



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA
DI BRINDISI



COMUNE
DI BRINDISI



COMUNE
DI CELLINO SAN MARCO



COMUNE
DI MESAGNE

Realizzazione di impianto agrivoltaico con produzione agricola e di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in località Specchione in agro di Brindisi, Cellino San Marco e Mesagne (BR) e delle relative opere di connessione alla RTN

Potenza nominale cc: 42,98 MWp - Potenza in immissione ca: 35,00 MVA

ELABORATO

S.I.A.

RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica	documento	codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
PD	1RCCNG4	R	2.19_04	-	21	1RCCNG4_R_2.19_04_SIAMITIGAZIONE.pdf	Ottobre 2021	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	14/06/2021	1° Emissione	CAPORUSSO	AMBRON	TERLIZZI
01	15/10/2021	2° Emissione	CAPORUSSO	AMBRON	TERLIZZI

PROGETTAZIONE:

MATE System Unipersonale srl

Via Papa Pio XII, n.8 70020 Cassano delle Murge (BA)
tel. +39 080 5746758
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it

Progettista:

Ing. Antonio TERLIZZI



DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della Luminora Specchione S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

RICHIEDENTE:
LUMINORA SPECCHIONE S.R.L.
Via TEVERE n.°41
00198 ROMA

L'AMMINISTRATORE
Dott. PABLO MIGUEL OTIN PINTADO

1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI VALUTATE NEL SIA	3
1.1. MISURE DI MITIGAZIONE SULL'ARIA	3
1.1.1. MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE PER LA FASE DI COSTRUZIONE	3
1.1.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	4
1.1.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE	4
1.2. MISURA DI MITIGAZIONE SULL'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	4
1.2.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE	4
1.2.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	5
1.2.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE	5
1.3. MISURA DI MITIGAZIONE SU SUOLO E SOTTOSUOLO	5
1.3.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE	5
1.3.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	5
1.3.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE	5
1.4. MISURA DI MITIGAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	6
1.4.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	6
1.4.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO	6
1.4.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE	6
1.5. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTE FISICO-RUMORE	7
1.5.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	7
1.5.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	7
1.5.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE	7
1.6. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON-IONIZZANTI	7
1.6.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	7
1.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO	7
1.6.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE	8
1.7. SALUTE PUBBLICA	8
1.7.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI CANTIERE	8
1.7.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO	8
1.7.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE	8
1.8. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI ECOSISTEMI ANTROPICI	9
1.8.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	9

1.8.2.	MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO	9
1.8.3.	MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE	9
1.9.	MISURE DI MITIGAZIONE SUL TRAFFICO E SULLE INFRASTRUTTURE	9
1.9.1.	MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	9
1.9.2.	MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO	9
1.9.3.	MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE	9
1.10.	MITIGAZIONE PER RIDURRE L'IMPATTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA	10
1.10.1.	MITIGAZIONI SU SUOLO E SOTTOSUOLO	10
1.10.2.	MITIGAZIONE VISIVA	12
1.10.3.	MITIGAZIONE LEGATA AL VALORE ECOLOGICO DEL SITO	15

1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI VALUTATE NEL SIA

1.1. MISURE DI MITIGAZIONE SULL'ARIA

1.1.1. MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE PER LA FASE DI COSTRUZIONE

Le emissioni in atmosfera associate all'attività di cantiere possono essere ricondotte essenzialmente a due tipologie emissive, ovvero a processi di lavoro e agli scarichi emessi delle macchine operatrici. Le prime sono legate principalmente alla formazione ed al sollevamento di polveri a seguito delle movimentazioni meccaniche, mentre le seconde sono determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas). Le principali sostanze emesse in questo caso sono: PTS, PM10, NOx, COV, CO e CO2.

Gli impatti sulla qualità dell'aria relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione sono stati valutati bassi e con valore di significatività relativamente bassa. Gli impatti sulla qualità dell'aria, infatti, sono di carattere temporaneo e relativi esclusivamente alla durata del cantiere. Non sono infatti previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

L'unica fonte di impatto possono risultare polveri e gas di scarico dei mezzi di cantiere. Infatti, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune di carattere prevalentemente operativo e gestionale.

Una fonte di impatto potenziale è legata al transito dei veicoli pesanti lungo la viabilità di cantiere non asfaltate; in tale caso la tipologia di polveri ed il loro quantitativo immesso in atmosfera è strettamente legato alla tipologia del manto stradale in quanto, in presenza di strade asfaltate le polveri sono di origine exhaust (scarico) e non exhaust (perdite di carico, usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale), mentre per le strade "bianche" la fonte predominante, oltre alle precedenti, è legata al sollevamento dovuto al passaggio dei mezzi ed al fenomeno di rotolamento dei pneumatici sulla superficie, nonché dal contenuto in limo della stessa.

Per quanto riguarda la produzione di polveri derivanti prevalentemente da sollevamento di terreno, saranno adottate idonee misure a carattere operativo quali:

- Irroriare il terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi estivi;
- Irroriare periodicamente il percorso dei mezzi;
- Bagnare le gomme degli automezzi;
- Bagnare eventuali inerti prima di spostarli.

