REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

PIANO DI MANUTENZIONE OPERE IN C.A.

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_11_A_C_A_1

SCALA

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:58:11 GMT+02:00

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Sommario

PREMESSA 4

1 PARTE GENERALE 4

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5

3 OPERE 6

3.1.1 Opere di fondazione 6

3.1.2 Cavidotti 6

4 FINALITÀ DEL PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE 7

5 METODOLOGIE 7

5.1 Conduzione 7

5.2 Vigilanza 8

5.3 Ispezione 8

5.4 Manutenzione 8

5.4.1 Manutenzione ordinaria 8

5.4.2 Manutenzione straordinaria 9

6 TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI 9

7 SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO 10

8 DOCUMENTAZIONE TECNICA 11

9 PRESCRIZIONE PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE 11

9.1 Raccomandazioni 12

9.1.1 Tenuta del giornale di manutenzione 12

9.1.2 Riparazioni 12

9.1.3 Modifiche 12

9.1.4 Controlli e registrazioni 12

10 OPERE INTERESSATE AL PIANO DI MANUTENZIONE 13

11 MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE 13

12 MANUTENZIONE OPERE CIVILI 15

12.1 Strutture di fondazione 15

12.2 Cabine 16

13 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 17

14 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI 17

PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Piano di manutenzione delle opere in C.A.**, relativa al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in alta tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La futura stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa fa parte del gruppo **Statkraft**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

1 PARTE GENERALE

Il presente documento si pone l'obiettivo di regolamentare le attività di manutenzione dell'impianto di connessione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Il piano di manutenzione contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, limitando quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, e consentendo così la sua conservazione e l'individuazione tempestiva dei fenomeni di deterioramento anomalo; contiene, inoltre, informazioni generiche del bene e fornisce in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione; definisce, infine, le prestazioni del bene e delle sue parti nel corso del ciclo di vita e in funzione di queste prestazioni si stila un programma di controlli, verifiche ed interventi.

Per tutta la vita utile e quindi della necessità della presenza dell'impianto di connessione relativamente alle opere di rete, stimata 30 anni, le attività di gestione e manutenzione prevedono l'implementazione di una serie di azioni che linee elettriche e opere civili, finalizzate a:

- Consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- Proteggere le opere da eventuali incendi;
- Gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre a presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;
- Garantire la non interferenza con la migrazione e le attività delle specie volatili a rischio di estinzione;
- Consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni del complesso edilizio;
- Garantire il proseguimento delle attività agricole dei fondi confinanti e delle altre attività preesistenti.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti:

- D. Lgs 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 17/01/2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" e Circolare 21 gennaio 2019, n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- D.P.C.M. 1° marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995: legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite delle sorgenti sonore;
- CNR 10011/86 – "Costruzioni in acciaio" Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;

- D.P.R. n. 554/99 art. 40 e successive modifiche apportate dal D.Lgs. 163/2006.

In particolare, si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dall'art. 38 D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., che definisce il piano di manutenzione come un documento complementare al progetto che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il presente documento potrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la fase di progettazione esecutiva e di costruzione, in modo che, se intervengono modifiche rispetto alle previsioni progettuali, si possa comunque giungere al termine dei lavori con una visione esatta dello stato dell'arte.

3 OPERE

3.1.1 Opere di fondazione

In funzione delle indagini geognostiche esecutive, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni potranno essere a plinto diretto o su pali.

Il piano di posa del plinto di fondazione sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del livello idrico. Nel caso si dovesse ricorrere a fondazione su pali, la loro profondità di infissione potrà essere determinata solo a valle delle opportune indagini geotecniche.

Il dimensionamento strutturale delle fondazioni sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche di dettaglio, delle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori e in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP, e nella Legge 64/1974 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

3.1.2 *Cavidotti*

Gli elementi che sono stati considerati per la scelta del tracciato sono i seguenti:

1. Caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
2. Presenza dei servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il cavidotto;

3. Presenza di vegetazione lungo o in vicinanza del tracciato dei cavi;
4. Distanza da luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'art. 4 del DPCM del 08.07.03.

4 FINALITÀ DEL PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili, attraverso il quale si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative e si innalza il livello di prestazionalità dei beni edilizi.

Il presente documento dovrà fornire gli elementi affinché i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- Per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- Per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- Per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- Per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

5 METODOLOGIE

5.1 Conduzione

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione, e tra i compiti assegnati curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari avendo cura di non rimanerne sprovvisto.

5.2 Vigilanza

La vigilanza dovrà essere permanente, l'incaricato dovrà accertare ogni fatto nuovo e all'insorgere di anomalie intervenire immediatamente. In casi particolari, dovranno essere disposti ispezioni o controlli straordinari, per esempio per quei manufatti che potrebbero essere interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali. Tutti gli interventi eseguiti dovranno essere allegati al manuale di manutenzione.

