

Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica
Direzione generale valutazioni ambientali
(VA)
VA@pec.mite.gov.it

p.c. ARPAE Emilia-Romagna
dirgen@cert.arpa.emr.it

Regione Emilia-Romagna
vipsa@postacert.regione.emilia-romagna.it

Autorità Distrettuale di bacino Appennino
Settentrionale
adbarno@postacert.toscana.it

Enel Produzione S.p.A.
enelproduzione@pec.enel.it

Oggetto: Verifica Ottemperanza condizione ambientale A2 del Provvedimento direttoriale n. 109 del 20/06/2022: "Progetto di Installazione di un sistema di immagazzinamento di energia elettrica (BESS) nella Centrale termoelettrica "Teodora" di Porto Corsini (RA)"

In relazione alla richiesta pervenuta dal MASE, con nota prot. n. 0103722 del 26/06/2023 (Prot. ISPRA N.0034738/2023 del 26/06/2023) e ad ARPAE con pari nota MASE, (Prot. Arpae n.PG_2023_111796), di esaminare la documentazione fornita dal Proponente e di esprimere un parere al riguardo, si trasmette l'analisi di cui all'oggetto.

Cordiali saluti,

ARPAE
Responsabile Struttura
IdroMeteoClima

Dott. Sandro Nanni

ISPRA
Responsabile del Servizio per le
valutazioni ambientali, integrate e
strategiche, e per le relazioni tra
ambiente e salute

Dott. Massimo Gabellini

U
ISPRA ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0046533/2023 del 01/09/2023
Firmatario: Sandro Nanni, MASSIMO GABELLINI

VERIFICA OTTEMPERANZA

**ANALISI DOCUMENTAZIONE E
CONSIDERAZIONI TECNICHE**

(CONDIZIONE AMBIENTALE N. 2)
PROVVEDIMENTO DIRETTORIALE N. 109 DEL 20/06/2022

PROGETTO

**“Progetto di Installazione di un sistema di immagazzinamento di
energia elettrica (BESS) nella Centrale termoelettrica "Teodora" di
Porto Corsini (RA)”**

PROVVEDIMENTO DIRETTORIALE N. 109 DEL 20/06/2022
CONDIZIONI AMBIENTALI N. 2

PROPONENTE
ENEL PRODUZIONE S.P.A.

Roma, 30/08/2023

Doc. ISPRA:

V.O.: Condizione ambientale n. 2 Provvedimento direttoriale n. 109 del 20/06/2022 “Progetto di Installazione di un sistema di immagazzinamento di energia elettrica (BESS) nella Centrale termoelettrica "Teodora" di Porto Corsini (RA)”

INDICE

	Pag.
1 PREMESSA	1
1.1 CONTRIBUTO ISPRA E ARPAE	1
2 VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLA CONDIZIONE AMBIENTALE N. 2 PROVVEDIMENTO DIRETTORIALE N. 109 DEL 20/06/2022	3
2.1 PUNTO A) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI	3
2.1.1 Sintesi dei documenti	3
2.1.2 Considerazioni tecniche	3
2.2 PUNTO B) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI	5
2.2.1 Sintesi dei documenti	5
2.2.2 Considerazioni tecniche	6
2.3 PUNTO C) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI	8
2.3.1 Sintesi dei documenti	8
2.3.2 Considerazioni tecniche	13

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta dal Gruppo di lavoro ISPRA e ARPAE, è stata predisposta, a seguito della richiesta pervenuta in ISPRA dal MASE con nota prot. n. 0103722 del 26/06/2023 (Prot. ISPRA N.0034738/2023 del 26/06/2023) e ad ARPAE con pari nota MASE, (Prot. Arpaee n.PG_2023_111796), al fine di esaminare la documentazione fornita dal proponente e di esprimere un parere riguardante l'ottemperanza alle condizioni ambientali n.2 del Provvedimento direttoriale n. 109 del 20/06/2022 che recita:

Dovrà essere sviluppato un progetto di monitoraggio integrato in continuo, per la durata della vita dell'opera, sulla base:

a) di misure periodiche, telerilevate, di punti quotati significativi delle strutture di sostegno dei container delle batterie, tramite interferometria SAR satellitare e terrestre, per il controllo delle variazioni di elevazione del terreno, in particolare per effetto sia dei cedimenti, eventualmente differenziali, dei depositi sottostanti per il carico delle strutture, sia della subsidenza locale;

b) delle misure idrografiche e mareografiche dei corpi idrici nell'area vasta (stazioni esistenti), di misure locali nel sito di centrale (canale Candiano) almeno giornaliera finalizzate al controllo idrometrico degli effetti locali di concorrenza fra gli apporti idrici dei corsi d'acqua interni, dei bacini di transizione e del mare;

c) del monitoraggio e di previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi (fra cui, ma non solo, ondametrici, pluviometrici, anemometrici) per l'individuazione preventiva di eventi meteorologici estremi.

Il progetto, sottoposto per validazione agli enti coinvolti, sarà finalizzato al monitoraggio degli effetti cumulati del progressivo abbassamento topografico e dell'innalzamento idrico, sia periodico e a breve termine (eventi alluvionali, fenomeni c.d. di "acqua alta", mareggiate ed altri eventi estremi) sia a lungo termine (progressivo innalzamento del livello marino per effetto dello scioglimento globale delle calotte polari), e definirà livelli progressivi di allerta, in base ai quali si procederà dal breve termine, in occasione del superamento di valori soglia, al fermo temporaneo, fino al lungo termine, superata la soglia critica, con il fermo definitivo e la dismissione delle opere.

