

Provincia di CATANIA - Comune di Belpasso



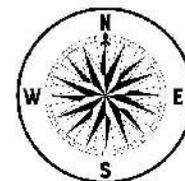
| DATA | REV | REDATTO | VERIFICATO | RIESAMINATO | OGGETTO REVISIONE |
|------------|-----|--------------|-------------------|-------------|-------------------|
| 06/02/2024 | 00 | Nadia Aprile | Mauro Giordanella | S.C./P.G.F. | Prima emissione |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Committente:

X-ELIO+

X-ELIO Belpasso S.R.L.
Corso Vittorio Emanuele II n.349
00186 Roma (RM)
P.IVA: 16952761001
www.x-elio.com/italy

Progettazione esecutiva:



GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.
Via Dott. Lino Blundo n.3
97100 Ragusa (RG)
P.IVA: 01635940883
www.geostudiogroup.net

| | | | |
|---|---------------|--|--|
| <u>CODICE:</u> | | <u>TITOLO:</u> Piano di Manutenzione | |
| <u>Opera:</u> Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LA ROSA" della potenza 44,681 MWp (40 MW in A.C.), con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT). | | <u>Progettista</u> Ing. Salvatore Camillieri | |
| <u>UBICAZIONE IMPIANTO</u> | | | |
| C.da Finocchiara - Belpasso (CT) | | | |
| <u>DATA PRIMA EMISSIONE:</u> | <u>SCALA:</u> | | |
| 06/02/2024 | - | | |

Sommario

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Introduzione..... | 4 |
| 2. | Descrizione dell’intervento..... | 4 |
| 3. | Breve descrizione del progetto | 5 |
| 4. | Finalità del piano di manutenzione..... | 6 |
| 5. | Metodologie..... | 7 |
| 5.1. | Conduzione..... | 7 |
| 5.2. | Vigilanza..... | 7 |
| 5.3. | Ispezione..... | 7 |
| 6. | Manutenzione | 7 |
| 6.1. | Manutenzione ordinaria | 7 |
| 6.2. | Manutenzione straordinaria | 8 |
| | Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali. Rientrano in questa categoria: | 8 |
| 7. | Tempi di attuazione degli interventi..... | 8 |
| 8. | Progettazione degli interventi..... | 8 |
| 9. | Documentazione tecnica..... | 9 |
| 10. | Opere interessate al piano di manutenzione | 9 |
| 11. | Prescrizione per la conduzione e manutenzione..... | 9 |
| 12. | Normative di riferimento | 10 |
| 12.1. | Generali | 10 |
| 13. | Raccomandazioni | 10 |
| 13.1. | Tenuta del giornale di manutenzione..... | 10 |
| 13.2. | Riparazioni | 10 |
| 13.3. | Modifiche | 10 |
| 13.4. | Controlli e registrazioni..... | 10 |
| 14. | Piano di manutenzione delle opere edili e delle sue parti..... | 11 |
| 14.1. | Gerarchia elementi da sottoporre a manutenzione, tipi di intervento e frequenza..... | 11 |
| 15. | Piano di manutenzione dell’impianto fotovoltaico..... | 13 |
| 15.1. | Generalità e finalità..... | 13 |
| 15.2. | Lavori di gestione | 13 |
| 15.3. | Ispezione e pulizia dei moduli | 14 |
| 15.4. | Controllo tralicci metallici/ strutture porta moduli | 14 |
| 15.5. | Verifica stato contatti elettrici e pulizia di ricovero materiale elettrico | 14 |
| 15.6. | Verifica normale e funzionamento elettrico e acquisizione dei dati | 15 |
| 15.7. | Verifica tecnico funzionale..... | 15 |

PIANO DI MANUTENZIONE

| | | |
|---------|---|----|
| 15.8. | Lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria | 15 |
| 16. | Descrizione degli interventi di manutenzione ordinaria | 16 |
| 16.1. | Manutenzione struttura di supporto | 16 |
| 16.2. | Manutenzione impianto elettrico | 16 |
| 17. | Piano di manutenzione delle opere di regimentazione delle acque | 16 |
| 18. | Piano di manutenzione delle opere di mitigazione | 17 |
| 18.1. | Inquadramento e localizzazione delle componenti..... | 17 |
| 18.2. | Fasce Arboree..... | 18 |
| 18.2.1. | Manuale d’uso | 18 |
| 18.2.2. | Manuale di manutenzione..... | 18 |
| | Programma di manutenzione..... | 20 |
| 18.3. | Manto Erboso | 21 |
| 18.3.1. | Manuale d’uso | 21 |
| 18.3.2. | Manuale di manutenzione..... | 21 |
| | Programma di manutenzione..... | 22 |
| 18.4. | Stradelle e fasce tagliafuoco | 22 |
| 18.4.1. | Manuale d’uso | 22 |
| 18.4.2. | Manuale di manutenzione..... | 22 |
| 18.4.3. | Programma di manutenzione | 22 |
| 18.5. | Altre componenti dell’impianto..... | 23 |
| 18.5.1. | Pannelli e strutture tracker..... | 23 |
| 18.5.2. | Cabine..... | 23 |
| 18.5.3. | Impianti..... | 23 |
| 18.6. | Specifiche operative | 23 |
| 18.6.1. | Alberi..... | 23 |
| | Irrigazione..... | 25 |
| 18.7. | Programma di manutenzione delle fasce perimetrali..... | 26 |
| 19. | Responsabilità della ditta di manutenzione | 26 |

1. Introduzione

La società X-ELIO BELPASSO S.R.L., con sede in Corso Vittorio Emanuele II n. 349, 00186 Roma, intende realizzare un impianto fotovoltaico della potenza totale di 44.681 MWp con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT), Regione Sicilia. La proposta progettuale ha la finalità di realizzare un impianto solare per la produzione di energia elettrica attraverso l’installazione di moduli fotovoltaici in grado di convertire in energia elettrica la radiazione solare incidente sulla loro superficie ed immetterla nella rete elettrica nazionale. Il presente progetto è redatto secondo la norma CEI 0-16 ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni ENEL, al fine di conseguire tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell’opera, così come previsto dal Decreto 17 maggio 2006 dell’Assessorato del Territorio e dell’Ambiente della Regione Sicilia, dal Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e dalla normativa vigente in materia di centrali fotovoltaiche. Nell’ambito della gestione razionale dell’energia e della riduzione delle emissioni di CO2 nell’atmosfera conseguenti agli impegni presi in ambito internazionale dall’Italia, con il presente progetto si intende contribuire alla generazione di energia elettrica mediante l’uso delle tecnologie solari. L’impianto dovrà perseguire una serie di obiettivi tra cui l’efficienza, il risparmio energetico e la promozione di questa tecnologia presso la cittadinanza in generale, nell’ottica delle tematiche ambientali e dello sviluppo sostenibile del territorio. L’impianto sarà collegato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiamonte Gulfi - Paternò”.