Per limitare le emissioni di gas, invece, si selezioneranno mezzi moderni con minori emissioni di CO2 in atmosfera, sarà garantito un loro corretto utilizzo e sarà verificata la loro regolare manutenzione e le loro buone condizioni operative.

Sarà inoltre limitata la velocità dei veicoli e sarà vietata l'accensione degli stessi se non saranno in funzionamento.

1.1.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Non sono previste misure di mitigazione per la fase di esercizio, poiché non sono previsti impatti negativi in questa fase, ma in realtà sono attesi benefici ambientali dovuti proprio alla mancata emissione di CO₂ in atmosfera grazie alla produzione di energia rinnovabile. Gli unici impatti sull'aria saranno imputati al transito dei mezzi nelle limitate e routinarie fasi di manutenzione, pertanto, come previsto nella fase di costruzione, si limiterà le velocità dei veicoli e sarà obbligatorio tenere spenti i mezzi se non saranno in funzionamento. Inoltre, ci potrà essere un sollevamento di polveri dovuto alla coltivazione del terreno a patate e per la manutenzione delle piante presenti all'interno dell'impianto, infatti al passaggio dei mezzi durante le fasi di preparazione del terreno, semina e raccolta si potrà avere un sollevamento delle polveri del terreno come avviene per le normali pratiche agricole. Pertanto, verranno adottate tutte le misure per diminuire la formazione di polveri al passaggio dei mezzi ed inoltre verranno privilegiati mezzi con minori emissioni in atmosfera.

1.1.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti sulla qualità dell'aria in fase di dismissione sono simili agli impatti relativi alla fase di cantiere.

A causa del carattere temporaneo delle attività, non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Per quanto riguarda la produzione di polveri derivanti prevalentemente da sollevamento di terreno, saranno adottate idonee misure a carattere operativo quali:

- Irrorare frequentemente il terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi estivi;
- Irrorare periodicamente il percorso dei mezzi;
- Bagnare le gomme degli automezzi;
- Bagnare eventuali inerti prima di spostarli.

Per limitare le emissioni di gas di scarico, invece, si selezioneranno mezzi moderni che presentano minori emissioni di CO₂ in atmosfera, si garantirà un loro corretto utilizzo e si verificherà la loro regolare manutenzione e le loro buone condizioni operative. Sarà inoltre limitata la velocità dei veicoli e sarà vietata la loro accensione se non sono in funzione.

1.2. MISURA DI MITIGAZIONE SULL'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

1.2.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE

Non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase. Laddove necessario, per esempio in caso di sversamento accidentale di gasolio, saranno adoperati kit di pronto intervento, contenenti panni assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento. I kit di pronto intervento saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori equipaggiarsene a bordo dei mezzi. Tutte le misure previste dal piano di monitoraggio, nelle diverse fasi, saranno rispettate.

1.2.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Non esistono, in questa fase, particolari impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo in quanto il funzionamento dell'impianto non prevede l'uso di acqua. L'unico impatto sull'acqua potrebbe derivare dai mezzi utilizzati per le manutenzioni e dalle autobotti dell'acqua per il lavaggio dei pannelli.

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate per questa fase vi sono:

- L'approvvigionamento di acqua tramite autobotti, utilizzando pertanto solo acqua potabile o comunque qualitativamente idonea al lavaggio dei pannelli senza l'utilizzo di sostanze chimiche o detersivi;
- La presenza di kit di pronto intervento, contenenti panni assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento sui mezzi per le manutenzioni e sulle autobotti.

1.2.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE

Per questa fase si prevedono le stesse misure di mitigazione previste in fase di cantiere.

1.3. MISURA DI MITIGAZIONE SU SUOLO E SOTTOSUOLO

1.3.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE

I possibili impatti su suolo e sottosuolo potrebbero derivare dalla presenza di mezzi di cantiere, da accidentale sversamento di gasolio sul suolo e dalla cattiva gestione delle terre e rocce da scavo.

Tra le misure di mitigazione previste per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti e coordinamento delle loro lavorazioni;
- Utilizzo di kit antinquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori equipaggiarsene a bordo dei mezzi.
- Gestione delle terre e rocce da scavo in accordo alla normativa vigente.

1.3.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio l'impatto su suolo e sottosuolo potrebbe derivare dall'occupazione su suolo di pannelli e di utenze dell'impianto (cabine, cavidotto, viabilità).

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- Realizzazione di uno strato erboso perenne nella zona sottostante i pannelli;
- Piantumazione di piante autoctone internamente all'area di impianto;
- Realizzazione e stabilizzazione del terreno attraverso la coltivazione di vigneto a spalla tra i filari dai pannelli fotovoltaici e non interessate da viabilità;
- Obbligo di sfalcio meccanizzato e, comunque, senza l'utilizzo di diserbanti della vegetazione insistente sul suolo dell'impianto.

1.3.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE

Tra le misure di mitigazione per i potenziali impatti imputabili a questa fase si utilizzeranno le stesse prescrizioni e mitigazioni della fase di cantiere:

Tra le misure di mitigazione previste per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti e della lavorazione in contemporanea degli stessi;
- Utilizzo di kit antinquinamento in caso di sversamenti accidentali di gasolio dai mezzi. Tali kit saranno presenti direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori equipaggiarsene a bordo dei mezzi.

