

REGIONE PUGLIA





Provincia di Brindisi

COMUNI DI BRINDISI

OGGETTO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFEI

COMMITTENTE **LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.**
Via Giacomo Leopardi, 7 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 11015610964

Codice Commessa PHEEDRA: 20_05_PV_MRR

PROGETTAZIONE	 <p>PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285 e-mail: info@pheedra.it web: www.pheedra.it</p>	 <p>SOUTHERNERGY S.r.l. Via del Commercio, 66 72017 - Ostuni (BR) Tel. 0831.331594 e-mail: info@southenergy.it web: www.southenergy.it</p>	
	<p>Dott. Ing. Angelo Micolucci</p> 	<p>Dott. Ing. Ilario Morciano</p> 	

2	Gennaio 2021	BENESTARE TERNA GENNAIO/2021	MS	AM	VS
1	Maggio 2020	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
A4	-	SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.	MRR-AMB-REL-045_02	
		MRR	AMB	REL	045	02		

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. ANALISI DELL'AREA D'INTERVENTO.....	2
2.1. IL CLIMA	3
2.2. INDAGINI DEL SUOLO	7
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO COMPENSATIVO	10
3.1. LAVORAZIONI PRELIMINARI	10
3.2. INTERVENTO DI IMBOSCHIMENTO	11
3.3. COLLOCAZIONE E DISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO	14
4. INTERVENTI DI MANUTENZIONE	17
5. CRONOPROGRAMMA	19

1. PREMESSA

A seguito dell'approvazione della DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO PROVINCIALE N° 34 DEL 15.10.2019 "Indirizzi organizzativi e procedurali per lo svolgimento delle procedure di VIA di progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici ed eolici nel territorio della provincia di Brindisi", è prevista la compensazione ambientale mediante la realizzazione di imboscamenti per una superficie pari ad almeno il 25% della superficie occupata dai nuovi impianti solari pari a 8.9 Ha.

Il presente elaborato viene sviluppato al fine di individuare le modalità di compensazione ambientale legate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico "Maffei" nel territorio di Brindisi.

2. ANALISI DELL'AREA D'INTERVENTO

Gli interventi descritti dal presente progetto di imboscamento si collocano nel circondario del comune di Brindisi e sono relative all'impianto fotovoltaico "Maffei" della LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.

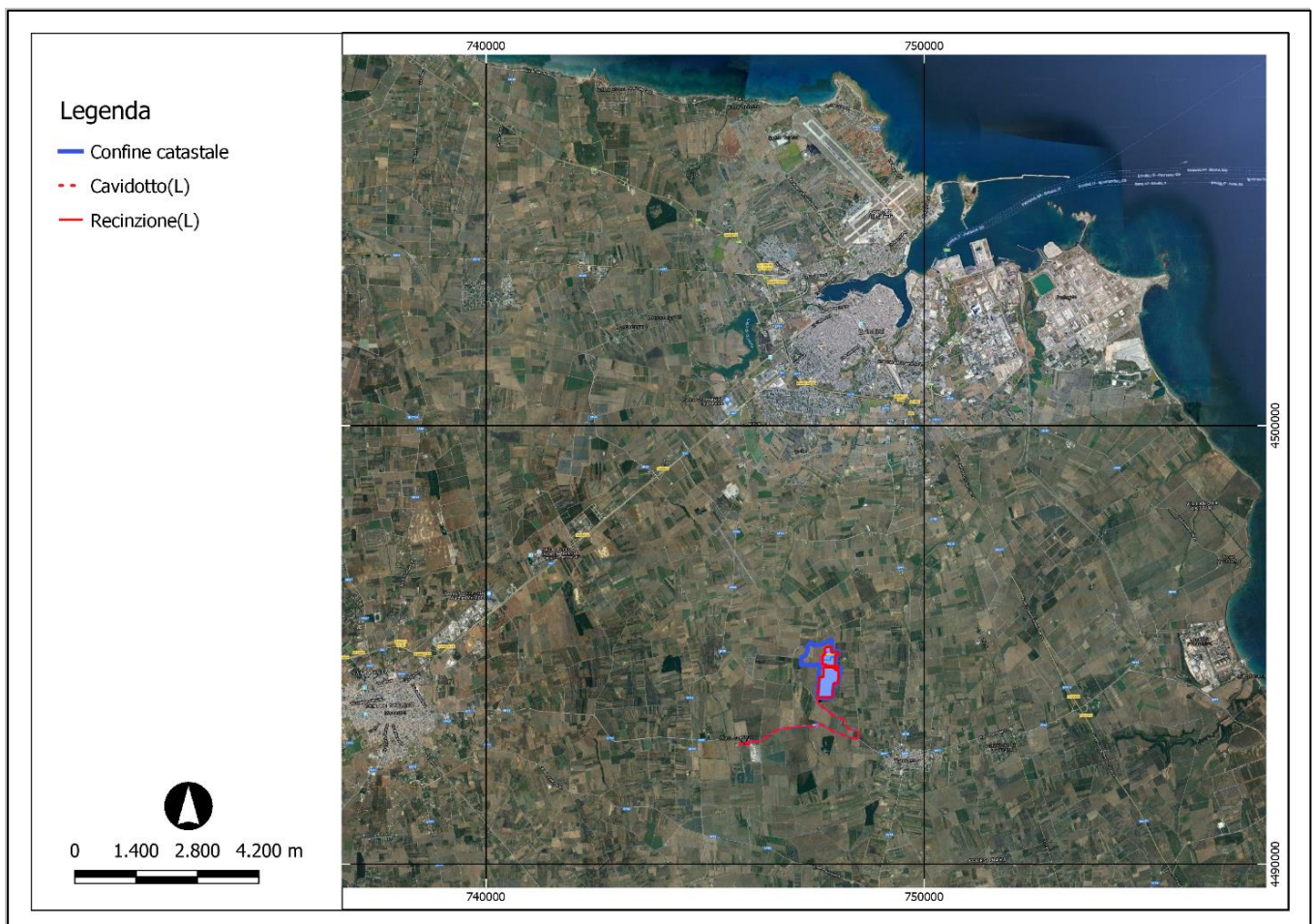


Figura 1-Inquadramento Area d'Impianto in scala 1:100.000

2.1. IL CLIMA

La regione pugliese appartiene meteorologicamente ad una vasta area del bacino mediterraneo sudorientale che comprende le terre della parte più settentrionale dell'Africa, la Sicilia, la Sardegna, l'Italia a sud della linea Roma-Ravenna, la Grecia, la maggior parte dell'Anatolia, del Libano e della fascia costiera della Palestina (Trewartha, 1961).

Climatologicamente tali aree ricadono nei climi marittimi temperati, caratterizzati da un regime di precipitazioni invernali e di aridità estiva, a volte spinta, con un totale delle precipitazioni dei mesi piovosi superiori di almeno tre volte quelle dei mesi estivi.

L'andamento delle temperature è piuttosto regolare con il minimo in inverno (gennaio - febbraio), con valori al di sopra dei 0°C nelle aree al di sotto dei 500 m s.l.m., e un massimo estivo nei mesi di luglio e agosto.

