




**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato denominato “Pontedera” di potenza pari a 43,2 MWp nel comune di Pontedera (PI) e opere di connessione alla RTN ricadenti nel Comune di Ponsacco (PI)**

**Piano di Manutenzione delle opere strutturali**

<b>02/10/2024</b>	<b>00</b>	<b>Emissione per autorizzazione</b>	<b>F. Nencetti</b>	<b>G. D’Amico / L. Marabeti/ O. Retini</b>	<b>F. Boni Castagnetti</b>
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale  Iren Green Generation Tech s.r.l.			ID Documento Committente  <b>H060_FV_BCD_00010</b>		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale 			ID Documento Appaltatore  -		


## Sommario

1	Scopo del documento .....	3
2	Riferimenti normativi.....	4
3	Condizioni ambientali .....	5
4	Conglomerato cementizio armato .....	6
4.1	Attività di controllo e manutenzione.....	6
4.2	Inseriti metallici .....	6
4.3	Ulteriori controlli di carattere generale .....	7
5	Carpenteria metallica .....	8
5.1	Classificazione delle opere in acciaio ai sensi dell'Eurocodice 3.....	8
5.2	Requisiti e prestazioni delle strutture in carpenteria metallica .....	8
5.2.1	Requisiti .....	8
5.2.2	Prestazioni.....	8
5.3	Organi di movimentazione e relativi sistemi di ancoraggio .....	8
5.4	Attività di controllo e manutenzione.....	9
5.5	Ulteriori controlli di carattere generale .....	10

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>H060_FV_BCD_00010</b></p>	Pagina 3 / 10
		Numero Revisione
		00

## 1 Scopo del documento

Lo scopo della presente relazione è quello di descrivere gli interventi di manutenzione e controllo che dovranno essere effettuati alle opere strutturali relative al progetto dell'impianto agrivoltaico "Pontedera" di potenza 43,2 MWp, che la Società Iren Green Generation Tech s.r.l. prevede di realizzare nel territorio del comune di Pontedera (PI), al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dei manufatti stessi.

	ID Documento Committente <b>H060_FV_BCD_00010</b>	Pagina 4 / 10
		Numero Revisione
		00

## 2 Riferimenti normativi

Vengono di seguito elencate le normative di riferimento:


- D. M. del 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n.7 “Istruzione per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0): “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991 (Eurocodice 1): “Azioni sulle strutture”;
- UNI EN 1992 (Eurocodice 2): “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;
- UNI EN 1993 (Eurocodice 3): “Progettazione delle strutture in acciaio”;
- UNI EN 1997 (Eurocodice 7): “Progettazione geotecnica”;
- UNI EN 1998 (Eurocodice 8): “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica”;
- UNI EN 206: “Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- UNI 11104: “Specificazioni complementari per l’applicazione della EN 206”
- UNI EN 1090-1: “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali”
- UNI EN 1090-2: “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2: Requisiti tecnici per strutture in acciaio”
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001: “Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”
- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

### 3 Condizioni ambientali

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con i principali dati relativi alla localizzazione del sito dell'Impianto:

Nome Impianto	Comune	Provincia	Coordinate UTM32-WGS84	Altitudine media (m s.l.m.m.)	Distanza dal Mare
Pontedera	Pontedera	Pisa	4831099 N° 633803 E°	25 m s.l.m.	Ca. 30 km

Si precisa che, nel caso in esame, la sottostazione elettrica d'utenza verrà realizzata nel comune di Ponsacco (PI) ad una distanza di circa 3 km dal sito dell'Impianto.

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente <b>H060_FV_BCD_00010</b>	Pagina 6 / 10
		Numero Revisione
		00

## 4 Conglomerato cementizio armato

### 4.1 Attività di controllo e manutenzione

Le indicazioni fornite dalla legislazione vigente in merito alla durabilità delle strutture in c.a. sono state messe in atto durante la fase di progettazione, pertanto, non dovrebbe presentarsi la necessità di particolari interventi di manutenzione per salvaguardare l'integrità delle opere.

Tuttavia, è necessario che sia effettuato, almeno una volta all'anno, un controllo della superficie esterna delle strutture per verificare la presenza di eventuali fenomeni di carbonatazione.

Nel caso in cui si riscontrino delle fessurazioni e/o rigonfiamenti nel calcestruzzo è necessario contattare un tecnico specialista del settore.