1.4. MISURA DI MITIGAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

1.4.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

L'impianto fotovoltaico in oggetto è stato progettato per ridurre gli impatti potenziali sulla componente flora, fauna ed ecosistemi. In particolare, è stato studiato attentamente l'ambiente e il passaggio all'interno del quale si inserirà l'impianto, al fine di non creare un'interruzione ai corridoi eco-ambientali e paesaggistici e di non essere da intralcio allo sviluppo della fauna locale. Il terreno dove verrà installato l'impianto fotovoltaico è caratterizzato da presenza di seminativi, non riveste un interesse di pregio paesaggistico, è privo di habitat di particolare interesse paesaggistico.

Saranno pertanto adottate le seguenti misure di mitigazione:

- Per la struttura dei pannelli fotovoltaici, verranno utilizzati pali battuti in acciaio, privi di fondazioni;
- Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;

Ulteriori misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- riduzione al minimo delle lavorazioni;
- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione;
- diserbo meccanico e non utilizzo di diserbanti chimici;
- rispetto del periodo di riproduzione della fauna presente per la scelta del periodo dei lavori.

1.4.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- scelta di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;
- realizzazione di prato perenne con specie vegetali autoctone;
- realizzazione di mitigazione visiva ma anche ecologica tale da permettere una continuità vegetale con il paesaggio agrario circostante;
- presenza di prato anche al di sotto dei pannelli fotovoltaici;
- piantumazione di vigneto a spalla tra i filari dei pannelli fotovoltaici;
- sono previste aperture nelle recinzioni che consentano la veicolazione della piccola/media fauna.

1.4.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di cantiere, ovvero:

- riduzione al minimo delle lavorazioni;
- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- mantenere i limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione;

- riportare il suolo nelle stesse condizioni ante operam, mediante lavorazioni agronomiche mirate.

1.5. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTE FISICO-RUMORE

1.5.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

Gli impatti acustici in fase di cantiere si riferiscono principalmente al rumore provocato dai mezzi e dagli attrezzi.

Le misure di mitigazione che verranno adottate in fase di cantiere sono:

- verificare il buono stato dei mezzi e controllare le manutenzioni effettuate;
- selezionare mezzi moderni con caratteristiche rumorose performanti;
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in funzione;
- utilizzare, per raggiungere il cantiere, una viabilità meno trafficata;
- limitare al minimo le lavorazioni;
- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

1.5.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Non è prevista nessuna misura di mitigazione in questa fase. Non sono previsti impatti sulla componente rumore collegati all'esercizio dell'impianto. Vedasi relazione specialistica acustica.

1.5.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

Le misure di mitigazione che verranno adottate sono:

- verificare il buono stato dei mezzi e controllare le manutenzioni effettuate;
- selezionare mezzi moderni con caratteristiche rumorose performanti;
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in funzione;
- utilizzare, per raggiungere il cantiere, una viabilità meno trafficata;
- limitare le lavorazioni;
- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

1.6. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTE FISICO-RADIAZIONI NON-IONIZZANTI

1.6.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

1.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Per questo tipo d'impatto si ravvisano le seguenti misure volte alla mitigazione:

- Utilizzo di attrezzature elettriche che hanno comportamenti migliori dal punto di vista dei campi elettromagnetici limitando al massimo le correnti parassite circolanti nei rivestimenti metallici esterni.

- La limitazione dell'accesso all'impianto a persone non autorizzate;

1.6.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non vi saranno impatti significativi.

1.7. SALUTE PUBBLICA

1.7.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI CANTIERE

Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio e di dismissione dell'impianto. A lungo termine sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO₂, NO_x e SO₂) e di risparmio di combustibile

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere:

Salute dell'ambiente e qualità della vita

- Adottare le stesse misure di mitigazione previste per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio prima descritte, per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area.

Sicurezza e sicurezza stradale

- Realizzare in sicurezza una recinzione temporanea di cantiere e un'adeguata segnaletica per vietare l'ingresso ai non addetti ai lavori.
- Segnalare in anticipo a tutte le autorità locali le attività che si svolgono;
- Imporre una guida sicura e responsabile;
- Utilizzare, per raggiungere il cantiere, percorsi stradali meno trafficati.

1.7.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Adozione delle misure di mitigazione su descritte per impatti generati da rumore, campi elettromagnetici ed infine sulle modifiche al paesaggio. In particolare, per quanto riguarda quest'ultimo aspetto sono state previste misure di mitigazione visiva e paesaggistica mediante la piantumazione di specie vegetali ed arboree autoctone. Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile, riconducibile unicamente al personale impiegato nelle operazioni di manutenzione dell'impianto oltre che per le attività agricole presenti intorno all'impianto.

1.7.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

1.8. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI ECOSISTEMI ANTROPICI

L'installazione non interferirà con le attività agricole presenti nell'area intorno all'impianto fotovoltaico oggetto di studio. Le aree occupate solo temporaneamente dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali che il progetto comporta.

1.8.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di cantiere.

1.8.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di esercizio dell'impianto.

1.8.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di cantiere.

