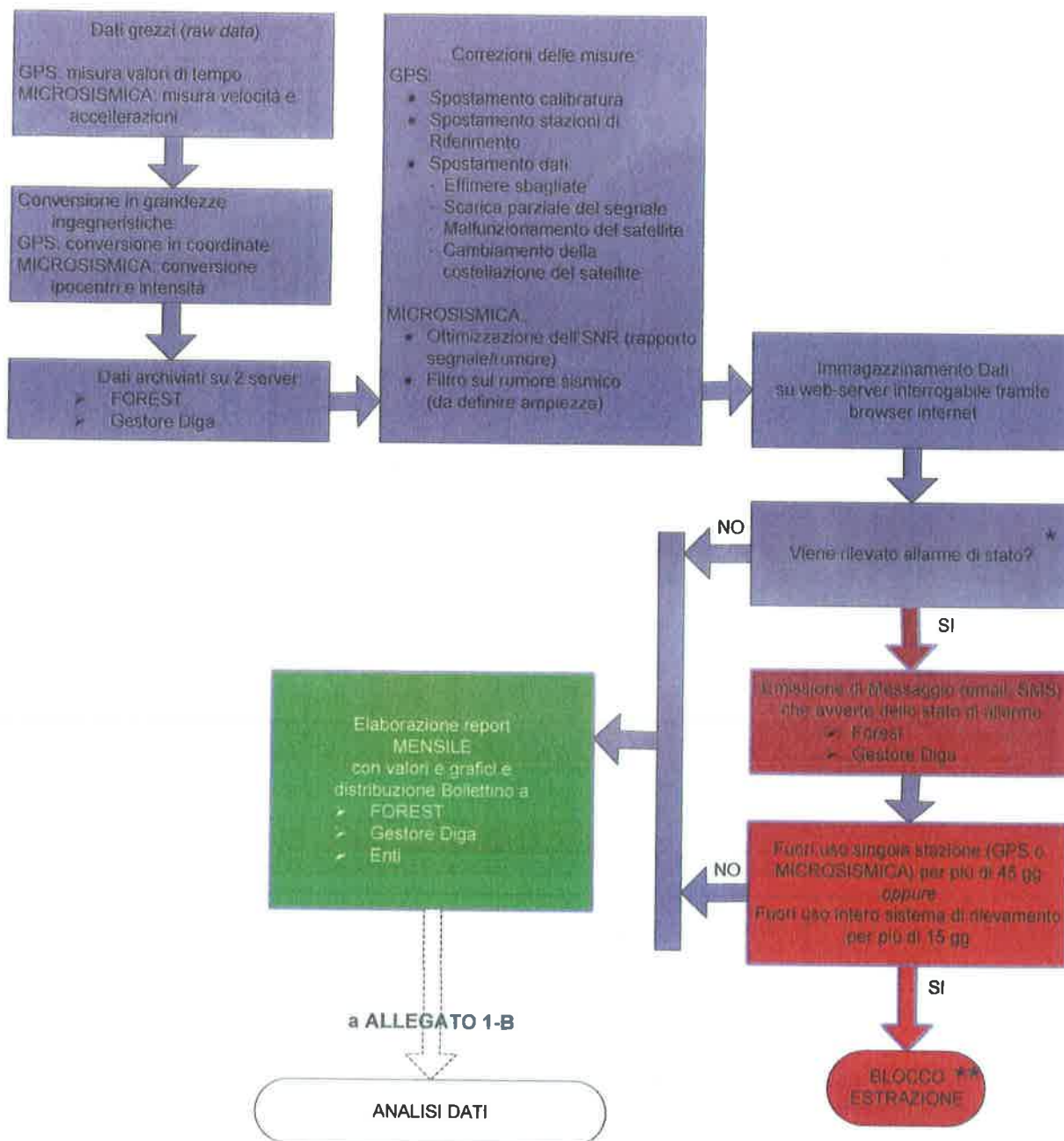
- nel caso che le successive analisi dovessero accertare situazioni di rischio potenzialmente correlabili all'attività estrattiva, si procederà con il blocco totale dell'estrazione che permarrà fino a ulteriori acquisizioni di dati che scongiurino tali rischi per lo sbarramento;
- qualora le analisi evidenzino l'assenza di situazioni di rischio potenzialmente correlabili all'attività estrattiva, la produzione riprenderà senza limitazioni.

- B3 Qualora non si verifichi nessuna delle condizioni critiche descritte nei due casi precedenti (B1 e B2) l'attività estrattiva proseguirà senza limitazioni.