A titolo esemplificativo, si riporta nel seguito una possibile metodologia di intervento:

- Asportazione del calcestruzzo degradato o in fase di distacco, mediante scalpellatura meccanica o con mezzi comunque idonei;
- Pulizia dell'armatura metallica scoperta mediante sabbiatura o con spazzola con setole metalliche. Successiva passivazione dell'armatura, con fornitura ed applicazione in due mani del prodotto monocomponente, polimero modificato, contenente inibitori di corrosione tipo EMACO NANOCRETE AP o similari;
- Ripristino del calcestruzzo degradato tramite fornitura e posa in opera di malta cementizia, monocomponente, nanomodificata, tixotropica, strutturale di tipo R4 secondo EN 1504-3, contenente fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente tipo EMACO NANOCRETE R4 o similari. Applicabile a spruzzo o a cazzuola.

### 4.2 Inerti metallici

Per gli inserti metallici presenti nella struttura in cemento armato dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

Tipologia controllo	Periodicità	Intervento
Ispezioni di controllo della coppia di serraggio dei sistemi di ancoraggio alle fondazioni (tasselli, tirafondi)	Annuale	Ripristino delle coppie di serraggio mediante chiave dinamometrica
Ispezione visiva per localizzare eventuale presenza di ruggine	Annuale	Rimozione della ruggine mediante spazzolatura, passivazione del punto con idonee sostanze, ripristino del rivestimento protettivo (se zincatura a caldo, ripristino con verniciatura a base di zinco applicata a freddo)

	ID Documento Committente <b>H060_FV_BCD_00010</b>	Pagina 7 / 10
		Numero Revisione
		00


Ispezione visiva per localizzare eventuale danneggiamento del rivestimento protettivo	Annuale	Rimozione della parte di rivestimento danneggiata, accurata pulizia della zona interessata, ripristino del rivestimento protettivo (se zincatura a caldo, ripristino con verniciatura a base di zinco applicata a freddo)
Controllo dei collegamenti alla rete di terra	Annuale	Pulizia del punto di collegamento ed eventuale rifacimento del collegamento stesso

#### 4.3 Ulteriori controlli di carattere generale

Saltuariamente, dove ritenuto necessario in funzione di possibili o temute anomalie e degradi delle strutture, richiedere la verifica strutturale ad un Tecnico Abilitato mediante indagine e/o prove atte ad accertare le condizioni statiche dei manufatti.

Tale verifica sarà invece obbligatoria in caso di eventi eccezionali quali eventi atmosferici di particolare intensità, esplosioni, incendi, esalazioni nocive oppure a seguito di cambi di destinazione d'uso con la modifica dei carichi rispetto a quelli di progetto. La documentazione firmata, inerente a questa verifica, va conservata agli atti.

È, inoltre, necessario effettuare tagli periodici dell'erba e della vegetazione nelle immediate vicinanze delle fondazioni per evitare che erbe infestanti possano danneggiarlo. È vietato l'uso di sostanze chimiche diserbanti in quanto potrebbero creare un ambiente aggressivo che potrebbe ridurre la durabilità dell'opera.

	ID Documento Committente <b>H060_FV_BCD_00010</b>	Pagina 8 / 10
		Numero Revisione
		00

## 5 Carpenteria metallica

### 5.1 Classificazione delle opere in acciaio ai sensi dell'Eurocodice 3

Ai sensi dell'Eurocodice 3 e della norma UNI EN 1090, considerando una classe di importanza CC2 ed una tipologia di carico “*Carichi statici o quasi statici o struttura sismica DCL (bassa duttilità)*” (ex categoria di servizio SC1), la classe di esecuzione delle opere risulta essere pari a **ECX2**.

### 5.2 Requisiti e prestazioni delle strutture in carpenteria metallica

#### 5.2.1 Requisiti

Le strutture in carpenteria metallica in progetto dovranno possedere i seguenti requisiti principali:

- *Agenti aggressivi chimici ed organici*: Le strutture metalliche non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici e/o a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi);
- *Resistenza meccanica*: Le strutture metalliche devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (pesi propri, carichi di esercizio, vento, forze sismiche, ecc...)

#### 5.2.2 Prestazioni

- *Agenti aggressivi chimici ed organici*: Le strutture metalliche devono conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti aggressivi chimici e/o a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), le proprie caratteristiche funzionali previste in progetto, mantenendole inalterate per tutta la vita nominale di progetto, intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata;
- *Resistenza meccanica*: Le strutture metalliche devono conservare nel tempo, sotto l'effetto dei carichi ad esse applicati (pesi propri, carichi di esercizio, vento, forze sismiche, ecc...), le proprie caratteristiche funzionali previste in progetto, mantenendole inalterate per tutta la vita nominale di progetto, intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

### 5.3 Organi di movimentazione e relativi sistemi di ancoraggio

La manutenzione ordinaria preventiva sulle strutture di sostegno prevede l'analisi visiva dei supporti mobili, valutando che questi mantengano intatte le caratteristiche geometriche e meccaniche di resistenza che li caratterizzano. In modo particolare, per le strutture fisse, si rende necessaria la verifica del corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate, e che l'azione del vento non abbia piegato o modificato anche leggermente la geometria dei profili.