1.9. MISURE DI MITIGAZIONE SUL TRAFFICO E SULLE INFRASTRUTTURE

1.9.1. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

In fase di cantiere, verranno adottate opportune misure di prevenzione e mitigazione che ridurranno al minimo le interferenze con il traffico locale. Se necessario, verrà predisposto un Piano del Traffico in accordo con le Autorità locali, in modo da metter in atto percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

1.9.2. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile, riconducibile unicamente al personale impiegato nelle operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto oltre che alle attività agricole peraltro già presenti nell'area. Non sono previste misure di mitigazione durante la fase di esercizio poiché non sono previsti impatti negativi significativi sul traffico e sulle infrastrutture di trasporto.

1.9.3. MISURE DI MITIGAZIONE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Sono previste le stesse mitigazioni della fase di cantiere.

1.10. **MITIGAZIONE PER RIDURRE L'IMPATTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA**

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto di studio comporta un cambiamento temporaneo e parziale dell'aspetto del paesaggio in cui esso si inserisce, ma data la sempre più crescente richiesta da parte della comunità europea di produrre energia da fonti alternative, la progettazione fotovoltaica necessita di una progettazione integrata tra valore energetico ambientale del progetto e rispetto del valore paesaggistico e ambientale del sito in cui si colloca. Per questo, nella fase di progettazione dell'impianto rientrano anche tutti quegli aspetti legati alla realizzazione delle mitigazioni ambientali che ne permettono un inserimento meno impattante all'interno del paesaggio in cui si inserisce. Sono state studiate le invarianti paesaggistiche strutturali del sito e partendo dalle stesse sono state previste delle opere di mitigazione ambientali nel rispetto del territorio e del paesaggio. Pertanto, si è scelto di realizzare un impianto agro-voltaico in cui sono presenti contemporaneamente agricoltura ed energia. Grazie all'agro voltaico, le rinnovabili si fondono con l'agricoltura per far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole. L'agro-voltaico, infatti, integra il fotovoltaico nell'attività agricola con installazioni solari che permettono al titolare dell'impresa di produrre energia e al contempo di continuare le colture agricole o l'allevamento di animali. Il terreno verrà utilizzato, infatti, sia per la produzione di energia rinnovabile che per la coltivazione di uva. L'agro-voltaico permette addirittura l'incremento della resa agricola, grazie allo specifico ombreggiamento generato dai moduli fotovoltaici, riducendo lo stress termico sulle colture. Agricoltura e produzione di energia, tutto realizzato secondo criteri che puntano alla resa qualitativa dei prodotti della terra.

1.10.1. **MITIGAZIONI SU SUOLO E SOTTOSUOLO**

Un aspetto molto importante riguarda la sottrazione di suolo all'agricoltura. Il terreno sul quale verranno installati i pannelli fotovoltaici, era destinato alla coltivazione di seminativi e non presentava un particolare valore di pregio per l'agricoltura. Esistono diversi studi che dimostrano che i terreni dismessi e ripristinati dopo essere stati destinati ad accogliere un impianto fotovoltaico sono riutilizzabili ad uso agricolo. Per quanto riguarda l'impianto oggetto di valutazione, è stato previsto un progetto agro-voltaico in cui verranno coltivate viti a spalla nell'inter-file dei pannelli fotovoltaici. Da diversi studi scientifici, è emerso che l'agro-fotovoltaico può essere una soluzione efficace per ottimizzare i rendimenti di energia e agricoltura e ridurre i consumi di acqua. Le prime ipotesi sui benefici dell'agro-fotovoltaico risalgono al 1981, quando Adolf Goetzberger (fondatore del Fraunhofer Institute) pubblicò un articolo dal titolo emblematico: Kartoffeln unterm Kollektor, ovvero letteralmente "Patate sotto i pannelli". Da lì si sono succedute diverse sperimentazioni, e dal 2016 è stato avviato in Germania (proprio dal Fraunhofer Institute) un progetto pilota con moduli fotovoltaici installati su supporti alti circa 5 metri, al di sotto dei quali poter quindi coltivare prodotti agricoli. Nello specifico, il progetto "Agrophotovoltaics – Resource Efficient Land Use (APV-RESOLA)" si trova a Heggelbach, comunità agricola di Demeter, in un terreno situato vicino al Lago di Costanza. I moduli installati hanno una potenza di 194 kW e coprono quattro tipi di colture: patate, frumento invernale, trifoglio e sedano. Vediamo quali sono stati i rendimenti ottenuti. e nel 2017 i risultati hanno evidenziato un'efficienza del suolo del 160%, l'anno seguente – complice anche l'estate molto calda del 2018 – le prestazioni dell'impianto agro- fotovoltaico sono stati anche superiori. Nello specifico, il confronto rispetto a un campo agricolo senza pannelli ha registrato un aumento del raccolto in tre delle quattro colture (solo il trifoglio ha segnato un dato negativo, del -8%):

- sedano: + 12%;
- patate: + 3%;

- grano invernale: +3%.