Ente vigilante: MASE

Ente coinvolto: ISPRA, Regione Emilia-Romagna, ARPAE Emilia-Romagna e Autorità Distrettuale di bacino Appennino Settentrionale

1.1 CONTRIBUTO ISPRA E ARPAE

Il supporto tecnico di ISPRA e ARPAE ha riguardato la valutazione dei seguenti documenti:

1. Monografia_caposaldo_di_Centrale_P4_PAD_C3300387_-_3010181_El 1
2. Planimetria_Generale_Rete_Monitoraggio_Cedimenti_Prot_C3300387_El.2
3. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3
4. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012140 El. 4
5. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012143 El. 5
6. Progetto_di_Monitoraggio_Ambientale_Prot_C3008375 El. 6
7. Progetto_per_il_Monitoraggio_dei_Cedimenti_Prot_C3300387 El. 7

Il proponente con nota ENEL-PRO-21/06/2023-0010578 (prot. MASE 0101901 del 22/06/2023 chiarisce che *“In adempimento alle parti b e c della condizione ambientale in oggetto, si allegano inoltre, in quanto perfettamente validi e applicabili al caso dato che si riferiscono a monitoraggi ambientali esterni e non progetto specifici, i documenti precedentemente sottomessi dalla scrivente a codesto Ministero nell’ambito della procedura di verifica di ottemperanza alla Condizione Ambientale N.3 [ID_VIP:8998], contenuta nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA n.17 del 28/03/2022, relativa al progetto di Upgrade impianto per la Centrale “Teodora” di Porto Corsini (RA): nello specifico si fa riferimento ai seguenti documenti:*

- Porto_Corsini Upgrade_cond.amb._3_CESI_C2012140;
 - Porto_Corsini Upgrade_cond.amb._3_CESI_C2012143;
 - Porto_Corsini Upgrade_cond.amb._3_CESI_C2012138.
- Infatti per i punti b) e c) restano validi.”*

Gli esperti ISPRA e ARPAE hanno valutato la documentazione presentata dal Proponente e fornito considerazioni tecniche in merito alla completezza ed alla rispondenza delle informazioni con quanto richiesto dalle condizioni ambientali con l’obiettivo di poter esprimersi circa l’ottemperanza o non delle condizioni ambientali stesse.

Nello specifico, gli esperti ARPAE hanno valutato la documentazione presentata dal Proponente con particolare riferimento alle condizioni b) e c), rispettivamente *“misure idrografiche e mareografiche dei corpi idrici nell’area vasta (stazioni esistenti), di misure locali nel sito di centrale (canale Candiano) almeno giornaliere finalizzate al controllo idrometrico degli effetti locali di concorrenza fra gli apporti idrici dei corsi d’acqua interni, dei bacini di transizione e del mare” e “monitoraggio e di previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi (fra cui, ma non solo, ondametrici, pluviometrici, anemometrici) per l’individuazione preventiva di eventi meteoclimatici estremi”.*

2 VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLA CONDIZIONE AMBIENTALE N. 2 PROVVEDIMENTO DIRETTORIALE N. 109 DEL 20/06/2022

2.1 PUNTO A) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI

2.1.1 Sintesi dei documenti

Per quanto riguarda il progetto di monitoraggio integrato in continuo, sulla base di misure periodiche, telerilevate, di punti quotati significativi, tramite interferometria SAR satellitare e terrestre, per il controllo delle variazioni di elevazione del terreno (*punto a*), si è esaminata tutta la documentazione a disposizione. In particolare:

- **Parere n. 461 del 6 aprile 2022** (*parere_n_461_id_vip_7515_VIA_6-3-22*), che ha accertato che il progetto non determina incidenza né potenziali impatti ambientali significativi e negativi e, pertanto, non deve essere sottoposto al procedimento di VIA secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i.. Tale parere, tuttavia, prevede una serie di Condizioni Ambientali, tra cui la numero 2, che impone la progettazione di un Piano di Monitoraggio integrato la cui verifica di ottemperanza è oggetto del presente lavoro.
- **Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla Condizione Ambientale n.3** del Parere n.409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA allegato al provvedimento DEC-00000n.17 del 28/03/2022 del MiTE (*Cod. El.: El. 3, El. 4, El. 5*), che riporta una descrizione della centrale “Teodora” di Porto Corsini e descrive gli obiettivi dei monitoraggi prescritti dalla Condizione Ambientale n.3.
- **Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alle Condizione Ambientale n. 2** del Parere n.461 del 6 aprile 2022 della Commissione Tecnica VIA (*ID_VIP: 7515*) del MiTE (*Cod. El.: El. 6*), che descrive il progetto di Installazione di un sistema di immagazzinamento di energia elettrica (BESS) oltre che il piano di monitoraggio geodetico, idromareografico, meteorologico.
- **Progetto per il monitoraggio dei cedimenti** (*Cod. El.: El. 7*), che in aggiunta all’inquadramento geologico-stratigrafico dell’area di studio, descrive le tecniche e le tempistiche della campagna di monitoraggio in progetto.
- **Monografia tipo del caposaldo** (*Cod. El.: El. 1*), che rappresenta un esempio di monografia da utilizzare nell’ambito della campagna di monitoraggio.
- **Planimetria generale della rete di monitoraggio dei cedimenti** (*Cod. El.: El. 2*), che riporta in carta l’ubicazione e le tipologie di mire e punti di messa in stazione.