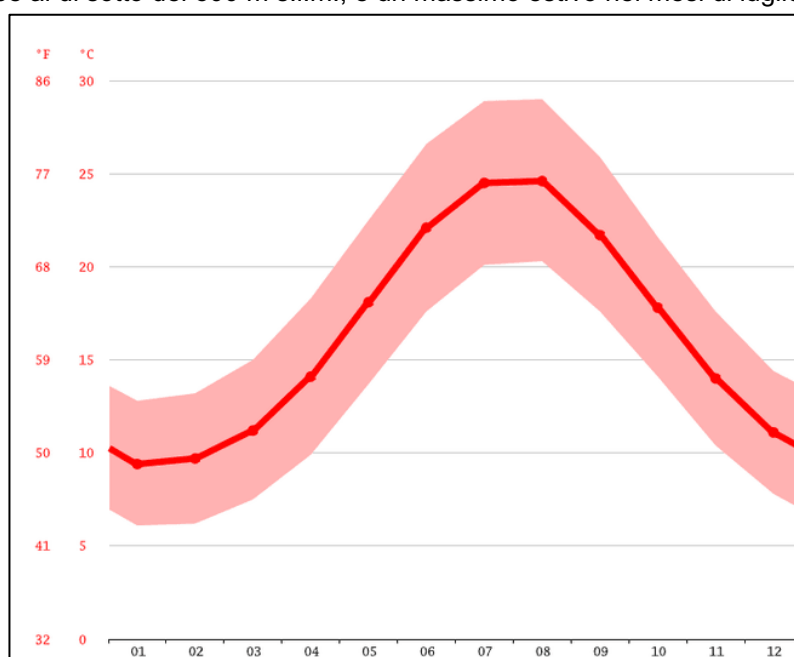


Figura 2-Grafico Clima annuale di Brindisi

L'andamento delle precipitazioni e temperatura è legato alle caratteristiche dinamiche dei due grandi centri di azione atlantici (l'anticiclone caldo delle Azzorre e il ciclone freddo con centro nei pressi dell'Islanda), e del centro di azione continentale (l'anticiclone freddo Russo o Euroasiatico).

Le caratteristiche climatiche del territorio in esame sono alquanto variabili e sono determinate oltre che da fattori generali, come latitudine e distanza dal mare, anche da aspetti locali e regionali, legati alla particolare geomorfologia del territorio.

In Brindisi in estate si ha molta meno pioggia che in inverno. La classificazione del clima è Csa come stabilito da Köppen e Geiger. 16.5 °C è la temperatura media. Si ha una piovosità media annuale di 598 mm.

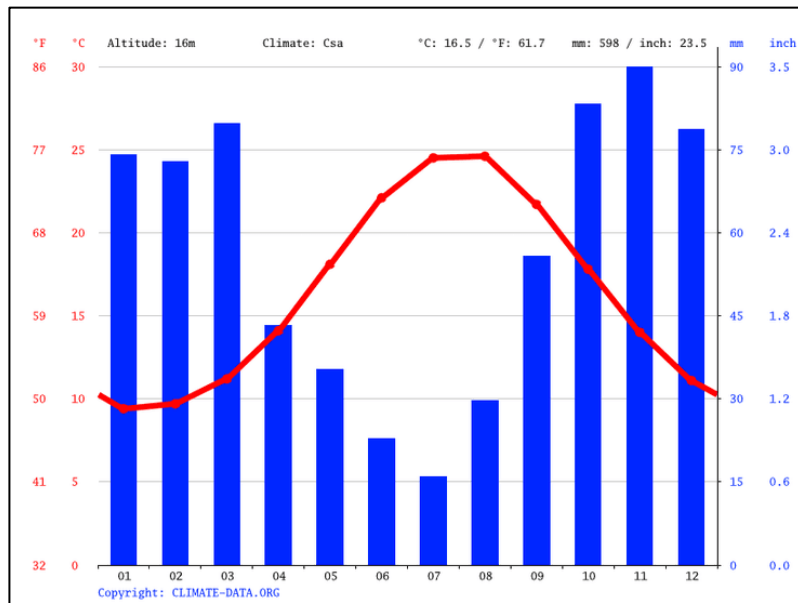


Figura 3-Piovosità annuale media dell'area Brindisina

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

Temperatura

La serie storica dei dati medi mensili di temperatura è stata sempre reperita dagli Annali Idrologici della Protezione Civile – Sezione Puglia, essi sono aggiornati al 2013. Le caratteristiche termiche salienti registrate alla stazione di Brindisi sono le seguenti: in generale i valori della temperatura media annua è di circa 16,9 °C. Le temperature massime si registrano nel mese di luglio e agosto con medie massime che si aggirano sui 29 °C, mentre minimi vengono raggiunti in gennaio con media delle minime attorno ai 6 °C.

BRINDISI																										
	latitudine 40° 38' 41" N						longitudine 17° 55' 37" E																			
	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
ANNO	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
medie	12,6	6,6	13,2	6,7	15,2	8,3	18,3	10,8	22,5	14,4	26,8	18,4	28,9	21,0	29,1	21,2	25,9	18,4	21,8	14,9	17,6	11,1	14,0	8,1	20,6	13,3
medie normali	9,6		9,9		11,7		14,4		18,4		22,5		25,0		25,2		22,1		18,4		14,4		11,0			16,9
2013	13,0	6,2	12,5	5,7	16,1	9,0	20,2	11,9	23,8	15,1	25,2	18,4	27,9	21,4	29,6	22,5	26,3	18,5	22,7	15,9	18,2	11,3	14,2	7,1	20,8	13,6

Tabella 1 Temperature medie mensili della stazione di Brindisi (www.protezionecivile.puglia.it)

Dalla consultazione dei dati storici relativi alla stazione metereologica posta in corrispondenza dell'aeroporto di Brindisi riportati in seguito, identificano l'area con velocità medio elevate e direzione prevalente dei venti in direzione Nord Ovest (Tabella 3). Considerato che le aree oggetto d'intervento, sono dislocate nell'entroterra, a circa 10 km dalla costa, le intensità anemometriche risultano fortemente ridotte rispetto alla stazione presa in considerazione, con valori di velocità del vento che si dimezzano, attestandosi sui 4/5 m/s.

Mese dell'anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direzione del ventopredominante	▲	▲	▼	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▲	▼	▼
Probabilità del vento >= 4 Beaufort (%)	38	46	47	41	40	39	40	40	36	31	36	41	39
Velocità del ventomedio (kts)	10	11	11	10	11	10	10	10	10	9	10	11	10
Temperatura media dell'aria (°C)	11	12	14	17	21	25	28	28	25	20	16	13	19

Distribuzione della direzione del vento in %

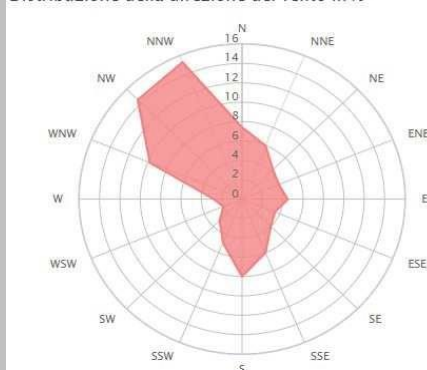


Figura 5 Rosa dei venti media annua periodo 2000-2019 (<https://it.windfinder.com/windstatistics/brindisi>)

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

Piovosità

Per la valutazione termo-pluviometrica ci si è avvalsi dei dati relativi alle stazioni pluviometriche di interesse per la provincia di Brindisi reperibili sul sito della Protezione Civile della Regione Puglia riportati gli Annali Idrologici contenenti, anche dati annuali relativi alla termometria, pluviometria, manto nevoso, pressione atmosferica e umidità relativa, vento al suolo. Sono disponibili in formato digitale dal 1923 fino al 2012. Dai dati disponibili – aggiornati al 2013 - reperiti dagli Annali Idrologici della Protezione Civile – Sezione Puglia (Tabella 1) risulta che le precipitazioni hanno una media annua di 589,8 mm con un'accentuata variabilità da un anno all'altro. Si distinguono, infatti, annate molto piovose (anni di piena) ed annate quasi asciutte (anni di magra).