Prendendo come riferimento un ettaro coltivato a patate, lo studio evidenzia come, invece di avere un campo riservato solo alla coltura dei tuberi o solo all'impianto fotovoltaico, l'azione combinata del progetto agro-fotovoltaico permette di aumentare in modo significativo la percentuale di efficienza di utilizzo di quel terreno. Infatti, con pannelli installati sopra al campo agricolo, una soluzione non esclude più l'altra: l'efficienza nell'uso del suolo per l'impianto fotovoltaico è inferiore (83% invece del 100%) mentre quella del terreno leggermente superiore (103% invece del 100%), grazie alle condizioni climatiche favorevoli create sotto l'impianto stesso. Potendo, però, sommare le due percentuali (83% e 103%) quell'ettaro di terreno coltivato a patate registra di conseguenza una resa del suolo del 186% invece del 100%. Come evidenziato dal progetto tedesco, i vantaggi dell'agro-fotovoltaico sarebbero molteplici. Oltre ad aumentare i rendimenti del terreno agricolo, il sistema influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo. Quest'ultima, infatti, in primavera e in estate si è dimostrata inferiore rispetto a un campo senza sistema agro-fotovoltaico, mentre la temperatura dell'aria è rimasta la stessa. Le condizioni di ombreggiamento parziale sotto i pannelli semi-trasparenti, dunque, hanno permesso alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche: un ulteriore elemento di vantaggio per l'applicazione del sistema nelle zone più aride, anche se – come riportato in questa nota del Fraunhofer Institute legata al progetto – andrebbero comunque svolte ulteriori prove in regioni più umide e con condizioni climatiche diverse.

A differenza del sistema agro-voltaico appena esposto, le viti verranno coltivate tra i filari dei pannelli fotovoltaici. Per quanto riguarda la coltivazione, sarà disposto su spalliera lungo ogni fila, per un'altezza di circa ml. 1,60. L'allevamento a spalliera, negli ultimi due decenni, in termini di estensione della superficie, ha soppiantato la forma ad alberello; infatti, oggi, l'alberello pugliese rappresenta al massimo il 20 % della superficie quando invece fino a gli anni 80' ne rappresentava il 90% . Il sesto d'impianto utilizzato nella spalliera va da 2.00 -2,20 m tra le file a 0,80 – 1,20 m. sulla fila con una densità d'impianto che varia da un minimo di 3.800 piante per ettaro fino ad un massimo di 6.250 piante per ettaro. Questo sesto d'impianto permette una maggiore meccanizzazione della coltura con un notevole sgravio sui costi della manodopera. Nella spalliera si utilizzano sistemi di potatura corta come il cordone speronato ed il guyot. I vitigni idonei alla produzione del vino in questione sono quelli tradizionalmente coltivati nell'area di produzione.



Fig. 1 Vigneto a spalliera in filari



Fig. 2 Vigneto a spalliera in filari

Questo consentirà di ottenere un doppio reddito dal terreno proveniente dalla produzione di energia pulita e dalla produzione di vino con metodi che rispettano l'ambiente. Si potrà, inoltre, prevedere lo sviluppo di una seconda filiera produttiva mediante la trasformazione della materia prima in prodotto finito pronto per la commercializzazione con marchio dedicato. Continuare a coltivare il terreno consentirà di continuare a nutrire il terreno e a continuare a renderlo attivo dal punto di vista agricolo.

1.10.2. MITIGAZIONE VISIVA

Pur avendo altezze moderate, l'impianto fotovoltaico oggetto di studio potrebbe impattare visivamente sul paesaggio e soprattutto su alcune componenti paesaggistiche o storico culturali. Come descritto nella relazione sull'impatto visivo cumulativo, l'impianto fotovoltaico oggetto di studio, presenta un impatto visivo **basso**.

Pertanto, e per quanto detto dettagliatamente nella relazione degli impatti cumulativi, si procederà a mitigare visivamente l'impianto, mediante l'installazione di Opuntia o fico d'india.



Figura 3- Fico d'india-Opuntia

Ci sono strade, che percorrono le zone del sud della Puglia, piene di **fichi d'India**. Si tratta di piante grasse che, con la forma ed il loro colore vivace, danno un tocco di esoticità ad alcuni luoghi della Puglia in particolare nel Brindisino in cui crescono più rigogliose e fruttifere. I contadini, in passato, erano soliti piantare questi tipi di frutti a ridosso dei muretti a secco, sui pendii troppo ripidi o sulle scarpate impervie di campagna. Una delle caratteristiche dei “**cladodi**” (chiamate comunemente “pale”) è di attecchire assai facilmente in qualsiasi tipo di terreno. Per la **FAO**, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, rappresentano sicuramente il cibo del futuro. I fichi d'indi sono molto importanti per l'alimentazione del futuro perché con i cambiamenti climatici che avanzano inarrestabili, la desertificazione e il boom demografico, che porterà la popolazione umana a quasi 10 miliardi di individui nel 2050, le fonti di cibo tradizionali diverranno sempre più scarse e sarà necessario rivolgersi a prodotti più 'virtuosi' e in grado di adattarsi meglio alle nuove condizioni. Per tutte queste ragioni la FAO ha messo a punto uno studio chiamato “**Crop Ecology, Cultivation and Uses of Cactus Pear**” dove ha indicato tutti i vantaggi dei fichi d'India.