2. Descrizione dell’intervento

L’impianto fotovoltaico denominato “La Rosa” verrà realizzato in c/da Finocchiaro nel Comune di Belpasso (CT), sulle aree censite al Catasto Terreni del Comune di Belpasso Foglio n° 98 p.lla n. 626, 802 e Foglio n°101 p.lle 45, 46, 84, 85, 86, 100, 101, 138, 139, 140, 141, 142 con estensione complessiva di circa 674.169 mq². Il terreno direttamente interessato dall’installazione dell’impianto FV, presenta quote assolute s.l.m. comprese tra 22 m e 24 m. L’area d’intervento ricade topograficamente nella tavoletta II quadrante NE del Foglio 269 della carta d’Italia dell’I.G.M. alla scala 1:25000 e denominata "Gerbini".

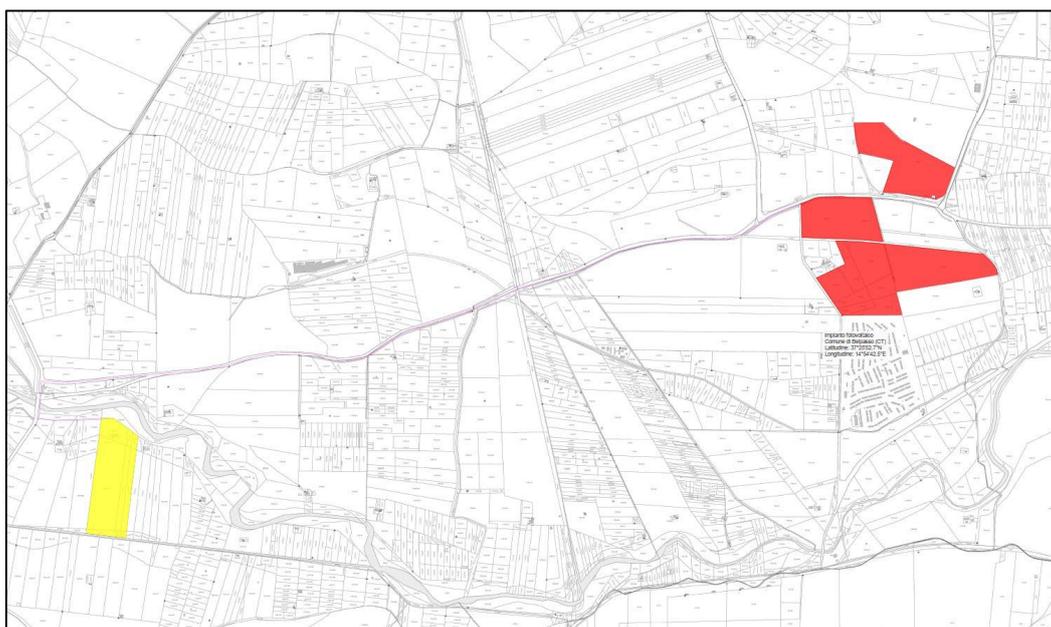


Figura 2.1 - Inquadramento dell’area d’intervento su catastale

L’impianto risulta facilmente raggiungibile percorrendo da nord o da ovest la SP 106 e da sud la SS 417 (Strada statale di Caltagirone), entrambe le strade confluiscono infatti alla SP105, che costeggia l’impianto sul lato ovest, dove verrà realizzato un ingresso. Inoltre, a meno di 5 km sul lato nord, è presente la più vicina uscita autostradale della A19.

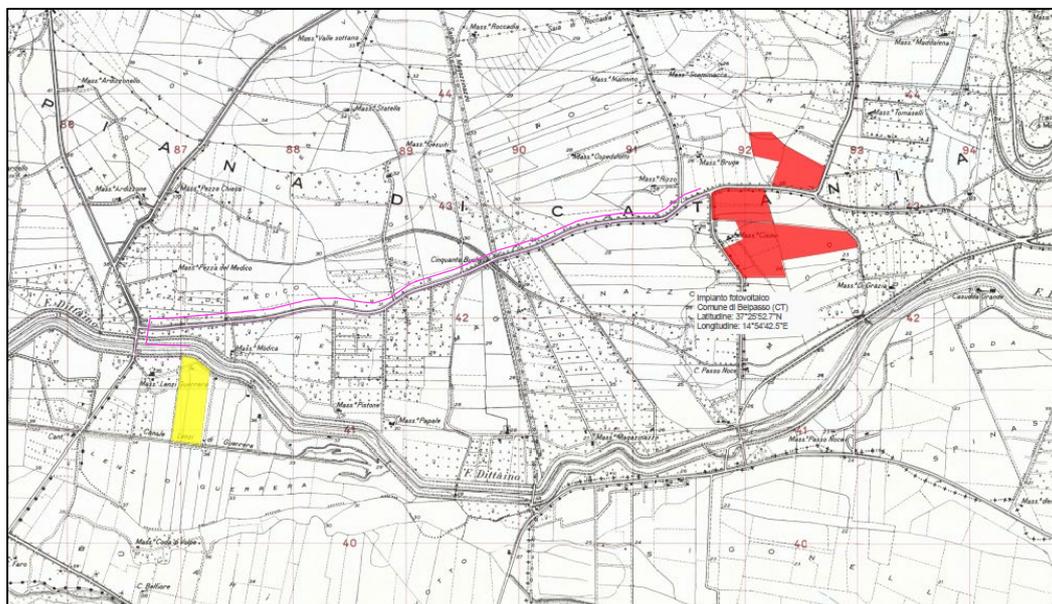


Figura 2.2 - Inquadramento su IGM

3. Breve descrizione del progetto

La proposta progettuale prevede l’utilizzo di inseguitori solari monoassiali con asse di rotazione Nord-Sud, in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l’orografia dei suoli. Gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina “battipalo” senza l’impiego di calcestruzzo. La soluzione tecnica prevede l’utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza unitaria indicativa di 650 Wp. Intorno all’area in oggetto sarà realizzata una recinzione a rete metallica con $h_{min} = 2.0$ m, in modo tale da rendere l’impianto fotovoltaico non accessibile agli utenti. E’ previsto il mascheramento dell’impianto mediante l’utilizzo di essenze vegetali caratteristiche dei luoghi mediante una fascia arborea di larghezza di almeno 10 m lungo tutto il perimetro. In particolare il progetto prevede l’utilizzo di 2455 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 28 moduli bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp, per complessivi 68.740 moduli fotovoltaici bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp. La potenza complessiva in corrente continua risulta di 44.681 MWp di picco, in modo tale da avere una potenza totale, in corrente alternata, di 40 MWac. Il posizionamento del lato lungo delle strutture di sostegno avverrà lungo la direttrice N-S, ciò al fine di garantire un corretto inseguimento dei raggi solari lungo la superficie piana dei moduli fotovoltaici.