5.3 Ispezione

La Proprietà dovrà predisporre di un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera. La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi di manutenzione da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

5.4 Manutenzione

La manutenzione può classificarsi in:

- Manutenzione ordinaria;
- Manutenzione straordinaria.

5.4.1 Manutenzione ordinaria

Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità e che comportano la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

A. **Verifica**: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi;
B. **Pulizia**: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
C. **Sostituzione**: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e montaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie, con conseguente calcolo economico della gestione. Le operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto, e riportate nel seguito del presente elaborato.

5.4.2 Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali.

Rientrano in questa categoria:

A. Interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
B. Interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
C. Interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione.

6 TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovranno essere eseguiti secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

1. **Emergenza** (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato;
2. **Urgenza** (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni;
3. **Normale** (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni;
4. **Da programmare** (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. È possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento.

L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema.

In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti. La data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

7 SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

In funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento dovranno essere prese in considerazione e sviluppate alcune o tutte le seguenti operazioni:

- Rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- Indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei materiali interessati dalle opere;
- Indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove;
- Relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

8 DOCUMENTAZIONE TECNICA

Al termine della fase di costruzione dovrà essere redatto *l'As-built*, cosicché la Proprietà abbia conoscenza completa delle caratteristiche delle opere.

Negli elaborati progettuali *l'As-built*, dovranno essere identificate chiaramente tutte le opere oggetto del servizio di manutenzione.

La documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

9 PRESCRIZIONE PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE

Le modalità di gestione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione.

Chiaramente un'attività continua di ispezione e controlli, che comporti pulizie, sostituzioni, ecc. saranno attività utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti.

Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti: dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti, alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente, in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

Per massimizzare la produzione degli aerogeneratori e del sistema elettrico è opportuno concentrare gli interventi di manutenzione durante i mesi storicamente meno ventosi (solitamente quelli estivi), monitorare in continuo gli impianti e i fenomeni di dissesti e impiegare imprese specializzate ed in grado di intervenire con tempestività.

9.1 Raccomandazioni

9.1.1 Tenuta del giornale di manutenzione

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

9.1.2 Riparazioni

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegherà apposita documentazione fotografica.

9.1.3 Modifiche

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

9.1.4 Controlli e registrazioni

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio. Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale di manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma dell'esecutore della prestazione.

10 OPERE INTERESSATE AL PIANO DI MANUTENZIONE

Sono interessate dal piano di gestione e manutenzione tutti gli interventi previsti dal progetto, dall'impianto alla connessione dell'impianto alla RTN, nello specifico il piano di seguito esposto si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione opere elettriche;
- Manutenzione opere civili.

11 MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE

La manutenzione del sistema elettrico è incentrata principalmente su azioni preventive, finalizzate a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevedendo eventuali disservizi.

Le azioni per la manutenzione preventiva del sistema elettrico sono pianificate in funzione della tipologia dell'impianto, complessità e tempi necessari per l'intervento, condizioni del vento e sicurezza del personale.

Di seguito le principali apparecchiature elettriche di progetto per le quali è richiesta la manutenzione:

- Trasformatori AT/BT isolati in olio e dotati di variatore sottocarico (Trasformatori aerogeneratori e Trasformatori servizi ausiliari);
- Quadri protetti di alta tensione;
- Cavi elettrici AT e BT;

È importante che le opere elettriche rispettino i seguenti requisiti di:

- Isolamento, garantire che il conduttore abbia un isolamento tale da non compromettere il funzionamento, la sicurezza dell'impianto e delle persone;
- Stabilità chimico reattiva, le condutture devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche;
- Resistenza meccanica, le condutture devono essere installati in modo da non subire danneggiamenti in seguito ad urti, vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche;
- Utilizzo di materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Le anomalie riscontrabili per le opere elettriche sono:

- Difetti di isolamento;
- Cortocircuito;
- Rotture;
- Scariche superficiali;
- Surriscaldamenti;
- Disconnessione dell'alimentazione.

L'energia elettrica prodotta dagli aereogeneratori deve essere trasportata alla rete principale attraverso una serie di cavidotti all'interno dei quali vengono stesi cavi elettrici. I cavidotti interrati possono essere soggetti alle seguenti anomalie:

- Interruzioni nell'alimentazione;
- Interruzioni dell'ente erogatore;
- Guasti della rete di sicurezza;
- Disconnessione: corto circuito accidentale, sovracorrente, difetti di messa a terra.