ALLEGATI:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">◇ Allegato 1-A : Schema di Flusso Logico della Elaborazione dei Dati;◇ Allegato 1-B : Schema di Flusso Logico dei Controlli del Monitoraggio;◇ Allegato 2 : Planimetria Sistemi di Monitoraggio. |
|--|

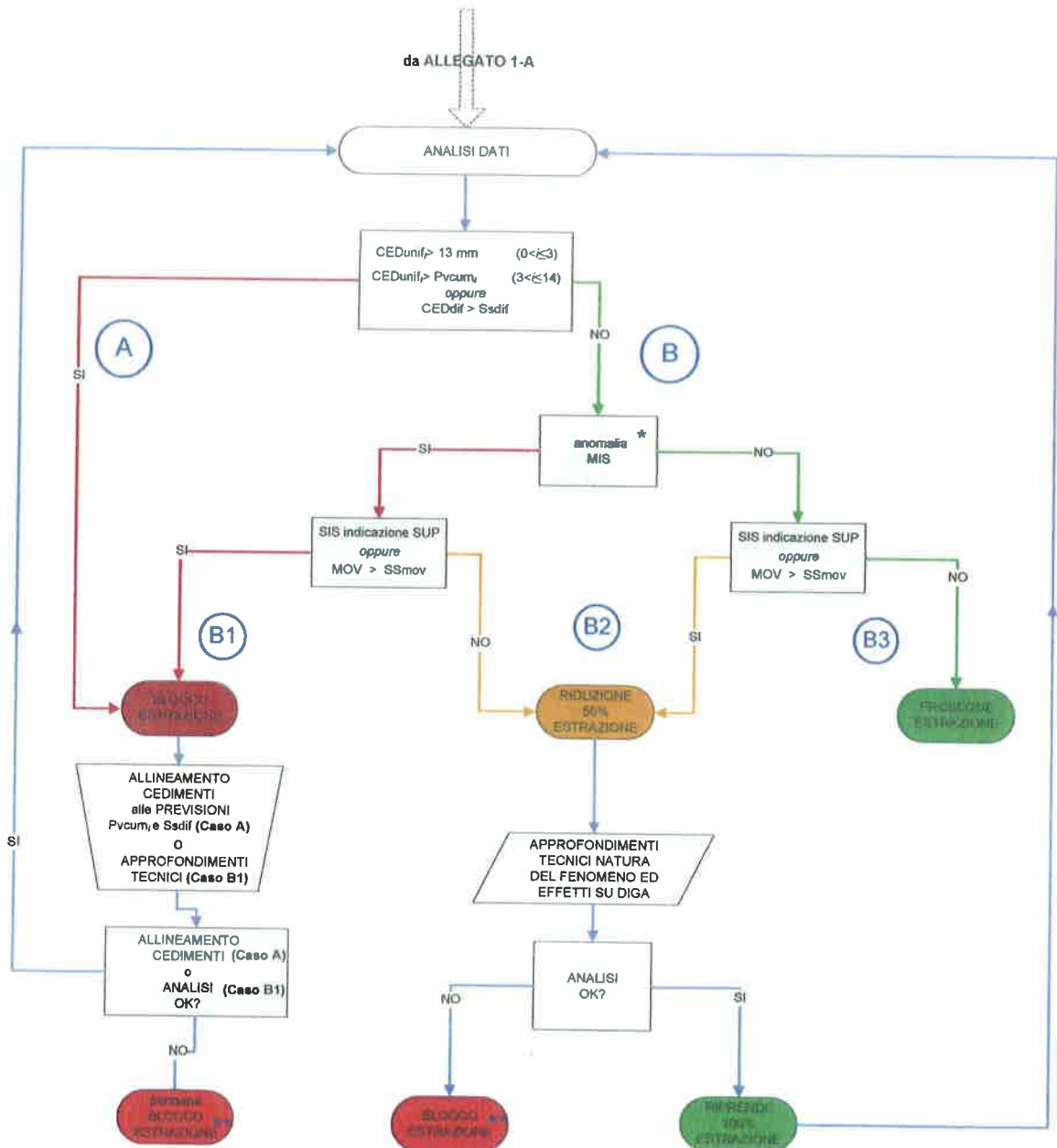
Allegato 1-A: Schema di Flusso Logico della Elaborazione dei Dati



* = Per allarme di stato si intende un fuori servizio o una anomalia hardware delle stazioni di misura.