BRINDISI																										
		latitudine 40° 38' 41" N												longitudine 17° 55' 37" E												
	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
ANNO	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi
MEDIE	64,4	9	61,2	7	57,0	7	42,3	6	27,1	4	19,3	2	15,2	1	21,3	2	46,3	4	69,8	6	83,9	8	82,0	9	589,8	66

Tabella 2 Precipitazioni medie mensili della stazione di Brindisi (www.protezionecivile.puglia.it)

La distribuzione mensile delle piogge mostra l'andamento tipico di un clima mediterraneo, caratterizzato da eventi di pioggia non particolarmente intensi, con distinzione di massimi di precipitazione, in corrispondenza del trimestre ottobre – novembre – dicembre. I mesi più piovosi risultano gennaio con valori precipitazione di 64,4 mm e 9 giorni piovosi, novembre con valori di precipitazioni di 83,9 mm e 8 giorni piovosi. Mentre i mesi meno piovosi sono giugno con valori di precipitazione di 19,3 mm e 2 giorni piovosi, il mese di luglio con appena 15,2 mm e 1 giorno piovoso e il mese di agosto con 21,3 mm e 2 giorni piovosi.

Si riporta, inoltre, il grafico relativo alle rilevazioni CLIMATE DATA.ORG relative alla Provincia di Brindisi.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO	Pagina 6 di 19
--	--	----------------

2.2. INDAGINI DEL SUOLO

Inquadramento geologico

Gli interventi oggetto di analisi si collocano all'interno della Piana di Brindisi, costituita da una vasta depressione strutturale che si affaccia sulla costa adriatica, costituitasi a seguito del graduale abbassamento del basamento carbonatico successivamente sepolto da sedimenti e depositi marini (Figura 6).

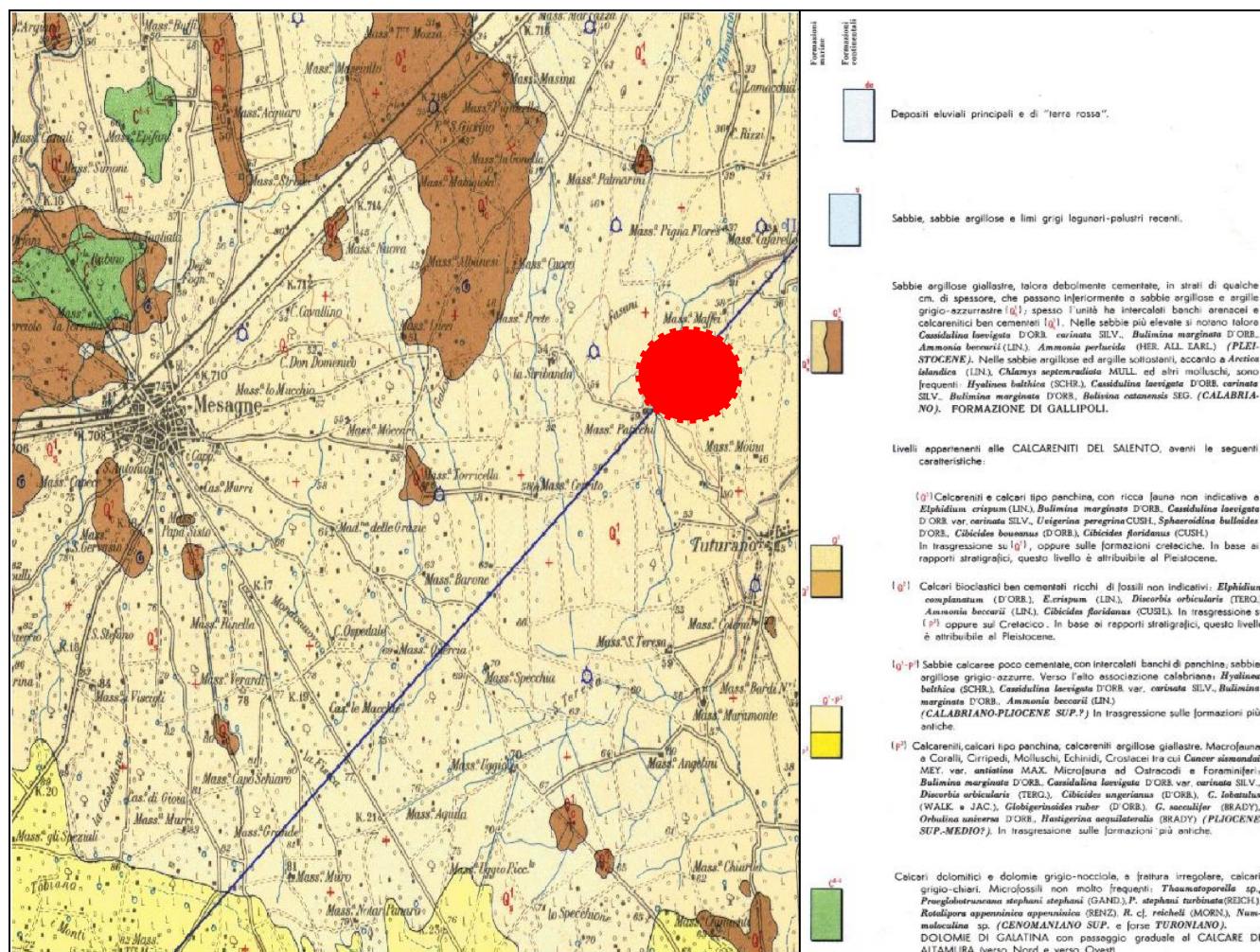


Figura 6-Carta geologica-strutturale della Piana di Brindisi (Fonte ISPRA)

Il substrato carbonatico è rappresentato quasi esclusivamente dalla Formazione del Calcarea di Altamura, mentre il Calcarea di Caranna affiora in un'area limitata di pochi km². Il Calcarea di Altamura è costituito prevalentemente da calcari micritici bianchi a grana fine e media, ben litificati e stratificati, con ricorrenti strutture biogeniche (stromatoliti e bancate biostromali a rudiste). Si alternano dolomie grigio-nerastre, organizzate in strati e banchi. L'assetto è generalmente tabulare, con strati debolmente immergenti verso SSE e SE. Il Calcarea di Caranna è invece costituito da calcareniti e calciruditi bioclastiche in facies di scarpata.