È stata scelta l'Opuntia come siepe con lo scopo di restituire un carattere di naturalità tale da potersi inserire nel paesaggio senza modificarne le caratteristiche in maniera sostanziale. Inoltre, la presenza di fichi d'india che produce fiori e frutti colorati donerà al paesaggio un valore cromatico piacevole durante il periodo di fioritura e di produzione di frutti. Essendo specie ricche di fiori, favoriranno l'impollinazione di specie presenti (api per esempio). La presenza altresì di fichi d'india come siepe garantirà una schermatura della recinzione che con la stessa verrà del tutto coperta sia in altezza che in lunghezza. Questo consentirà un inserimento corretto nel paesaggio dell'impianto fotovoltaico. I fichi d'India sono piante dalle caratteristiche eccezionali, i cui frutti, che hanno innumerevoli proprietà benefiche, a piena maturazione sono polposi

e succosi. È una pianta che non necessita di molte cure per crescere sana e rigogliosa, e non è difficile da impiantare. Il fico d'india si presenta come una composizione multiforme di cladodi, ossia le pale, che unendosi le une con le altre formano una serie di ramificazioni, che aumentano costantemente con il passare degli anni. Le prime pale della pianta, quelle che partono da terra, dopo i primi anni lignificano, formando un tronco. Dai cladodi la pianta si riproduce in maniera diversificata. Da qui possono infatti nascere nuove pale o dei fiori che daranno vita al frutto. I fiori sono ermafroditi e possono essere di colore giallo-arancio nel caso della varietà "sulfarina", rossi nella varietà sanguigna, "bianchi" nella "muscaredda".



Figura 4- Fiori di Opuntia

Oltre ai suoi frutti, la pianta può essere utilizzata anche come frangivento. Una barriera protettiva per gli spazi aperti, per regolare e delimitare i confini. Le piante possono arrivare anche ad un'altezza di 3 metri e sono apprezzate anche per le loro qualità ornamentali. I fichi d'India per loro natura non offrono molto spazio agli attacchi parassitari. Diciamo che non è una pianta molto attraente, anche per via della cuticola cerosa che ricopre le pale e che ha una duplice funzione, limita la traspirazione, e quindi la perdita d'acqua della pianta, e, soprattutto, rappresenta una barriera protettiva contro gli insetti infestanti. Sarà inoltre prevista la raccolta dei frutti dell'Opuntia nel periodo migliore, mediante raccolta a mano o mediante mezzi meccanici. Nell'area mediterranea, la raccolta del fico d'india (*Opuntia ficus-indica*) può avvenire da luglio a fine agosto quando la fioritura ha luogo nella tarda primavera (maggio-giugno), oppure da fine settembre a dicembre quando la fioritura si è avuta a fine luglio dopo la scozzolatura, tecnica coltura che consiste nell'asportazione dei frutti e di tutte le pale giovani emessi nel normale flusso vegetativo primaverile. Generalmente viene effettuata durante il periodo della fioritura, nella prima quindicina di giugno. Lo scopo è quello di ottenere una seconda fruttificazione, di maggiore pregio e posticipata nel tempo (autunno).

1.10.3. MITIGAZIONE LEGATA AL VALORE ECOLOGICO DEL SITO

Il sito oggetto di autorizzazione rientra all'interno dell'ambito paesaggistico *"Campagna Salentina"* del PPTR. L'ambito della Campagna Brindisina è caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. A causa della mancanza di evidenti e caratteristici segni morfologici e di limiti netti tra le colture, il perimetro dell'ambito si è attestato principalmente sui confini comunali. In particolare, a sud-est, sono stati esclusi dall'ambito i territori comunali che, pur appartenendo alla provincia di Brindisi, erano caratterizzati dalla presenza del pascolo roccioso, tipico del paesaggio del Tavoliere Salentino.