2.1.2 Considerazioni tecniche

1. Con riguardo al **Monitoraggio mediante Interferometria SAR Satellitare**, la

documentazione esaminata descrive con adeguato dettaglio i dati da acquisire, le tecniche di monitoraggio da utilizzare ed i prodotti da fornire con le relative tempistiche. Sulla base di quanto analizzato, si ritiene che il progetto di monitoraggio sia coerente con quanto richiesto in Condizione Ambientale n. 2 punto a). Ad ogni modo, di seguito si riportano una serie di proposte sulla campagna di monitoraggio in oggetto:

- a. Sebbene i dati provenienti dalla costellazione COSMO-SkyMed (ASI) sembrano essere i più adeguati agli scopi del progetto, sia in termini di lunghezza d'onda che di risoluzione spaziale e temporale, si ritiene necessario valutare anche l'utilizzo integrato dei risultati provenienti da *European Ground Motion Service* (EGMS, Copernicus), aggiornati annualmente.
 - b. Sebbene l'area di interesse risulti densamente urbanizzata e, dunque, con una densità elevata di *Permanent Scatterers* (PSs), si ritiene necessario valutare l'installazione di riflettori artificiali (c.d. *Corner Reflector*), ovvero dei target radar passivi progettati in modo da ottenere un segnale retrodiffuso stabile nel tempo, anche in caso di copertura di vegetazione (vedi aree limitrofe).
 - c. Poiché si propone inoltre di infittire la rete GNSS nell'area in cui sarà realizzato l'impianto mediante monumentazione di ulteriori caposaldi GNSS, si ritiene necessario valutare l'ubicazione di detti caposaldi di concerto con gli enti coinvolti (es. Regione Emilia-Romagna, ARPAE Emilia-Romagna), anche considerando l'attuale rete GNSS operativa.
2. Relativamente al **Monitoraggio topografico locale**, la documentazione esaminata descrive dettagliatamente la strumentazione da utilizzare (Stazione Totale, Ricevitore GNSS) ed i punti da traguardare (*Cod. El.: El. 2*) oltre che i prodotti da fornire con le relative tempistiche. Sulla base di quanto analizzato, si ritiene che il progetto di monitoraggio sia coerente con quanto richiesto in Condizione Ambientale n. 2 punto a). Ad ogni modo, di seguito si riportano una serie di proposte sulla campagna di monitoraggio in oggetto:
- a. In aggiunta alle monografie relative ai caposaldi da installare (cfr. *Cod. El.: El. 1*), si ritiene necessario redigere, al termine di ogni fase di materializzazione dei punti di misura nel corso dei lavori di costruzione, un report di installazione di riepilogo.
3. Con riguardo al **Monitoraggio mediante Interferometria SAR Terrestre**, così come indicato in Condizione Ambientale n. 2 punto a), nei documenti analizzati non si fa riferimento a tale tecnica di monitoraggio. Sebbene l'utilizzo di tale tecnica per il controllo delle variazioni di elevazione del terreno presupponga l'installazione del sensore in un'area elevata in quota rispetto allo scenario da indagare, si ritiene opportuno motivare l'esclusione di tale tecnica con valutazioni specialiste e considerando le geometrie di monitoraggio e le aree limitrofe all'area da monitorare (es. fabbricato in corrispondenza del Caposaldo C6).
4. Relativamente al **Portale di visualizzazione ed alle soglie di criticità**, la documentazione esaminata descrive con sufficiente dettaglio le specifiche tecniche e le tempistiche di aggiornamento del portale così come il funzionamento generale

delle soglie di criticità. Sulla base di quanto analizzato, si ritiene che questi aspetti siano coerenti con quanto richiesto in Condizione Ambientale n. 2 punto a). Ad ogni modo, di seguito si riportano una serie di proposte sul tema in oggetto:

- a. In aggiunta ai report periodici con frequenza semestrale contenenti i risultati ottenuti e la sintesi degli eventuali eventi con superamento delle soglie critiche registrati, si ritiene necessario redigere, di concerto con gli enti coinvolti, un protocollo operativo che definirà le automazioni ed i livelli progressivi di allerta e le relative azioni da intraprendere.

2.2 PUNTO B) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI

2.2.1 Sintesi dei documenti

- 1. Monografia_caposaldo_di_Centrale_P4_PAD_C3300387_-_3010181_El 1**
il documento riporta le informazioni tecniche relative a un perno topografico ed è composto da una sola pagina.
- 2. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3**
Il documento contiene il «*Progetto di Monitoraggio Ambientale relativa alla Condizione Ambientale n.3 del Parere n. 409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA allegato al provvedimento DEC-00000n.17 del 28/03/2022 del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) Parte c) monitoraggio e previsioni meteorologiche in continuo per l'individuazione preventiva di eventi meteorologici estremi*». Lo stesso contiene sia l'approccio metodologico, sia la descrizione della calibrazione/taratura dei modelli numerici relativi alle previsioni di moto ondoso e meteorologiche. Inoltre, il documento cita come fonti per le previsioni i modelli prodotti da ISPRA e la rete di mareografi a supporto del SIAM (Sistema nazionale di allerta maremoti) gestita sempre da ISPRA.
- 3. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012140 El. 4**
Il documento contiene il «*Progetto di Monitoraggio Ambientale relativa alla Condizione Ambientale n.3 del Parere n. 409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA allegato al provvedimento DEC- 00000n.17 del 28/03/2022 del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)*». Nel documento viene sinteticamente descritto il sistema di visualizzazione delle informazioni e procedure di segnalazione.
- 4. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012143 El. 5**
Il documento contiene il «*Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla Condizione Ambientale n.3 del Parere n. 409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA allegato al provvedimento DEC-00000 n.17 del 28/03/2022 del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE). Parte 3b) misure idrografiche e mareografiche dei corpi idrici e del mare*. Il documento descrive la «*proposta piano di monitoraggio idromareografico e ondametrico*» con la descrizione degli strumenti utilizzati. Il proponente riferisce al paragrafo 2.3 che è