In trasgressione sulle rocce carbonatiche mesozoiche affiorano i depositi calcarenitici e calciruditi bioclastici di ambiente litorale, ascrivibili alla formazione delle Calcareniti di Gravina, (Pleistocene inf.), che raggiungerebbe spessori massimi intorno ai 30 m (MARGIOTTA et alii, 2010). In continuità di sedimentazione su quest'ultima formazione poggiano le Argille subappennine, essenzialmente riscontrate in profondità, rappresentate da argille

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

limose, argille sabbiose ed argille marnose di color grigio-azzurro, talora giallastre, con orizzonti e lenti sabbiose. Nella Piana di Brindisi le Argille subappennine presentano spessori alquanto variabili, che aumentano procedendo sia da Ovest verso Est che da Sud verso Nord. Lungo la costa, ad esempio, lo spessore passa da circa 20 m a 45 m, muovendosi dall'area di Cerano fino al Porto di Brindisi. Secondo quanto riportato in MARGIOTTA et alii, (2008, 2010), sulla formazione argillosa pleistocenica, mediante un contatto erosivo, sarebbero deposte le Sabbie di Brindisi; esse costituiscono un'unità informale istituita dai suddetti autori, affiorante lungo la falesia di Cerano, di età Pleistocene inferiore-medio, in base alla sua posizione stratigrafica. Questa unità, in media spessa 13-14 m, è costituita da sabbie fini, di colore variabile dal giallo al grigio muovendosi verso l'alto stratigrafico, con abbondanti concrezioni diagenetiche nella porzione sovrastante dell'unità.

Inquadramento pedologico

Prendendo in esame la caratterizzazione agro-ecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva - che prevede una prima suddivisione del territorio regionale in sistemi e sottosistemi di paesaggio, rappresentanti aree omogenee per caratteristiche morfologiche, geologiche e climatiche, il territorio di indagine si ritrova esattamente nel sottosistema "Pianura Brindisina".

Nelle aree di progetto, dal punto di vista geologico, l'alterazione della roccia madre interessa le successioni rocciose sedimentarie, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa ed in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo - dolomitiche del basamento mesozoico. La semplice alterazione fisico - chimica dei minerali delle rocce, comunque, non è sufficiente a generare la formazione dei già menzionati terreni, in quanto determinante risulta la presenza del fattore biologico, ossia di sostanza organica (humus) che, mescolata alla componente minerale, rende un suolo fertile e produttivo. Nelle aree di progetto, da questo processo si è generato, nel corso dei millenni, un tipo di terreno essenzialmente sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle piovane e, conseguentemente, di aumentare le aliquote di deflusso; se si aggiunge, poi, la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze, si hanno, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

Un'utilizzazione agronomica dei terreni nelle suddette condizioni pedologiche impone, necessariamente, che nel corso degli anni si sia provveduto ad una sistemazione idraulica dei comprensori agricoli, al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche in eccesso in una serie di canali che ne consentono il definitivo allontanamento. La natura dei suoli vede, nella campagna della Piana Brindisina, una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni rossi veri e propri e terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille; pochi (20% circa) quelli con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina ed i terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille rappresentano circa il 15% circa. Si tratta di terreni argillosi per il 37% circa di terreni di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia, per il 28% circa; di terreni di medio impasto tendenti al sabbioso per il 30% circa; molto rari invece i terreni prettamente sabbiosi di medio impasto, i terreni sabbiosi ed i terreni limosi che costituiscono il 5% circa. Per quanto riguarda il calcare la sua distribuzione nei terreni di questa zona evidenzia terreni esenti di calcare per il 26% circa; debolmente marnosi (con un contenuto di calcare sino al 5%) per il 27% circa; marnosi (con un contenuto di calcare sino dal 5 al 20%) per il 22% circa; fortemente marnosi (con un contenuto di calcare dal 20 al 40%) per il 19% circa; mentre i terreni calcarei (con un contenuto di calcare oltre il 40%) sono pochi, il 6% circa.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità. Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'aver un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità (7,22) con un valore minimo di 6,00 e al massimo di 7,90; nello specifico i terreni prettamente con un grado di reazione neutra si aggirano intorno al 16%; i terreni alcalini (27%) e quelli sub-alcalini (29%) sono maggiormente rappresentati rispetto ai terreni acidi (22%) o sub-acidi

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO	Pagina 8 di 19
---	--	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

(6%). Si tratta di terreni poveri di Anidride Fosforica (P_2O_5) totale per il 40% mentre quelli sufficientemente dotati sono più del 55%; pochi i terreni bene dotati e quasi assenti quelli ricchi. Per quanto riguarda la P_2O_5 solubile e, quindi assimilabile (oltre 180 Kg/Ha), è contenuta nel 55% dei terreni, pochi i terreni poveri, cioè con un contenuto inferiore a 80 Kg/Ha; la media è di 295 Kg/Ha con un valore minimo di 36Kg/Ha. Per quanto riguarda l'Ossido di Potassio (K_2O) il valore medio è di 3,50 per mille con un minimo di 0,64 ed un massimo di 8.80 per mille; il valore del K_2O solubile è dello 0,165 per mille con un minimo di 0,014 ed un massimo di 0,940 per mille; il valore del rapporto tra K_2O solubile/ K_2O totale è di 0,047. Per quanto riguarda il contenuto di sostanza organica il 35% circa di questi terreni sono sufficientemente dotati di sostanza organica; mentre quelli poveri si riassumono nel 7% circa e nel 30% circa quelli scarsamente dotati, in quantità decisamente insufficiente ai fabbisogni colturali; presenti con il 21% circa quelli ben dotati e pochissimi i terreni ricchi (circa il 7%). Per quanto riguarda l'Azoto totale si tratta di terreni mediamente provvisti (tra l'1 e il 2 per mille) per circa il 75%; quelli ben dotati, con oltre il 3 per mille di azoto totale, risultano il 10% circa; mentre per il resto (15%) si tratta di terreni poveri, scarsamente dotati, con un contenuto minore dell'1 per mille.

In generale, si è in presenza di aree del tutto pianeggianti, caratterizzate da appezzamenti prevalentemente coltivati a seminativo, ad oliveto oppure vigneto. Sui seminativi in asciutto si coltivano o si potrebbero coltivare cereali autunno - vernini, oppure sono lasciati incolti e/o sfruttati occasionalmente a pascolo.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO COMPENSATIVO

L' intervento compensativo ha come obiettivo la riduzione al minimo dell'impatto generato dalle opere di progetto ed il corretto inserimento paesaggistico-ambientale nel contesto territoriale di riferimento delle strutture di progetto. Di seguito si descrivono i principali criteri progettuali seguiti per la definizione delle opere compensative previste. Al fine di ottemperare alla Delibera del Consiglio Provinciale N.34 del 15.10.2019 e come previsto nell' Allegato 1 punto K) come misura per compensare gli impatti negativi relativi agli aspetti paesaggistici sono stati previsti 25% di superficie totale d'impianto pari ad 8,9 Ha.

3.1. LAVORAZIONI PRELIMINARI

La preparazione del terreno è una delle fasi più importanti dell'impianto in quanto permette alle giovani piantine di trovare un ambiente adatto al proprio sviluppo.