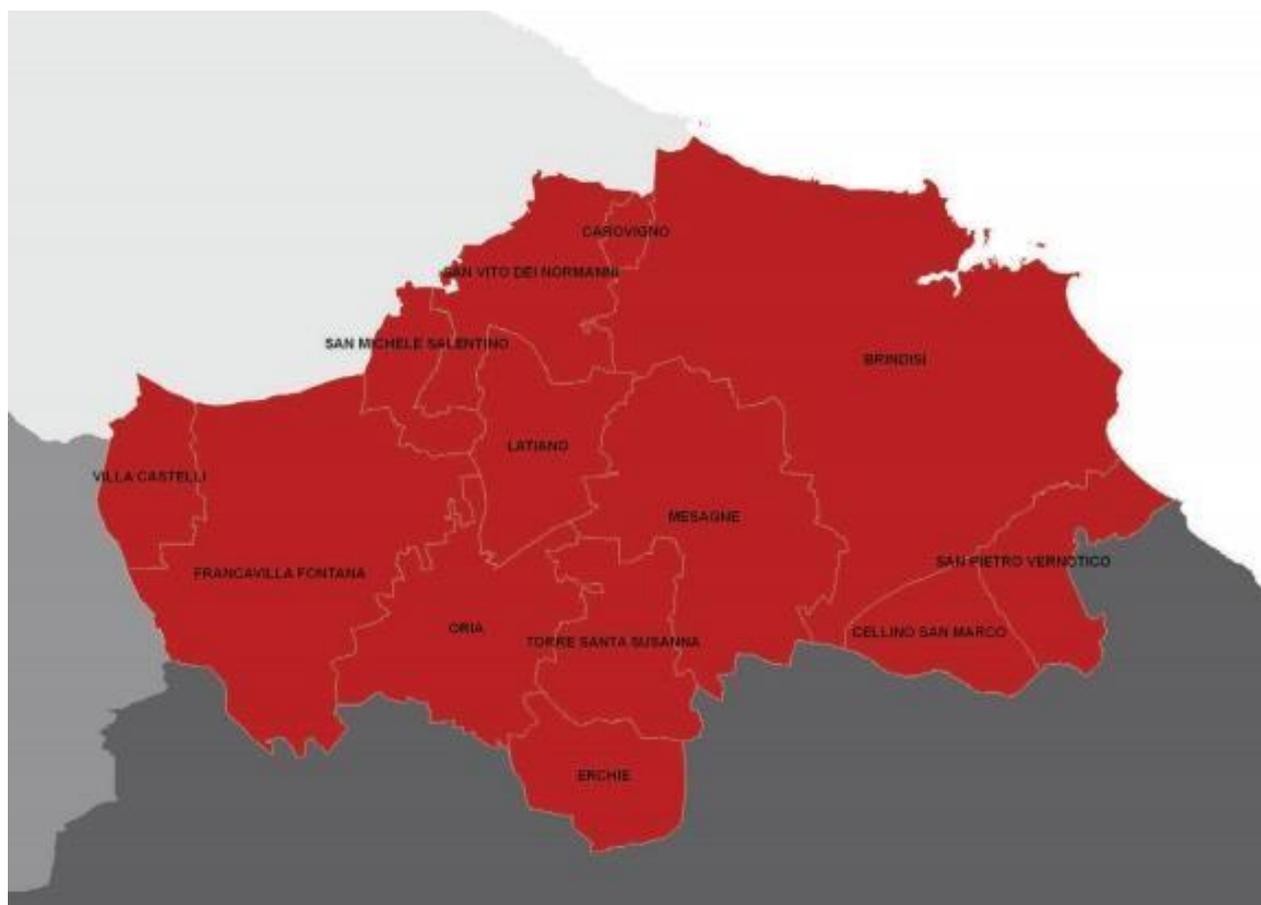


Figura 5 – Campagna Brindisina

All'interno dell'ambito della Campagna Brindisina, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote relativamente più elevate, tendono via via ad organizzarsi in traiettorie ben definite, anche se morfologicamente poco o nulla significative, procedendo verso le aree costiere dell'ambito. Mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale. I tratti più prossimi al mare sono invece quasi sempre interessati dalla presenza di diversificate opere di regolazione/ sistemazione artificiale, che pur realizzando una necessaria azione di presidio idraulico, costituiscono spesso una detrazione alla naturalità del paesaggio. Meno diffusi e poco significativi, ma comunque di auspicabile valorizzazione paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico a terrazzi delle superfici dei versanti, che arricchiscono di

una pur relativa significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti. L'ambito comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra, sin quasi a ridosso delle Murge tarantine, e compresa tra l'area della Murgia dei Trulli a ovest e il Tavoliere Salentino ad est, con una superficie di poco superiore ai 100 mila ettari. Si tratta di un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività. Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere. Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico. I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo su solo lo 0,5% della superficie dell'ambito e caratterizzate da un elevato livello di frammentazione. Sulla costa si susseguono 5 aree umide, Torre Guaceto, Canale Giancola, Invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa, tutte in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa. Le aree umide e le formazioni naturali legati ai torrenti e ai canali rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell'ambito.

L'impianto oggetto di valutazione, anche se non è direttamente interessato dalla presenza di aree tutelate, si inserisce in un ambito agricolo e in un paesaggio naturalistico dove sono presenti alcune aree tutelate naturalistiche, aree SIC e ZPS molto distanti dal sito oggetto di valutazione. Le aree naturalistiche più interessanti sono presenti lungo la costa e nelle sue immediate vicinanze. In tali siti la presenza di diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la presenza di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico, hanno portato alla individuazione di alcune aree appartenenti al sistema di conservazione della natura della Regione Puglia e rientranti nella Rete Ecologica Regionale come nodi secondari da cui si originano le principali connessioni ecologiche con le residue aree naturali dell'interno. Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa il 5% della superficie dell'ambito e si compone del Parco Naturale Regionale di "Saline di Punta Contessa", di due Riserve Naturali Orientate Regionali, di sette Siti di Importanza Comunitaria (SIC): IT9140005 - Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni, IT9140009 – Foce Canale Giancola, IT9140003 - Stagni e saline di Punta della Contessa, IT9140001 – Bosco Tramazzone, IT9140004 – Bosco I Lucci, IT9140006 Bosco di Santa Teresa, IT9140007 – Bosco Curtipettrizzi e di due Zone di Protezione Speciale (ZPS): IT9140008 – Torre Guaceto, IT9140003 - Stagni e saline di Punta della Contessa. La zona umida di Torre Guaceto è stata dichiarata nel 1981 Zona Umida d'Importanza Internazionale nella convenzione RAMSAR e Riserva dello Stato nel 1982. La riserva ha attualmente una superficie pari a circa 1110 ha. Nel settore orientale della riserva giunge uno dei maggiori corsi d'acqua del Salento, il Canale Reale, che alimenta l'estesa area umida costiera. La zona umida è caratterizzata da un ampio canneto interrotto da alcuni chiari d'acqua con un fitto reticolo di canali di drenaggio in gran parte colmati dal canneto ed alcuni ancora in comunicazione con il mare. Oltre alla zona umida assumono particolare rilevanza naturalistica le ampie formazioni di cordoni di dune elevate sino a circa 10 m e con un notevole sviluppo nell'entroterra. In gran parte risultano colonizzate da vegetazione xerofila costituita dalla macchia a ginepri con *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* e *Quercus ilex*. Nel settore occidentale la macchia a ginepri che occupa le dune consolidate viene progressivamente sostituita nell'entroterra dalla foresta a lecci (*Quercus ilex*). Questo nucleo boschivo con la duna ad esso annessa rappresenta attualmente la parte di maggior pregio naturalistico della riserva di Torre Guaceto. Nell'entroterra è presente un paesaggio agrario in cui sono contemporaneamente rinvenibili sia i tratti tipici dell'agricoltura tradizionale, con estese superfici di seminativi, oliveti secolari, vecchi mandorletti, sia quelli delle coltivazioni intensive con la presenza di alcuni frutteti specializzati ed aree adibite alla coltivazione di ortaggi.