** = Tale condizione di blocco dell'attività estrattiva permarrà fino al rientro in servizio del sistema di rilevamento.

Allegato 1-B: Schema di Flusso Logico dei Controlli del Monitoraggio







$i = i$ -esimo anno dall'inizio dell'attività estrattiva ($0 < i \leq 14$)
 CEDunif = cedimenti di ogni singola stazione GPS all'anno i -esimo
 CEDdif = cedimenti differenziali da GPS di ognuna delle coppie di stazioni indicate in tabella 3
 MIS = misure da rete di rilevamento esistente della diga
 SIS = rete di rilevamento microsismica
 MOV = movimenti di versante

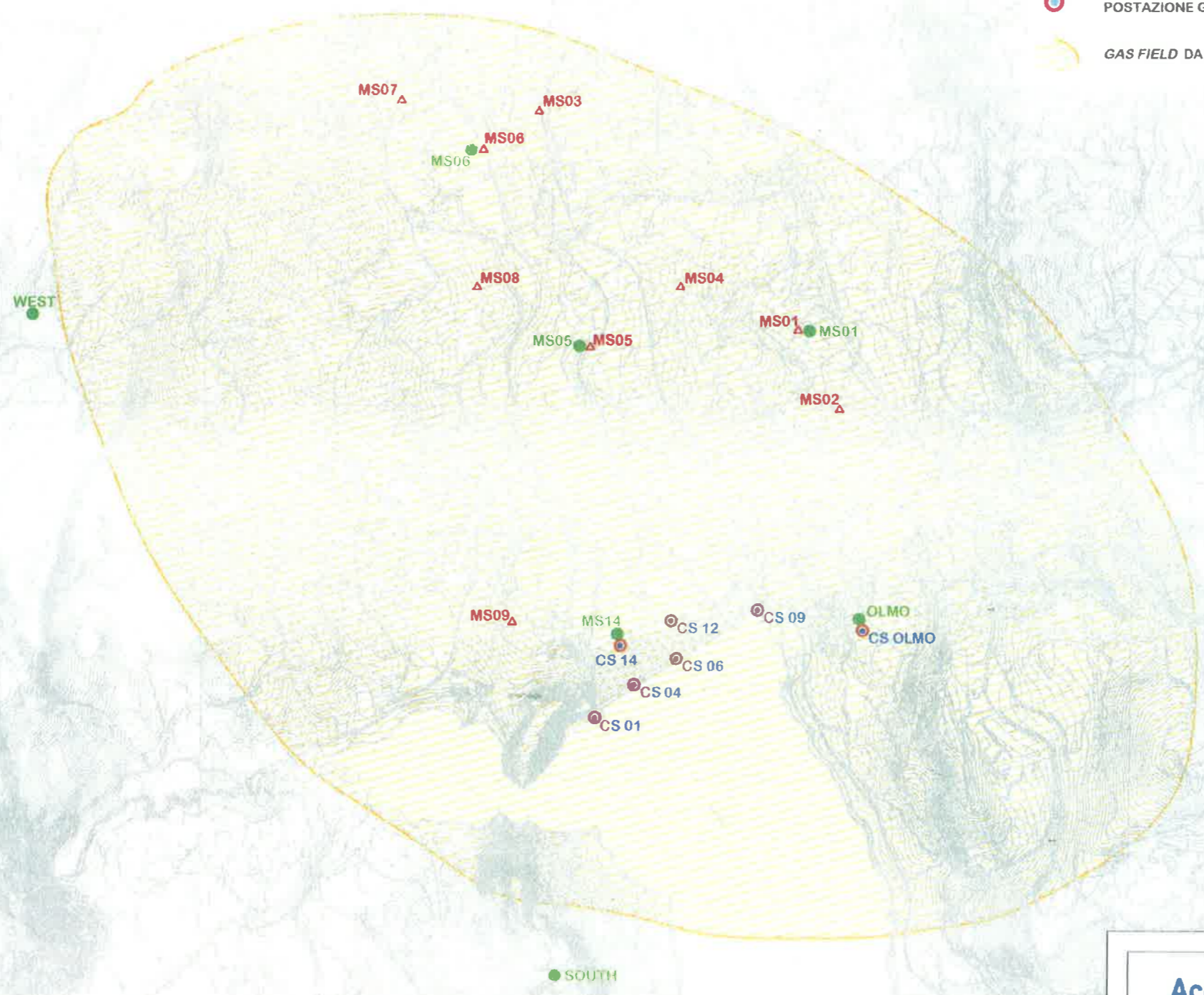
Pvcum_i = cedimento uniforme cumulato ammissibile all'anno i -esimo (tabella 2);
 Ssdif = cedimenti differenziali ammissibili (5 mm);
 SSmov = soglia movimenti di versante (20 mm/anno);
 SUP = individuazione ipocentri su medesima superficie

N.B. le soglie indicate per Pvcum_i, Ssdif e SSmov (tabella 5) devono intendersi al netto della precisione del sistema di misura, pari a ± 3 mm per il sistema GPS proposto.