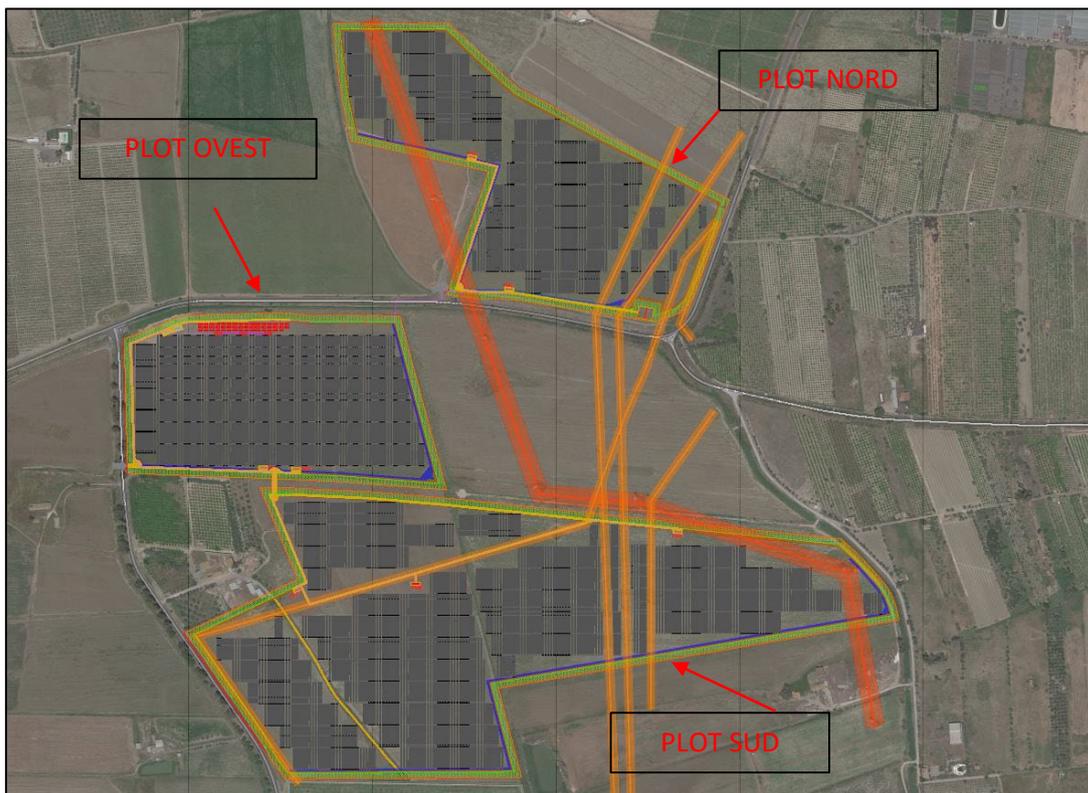


Figura 3.1 - Layout su Ortofoto

4. Finalità del piano di manutenzione

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la 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 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.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione consistono in sintesi nel:

- consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- 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;

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.

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 altresì disposti ispezioni o controlli straordinari, per esempio per quei manufatti che dovessero essere stati 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 deve predisporre 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 azione 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.

6. Manutenzione

Secondo l’art. 129 del dpr 380/2001 il proprietario, o chi se ne assume la responsabilità al suo posto, è tenuto a condurre gli impianti e a disporre tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria secondo le prescrizioni della vigente normativa UNI e CEI. La norma CEI 64-8, la guida CEI 82-25 e la norma CEI EN 62446-1 sono altri riferimenti normativi per gli impianti fotovoltaici. Successivamente anche la nuova CEI EN 62446-2 “Sistemi collegati alla rete elettrica – Manutenzione di sistemi fotovoltaici”, entrata in vigore a dicembre 2020.

6.1. 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 l’impiego di materiali di consumo di uso corrente o 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.

6.2. Manutenzione straordinaria

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

Rientrano in questa categoria:

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

7. 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, 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.

8. Progettazione degli interventi

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione del D.M.

PIANO DI MANUTENZIONE

37/08, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto. In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi 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.

9. 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 definitivi, 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.

10. Opere interessate al piano di manutenzione

Sono interessate dal piano di manutenzione tutti gli interventi relativi al progetto relativo all'Impianto fotovoltaico denominato LA ROSA, precisamente:

- Opere edili e sue parti;
- Impianto fotovoltaico e sue componenti;
- Opere di regimazione delle acque;
- Opere di mitigazione.

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

11. Prescrizione per la conduzione e manutenzione

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione. Le frequenze con cui attuare gli interventi manutentivi dipenderanno dalle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione, per tanto non possono essere previste a monte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi. 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.

12. Normative di riferimento

12.1. Generali

Sicurezza Lavoro 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.

Impianti D.M.22 Gennaio 2008 n.37

Rumore:

- 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;
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

13. Raccomandazioni

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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.

13.4. 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 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.

14. Piano di manutenzione delle opere edili e delle sue parti

14.1. Gerarchia elementi da sottoporre a manutenzione, tipi di intervento e frequenza

Struttura

Insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici appartenenti al sistema edilizio aventi funzione di sostenere i carichi dell'edificio stesso, di collegare staticamente le sue parti e di trasmettere carichi al terreno. Vedere Piano di manutenzione strutturale.

Chiusura verticale perimetrale

Descrizione: insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi la funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

Elemento in lamiera, costituente la chiusura dei container uffici/magazzini: Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale mediante:

- verifica di eventuali processi di degrado, dei giunti e delle sigillature;

Elemento infissi interni ed esterni: Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista semestrale mediante:

- verifica dei controtelai e dei telai, controllo del loro deterioramento;
- programma di pulizia semestrale detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute;
- verifica della perfetta chiusura delle ante e allineamento dell'infisso (finestra e o porta) alla battuta;
- verifica del ferramenta, lubrificazione cerniere e maniglie pulizia e lubrificazione semestrale, operazioni di lubrificazione ed ingrassaggio cerniere e maniglie con prodotti siliconici;
- controllo efficienza e registrazione delle apparecchiature e loro eventuale sistemazione;
- verifica dello stato dei vetri, pulizia e sistemazione degli stessi;
- verifica e sistemazione di condotti e tubazioni;

Elemento partizione orizzontale interna: Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione annuale mediante:

- verifica di elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso;

Elemento pavimentazione interna: Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione annuale o biennale mediante:

- controllo a vista dello stato di usura della superficie;
- rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi;

PIANO DI MANUTENZIONE

- verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale;
- rilievo delle variazioni cromatiche, delle fessurazioni, delle spaccature e frantumazioni, delle piallità generale;
- ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario;
- localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuove piastrelle;

Elemento impianti idrici sanitari: Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione annuale mediante:

- descrizione la classe di unità tecnologiche indicata come impianti idrico-sanitari e gas, è costituita dall'insieme di elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di addurre, distribuire e consentire l'uso di acqua, di allontanare le acque usate e le acque meteoriche, di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi ed allontanare flussi aeriformi.
- controllo dell'integrità della rete con particolare attenzione allo stato degli eventuali dilatatorie giunti elastici (provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione), alla tenuta delle congiunzioni a flangia, alla stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, all'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate o non compensate per effetto della eccessiva distanza dei sostegni;
- verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione in corrispondenza dei raccordi tra tronchi di tubo e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori;
- controllo a vista e pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto idrico;
- controllo della manovrabilità valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi;
- manovra di tutti gli organi di intercettazione e regolazione per evitare che finiscano per bloccarsi;
- nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione;
- controllo mensile generale di tutta la rubinetteria con apertura e chiusura dei
- rubinetti associati agli apparecchi sanitari, quelli di arresto e sezionamento per la verifica della manovrabilità e tenuta d'acqua;
- verifica mensile e sistemazione dei sanitari e delle cassette con eventuale sigillatura con silicone;
- verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei collegamenti flessibili di alimentazione;
- verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili
- verifica mensile dei sedili coprivaso, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione con altri simili e della medesima qualità.