La preparazione del terreno prevede:

- Il livellamento preliminare dei terreni, al fine di garantire un adeguato deflusso delle acque meteoriche, anche mediante la creazione di fossati per il deflusso e ogni altra opera idraulica si renda necessaria ad evitare la formazione di ristagni idrici all'interno dell'area d'impianto;
- la rottura e decompattazione del terreno mediante ripuntatura profonda (80-100 cm), al fine di garantire l'arieggiamento del terreno in profondità e la rivitalizzazione della microflora del suolo, il miglioramento della capacità di trattenuta dell'acqua, il miglioramento della capacità drenante e la creazione di vie preferenziali per l'approfondimento delle giovani radici. L'operazione che va eseguita su terreno asciutto preferibilmente in estate o l'inizio autunno;
- la distribuzione di fertilizzante organico, preferibilmente costituito da letame maturo (circa 8 kg/mq) al fine di aumentare il quantitativo di sostanze nutritive, incrementare il contenuto di sostanza organica, migliorare la struttura del suolo, favorire lo sviluppo della popolazione microbica;
- l'erpatura e fresatura, che permette l'interramento del letame o degli eventuali concimi e residui colturali e rifinitura e livellamento finale.

Per poter limitare al massimo eventuali stress da trapianto e poter sfruttare al meglio lo sviluppo delle plantule durante la stagione favorevole, la stagione di messa a dimora preferibile coincide con la stagione autunnale (periodo di riposo vegetativo) o, in alternativa, con l'inizio della primavera (fino a metà marzo).

La messa a dimora delle piantine dovrà avvenire seguendo il seguente schema:

- aperture di buche con attrezzo manuale delle dimensioni di circa 40x40x40 cm o tramite l'ausilio del bastone trapiantatore (che permette di aprire la fessura nel terreno e di inserire la pianta);
- messa a dimora delle piantine: una volta introdotta la piantina, il terreno attorno al colletto va compattato in modo da non lasciare alcuna discontinuità tra il suolo e il pane di terra, che potrebbe provocare il disseccamento della piantina;
- distribuzione di fertilizzante minerale e interramento attorno alle piantine;
- pacciamatura localizzata con collari in cellulosa o sughero, o in alternativa pacciamatura continua mediante l'utilizzo di film plastici di EVA di colore nero per il controllo delle infestanti. L'impiego di pacciamatura continua con film plastici comporta la necessità di smaltire dopo 3-4 anni il materiale pacciamante;
- posa di palo tutore di idonee dimensioni atto a garantire il corretto accrescimento delle giovani plantule;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO	Pagina 10 di 19
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

- protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter) di altezza superiore a cm 100, al fine di proteggere le giovani piantine dagli attacchi di roditori selvatici e permettere un migliore accrescimento delle stesse

irrigazione di soccorso atta a garantire il corretto assetamento del terreno in corrispondenza dell'apparato radicale con 20 l di acqua a pianta.

3.2. INTERVENTO DI IMBOSCHIMENTO

L'intervento di imboscimento di progetto prevede la realizzazione di *Boschi misti a ciclo illimitato*, composti da piante arboree e arbustive autoctone perenni.

Tale tipologia è tra quelle previste dalle "Linee guida per la progettazione la realizzazione degli imboscimenti e dei sistemi agro-forestali" allegate al Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014 - 2020 Puglia, con particolare riferimento alla Misura 8 – "Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste (articoli da 21 a 26) Sottomisura 8.1 Sostegno alla forestazione/all'imboscimento e Sottomisura 8.2–Sostegno per l'impianto ed il mantenimento dei sistemi agroforestali".

Gli interventi di compensazione saranno realizzati principalmente su terreni agricoli, prediligendo aree in prossimità dei nuovi impianti, permettendo in tal modo il parziale mascheramento degli stessi.

Nei successivi paragrafi si espongono le analisi condotte per la determinazione delle specie da impiegare, al fine di individuare quelle più idonee alle condizioni stazionali. Si descriverà inoltre lo schema e sesto d'impianto al fine di dare all'opera di imboscimento una struttura più naturale possibile e una densità adeguata.

Se la scelta delle specie autoctone è ormai un criterio ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale, spesso la buona riuscita degli interventi è favorita dall'utilizzo di forniture vivaistiche di postime forestale proveniente da vivai prossimi alla zona climatica di riferimento che utilizzano materiale di propagazione locale. Ciò infatti consente sia di evitare fenomeni di inquinamento genetico, sia di utilizzare gli ecotipi che meglio si sono adattati, nel corso del tempo, alle particolari caratteristiche pedoclimatiche dell'area di studio.

Per la realizzazione degli impianti potrà essere utilizzato solo materiale di moltiplicazione:

- a) munito di certificazione di origine, secondo le prescrizioni previste dalla normativa europea in materia di commercializzazione di semi o piante forestali e ai sensi del D.Lgs. 386/2003, e passaporto fitosanitario, ai sensi del D.Lgs. 214/2005;
- b) proveniente dai boschi da seme della Regione Puglia, riconosciuti ai sensi del D.Lgs. n.386/2003;
- c) che rispetti le disposizioni riportate nelle Determinazioni Dirigenziali del Settore Foreste della Regione Puglia del 7/07/2006 n. 889, del 21/12/2009 n.757, del 16/12/2009 n.2461, del 26/03/2010 n.65;
- d) che sia accompagnato da idonea cartellinatura e documentazione fiscale.
- e) le piante dovranno avere un'età di 1, 2 o 3 anni massimo. Le piante giovani, infatti, presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a piante di maggiore età.

Si evidenzia inoltre l'obbligo di rispetto della normativa relativa alla "Gestione della batteriosi da *Xylella fastidiosa* nel territorio della Regione Puglia", con particolare riferimento alle particolari restrizioni sulla base delle limitazioni stabilite dall'art. 10 Legge Regionale n. 4 del 29/03/2017, ricadendo l'intervento all'interno della **Zona Infetta**.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO	Pagina 11 di 19
---	---	-----------------