Sarà necessario verificare periodicamente l'integrità dei cavidotti con particolare attenzione ai raccordi tra i vari tronchi e controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Le linee elettriche devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

È inoltre necessario che in fase di manutenzione delle apparecchiature elettriche sia effettuata la raccolta delle varie tipologie di rifiuti (olio dei trasformatori esausti, cavi elettrici, apparecchiature e relative parti fuori uso, neon esausti, imballaggi misti) secondo disposizioni di legge, identificando ogni rifiuto con il relativo codice CER, l'eventuale pericolosità e i punti di depositi temporanei

nell'intorno dell'area di intervento e successivo recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge.

12 MANUTENZIONE OPERE CIVILI

Le attività di manutenzione delle opere civili previste nelle aree ad alta tensione di progetto riguardano principalmente la manutenzione ordinaria e straordinaria di:

- Strutture di fondazione;
- Cabine.

12.1 Strutture di fondazione

Le strutture di fondazioni sono l'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

Le strutture di fondazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazione e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Sotto l'azione di carichi statici, dinamici e accidentali le strutture di fondazioni devono assicurare stabilità e resistenza.

Non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici e dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Tali strutture, inoltre, non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo.

Sarà necessario, con cadenza annuale, ispezionare i manufatti e controllare:

- Eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali;
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture (lesioni, fessure, distacchi, cedimenti differenziali, ecc.);
- Eventuali affioramenti delle armature e loro grado di ossidazione;

- Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni.
- Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentori da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

In caso di comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), tecnici qualificati dovranno effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, risalendo alla causa/effetto del dissesto ed evidenziando eventuali modificazioni strutturali e procedendo, quindi, al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

In definitiva, le attività di manutenzione ordinaria prevedono principalmente interventi di riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali.

Invece, le attività di manutenzione straordinaria prevedono:

- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali;
- Protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi;
- Protezione delle armature da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.).

12.2 Cabine

Le cabine sono strutture prefabbricate poste in opera su platea di fondazione o magrone da realizzarsi in opera, sono composte da struttura intelaiata in ferro zincato o alluminio e pannellature di tamponamento in materiale composito plastico o metallo. La loro durabilità è garantita dal produttore e verranno scelti con la previsione che il loro utilizzo garantisca almeno 30 anni di esercizio. Le cabine, al loro interno possono presentare varie apparecchiature meccaniche, idriche o elettriche. Per ogni apparecchiatura fornita da produttore esterno si richiederà apposito piano di manutenzione, schede tecniche e istruzioni per la manutenzione da depositarsi, in fase di esercizio presso la cabina stessa.

13 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Nel programma di manutenzione, al fine di garantire una corretta conservazione e gestione dell'impianto, verranno indicate tutte le attività di manutenzione preventiva, le tempistiche necessarie per svolgere tali attività e il personale e/o appaltatori incaricati.

Le apparecchiature e gli impianti saranno monitorati con sistemi di controllo programmati o in continuo dal sistema di controllo in remoto, ed eventuali malfunzionamenti verranno risolti, quando possibile tramite teleassistenza, o se necessario attraverso l'intervento di tecnici competente; infatti, è prevista la reperibilità 24/24, compresi weekend, giorni festivi e ore notturne.

In generale, in funzione delle opere scelte per la parte relativa alla connessione sono previste delle manutenzioni con cadenza indicativa trimestrale, semestrale o annuale, consistenti in una serie di verifiche standard meccaniche, elettriche, elettroniche e idrauliche.

14 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

La vita utile delle apparecchiature è stimata in 30 anni, tale periodo potrebbe essere protratto dalle necessità future della stazione elettrica. Al termine della vita utile si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam*.

Lo smantellamento delle apparecchiature elettriche e delle sue fondazioni in C.A. alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future e prevede, innanzitutto, la disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica. Di seguito si riportano sinteticamente le fasi operative da eseguire per lo smantellamento dell'impianto:

I. Rimozione delle opere fuori terra:
   - Scollegamento delle connessioni elettriche;
   - Rimozione di piazzali (ad eccezione di quelli per i quali è concordato il mantenimento).

II. Rimozione delle opere interrate:
   - Demolizione della parte superiore delle fondazioni;
   - Rimozione dei cavi interrati;
   - Rimozione delle strutture civili del cavidotto.

L'obiettivo è il ripristino totale del suolo agrario o forestale originale in termini morfologici e vegetazionali. In fase di ripristino dell'area potrebbe valutarsi positivamente il mantenere in tutto o in parte le opere di regimazione idrauliche, se utili a regolare il deflusso superficiale delle acque

meteoriche. La futura dismissione di cui sopra avrà definizione a al termine della vita utile dell'impianto a seguito di tavolo tecnico con l'ente proprietario della stazione elettrica.

Palermo 03/10/2025

Ing. Girolamo Gorgone