15. Piano di manutenzione dell’impianto fotovoltaico

15.1. Generalità e finalità

Lo scopo del Presente Piano di Manutenzione è quello di fornire le indicazioni tecniche generali e le informazioni minime indispensabili per poter consentire a personale esperto di impianti elettrici di poter operare in sicurezza sull’impianto fotovoltaico.

Il personale addetto alla gestione e manutenzione degli impianti fotovoltaici deve essere addestrato e abilitato ad operare su impianti elettrici. Inoltre tale personale, prima di operare sull’impianto, deve aver preso visione del “PROGETTO ESECUTIVO COME COSTRUITO” e di tutta la documentazione e manualistica tecnica relativa ai componenti fondamentali dell’impianto e alla loro garanzia. Questa documentazione gli dovrà essere consegnata dall’impiantista al momento della chiusura dei lavori. Infine il personale addetto deve essere fornito delle eventuali chiavi necessarie per la cabina di conversione DC/AC che ospita tutte le protezioni lato corrente continua e corrente alternata, gli inverter, il quadro di interfaccia di rete ed eventualmente il quadro di parallelo, qualora tutti questi dispositivi non fossero accessibili a vista.

15.2. Lavori di gestione

Lo scopo del Presente Piano di Manutenzione è quello di fornire le indicazioni tecniche generali e le informazioni minime indispensabili per poter consentire a personale esperto di impianti elettrici di poter operare in sicurezza sull’impianto fotovoltaico.

Essendo l’impianto di potenza superiore ai 6 kWp, si consiglia di far eseguire alla Ditta incaricata della manutenzione gli interventi di ordinaria gestione riportati nel cronoprogramma annuale sottostante.

| Interventi | I Intervento (apr.) | II Intervento (giugn.) | III intervento (sett.) | Prestazioni richieste |
|--|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Ispezione e pulizia dei moduli fotovoltaici | x | opzionale | | Operaio specializzato |
| controllo tralicci metallici e strutture portanti moduli | x | | | Operaio specializzato |
| Verifica stato dei contatti pulizie dei quadri di ricovero | x | x | | Operaio specializzato |
| Verifica normale funzionamento elettrico ed acquisizione dei dati registrati. Verifica tecnico-funzionale | x | | | Operaio specializzato |

Inoltre si consiglia al gestore dell’impianto di controllare, almeno mensilmente, le spie indicatrici del funzionamento dell’impianto poste negli Inverter. Se si dovesse riscontrare qualche anomalia il gestore deve poter fare intervenire la ditta di manutenzione.

A scadenza annuale la Ditta di manutenzione è tenuta a consegnare al Gestore dell’Impianto la “Scheda Gestione e Manutenzione” in cui descrive gli esiti degli interventi di gestione.

Nel caso che durante gli interventi di gestione venga individuata la necessità di operare per l'anno successivo un intervento di manutenzione straordinaria, la Ditta di manutenzione deve avvisare al Gestore dell'Impianto allegando un preventivo.

15.3. Ispezione e pulizia dei moduli

Occorre effettuare una ispezione visiva periodica del sistema, per verificare:

1. che tutte le connessioni di stringa siano correttamente chiuse;
2. che i pannelli non siano sporchi;
3. che non ci siano state manomissioni;
4. che tutti i cofani siano chiusi;
5. che non ci siano danni evidenti;
6. che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
7. che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto. I pannelli fotovoltaici raccolgono polvere e sporcizia, ma data la relativa inclinazione possono considerarsi autopulenti.

Una sottile patina di pulviscolo è ammissibile e non comporta eccessive perdite di efficienza. Nel caso che i pannelli fossero eccessivamente sporchi di polvere, fanghiglia, escrementi di uccelli o visiano depositate foglie, è necessario pulirli con abbondante acqua utilizzando attrezzi classici per lapulizia delle automobili.

Per questa operazione assicurarsi che le connessioni di stringa siano correttamente chiuse.

15.4. Controllo tralicci metallici/ strutture porta moduli

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico per verificare:

- che la struttura dei pannelli sia ben solida ed assicurata alla superficie di appoggio;
- che non vi siano segni evidenti di ruggine o corrosione che ne possano compromettere la stabilità e la sicurezza;
- che non vi siano infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati. Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

15.5. Verifica stato contatti elettrici e pulizia di ricovero materiale elettrico

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico e della cabina di conversione/quadri elettrici per verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra i moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- che tutte le connessioni DC che AC siano correttamente chiuse e ben serrate;
- che non vi siano segni di bruciatura su tutte le morsetterie presenti nell'impianto.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

Verificare lo stato di pulizia dei quadri di ricovero inverter, utilizzando la stessa attenzione che si ha per le apparecchiature elettroniche come i PC.

Quest’operazione deve essere condotta con molta cautela:

- l’impianto deve essere disconnesso;
- in ogni caso si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto possono raggiungere valori superiori a 300 V in corrente continua.

15.6. Verifica normale e funzionamento elettrico e acquisizione dei dati

Si deve verificare il corretto funzionamento dell’impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.). Inoltre quando l’impianto si trova in condizioni operative, si deve verificare:

- la chiusura dei sezionatori;
- stato di ON dell’interruttore generale e di tutte le protezioni lato AC;
- accensione della spia “ALIMENTAZIONE”;
- valori di tensione rilevabili dal DISPLAY siano corrispondenti a quelli di progetto;
- se i vari strumenti indicatori si comportano in maniera ragionevole.

Occorre sempre tenere presente che i valori derivanti dal campo fotovoltaico dipendono in modo determinante dalle condizioni atmosferiche, in particolar modo dal soleggiamento dei moduli fotovoltaici.

Nel caso in cui si riscontrasse un basso livello di potenza attiva e di corrente immessa in rete o addirittura una loro assenza, nonostante le buone condizioni atmosferiche, si rende necessaria una diagnosi del malfunzionamento.

E’ inoltre necessario leggere i dati relativi all’energia prodotta (da contatore Ente di Distribuzione dell’impianto), all’energia ceduta alla rete e prelevata dalla rete (da contatore bidirezionale Ente di Distribuzione), e i dati di energia complessivamente prodotta dall’impianto dal contatore installato all’interno della cabina di conversione ovvero nel quadro di interfaccia ovvero nell’inverter stesso.

Inoltre la prima e l’ultima lettura dei contatori dovrà avvenire nel medesimo giorno.

Tali dati dovranno essere riportati nella Scheda di gestione allegata. Essendo l’impianto dotato di un sistema di acquisizione dati (Data Logger) è infine necessario scaricare i dati relativi all’energia mensilmente o settimanalmente prodotta e consegnarli al Gestore di Impianto congiuntamente alla Scheda di gestione allegata.

15.7. Verifica tecnico funzionale

Devono essere verificate periodicamente le condizioni di progetto.

Le misure effettuate dovranno essere consegnate alla stazione appaltante compilando la Scheda di gestione.

15.8. Lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria

Si considerano lavori di ordinaria e straordinaria manutenzione tutti quegli interventi non previsti nel capitolo 3 che spesso prevedono un ulteriore costo di fornitura del materiale danneggiato e/o di mano d’opera.