- * = Rilevamento anomalo rispetto a serie storica delle misure degli ultimi 10 anni. Tale condizione anomala verrà segnalata dal Gestore all'Ufficio Tecnico per le Dighe. Quest'ultimo valuterà la reale criticità dell'attività estrattiva per la condizione anomala comunicata ai fini dell'attuazione delle successive contromisure del piano di monitoraggio
- ** = Tale condizione di blocco dell'attività estrattiva permarrà fino a quando non saranno scongiurate condizioni di rischio per la diga in base ad analisi e/o acquisizioni di dati ulteriori.

RS01

- LEGENDA:
-  POSTAZIONE MICROSISMICA
 -  POSTAZIONE GPS ESISTENTE
 -  POSTAZIONE GPS DA INTEGRARE
 -  GAS FIELD DA IPOTESI FOREST



AceaElectrabel

Direzione Produzione da Fonti Rinnovabili
U. Impianti Idroelettrici

| | | |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| RIFERIMENTO: | DIGA DI BOMBA (CH) | |
| TITOLO: | PLANIMETRIA SISTEMI DI MONITORAGGIO | |
| DATA: MAGGIO 2010 | SCALA: 1:20.000 | Allegato 2 |



ROMA,

Via Nomentana, 2 - 00161 - fax: 06.98953.2745

165-1216
05/06/2012

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche

Divisione V- Coordinamento Controllo dighe in Esercizio

| | |
|-----------------------------------|------------|
| M IT - DIGHEIDREL | |
| D.G. Dighe Infrastr. Idr. Elettr. | |
| REGISTRO UFFICIALE | |
| Prot: 0006129 - 29/05/2012 | |
| USCITA | |
| N.arch. 715 | Prog. 1028 |
| BOMBA | All: 0 |

→

Forest CMI S.p.A.
Via Sardegna, 29
00187 ROMA

**OGGETTO: Diga di Bomba (cod. RID 336/1459B) in Comune di Bomba – Pennadomo (CH)
Giacimento di Monte Pallano (Colle Santo)- Integrazione del Piano di monitoraggio**

e p.c. Ministero dello sviluppo economico
UNMIG – DIV. I
Via Molise, 2
00187 ROMA

ACEA Electrabel produzione S.p.A.
P.le Ostiense, 2
00154 ROMA

Ufficio Tecnico per le Dighe di Napoli
via S. Tommaso d'Aquino, 48
80133 NAPOLI

Con nota del 23.05.2012 codesta Società ha trasmesso la documentazione descrittiva dell'integrazione del piano di monitoraggio della subsidenza nell'area della diga in oggetto.

Con la proposta presentata la soc. FOREST, anche per ottemperare a quanto richiesto dalla Commissione CIRM, intende affiancare alla strumentazione già prevista¹ un'attività di monitoraggio basata sull'uso della tecnologia SAR sia da satellite, per l'esame a grande scala, sia da terra per un ulteriore controllo della diga in terra.

Questa Direzione, nell'esprimere il proprio nulla osta all'integrazione del Piano di Monitoraggio, ritiene che la proposta di analisi storica – c.d. **Historical Analysis** (esame delle immagini disponibili dal 1998 al 2011) sia necessaria al fine di valutare l'efficacia del metodo e la precisione delle misure satellitari, oltre che utile per individuare eventuali fenomeni di subsidenza dell'area indipendenti dall'attività estrattiva. Di tale analisi si richiede un rapporto da trasmettere prima dell'avvio dell'attività stessa.

Per quanto riguarda le fasi **Regular Monitoring** e **Permanent Monitoring** (controllo durante la fase estrattiva rispettivamente della subsidenza areale e del comportamento deformativo della diga) la FOREST includerà i dati acquisiti ed elaborati inserendoli nel previsto rapporto riepilogativo a frequenza annuale (da inviare anche al Gestore della Diga e all'Ufficio Tecnico Dighe in indirizzo).

Restano ferme le altre condizioni già stabilite nel Piano di Monitoraggio, di cui alla nota del 21/12/2010 n.13981 di questa Direzione Generale.

IL DIRIGENTE

(dott. ing. Paolo PAOLIANI)



¹ RETE GPS: 9 stazioni nell'area ed altre 7 stazioni sul coronamento, a valle diga e sulle sponde;
SISTEMA MICROSISMICO: 8 stazioni con sensori geofoni triassiali