prevista l'installazione di due nuovi sensori di livello. Il primo in corrispondenza della confluenza fra il canale di scarico della centrale e il canale Magni. Il secondo in corrispondenza della presa o della banchina della centrale (lungo il canale Candiano). Entrambi i sensori effettueranno misurazioni in continuo. Il proponente prevede inoltre l'installazione di un ondametro lungo il canale Candiano (in prossimità della banchina di centrale). È previsto che esso effettui misurazioni dell'altezza delle onde a intervalli di 10 minuti primi. Il proponente prevede inoltre di sfruttare le misurazioni dell'esistente sensore idrometrico RMN della stazione di Ravenna-Porto Corsini. Il proponente riferisce che tutte «*le misure dei sensori [...] saranno integrate in un sistema di gestione complessivo volto alla definizione delle diverse soglie di allarme attivabili*». Sempre al paragrafo 2.3 il proponente chiarisce che «*la localizzazione finale degli strumenti potrà essere definita solo in corso d'opera*».

5. Progetto di Monitoraggio Ambientale Prot_C3008375 El. 6

Il documento contiene il *Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alle Condizioni Ambientali n. 2 del Parere n. 461 del 6 aprile 2022 della Commissione Tecnica VIA (ID_VIP: 7515) del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)*. Il documento descrive la progettazione di un Piano di Monitoraggio integrato sviluppato a seguito delle condizioni ambientali, tra cui la numero 2, riportate nel parere della Commissione Tecnica VIA (ID_VIP: 7515).

2.2.2 Considerazioni tecniche

1. Monografia caposaldo di Centrale- El. 1

All'interno del documento sono riportate informazioni estremamente sintetiche, fotografie e una planimetria. Si osserva che per un corretto utilizzo del dato è necessario riportare le coordinate in un sistema di riferimento geografico globale. Quindi si dovranno inserire in monografia le coordinate geografiche e le coordinate metriche secondo la normativa nazionale e della Regione Emilia-Romagna (*Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri "Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale" del 10 novembre 2011, legge regionale 24 marzo 2000, n. 20, art. A-27, delibera di Consiglio regionale n.848/2003, etc.*). L'assenza di "georeferenziazione" non consente l'analisi dei dati da parte di enti terzi. Inoltre, non garantisce il confronto con le forzanti climatiche e meteomarine.

2. Porto Corsini cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3- Monitoraggio e previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi

Il documento "*Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3*" risponde alla prescrizione relativa alla condizione 2 lettera c citata in premessa. In particolare, risponde alla prescrizione avente come oggetto il "*monitoraggio e previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi (fra cui, ma non solo, ondametrici, pluviometrici, anemometrici) per l'individuazione preventiva di eventi meteorologici estremi*".

In termini generali, nel documento vengono trattati tutti gli elementi necessari al

monitoraggio idrodinamico dell'area. Sebbene sia descritta in termini generici una catena modellistica, nel testo, non risulta chiaro come essa venga implementata. Le condizioni al contorno non sono state chiarite nel dettaglio né con quali dati topo-batimetrici vengano implementati i modelli. Il quesito principale è la caratterizzazione dell'idrodinamica locale nell'area prossima a quella oggetto di intervento. I modelli descritti sono modelli noti in letteratura e di dominio pubblico, che hanno nel mondo numerose implementazioni, tra cui in Europa quelle dell'ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). Si precisa che i dati pubblici, forniti da ECMWF, non sono stati citati nel documento così come i dati forniti dal *Copernicus Marine Service*.

Si precisa che la modellistica previsionale di pubblico dominio oggi presente in letteratura non consente la risoluzione, con adeguato dettaglio, delle condizioni idrodinamiche locali nel sito di interesse. Quindi risulta necessaria l'impetrazione di un modello locale basato su rilievi batimetrici sufficientemente dettagliati.

Il documento descrive una "taratura soglie allerta meteo" a pag. 12. Gli strumenti utilizzati e le informazioni sul moto ondoso, non sono adeguate a detto scopo come sarà meglio descritto nei successivi paragrafi. Si precisa che il rischio, non è direttamente collegato all'altezza delle onde significative all'interno del canale. Chiaramente trattandosi di canale chiuso non sono attese onde che possano recare danno o esporre a pericolo. Bensì il modello, così come la sua taratura, dovrebbe focalizzarsi sul fenomeno dello "storm surge". Quindi, onde lunghe che producono allagamenti locali significativi. Tali eventi estremi sono collegati a diversi fattori meteorologici quali: venti di forte intensità, mareggiate, cicloni atmosferici, Pressione atmosferica, correnti, caratteristiche batimetriche, marea astronomica etc. La combinazione di tutti questi fattori produce un gradiente di quota piezometrica tra il mare aperto e i canali interni. Anche in combinazione agli effetti di eventuali portate idriche dei corsi d'acqua a monte.

È indispensabile monitorare attentamente questi fattori per prevedere e gestire meglio gli impatti potenziali degli storm surge sul sito di interesse.

Si osserva che per la calibrazione di un eventuale modello sono assenti le misure all'esterno dell'area del canale (mare aperto), quest'ultime devono essere progettate per una completa descrizione degli eventi estremi che contribuiscono al rischio.

3. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012140 El. 4

In merito a tale elaborato non vi sono osservazioni

4. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012143 El. 5 - proposta piano di monitoraggio idromaregrafico e ondametrico.

Il documento descrive in modo sintetico le caratteristiche idrodinamiche dell'area individuando la forzante marina come quella predominante. Si osserva che le misure ondametrichi all'interno del canale potrebbero non avere rilievo per la caratterizzazione di eventi estremi. All'interno del canale, pur sovrapponendosi condizioni di mareggiate in mare aperto, non vi saranno condizioni di agitazione di grande entità.

In ogni caso le misure di moto ondoso nell'area interna devono essere eseguite con strumenti idonei allo scopo. Lo strumento di misura, proposto nel documento, ADCP (Acoustic doppler current profiler) di per sé non è uno strumento adatto. Solo se dotato di cella o trasduttore di pressione consente di risolvere il moto ondoso con adeguato dettaglio. Gli spettri di moto ondoso all'interno dell'area sono comunque molto diversi da quelli per cui sono progettati tali strumenti. Si precisa che all'interno del canale a causa degli effetti

dissipativi delle opere foranee, non saranno presenti le onde corte appartenenti allo spettro della mareggiata a largo. Per misurare il moto ondoso nel canale, qualora necessario, bisogna individuare strumenti più sensibili quali boe accelerometriche direzionali, sonde resistive, e sonde capacitive.

Le misure di moto ondoso, per gli scopi in oggetto, sono necessarie ed indispensabili fuori dall'area protetta. Invero, la caratterizzazione del moto ondoso al largo, consentirebbe la calibrazione dei modelli previsionali.

Per la caratterizzazione del vento, il proponente utilizzerà i dati rilevati da ISPRA nella stazione RMN (Rete Mareografica Nazionale) di Ravenna. Tali misure potrebbero essere insufficienti per una caratterizzazione completa degli eventi estremi nell'area oggetto di intervento.

5. Progetto di Monitoraggio Ambientale Prot_C3008375 El. 6

In merito a tale elaborato, si evidenziano delle lacune concernenti le tempistiche di evoluzione/esecuzione del progetto e la gestione dei dati raccolti. Si ritiene che quest'ultimo aspetto risulti di fondamentale importanza durante l'analisi quanti-qualitativa dei dati e nella fase di preparazione del set di dati utili per implementare, calibrare e validare i modelli.

Pertanto, si ritiene necessario fornire un cronoprogramma relativo al piano di monitoraggio che rappresenti l'ordine cronologico delle fasi principali già descritte nell'elaborato presentato e le scadenze previste per il completamento delle stesse (si suggerisce un diagramma di tipo GANTT).

Inoltre, si richiedono indicazioni più dettagliate sulle seguenti attività che dovranno essere operative con decorrenza alla data d'inizio del programma di monitoraggio:

- raccolta, conservazione, catalogazione di dati;
- potenziale standardizzazione dei formati e delle procedure di QA/QC;
- sviluppo di sistemi informatici per l'accesso ai (meta)dati;
- mantenimento ed eventuale implementazione del portale di distribuzione e visualizzazione dei contenuti.

2.3 PUNTO C) E MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI CUMULATI

2.3.1 Sintesi dei documenti

1. Porto Corsini cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3- Monitoraggio e previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi.

Il documento descrive l'approccio metodologico e la taratura delle soglie di allertamento meteo per la valutazione e previsione di eventuali situazioni critiche per l'esercizio della Centrale. Nell'Annesso A, vengono inoltre riportati alcuni riferimenti ai sistemi di monitoraggio disponibili al pubblico, con particolare riferimento ai sistemi di monitoraggio e previsionali di ISPRA e ai sistemi di allertamento della Protezione Civile.

Questo documento ha lo scopo di presentare il progetto di monitoraggio e di previsione relativo alle condizioni meteorologiche, del mare e dei bacini idrografici che potrebbero

determinare sul sito potenziali rischi, come previsto dalla Condizione ambientale n. 2, che possono essere riassunti in:

- eventi alluvionali da precipitazioni estreme;
- eventi alluvionali da esondazione di acque interne;
- eventi alluvionali da inondazione di acque marine per “acqua alta”, mareggiate ed altri eventi estremi.

Al fine di valutare tali rischi sul sito in esame e nel periodo di interesse (ante operam, in corso d’opera e post operam) la proposta presentata prevede “di acquisire i dati di monitoraggio atmosferico e marino in continuo, sia per conoscere lo stato attuale, sia come condizioni iniziali per i modelli previsionali” (par. 3, pag.4).

Il Proponente prevede di utilizzare i dati provenienti da stazioni meteorologiche sia di Enti istituzionali, ma anche, qualora ritenuti affidabili, delle reti private, per garantire i dati di input, anche in presenza di eventuali malfunzionamenti o problemi tecnici. Il Proponente fa anche riferimento alle informazioni provenienti dalla rete di radar meteorologici e dai satelliti in orbita geostazionaria che consentono “di avere un’informazione in tempo quasi reale sul territorio, in tutti i punti oggetto di studio, senza soluzione di continuità. I dati radar e satellitari sono molto utili per la visualizzazione delle aree soggette ad eventi piovosi, in modo da poter attuare tempestivamente azioni di mitigazione del rischio”. Per quanto riguarda i dati delle stazioni al suolo, il Proponente prende in considerazione la stazione meteorologica di Punta Marina Terme, del servizio meteorologico dell’Aeronautica, prossima all’area in esame (coordinate geografiche: 44°27’N 12°18’E - 44.45°N 12.3°E con sensori a quota 2 m), che fornisce misure di: temperatura, precipitazione, pressione atmosferica, umidità relativa, direzione e velocità del vento. La stazione è inoltre collegata a “una boa situata nell’antistante Mare Adriatico settentrionale, grazie alla quale è possibile osservare lo stato del mare”; tale boa rileva altezza e direzione dell’onda marina, nonché lunghezza e altezza dell’onda morta (swell).