La Ditta di Manutenzione deve tempestivamente comunicare al Gestore di Impianto la necessità di eseguire tali opere congiuntamente ad un preventivo.

Nel caso di malfunzionamenti riscontrati durante gli interventi di gestione o comunicati alla ditta appaltatrice dal Gestore di Impianto, è bene che la ditta intervenga e formuli una diagnosi entro 3gg. solari e consecutivi. Nel caso che il malfunzionamento possa essere riparato con un intervento di manutenzione ordinaria, tale riparazione è bene che sia eseguita entro e non oltre 7 gg. solari e consecutivi dalla diagnosi del guasto. Alla scadenza annuale la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare al Gestore di Impianto la "Scheda Gestione e Manutenzione" in cui descrive gli interventi di manutenzione ordinaria effettuati e riepiloga gli eventuali interventi di manutenzione straordinari richiesti per l'anno successivo.

16. Descrizione degli interventi di manutenzione ordinaria

16.1. Manutenzione struttura di supporto

Se vi sono segni evidenti di ruggine sulla struttura di supporto è necessario procedere alla rimozione della ruggine e effettuare il necessario trattamento con successiva riverniciatura o zincatura. In caso di corrosioni che possono compromettere la stabilità e la sicurezza della struttura è necessario comunicare prontamente alla Stazione Appaltante la necessità di sostituzione supporto danneggiato. Se vi sono infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati, è necessario sostituire le guarnizioni o le scossaline danneggiate.

16.2. Manutenzione impianto elettrico

Le prove devono essere effettuate da personale esperto, facendo attenzione che i livelli di tensione a circuito aperto raggiungono valori prossimi a 300 V in continua. Se possibile operare nelle ore di minimo soleggiamento (sono consigliate le ore serali).

I sistemi fotovoltaici non avendo parti meccaniche hanno un grado di affidabilità elevato e pertanto il rischio di avaria è minimo. Le eventuali riparazioni vanno effettuate dopo aver ben individuato la causa dell'avaria o del malfunzionamento.

17. Piano di manutenzione delle opere di regimentazione delle acque

Al fine di garantire la funzionalità di progetto delle opere, come previsto nell'All.2 del D.D.G. 102/2021, bisognerà prevedere un piano di manutenzione delle stesse. Verrà effettuata una pulizia periodica dei canali di gronda e di drenaggio interno, con cadenza almeno annuale ed a seguito di ogni evento meteorico particolarmente gravoso. Bisognerà prestare particolare cura, oltre che ai pozzetti di sedimentazione, alla manutenzione della parte terminale del canale, a monte degli stessi pozzetti, zona ove si depositerà maggiormente il materiale solido grossolano trasportato dalle acque e trattenuto dalle griglie. Al fine di garantire la funzionalità di progetto delle opere, come previsto nell'All.2 del D.D.G. 102/2021, bisognerà prevedere un piano di manutenzione delle stesse. Verrà effettuata una pulizia periodica dei canali di gronda e di drenaggio interno, con cadenza almeno annuale ed a seguito di ogni evento meteorico particolarmente gravoso. Bisognerà prestare particolare cura, oltre che ai pozzetti di sedimentazione, alla manutenzione della parte terminale del canale, a monte degli stessi pozzetti, zona ove si depositerà maggiormente il materiale

solido grossolano trasportato dalle acque e trattenuto dalle griglie. Il progetto prevede inoltre la pulizia dei canali a perimetro dell’impianto, in prossimità dei punti di scarico del sistema di drenaggio. Anche questi ultimi tratti di canali dovranno essere sottoposti a manutenzione e pulizia periodica.

18. Piano di manutenzione delle opere di mitigazione

18.1. Inquadramento e localizzazione delle componenti

Sono state individuate tutte le componenti da sottoporre a manutenzione e suddivise in due tipologie, aree a verde e componenti dell’impianto. Successivamente per ogni componente sono state previste delle specifiche azioni operative al fine di garantire e massimizzare le loro funzioni:

- Aree a Verde
 - Fasce arboree
 - Manto erboso
- Componenti dell’impianto
 - Stradelle
 - Fasce tagliafuoco
 - Pannelli e strutture tracker
 - Cabine
 - Impianti

Consistenza e posizione delle componenti mantenibili nell’ambito dell’opera oggetto del presente piano e la rappresentazione grafica delle stesse sono contenute all’interno della documentazione componente il progetto, e più in particolare nella figura seguente:

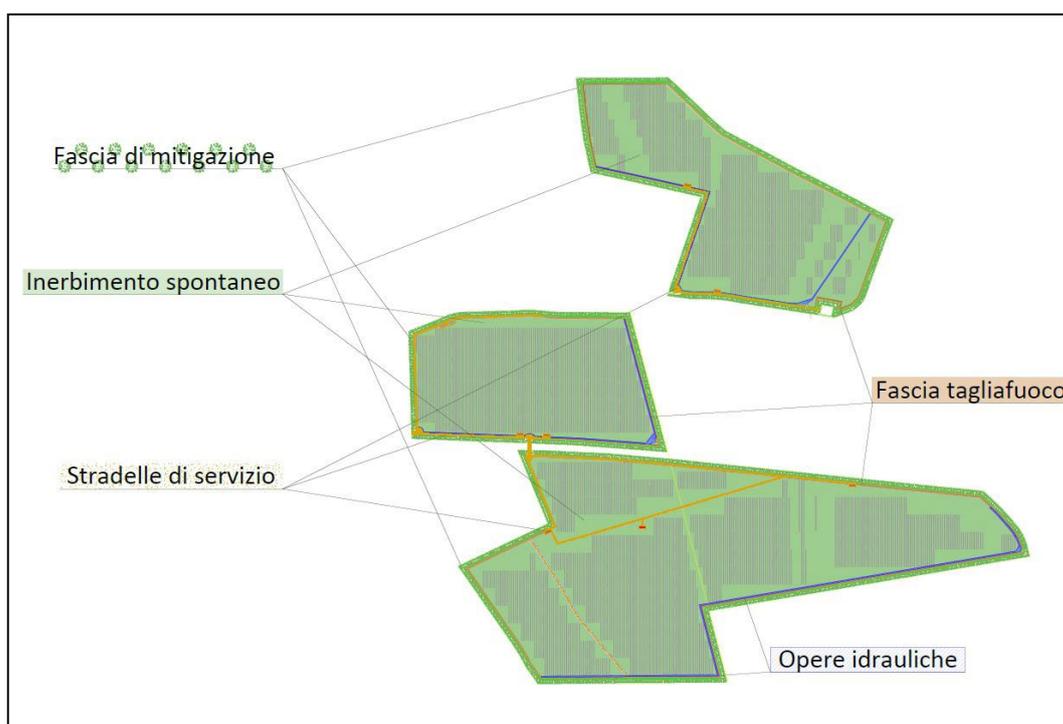


Figura 18.1 - Sintesi delle componenti d’impianto oggetto di intervento

18.2. Fasce Arboree

18.2.1. Manuale d’uso

Le aree verdi oggetto del presente piano di manutenzione sono incluse nel progetto dell'impianto fotovoltaico. Le modalità di manutenzione, per quanto riguarda le opere a verde, non si discostano dalle normali lavorazioni eseguite in aree di verde sub-urbano: ma, mentre in questi ultimi la fruizione avrà una pressione antropica piuttosto elevata, nel nostro caso si può prevedere una pressione antropica relativamente contenuta.