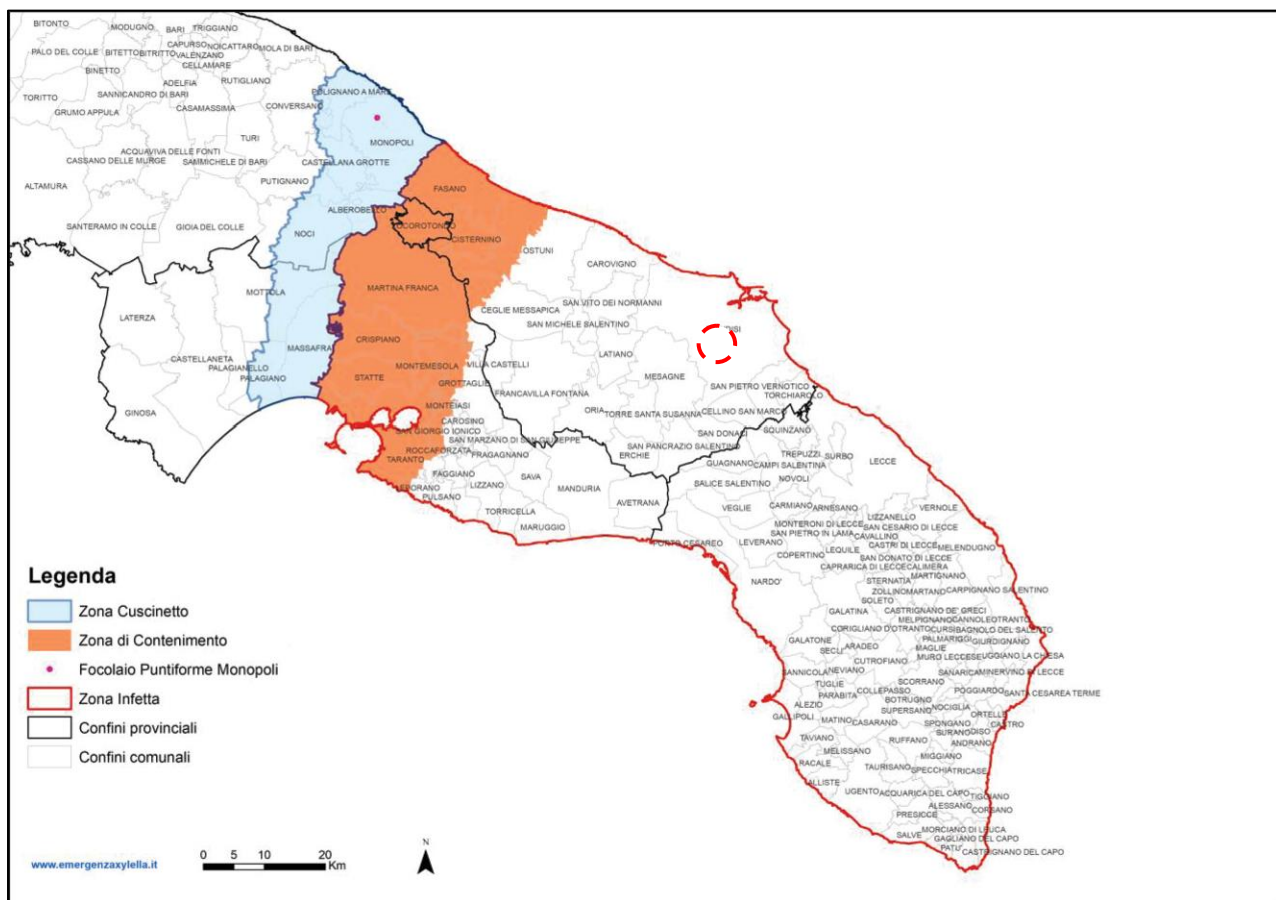


Figura 7-Aree zona infetta Xylella fastidiosa con individuazione dell'area d'intervento

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di compensazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di imboscamento basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento, ovvero individuando le specie autoctone potenzialmente presenti nell'area d'intervento.

Tali caratteristiche permettono di ricondurre le aree oggetto di studio a una vegetazione potenziale composta da Querceto di leccio con specie di macchia.

Considerata la vocazione agricola delle aree oggetto d'intervento, si può presupporre che le tipologie di bosco sopra descritte possano evolvere più verso le formazioni di Querceto Suber L (Sugherella) su substrati alterabili carbonatici con roverella s.l. rispetto alle formazioni di macchia o al Querceto di quercia spinosa.

Per la scelta delle specie, inoltre, si è fatto riferimento a quanto previsto per i rimboschimenti a ciclo illimitato della sottomisura 8.1 azione 1 del PSR Puglia 2014-2020 per la penisola salentina. In particolare, sono state consultate le "Linee guida per la progettazione la realizzazione degli imboscamenti e dei sistemi agro-forestali" (Tabella 3).

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
---	---	---

Specie Arboree e Relativi Ibridi Artificiali Principali (P)- Allegato B Dds 757/2009 E Altre Specie – Secondarie/Accessorie (S)	Tipologia Principale (P) o Secondarie / Accessorie (S)	Monti Dauni	Gargano	Tavoliere	Murge Baresi	Penisola Salentina	Murge Tarantine	Arco Ionico Tarantino	Murge Brindisine
Acer campestre L., Acero campestre	P	x	x	x	x				
Acer monspessulanum L., Acero minore	P		x		x				
Acer obtusatum L., Acero opalo WK	P	x	x						
Arbutusunedo L., Corbezzolo	S		x		x	x		x	x
Carpinusbetulus L., Carpino bianco	S	x	x						
CarpinusorientalisMill., Carpinella	S	x	x		x				
Ceratoniasiliqua L., Carrubo	S		x						x
Cercissiliquastrum L., Albero di Giuda	S	x		x					
Cistusincanus L., Cisto rosso	S		x			x			x
Cistusalvifolius L., Cisto salvifoglio	S		x		x	x			x
Cornus mas L., Corniolo	S	x	x						
Cornus sanguinea L., Sanguinello	S		x		x				
Coronilla emerus L., Coronilla	S		x		x				
Corylusavellanae L., Nocciolo	S	x	x						
Crataegusmonogyna Jacq., Biancospino	S	x	x	x	x	x	x	x	
Erica arborea L., Erica	S		x		x	x			
Euonymuseuropaeus L., Fusaggine o Berretta da prete	S	x	x				x		
Fagussylvatica L., Faggio	P	x	x						
Fraxinusexcelsior L., Frassino maggiore	P	x							
Fraxinusornus L., Orniello	P	x	x		x	x			
FraxinusoxycarpaBieb., Frassino meridionale	P			x	x				
Ilexaquifolium L., Agrifoglio	S	x	x						
Juniperus communis L., Ginepro comune	S								
Juniperus oxycedrus L., Ginepro coccolone	S		x					x	
Juniperus phoenicea L., Ginepro fenicio	S		x					x	
Laurusnobilis L., Alloro	S		x			x			x
Ligustrum vulgare L., Ligustro	S		x	x	x	x	x		
Mirtuscommunis L., Mirto	S		x		x	x		x	
OstryacarpinifoliaScop., Carpino nero	S	x	x						
Phyllirealatifolia L., Fillirea	S		x	x	x	x	x	x	x
Pinushalepensis Mill., Pinod'Aleppo	P		x			x		x	
Pistacialentiscus L., Lentisco	S		x	x	x	x	x	x	x
Pistaciaterebinthus L., Terebinto	S		x	x	x				
Prunus spinosa L., Prugnolo o Strozzapreti	S	x	x		x		x		
Quercus ilex L., Leccio	P		x		x	x	x	x	x
Quercuscerris L., Cerro	P	x	x	x	x				
Quercuscoccifera L., Quercia spinosa	P				x	x			
Quercusfrainetto Ten., Farnetto	P		x		x	x			

Specie Arboree E Relativi Ibridi Artificiale Allegato B Dds 757/2009 – Principali E Altre Specie – Secondarie/Accessorie (S)	Tipologia Principale (P) o Secondarie/Accessorie (S)	Monti Dauni	Gargano	Tavoliere	Murge Baresi	Penisola Salentina	Murge Tarantine	Arco Ionico Tarantino	Murge Brindisine
QuercusmacrolepisKotchy, Vallonea	P					x			
Quercusmorisii	P					x			
QuercuspubescensMill., Roverella	P	x	x	x	x	x	X		x
Quercussuber L., Sughera	P				x	x			
QuercustrojanaWebb, Fragno	P				x	x	X		x
Rhamnusalaternus L., Alaterno	S		x		x	x	X	x	x
Rosa canina L., Rosa selvatica	S	x	x		x	x	X		
Ruscusaculeatus L., Pungitopo	S	x	x		x	x			
Salix alba L., Salice bianco	P	x	x						
Sambucusnigra L., Sambuco nero	P	x	x						
Sorbus domestica L., Sorbo domestico	S								
Sorbus torminalisCrantz., Ciavardello	S	x	x		x				
Tilia cordata Miller, Tiglio selvatico	P								
Tilia platyphillosScop., Tiglio nostrale	P	x	x						
Ulmus minor L., Olmo minore	P		x	x	x	x			
Viburnum tinus L., Viburno	S		x					x	

Tabella 3 Indicazione delle specie impiegabili negli ambiti regionali individuati. Sottomisura 8.1 Azione 1

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

Sulla base dei criteri sopra esposti vengono di seguito elencate le **specie arboree** da impiegare negli interventi compensativi di imboscamento, con le relative percentuali da distribuire in maniera uniforme all'interno dell'area adibita a rimboscamento.