Per quanto riguarda la catena modellistica considerata, questa prevede: il modello a larga scala Global Forecast System (GFS), il modello meteorologico a scala limitata (LAM Local Area Model) Weather Research and Forecasting Model (WRF), il software previsionale per lo stato del mare Wave Watch III (WWWIII) e quello per la previsione delle correnti marine Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM).

I modelli previsionali forniranno i seguenti parametri meteorologici e relativi allo stato del mare:

- direzione ed intensità del vento,
- precipitazione,
- temperatura,
- altezza dell'onda significativa,
- direzione e periodo dell'onda primaria,
- altezza, direzione e periodo onda di swell,
- altezza, direzione e periodo wind wave.

Il modello globale Global Forecast System (GFS) accoppia quattro modelli separati (atmosfera, modello oceanico, modello terra/suolo e ghiaccio marino) che lavorano insieme per rappresentare accuratamente le condizioni meteorologiche generando in output

diverse variabili, tra cui temperature, venti, precipitazioni, umidità, su un grigliato regolare con risoluzione di 0.25° (circa 25 km alle latitudini del Nord Italia). Questo modello viene inizializzato con dati provenienti da stazioni di osservazione su scala sinottica, disponibili su tutto il globo terrestre: stazioni meteorologiche al suolo, boe, dati dei radar meteorologici a terra, radiosondaggi, osservazioni da aerei o navi in transito, satelliti meteorologici.

L'output del modello globale sarà utilizzato per inizializzare il modello meteorologico Weather Research and Forecasting Model (WRF), che permette di ottenere una previsione più dettagliata ed a più alta risoluzione su una limitata porzione di superficie terrestre. Il modello WRF è frutto della cooperazione del National Center for Atmospheric Research (NCAR), della National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA, rappresentata dal National Center for Environmental Prediction, NCEP) e dall'Earth System Research Laboratory.

Invece l'output del modello WRF, in particolare le condizioni meteorologiche (vento, temperatura e ghiaccio), verranno utilizzate come forzanti per il modello WaveWatch III, il modello di previsione del moto ondoso, sviluppato dalla NOAA; nel caso in esame verrà utilizzata la versione 6.07 del 2019. "Le equazioni che governano il modello simulano le variazioni, nel tempo e nello spazio, dell'elevazione del mare e della corrente superficiale, l'oscillazione media della superficie prodotta al vento, la dissipazione e gli effetti dovuti all'attrito con il fondo". Verrà utilizzato un modello WWIII ad alta risoluzione per simulare lo stato del mare, l'effetto dell'interazione con la costa e l'interazione con la batimetria. I dati di vento e di temperatura necessari alla generazione del moto ondoso nel modello WWIII sono forniti dal modello WRF a circa 10 km con risoluzione oraria. Il modello WWIII viene inizializzato, ogni ora, tramite i dati del WWIII del run precedente. Inoltre, per un dettaglio maggiore, verrà eseguito un innesto con un modello a più alta risoluzione (0.01° , cioè circa 1.5 Km alle nostre latitudini) per l'area antistante Ravenna: per l'inizializzazione si utilizzerà il modello WWIII su tutto il Mediterraneo con risoluzione di 0.125 gradi (circa 12 Km alle nostre latitudini) e per le condizioni al contorno l'output del modello WRF a 4 km, che fornisce per ogni punto griglia:

- velocità e direzione del vento,
- temperatura dell'aria e della superficie del mare
- eventuale presenza di ghiaccio.

Il modello WaveWatch III fornisce in output i seguenti parametri:

- 1) altezza dell'onda significativa,
- 2) altezza e periodo dell'onda primaria,
- 3) altezza, direzione e periodo dell'onda di swell,
- 4) altezza, direzione e periodo della wind wave.

"Questi parametri servono a prevedere l'intensità e l'altezza massima dell'onda, la tipologia e l'intensità dell'onda più frequente nel pacchetto d'onde in arrivo, e la presenza di onde con frequenze e periodi particolari che possono causare risonanze con le infrastrutture del porto o al largo" (par. 3.4.3, pag.9).

I dati del modello atmosferico WRF forniscono i dati di inizializzazione e al contorno anche per il modello oceanico HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model), sviluppato dal Center for Ocean-Atmospheric Prediction Studies (COAPS) e fornisce le correnti marine e l'altezza della superficie del mare rispetto al geode di riferimento.

La previsione del modello Hycom ha la stessa risoluzione spaziale del modello WWIII e completa la descrizione dello stato del mare.

Nel complesso si prevede una risoluzione spaziale del sistema modellistico di circa 3-4 km almeno nell'area prossima al sito in esame, mentre una risoluzione inferiore nelle aree più distanti.

La risoluzione oraria delle previsioni fornite dal sistema modellistico sarà oraria per le prime 48 ore e successivamente tri-oraria.

Le previsioni saranno prodotte mediante l'elaborazione di due run giornalieri dell'intero sistema modellistico.