18.2.2. Manuale di manutenzione

Gli interventi di manutenzione ordinaria da compiersi (sfalcio del tappeto erboso, potature ordinarie delle alberature per il mantenimento della corretta impostazione strutturale e la rimonda dal secco) non si discostano da quelli normalmente effettuati nel corso della gestione ordinaria del verde.

La prima fase di gestione è definita fase di assestamento del verde, ed è relativa ai due anni successivi alla realizzazione. Successivamente ai primi due anni, la manutenzione può considerarsi ordinaria.

Nel periodo di manutenzione concordata, è necessario controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate, provvedendo alla tempestiva eliminazione del patogeno/parassita onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Gli eventuali interventi anti parassitari che si renderanno necessari dovranno essere effettuati con prodotti biologici: nel caso di infestazioni ritenute di particolare gravità dal consulente, in materia di utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari riconosciuto ai sensi del Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150, verrà valutato l'eventuale ricorso a prodotti con mirato e ristretto spettro d'azione. I prodotti non specifici sono da evitare.

I trattamenti per la lotta contro le principali fitopatologie di origine crittogamica e infestazioni da artropodi dovranno essere eseguiti per aspersione con pompe a bassa pressione e con ugelli nebulizzatori tarati in modo da ridurre i fenomeni di deriva nelle prime ore del mattino (6.00 – 7.00) ed utilizzando prodotti registrati per l'impiego su quel tipo di vegetazione.

Alla conclusione dei lavori, occorrerà procedere all'aggiornamento ed all'integrazione di questo elaborato sulla base delle opere effettivamente realizzate e delle specie messe a dimora, qualora esse differiscano, per numero o per specie di appartenenza, a quelle di progetto.

In particolare, si dovrà integrare il documento con la lista anagrafica dei componenti del sistema di verde (elenco delle forniture; composizione specifica dei tappeti erbosi).

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio prima per le sistemazioni del terreno pre-impianto e immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare per tutto il periodo concordato.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

La manutenzione delle essenze piantumate per i primi due cicli vegetativi deve essere particolarmente accurata, specialmente nel periodo estivo.

PIANO DI MANUTENZIONE

Concluso il periodo iniziale di due anni, trattandosi di materiale vivo, sarà necessario ricontrollare il programma annuale di manutenzione (soprattutto in tema di irrigazione) che, oltre alle istruzioni di cui sotto, dovrà rispondere alle peculiari condizioni in cui si troverà il materiale vegetale. All'occorrenza il programma annuale di manutenzione potrà essere adeguato e rivisto.

Istruzioni per la manutenzione:

- Periodo di garanzia - 1 ciclo vegetativo
- Garanzia di attecchimento:

l'attecchimento si intende avvenuto quando, all'atto del collaudo, le piante si presentano sane e in un buono stato di sviluppo vegetativo. Nel caso in cui per alcuni esemplari si rendessero necessarie diverse sostituzioni, bisognerà accertare ed eliminare le cause della moria, oppure, ove questo non sia possibile, bisognerà informare tempestivamente l'Ente, relazionando sulle difficoltà riscontrate e per ricevere istruzioni in merito. Resta comunque stabilito che, per ogni singolo esemplare, rimangono a carico dell'impresa, oltre al primo impianto, tutte le sostituzioni necessarie. Si prevede di realizzare un manto erboso rispondente alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità al momento della ultimazione dei lavori.

- Eliminazione e sostituzione delle piante morte:

le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, o perlomeno della stessa tipologia delle altre utilizzate in questo progetto, ma di una misura commerciale uguale o superiore; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

- Irrigazioni:

l'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora per il periodo concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive nonché variare in quantità e frequenza, in relazione alla natura del terreno delle zone oggetto di piantumazione, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere concordati opportunamente, in modo che il terreno nella zona in prossimità delle radici delle essenze piantumate, nel periodo estivo in particolare, ma praticamente tutto l'anno, sia sufficientemente umido. Si dovrà controllare che l'irrigazione avvenga regolarmente e, in caso di necessità, dovranno essere effettuati degli interventi manuali di soccorso.

PIANO DI MANUTENZIONE

Programma di manutenzione

| Operazioni | Cadenza |
|--|---|
| Irrigazione | Per i primi due anni dalla messa a dimora: <ul style="list-style-type: none"> - 1 intervento/settimana - 2 interventi/settimana nel periodo da giugno ad agosto All'affrancamento: Fasi Fenologiche più critiche, stagionale ed emergenza (primavera/estate) |
| Ripristino conche e rinalzo | Al bisogno |
| Controllo legature e tutoraggi | Semestrale o al bisogno |
| Controllo patogeni e parassiti | Annuale e al bisogno |
| Nebulizzazione antiparassitari | Al bisogno ed in base al patogeno |
| Potatura | Biennale olivo, fico e gelso, arbusti annuale |
| Raccolta dei frutti | Annuale |
| Rimozione della vegetazione infestante | Annuale o al bisogno |

Tabella 1 - Programma di manutenzione delle Fasce arboree

18.3. Manto Erboso

18.3.1. Manuale d’uso

Il mantenimento di un manto erboso spontaneo è parte integrante di questo progetto.

Tale copertura vegetale deve essere presente sia all’interno del parco fotovoltaico (tra e sotto i filari dei tracker) che nella fascia di mitigazione.

È prevista la sua totale e costante rimozione solamente nei punti dove la sua presenza potrebbe fornire un impedimento o addirittura un danno.

Nello specifico parliamo delle stradelle all’interno del parco fotovoltaico, che nei tratti in prossimità delle cabine e degli ingressi coincideranno con la fascia tagliafuoco, la cui crescita vegetale potrebbe impedire la normale circolazione dei mezzi per la manutenzione del parco; in prossimità del sottochioma o tornello, per mitigare la competizione per le risorse idriche disponibili alle piante ed in prossimità dei canali e delle trincee drenanti la cui crescita della vegetazione potrebbe impedire il normale deflusso delle acque.

18.3.2. Manuale di manutenzione

Per garantire una manutenzione finalizzata al mantenimento di un prato spontaneo l’intervento richiesto è a media intensità. Tale operazione è da eseguire per un numero di interventi diversificati a seconda dell’andamento stagionale, dalla metà del mese di marzo fino alla fine di ottobre. La conservazione dei manti erbosi si compone di un insieme organico di interventi comprendente, in rigoroso ordine di esecuzione:

- pulizia da rifiuti portati dal vento (in particolar modo plastiche);
- taglio della vegetazione erbacea infestante;
- raccolta ed allontanamento della vegetazione recisa.

La pulizia dei manti erbosi da ogni oggetto estraneo (carta, residui plastici, oggetti vari) dovrà essere completa e accurata. Le operazioni di pulizia saranno almeno pari al numero di tagli previsti.

Lo sfalcio dei tappeti erbosi dovrà essere eseguito mediante macchine omologate. Gli utensili di taglio delle macchine dovranno essere protetti secondo quanto disposto dalle normative vigenti.