ALBERI	Percentuali
<i>Quercus ilex L.</i> , Leccio	50%
<i>Fraxinus ornus L.</i> , Orniello	15%
<i>Quercus Suber L.</i>	25%
<i>Quercus coccifera L.</i> , (Quercia spinosa)	10%
TOTALE	100%

Tabella 4 – Specie arboree da impiegare nell'imboscamento

Nella scelta delle **specie arbustive** (Tabella 5), sono state adottate le medesime modalità di identificazione, avendo cura di escludere tutte le specie che possono potenzialmente ospitare o essere potenzialmente suscettibili all'agente patogeno *Xylella fastidiosa*, che sta creando grossi danni all'interno della regione. Si ricorda infatti, che ricadendo l'area oggetto del presente studio all'interno della Zona Infetta da *Xylella fastidiosa* è necessario sottostare alla specifica normativa che limita l'impiego di essenze che possano potenzialmente ospitare l'agente batterico oltre alla movimentazione di alcune specie al di fuori della zona infetta.

In particolare, tale problematica ha escluso l'impiego di molteplici specie arbustive che maggiormente si associano al leccio in queste condizioni stazionali quali ad esempio Olivo selvatico, Alaterno e Mirto.

ARBUSTI	
<i>Arbutus unedo L.</i> , Corbezzolo	10%
<i>Cistus incanus L.</i> , Cisto rosso	5%
<i>Cistus salvifolius L.</i> , Cisto salvifoglio	5%
<i>Erica arborea L.</i> , Erica	40%
<i>Pistacia lentiscus L.</i> , Lentisco	30%
<i>Rosa canina L.</i> , Rosa selvatica	10%
TOTALE	100,0%

Tabella 5 – Specie arboree da impiegare nell'imboscamento

Si specifica inoltre che le eventuali specie arboree presenti nell'area impianto saranno espianati e reimpiantati nell'area di rimboscamento, tramite procedure idonee allo scopo e, se necessario a seguito di comunicazione/autorizzazione all'espianto e reimpianto attivata presso gli uffici competenti della Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali.

3.3. COLLOCAZIONE E DISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO

L'intervento s'inserisce, come misura compensativa nella zona a nord-ovest per un'area di circa 8,9 Ha esternamente all'area di recinzione perimetrale come riportato nel seguente layout:

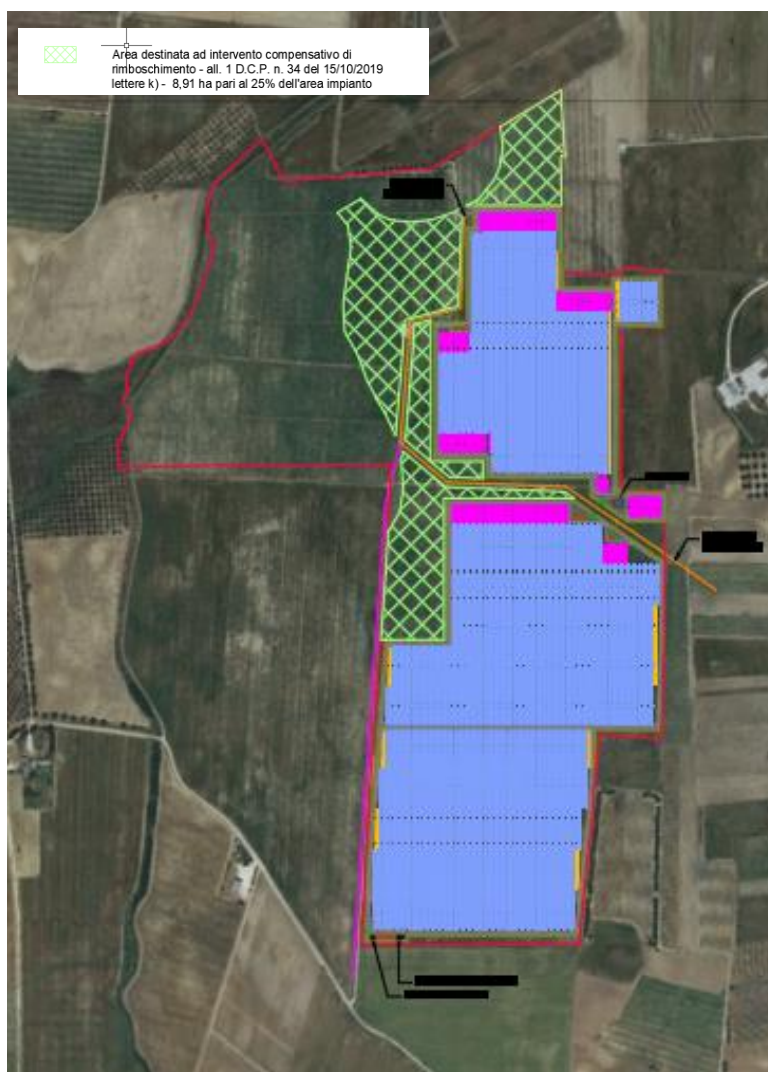


Figura 8-Layout impianto con area da adibire a bosco

Al fine di rendere l'intervento di imboscamento il più naturale possibile, la disposizione d'impianto scelto avverrà lungo file sinusoidali parallele distanziate di 3 metri le une dalle altre.

La sinusoidale avrà ampiezza pari a 1,8 m e lunghezza dell'onda pari a 20 m, come rappresentato in Figura 9.