Il modello atmosferico ad area limitata WRF utilizza le condizioni al contorno atmosferiche fornite dal modello a scala globale GFS nonché dalle misure di tutte le risorse globali già dette. A sua volta il modello WRF fornisce le condizioni al contorno per il modello d'onda WWIII e di correnti HYCOM.

Il Proponente utilizzerà le previsioni ottenute per un confronto "con i livelli di consistenza e di rischio individuati, onde emettere delle allerte opportune" (par. 3, pag. 4). A tal fine il Proponente intende far riferimento, per individuare i valori di soglia utili a definire gli eventi estremi, a:

- le scale meteorologiche di riferimento:
 - scala meteorologica delle precipitazioni in mm/h;
 - scala altezza dell'onda marina (scala di Douglas);
 - scala intensità del vento (scala di Beaufort, che associa all'intensità del vento gli effetti che questo ha sull'ambiente);
- l'individuazione direttrici del vento e dell'onda maggiormente rischiose per il sito (l'innalzamento del livello dell'acqua nei canali interni alla centrale varia a seconda della direzione di provenienza delle onde marine)
- la valutazione dell'impatto sull'impianto, sulla base dell'altimetria del sito e delle parti critiche.

Mentre le scale meteorologiche standard sono definite a livello mondiale, le scale di rischio correlate alla idrografia interna (seconda tipologia di evento estremo) dovranno essere calibrate tramite il confronto tra previsioni e dati storici relativi alle misure interne al canale su cui affaccia la centrale.

Il Proponente specifica che, in ciascuno dei propri impianti, per le condizioni di allerta meteo-marine sono predisposti specifici piani di gestione, così come per le anomalie di funzionamento e di emergenza in ambito di esercizio. La centrale in oggetto già presenta un sistema di gestione ambientale (SGA) certificato, ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015, nonché la certificazione EMAS. Inoltre, su tutto il territorio nazionale il Proponente ha provveduto all'integrazione tra i sistemi di gestione ambientale, gestione per la sicurezza, qualità ed energia (SGI, Sistema di Gestione Integrata). Pertanto, tale sistema definisce la modalità di gestione delle emergenze ambientali e le responsabilità operative, in modo da permettere il tempestivo rilievo e segnalazione di situazioni critiche e le conseguenti azioni di messa in sicurezza.

Relativamente al monitoraggio dei livelli idrometrici, il Proponente specifica che all'interno della centrale sono presenti due sensori di livello dei canali, per valutare eventuali difficoltà di smaltimento a mare (in particolari condizioni di marea e di moto

ondoso) e un ondometro che rileva la misura in tempo reale (ogni 10 minuti eventualmente riducibile nel caso di allarmi meteo-marini segnalati nell'area) consentirà di definire l'altezza d'onda presente. Inoltre, la stazione della rete mareografica nazionale (RMN) di Ravenna Porto Corsini fornisce il livello idrometro con frequenza di 10 minuti, oltre a misurare la pressione atmosferica, la velocità e la direzione del vento. Verranno confrontati i dati previsti e le misure interne al canale con i dati storici disponibili (per il confronto con precedenti inondazioni, seppur modeste, già verificatesi).

Nell'Annesso A vengono presentate infine le valutazioni previsionali disponibili sugli eventi estremi sia meteorologici che marini. In particolare, il SIMM (Sistema Idro-Meteo-Mare di ISPRA, https://www.isprambiente.gov.it/pre_mare/) mette a disposizione informazioni sullo stato del mare ed essendo costituito da modelli a diversa scala, fornisce previsioni a 48 ore sul livello del mare e sulle correnti (altezza dell'onda e direzione di propagazione) nel Mediterraneo, specificamente nel Mar Adriatico e nell'area marino-costiere (es. Venezia).

Inoltre, il Dipartimento della Protezione Civile emette quotidianamente "il Bollettino di vigilanza e il Bollettino di criticità nazionale/allerta (<https://mappe.protezionecivile.gov.it/it/mappe-rischi/bollettino-di-criticita>) grazie al quale si può verificare se proprio territorio sono previsti eventi meteorologici che possono causare criticità/allerte idrauliche e idrogeologiche (allagamenti, frane, alluvioni). Dal 2017 è altresì operativo il Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti (SIAM) generati da terremoti nel Mar Mediterraneo, sotto il coordinamento del Dipartimento della protezione civile, con il supporto di INGV e di ISPRA.

2. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012140 El. 4

Il documento contiene il «Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla Condizione Ambientale n.3 del Parere n. 409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA allegato al provvedimento DEC- 00000n.17 del 28/03/2022 del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)». Il documento descrive in maniera sintetica l'inquadramento ambientale e territoriale della centrale, l'upgrade dell'impianto, gli obiettivi dei monitoraggi prescritti per valutare eventuali criticità dell'impianto sia a breve termine (eventi alluvionali e mareggiate) sia a lungo termine (progressivo innalzamento del livello marino, possibile subsidenza del suolo). Il progetto prevede che le informazioni valutate e le eventuali allerte vengano rese disponibili tramite un portale intra-web, per la presentazione dei risultati del monitoraggio e dei modelli previsionali (fino a max 120 ore = 5 giorni), per tutte le componenti (meteo, mare e bacini idrografici) con l'indicazione delle soglie critiche per l'impianto. Tali contenuti saranno anche riportati in report semestrali.

3. Progetto di Monitoraggio Ambientale Prot_C3008375

Il documento contiene il Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alle Condizioni Ambientali n. 2 del Parere n. 461 del 6 aprile 2022 della Commissione Tecnica VIA (ID_VIP: 7515) del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE). Il documento descrive la progettazione di un Piano di Monitoraggio integrato (meteo, mare e bacini idrografici), sviluppato a seguito delle condizioni ambientali, tra cui la numero 2, riportate nel parere della Commissione Tecnica VIA (ID_VIP: 7515).