Gli sfalci dovranno essere eseguiti in condizioni di tempo non piovoso, su terreno sufficientemente asciutto. Il taglio dovrà prevedere la rimozione di tutte le piante erbacee e arbustive sviluppatesi spontaneamente sui tappeti erbosi, lungo la recinzione e sottochioma ad alberi e arbusti.

Il materiale di risulta dovrà essere allontanato totalmente dall’area entro la giornata lavorativa; per nessun motivo sarà tollerato l’abbandono di cumuli d’erba (anche di piccole dimensioni) sino alla giornata successiva, soprattutto nel periodo estivo.

Particolare attenzione va prestata al tronco degli alberi durante lo sfalcio dell’erba tramite decespugliatore per evitare danni al colletto delle piante stesse. Le stesse precauzioni dovranno essere prestate durante lo sfalcio in prossimità dei tracker e delle cabine, per evitare l’accidentale danneggiamento di cavi.

PIANO DI MANUTENZIONE

Programma di manutenzione

| Operazioni | Strumenti utilizzabili | Cadenza |
|----------------------------|---|--|
| Pulizia, taglio e raccolta | Pinza telescopica, decespugliatore e/o tagliaerba meccanico, soffia foglie, rastrello, pala | 1-2 volte/anno, in base all’andamento stagionale |

Tabella 2 - Programma di manutenzione del Manto erboso

18.4. Stradelle e fasce tagliafuoco

18.4.1. Manuale d’uso

Le stradelle di servizio rappresentano l’unica infrastruttura viaria all’interno dell’impianto, pertanto, sia ai fini della fruibilità dell’impianto che a quelli di sicurezza, è necessario che vengano mantenute costantemente in uno stato ottimale.

Si è deciso di predisporre le stradelle in prossimità delle cabine ed in alcuni tratti addossate lungo il perimetro dell’impianto, in cui coincideranno con la fascia tagliafuoco che verrà predisposta lungo tutto il perimetro dell’impianto, in corrispondenza della recinzione che circonda l’intero parco fotovoltaico.

La realizzazione delle strade consiste in uno scavo di lieve entità (circa 20 cm, in funzione dello strato roccioso sottostante) all’interno del quale alloggiare il misto cava stabilizzato. Il volume di riporto sarà maggiore a quello di scavo, in modo che il pacchetto stradale fuoriesca dalla quota del terreno avendo una sezione trapezoidale che consenta il deflusso delle acque ai margini della strada. Invece per quanto riguarda le fasce taglia fuoco, si prevede il solo compattamento del terreno, per agevolare la rimozione delle erbe infestanti che potrebbero rappresentare una fonte di inoculo per gli incendi.

18.4.2. Manuale di manutenzione

La manutenzione di queste infrastrutture consiste semplicemente nel diserbo meccanico continuo. Questa operazione va preferibilmente effettuata sradicando le piante anziché recidendole. Questo è auspicabile in quanto ogni tipologia vegetale che cresca sulla strada è di tipo infestante quindi la rimozione garantisce un periodo di ritorno dell’infestante più lungo rispetto alla recisione.

18.4.3. Programma di manutenzione

La manutenzione delle stradelle e delle fasce taglia fuoco va effettuata periodicamente, per assicurare l’assenza di vegetazione, soprattutto per evitare incendi che possano compromettere l’intero impianto.

| Operazioni | Cadenza |
|----------------------------|--|
| Rimozione degli infestanti | 1-2 volte/anno, primavera e al bisogno |

Tabella 3 - Programma di manutenzione di stradelle e fasce tagliafuoco

18.5. Altre componenti dell'impianto

18.5.1. Pannelli e strutture tracker

Nei confronti delle strutture tracker l'unica manutenzione ordinaria consisterà nello scerbamento attorno ai pali di sostegno. Tale operazione verrà effettuata durante la manutenzione del tappeto erboso, con la sola differenza di dover prestare particolare attenzione nell'utilizzo degli strumenti meccanici, al fine di evitare danneggiamenti alle strutture o ai cavi.

18.5.2. Cabine

L'area attorno alle cabine dovrà ricevere lo stesso trattamento riservato ai tracker, ovvero uno scerbamento particolarmente curato onde evitare che la vegetazione attacchi le cabine o che vengano danneggiate dagli strumenti.

18.5.3. Impianti

Gli impianti a cui prestare attenzione sono quello di sicurezza e quello antincendio. Nei confronti dell'impianto di sicurezza il corretto funzionamento delle camere di sorveglianza verrà costantemente tenuto sotto controllo dagli operatori addetti, l'illuminazione si attiverà solamente quando necessario, di conseguenza in caso di guasti questi verranno prontamente identificati e riparati. Della recinzione si verificherà la stabilità durante le canoniche operazioni di manutenzione delle fasce di mitigazione. In caso si riveli della labilità, o dei danni, i pannelli in questione verranno riparati, ove possibile, o altrimenti sostituiti. I meccanismi dei cancelli meccanici di accesso andranno lubrificati, quando necessario, solamente con prodotti idonei. Sono da evitare i lubrificanti liquidi che potrebbero sversarsi o gocciolare al suolo.

18.6. Specifiche operative

La manutenzione del verde sarà in grado di fornire un'assistenza completa, sia tecnico-organizzativa, che specialistica. La preparazione del personale operativo rispetto alle più aggiornate tecniche di manutenzione delle piante e ai principi di manutenzione ecologicamente orientata (UNI/PdR 8:2014), deve essere un prerequisito fondamentale, così come la preparazione per gli specifici aspetti legati alla sicurezza nelle operazioni di manutenzione.

Un tecnico responsabile, con comprovata esperienze sull'argomento e che quindi sia in grado di sovrintendere agli interventi di potatura, si dedicherà agli eventuali ancoraggi, alla individuazione delle fertilizzazioni di base e delle integrazioni con microelementi, alla tempestiva diagnostica di sintomi legati a carenze, fitopatie, o attacchi di insetti attraverso l'utilizzazione di tecniche e prodotti a basso o bassissimo impatto sull'ambiente (lotta biologica e integrata).

I lavori sulle piante (potatura, ancoraggio) dovranno essere effettuati da personale di provata qualificazione, raggiunta attraverso la certificazione EAC / AWEB / ISA. Di ogni ciclo manutentivo dovrà essere tenuta traccia attraverso la compilazione di schede di sopralluogo / intervento eseguito. Tutte le aree a verde sono raggiungibili con facilità anche con mezzi di ausilio quali furgoni e camion.

18.6.1. Alberi

La manutenzione della vegetazione arborea durante il periodo concordato comprende le seguenti operazioni:

- irrigazione (prevista ed eventualmente di soccorso);
- ripristino conche e rincalzo (laddove presenti);

PIANO DI MANUTENZIONE

- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto);
- potature di formazione (se necessarie);
- spollonatura;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestante, eventualmente mediante reintegri di possibile copertura pacciamante, se di tipo naturale distribuito allo stato sfuso;
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o in conseguenza ad atti vandalici;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

Frequenza: semestrale

- **Formazione e pulizia del tornello**

Per le piante fino al terzo anno di impianto si dovrà provvedere alla periodica lavorazione del tornello (spazio creato alla base del fusto libero da materiale impermeabile all'aria e all'acqua), che ha la funzione di aerare la parte basale della pianta consentendo una maggiore ossigenazione delle radici e di consentire l'immagazzinamento temporaneo di acqua, aumentandone in tal modo l'assunzione da parte della pianta.