Pertanto, per favorire la biodiversità e la presenza e la riproduzione degli insetti impollinatori locali, si dedicheranno all'interno dell'impianto fotovoltaico delle aree per la coltura di specie vegetali che favoriscono l'impollinazione e che attirano gli insetti impollinatori (come le api). Si è pensato di realizzare delle aree a verde, dove non sono presenti i pannelli, composte da piante aromatiche tipiche del posto, tra cui Rosmarino, Lavanda, Salvia, Timo, Menta e Timo limone.



Figura 6- Pianta di Rosmarino



Figura 7 - Pianta di Lavanda



Figura 8 - Pianta di Menta



Figura 9 - Pianta di Salvia

zone PAI ad alta pericolosità, dove non saranno installati i pannelli fotovoltaici, saranno piantate delle specie idrofile come la *Juncus* e la *Phragmites Australis* o cannuccia di palude che vivono in terreni con molta presenza di acqua.

La *Juncus* è un cespuglio acquatico perenne, diffuso nelle aree umide di tutti i continenti, vive nei pressi di fiumi e laghi, nelle acque correnti pulite, ma spesso lo si trova anche vicino agli acquitrini. Il giunco si sviluppa a ciuffi, ricoprendo rapidamente ampie superfici, producendo rizomi sotterranei; cresce sviluppando fusti alti fino a 100-150 cm, verdi, privi di foglie o con foglie avvolte intorno al fusto, cilindrici e flessibili, solitamente lisci o leggermente rigati longitudinalmente; in estate produce piccoli fiori a ventaglio, bruno-verdi. La maggior parte delle varietà è poco decorativa, ma alcune si prestano

particolarmente per la coltivazione nei pressi di piccoli laghetti in giardino, come il *Juncus effusus spiralis*, più piccolo del giunco comune, e con caratteristica crescita a spirale; il *Juncus effusus Cuckoo*, a strisce gialle e verdi e il *Juncus effusus zebrinus*, a strisce bianche e verdi. Il giunco preferisce un suolo lievemente acido, pesante e molto bagnato. I rizomi vanno interrati in cassette abbastanza grandi, riempite con terriccio composto in gran parte da torba, mescolata con sabbia, che vanno poi affondate sott'acqua in uno stagno; volendo mantenere i giunchi sul bordo si possono interrare anche sulle rive di un laghetto, prestando attenzione che l'acqua ricopra la pianta fino al colletto, appena sopra il rizoma, in modo tale da mantenere le radici in costante contatto con l'acqua. Per un migliore sviluppo degli esemplari di giunco è preferibile porre a dimora le piante di questa varietà in luogo molto soleggiato, ai bordi di un laghetto o anche in una posizione completamente sommersa. Questo genere di arbusto non teme il freddo, e nei luoghi in cui non gela durante la stagione fredda, è possibile favorirne una crescita più compatta potandolo alla base in autunno, in modo tale che possa svilupparsi al meglio alla ripresa vegetativa.



Figura 10 Juncus

La *Phragmites Australis*, invece, rappresenta la maggior parte dei canneti ai bordi dei laghi. Perenne, rustica, vigorosa, può raggiungere i 4 metri di altezza. Il fogliame deciduo blu-verde forma un ciuffo eretto da cui spuntano pannocchie di fiori viola-marroni che fioriscono tra agosto e novembre. Le masse radicali, utili per stabilizzare le sponde dei laghi, sono estremamente efficienti negli impianti di fitodepurazione.

Esse hanno bisogno di una terra umida. Più terrestri che acquatiche sono essenziali per integrare il laghetto al resto del giardino. Le piante per terreni umidi occupano una zona particolare sfruttando la presenza di un terreno fresco ma areato e un'atmosfera umida grazie alla presenza dell'acqua indispensabile alla loro sopravvivenza. Sopportano brevi periodi di siccità, ma degenerano se sono private dell'acqua per lungo tempo.



Figura 11 Phragmites Australis-Cannuccia di palude