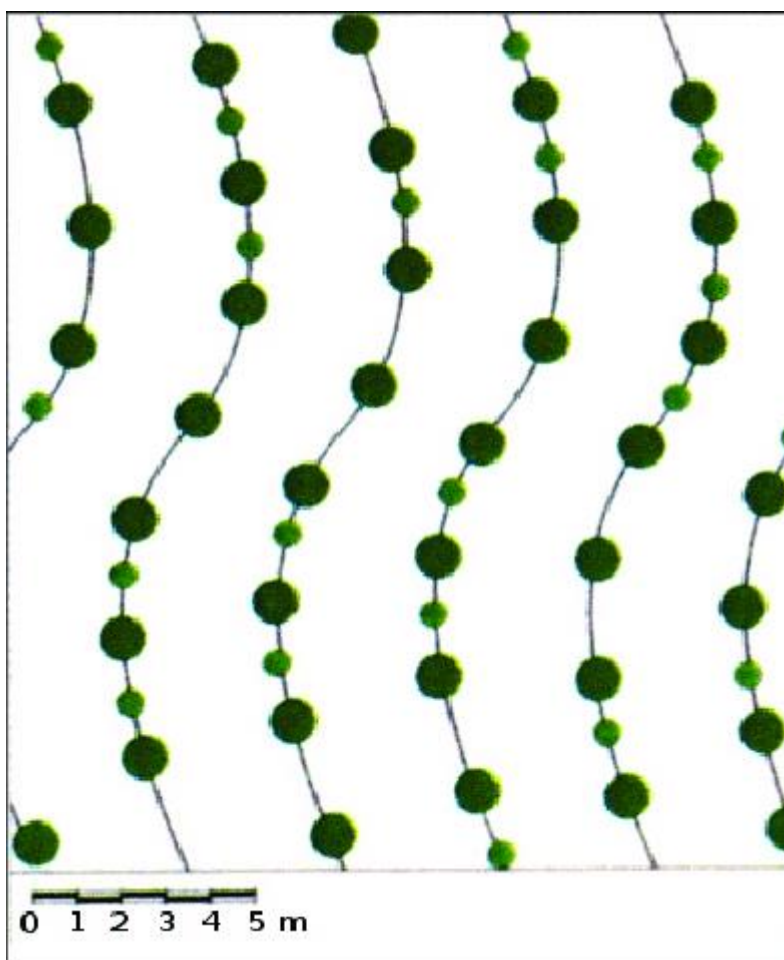


Figura 9-Schema d'impianto

La densità totale d'impianto dalle specie arboree e arbustive sarà pari a 1.666 piante ad ettaro (pari ad un sesto d'impianto di 3 m x 2 m). Le specie arboree, caratterizzate da accrescimento maggiore rispetto a quelle arbustive dovranno assumere una densità pari a 555 piante per ettaro (pari ad un sesto d'impianto di 3 m x 6 m).

Queste densità sono ottenibili distribuendo lungo la fila sinusoidale una pianta delle specie principali ogni due piante delle specie secondarie, distanziate di 2 m le une dalle altre rispetto all'asse della fila sinusoidale.

Per la massimizzazione dell'area disponibile alle chiome degli alberi principali ed evitare fenomeni di competizione, è necessario provvedere allo sfalsamento di questi soggetti tra le diverse file, ottenibile mediante un disassamento di 1 m della posizione d'impianto lungo la fila rispetto alla fila precedente, avendo cura di posizionare le specie principali ad un intervallo di 3 m rispetto all'asse ortogonale della fila precedente.

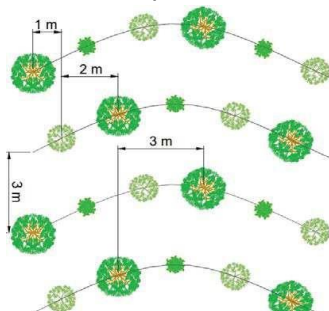


Figura 10-Disposizione piante

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

4. INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Viene qui presentato il programma di manutenzione che verrà attuato a seguito della realizzazione degli interventi imboscamento compensativo.

Il programma degli interventi di manutenzione prevede in linea generale le seguenti attività:

1. sfalci periodici;
2. irrigazioni di soccorso;
3. concimazioni manuali di rincalzo;
4. sostituzione delle fallanze;
5. risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperenti;
6. eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
7. interventi di potatura;
8. allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

La gran parte degli interventi di manutenzione si concentrerà nei primi 5 anni successivi all'impianto durante in quali saranno svolte le seguenti attività:

I anno:

- esecuzione di almeno 2 sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti e specie aliene eseguiti indicativamente nel periodo tardo primaverile ed estivo
- 4 irrigazioni di soccorso con almeno 20l di acqua a pianta. Tale operazione dovrà essere ripetuta ogni qual volta si presentino sintomi da stress idrico;
- sostituzione delle fallanze;
- risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna (shelter), dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperenti;
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

II e III anno:

- esecuzione di sfalci periodici (almeno 1 ad anno e ulteriori in funzione delle necessità) volti a limitare la competizione delle giovani plantule con la componente erbacea;
- 3 irrigazioni di soccorso con almeno 20l di acqua a pianta all'anno. Tale operazione dovrà essere ripetuta ogni qual volta si presentino sintomi da stressidrico;
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
- interventi di potatura di irrobustimento da eseguire al III° anno;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RIMBOSCHIMENTO	Pagina 17 di 19
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

IV anno:

- eventuali sfalci periodici;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

V anno:

- interventi di potatura di irrobustimento e messa a discarica della biomassa;
- verifica della necessità di allontanamento del telo pacciamante e conferimento in discarica.

Trascorsi i primi 5 anni dopo l'intervento, in cui le cure culturali risultano fondamentali per evitare i fattori di stress generati dal trapianto e la competizione con le specie erbacee, la nuova formazione boschiva tenderà sempre più ad acquisire dinamiche evolutive naturaliformi, obiettivo principale degli interventi di compensazione proposti. Inizieranno infatti a diminuire i fenomeni di competizione delle specie erbacee grazie all'ombreggiamento delle chiome degli alberi, che via via sviluppandosi andranno a garantire l'instaurarsi di fenomeni di rinnovazione naturale spontanea che porteranno alla crescita delle specie che meglio si adattano al microclima stazionario dell'area.

Per ottenere tali modalità di sviluppo del bosco, gli interventi di manutenzione successivi al 5° anno d'impianto si limiteranno pertanto alla vigilanza delle dinamiche di evoluzione dei popolamenti, con esecuzione di interventi valutati caso per caso in funzione delle necessità, che potranno consistere in ulteriori sfalci della componente erbacea, eliminazione delle piante morte, sfolli o diradamenti o quant'altro risulti necessario alla corretta evoluzione naturale del popolamento. Tali interventi andranno valutati volta per volta, in funzione delle risultanze di appositi sopralluoghi di sorveglianza da eseguirsi con cadenza triennale.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-AMB-REL-045_02
--	--	---

5. CRONOPROGRAMMA

Opere di imboscamento

	ANNO 0			
	OTT	NOV	DIC	GEN
Interventi preliminari				
Preparaizione del terreno al trapianto				
Apertura di buche con trivella				
Interventi di imboscamenti				
Fornitura di alberi e arbusti				
Messa a dimora di alberi da vivaio				
Messa a dimora di arbusti da vivaio				
Fornitura e posa in opera di disco o film pacciamante				
Fornitura e posa in opera di protezione antifauna				

Opere di manutenzione

	Anno I	Anno II	Anno III	Anno IV	Anno V
Interventi di manutenzione					
Sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti					
Irrigazioni di soccorso					
Eradicazione ed eliminazione di eventuali specie infestanti legnose esotiche					
Concimazioni manuali di rincalzo					
Sostituzione delle fallanze e delle specie deperienti					
Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi pacciamanti					
Interventi di potatura di irrobustimento e/o di rimonda del secco					
Allontanamento e smaltimento di tutto il materiale vegetale di risulta derivante dagli sfalci e dalle potature					
Rimozione dei dischi o film pacciamanti e dei presidi antifauna e loro messa a discarica					