La pulizia del tornello consente di eliminare le infestanti in prossimità delle piante e di ridurre la competizione esercitata dalle piante erbacee nei confronti del giovane albero.

Nel caso di piante prive di protezione la zappettatura necessaria per la pulizia del tornello permette di salvaguardare la pianta da possibili danni arrecati durante le operazioni di pulizia dalle infestanti. Nell'esecuzione di questi interventi occorre prestare attenzione a non scoprire e danneggiare le radici delle essenze piantumate mentre le erbe infestanti vanno estirpate in profondità, agendo anche manualmente. Devono essere previsti almeno tre interventi annuali nell'arco della stagione vegetativa.

- **Controllo legature**

Con periodicità non superiore ai sei mesi deve essere eseguito il controllo delle legature, con eventuale sostituzione / allontanamento dei legacci o dei pali tutori, se questi ultimi non fossero più necessari. S'intendono sempre comprese le operazioni di raccolta e trasporto del materiale di risulta alle PP.DD.

- **Concimazioni**

Una volta all'anno sono da effettuarsi delle concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi a titolazione specifica (N, P, K) per gli alberi arricchiti con microelementi. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno o tramite fertirrigazione manuale. Le concimazioni vanno eseguite durante il periodo di attività vegetativa degli alberi (i periodi ottimali sono la primavera precoce e la metà estate), fatte coincidere con la formazione del tornello e la sarchiatura, seguite da una irrigazione.

- **Irrigazione di soccorso**

Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, in particolare per specie con più elevate esigenze idriche. Le irrigazioni devono essere eseguite nel primo mattino, o nel tardo pomeriggio in modo da non essere soggetta ad eccessiva evaporazione. Per le irrigazioni di emergenza si tiene conto delle esigenze idriche della singola pianta, nel nostro caso il quantitativo di acqua da distribuire andrà mediamente dai 2,5 ai 5 l/pianta per ogni irrigazione, che verranno effettuate in base all’andamento termo-igrometrico e allo stato di salute.

- **Potatura di formazione**

La potatura all’atto del trapianto è pratica da effettuare mediante il rigoroso rispetto del cosiddetto “taglio di ritorno”, e da effettuare, se necessario, solo tramite un moderato diradamento dei rami soprannumerari, e ad un raccorciamento dei rami la cui vigoria va ridotta, in misura non superiore al 30 % della carica di gemme complessiva. Eseguita sui giovani soggetti, ha lo scopo di conferire alla pianta la forma di allevamento stabilita, regolando lo sviluppo e l’equilibrio della chioma ed eliminando i difetti strutturali che potranno diventare, a maturità, punti di debolezza strutturale.

La potatura di formazione comprende anche l’eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

La maggior parte degli alberi sviluppa naturalmente una chioma dalla forma caratteristica e dalle branche ben spaziate perciò la potatura di allevamento si potrebbe ridurre ad una leggera potatura di correzione.

Se nella fase di allevamento si è intervenuti con minimi interventi cesori la potatura di formazione può richiedere la sola correzione di evidenti difetti strutturali e la rimozione di branche mal disposte o troppo vigorose, oppure danneggiate; spesso, però, è necessario intervenire per rimediare a errate tecniche di allevamento in vivaio per mezzo di interventi più sostanziali che mirano a ricostituire la chioma della giovane pianta secondo il modello di crescita proprio della specie o a guidarne lo sviluppo affinché possano meglio svolgere la funzione a loro attribuita nel contesto in cui sono inserite.

La potatura di formazione mira a mantenere l’ingombro volumetrico della chioma esistente che non deve venir ridotta, né in altezza né in larghezza, ma soltanto alleggerita mediante attenta selezione e rimozione delle branche e dei rami in sovrannumero e di quelli essiccati. L’intensità del diradamento non può superare il 30% della densità iniziale onde non intaccare le capacità di ripresa della vegetazione né provocare improvvisi squilibri all’interno della chioma. La potatura di formazione comprende anche l’eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

- **Sostituzione fallanze**

È fisiologico che una parte delle essenze piantumate muoia. Si prevede di sostituire con nuovi esemplari le eventuali piante mancanti.

Irrigazione

Nei confronti dell’irrigazione in questa fase progettuale si è optato per un apporto manuale dove le fonti di approvvigionamento idrico esterne saranno composte esclusivamente da autobotti, questa deve essere effettuata soprattutto nelle prime settimane dal trapianto per assicurare l’attecchimento delle specie e per almeno i primi due anni, fino a completo affrancamento, dove gli apporti idrici avranno una frequenza ridotta durante il periodo delle piogge, ma concentrate maggiormente nelle fasi fenologiche più importanti della pianta, mentre nella stagione estiva la frequenza

sarà maggiore.

Il fabbisogno irriguo stimato per il mantenimento delle specie arboree nella fascia di mitigazione e per il mantenimento del manto erboso è stimato intorno ai 10.000 – 20.000 m³/ anno; la stima è stata effettuata in base a i fabbisogni idrici delle colture arboree, alla tipologia di terreno e tenendo conto che a causa dei cambiamenti climatici le precipitazioni risultano sempre più ridotte, causando così un considerevole aumento di apporti idrici anche nel periodo autunno vernino.

18.7. Programma di manutenzione delle fasce perimetrali

Le operazioni di manutenzione sono state articolate in due fasi: la prima relativa ai due anni (quindi dopo due estati) successivi alla realizzazione degli interventi e la seconda relativa agli interventi successivi al terzo anno.

Gli interventi da eseguire annualmente, **per i primi due anni**, e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 2 (indicativamente) tagli dell'erba con asportazione del materiale di risulta;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 4 (indicativamente) interventi di scerbatura delle macchie arbustive e delle tappezzanti;
- N° 1 intervento annuo di potatura di formazione e di rimozione del secco di tutti gli alberi se necessaria;
- N° 2 verifiche dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario sulle alberature.
- N° 30 interventi di irrigazione riferiti alla sola fascia di mitigazione.

Gli interventi di pulizia e raccolta dei materiali estranei (carte, plastiche ecc.) secondo l'occorrenza.

Gli interventi da eseguire annualmente, **a partire dal terzo anno**, e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 2 (indicativamente) tagli dell'erba con asportazione del materiale di risulta;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 4 (indicativamente) interventi di scerbatura delle macchie arbustive e delle tappezzanti;
- N° 1 intervento ogni due anni di potatura di formazione e/o di rimozione del secco di tutti gli alberi;
- N° 1 verifica dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;
- N° 30 interventi di irrigazione dal terzo al quinto anno.

Alla fine del terzo anno potranno essere rimossi i pali tutori.

Gli interventi di pulizia e raccolta dei materiali estranei (carte, plastiche ecc.) saranno effettuati all'occorrenza.

19. Responsabilità della ditta di manutenzione

Sarà obbligo della Ditta di manutenzione di adottare nell'esecuzione delle opere tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni dalla quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.