2.3.2 Considerazioni tecniche

1. **Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012138 El. 3- Monitoraggio e previsioni meteorologiche in continuo, con particolare riferimento ai parametri significativi.**

La descrizione del **sistema modellistico** è piuttosto generale, non si entra nello specifico delle applicazioni previste per l'area in esame. In particolare, il documento descrive la catena modellistica utilizzata per le previsioni in continuo, ma non è ben chiaro l'effettiva implementazione della stessa. Nel testo viene indicato che *“Il dato di output del modello globale può essere già utilizzato per ottenere la previsione meteorologica, oppure, come nel nostro caso, può essere utilizzato come inizializzazione per un modello meteorologico ad area limitata (LAM-Local Area Model), che permette di ottenere una previsione più dettagliata ed a più alta risoluzione su una limitata porzione di superficie terrestre.”* tuttavia non è presente un'indicazione chiara del dominio su cui verrà implementato il modello meteorologico ad area limitata. **Si ritiene opportuno inserire un'immagine esplicativa dei vari domini su cui girano i modelli.**

Per il **modello meteorologico ad area limitata WRF**:

- non viene specificata la versione del software che verrà utilizzato (par. 3.4, pag. 8),
- non viene specificato con quali criteri verranno definite, dopo taratura, le opportune soglie di output a cui fare riferimento per la valutazione dei potenziali danni nel sito di interesse. (par. 3.5, pag 8)

Relativamente alle **stazioni di osservazione**, alla pagina 5 nel paragrafo 3.2 non è specificato:

- quali siano gli enti fornitori dei dati delle stazioni di misura, né nel caso degli enti istituzionali, né per le reti private (si fa solo riferimento a WMO *World Meteorological Organization*, ma in realtà probabilmente si tratta dell'Aeronautica Militare, citata più avanti, le cui stazioni rispettano gli standard WMO); si ritiene opportuno tenere conto anche dei dati della stazione della RMN (che presenta dati di direzione e velocità del vento) citata più avanti nel documento solo relativamente al livello idrometrico.
- come il Proponente intenda raccogliere i dati illustrati (convezione con ente, open data, ecc.).
- qual è la frequenza dei dati meteorologici raccolti.

Pertanto, si ritiene necessario aggiornare il documento presentato con gli approfondimenti sopra riportati.

Nel paragrafo 3.2 (Monitoraggio meteorologico in continuo) del documento viene indicato che *“Le informazioni sullo stato attuale dei parametri meteo saranno utilizzate come input iniziale dei modelli di simulazione meteorologica, ogni qualvolta questi vengano lanciati per produrre le previsioni”*. Sulla base di tale informazione si precisa che non viene descritto in che modo tali informazioni saranno elaborate o pre-processate al fine di utilizzarle come condizioni iniziali delle simulazioni modellistiche. Si ritiene necessario

descrivere come i parametri meteo verranno elaborati o pre-processati specificandone il tipo di assimilazione dati che verrà effettuato ed il tipo di filtro che verrà utilizzato.

In merito alla risoluzione spaziale viene indicata una “*risoluzione minima di circa circa 3-4 km nell’area maggiormente prossima al sito*”. Si precisa tuttavia, che per uno studio di questo tipo, altamente localizzato al sito della centrale e il territorio circostante, è probabile che sia necessaria una maggior risoluzione della griglia quantomeno nell’area di interesse. Nel documento viene indicato che la risoluzione ottimale verrà definita in sede di configurazione del sistema modellistico. Si ritiene necessario, pertanto, valutare e testare risoluzioni leggermente più alte per avere un dato più accurato.

In merito a “*Le previsioni saranno prodotte mediante l’elaborazione di due corse giornaliere del sistema modellistico.*” sarebbe utile indicare l’orario delle corse.

Si precisa inoltre che nel documento non viene indicato nessun riferimento alla batimetria utilizzata per i modelli, nello specifico quelli dello stato del mare (WW3) e quello oceanografico) e quali dati sono stati utilizzati per la creazione di tale batimetria, in particolare per l’area di dettaglio nell’intorno dell’area di interesse.

Si richiede inoltre di evidenziare in modo chiaro all’interno del documento se e come verranno calibrati i modelli previsionali utilizzati, considerando che tale processo è altamente necessario per una corretta previsione a scala locale come quella obiettivo dell’elaborato presentato.

Nel par. 3.5 a pag. 10 e nel par. 4 a pag. 13, laddove si fa riferimento ai **dati storici per i livelli idrometrici**: è necessario specificare a quale dataset si attingerà/dove verranno acquisite le serie.

Si ritiene inoltre che, in analogia con quanto indicato per i livelli idrometrici, anche i **dati meteorologici rilevati**, in particolare di precipitazione e di intensità e direzione del vento, nonché le previsioni meteorologiche, dovrebbero essere confrontate con valori di soglia specifici dell’area in esame, individuati attraverso l’analisi delle serie storiche dei dati delle stazioni meteorologiche prossime all’area in esame (Punta Marina terme – AM e Ravenna Porto Corsini - RMN) al fine di individuare gli eventi estremi e i loro eventuali impatti sul sito in esame.

2. Porto_Corsini_cond_amb_3_CESI_C2012140 El. 4

Non ci sono osservazioni

3. Progetto_di_Monitoraggio_Ambientale_Prot_C3008375

Non ci sono osservazioni