Per le strutture ad inseguimento (tracker), oltre alla verifica del corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate, si rende necessario il controllo degli organi meccanici di movimento, il completo serraggio dei dispositivi, la corretta lubrificazione dei cuscinetti degli elementi rotanti.




#### 5.4 Attività di controllo e manutenzione

Le operazioni di controllo e manutenzione dovranno essere effettuate avvalendosi dell'assistenza di tecnici specializzati.

Tutte le operazioni di controllo e/o manutenzione dovranno essere coordinate con i responsabili della sicurezza dell'intero impianto al fine di evitare incidenti a persone o cose.

Le principali attività di controllo e manutenzione da eseguire sono:

Tipologia controllo	Periodicità	Intervento
Controllo della coppia di serraggio dei bulloni, dei sistemi di ancoraggio alle fondazioni (tasselli, tirafondi), e del fissaggio delle apparecchiature	Annuale	Ripristino delle coppie di serraggio mediante chiave dinamometrica
Ispezione visiva dell'opera per localizzare eventuale presenza di ruggine	Annuale	Rimozione della ruggine mediante spazzolatura, passivazione del punto con idonee sostanze, ripristino del rivestimento protettivo (se zincatura a caldo, ripristino con verniciatura a base di zinco applicata a freddo) (Nota 1)
Ispezione visiva dell'opera per localizzare eventuale danneggiamento del rivestimento protettivo	Annuale	Rimozione della parte di rivestimento danneggiata, accurata pulizia della zona interessata, ripristino del rivestimento protettivo (se zincatura a caldo, ripristino con verniciatura a base di zinco applicata a freddo) (Nota 1)
Ispezione dell'opera, anche con l'utilizzo di strumenti adeguati, per verificare la presenza di deformazioni o spostamenti che alterano la normale configurazione dell'elemento	Annuale	Rivolgersi a Tecnico specializzato per la determinazione delle cause e l'esecuzione di interventi di ripristino
Ispezione visiva dell'opera per localizzare eventuali ristagni di acqua su alcuni componenti la struttura e l'eventuale occlusione di fori di drenaggio (Nota 2)	Annuale	Rimozione dei ristagni d'acqua, pulitura dei fori di drenaggio e verifica, con eventuale intervento di ripristino, del rivestimento protettivo

	ID Documento Committente <b>H060_FV_BCD_00010</b>	Pagina 10 / 10
		Numero Revisione
		00

Controllo della superficie di contatto piastra di base/fondazione	Annuale	Rimozione delle parti ammalorate e ripristino della malta di appoggio (inghisaggio), con miscele cementizie a ritiro controllato
Controllo dei collegamenti alla rete di terra	Annuale	Pulizia del punto di collegamento ed eventuale rifacimento del collegamento stesso

Nota 1: i ripristini del rivestimento protettivo con vernici a base di zinco presentano una buona resistenza alla corrosione, ma una debole resistenza all'abrasione. Pertanto, dopo questo intervento, dovrà essere posta particolare attenzione per evitare che le zone trattate siano soggette a fenomeni di usura abrasiva. Il controllo delle zone trattate con zincatura a freddo deve essere effettuato con cadenza semestrale.

Nota 2: i ristagni di acqua si manifestano principalmente al piede dei supporti con piastra di base e fazzoletti di irrigidimento. Nel caso in cui il controllo evidenzi la mancanza di idonei fori di drenaggio è necessario, previo parere di tecnico abilitato esperto nel settore, eseguirli in opera per risolvere il problema.

## 5.5 Ulteriori controlli di carattere generale

Per salvaguardare la funzionalità dell'intero complesso è necessario verificare che non si siano manifestati cedimenti dell'insieme fondazione/supporto che possano pregiudicare il funzionamento delle sovrastanti apparecchiature elettriche.

La verifica dovrà essere effettuata, con periodicità biennale o in seguito a manifestazioni atmosferiche di particolare intensità, mediante l'utilizzo di strumenti ottici adeguati a verificare verticalità, allineamento e quota altimetrica.

Nel caso in cui si riscontrino anomalie in qualcuna delle tre verifiche, è necessario contattare un tecnico abilitato esperto nel settore per determinarne le cause ed effettuare gli interventi di ripristino.