



REGIONE SICILIA

PROVINCE DI PALERMO E TRAPANI

COMUNI DI ALCAMO E MONREALE

PROGETTO:

*Impianto per la produzione di
energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato
"PIRAINO"*

PROPONENTE:

Limes 17 S.R.L.

PACHINO (SR) VIA GIUSEPPE GIARDINA 22 CAP 96018
limes17@pec.it
N. REA SR - 412330
PIVA 10363530964



ELABORATO:

STUDIO OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

PROGETTISTA:


Dott. Ing. Eugenio Bordonali

Scala:

Tavola:

SOV

Data:

01/06/2021

Rev.

Data

Descrizione

00

01/06/2021

emissione

INDICE

1	Introduzione	3
2	Caratteristiche generali del sito	4
2.1	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....	4
2.2	Caratterizzazione dei lotti	6
3	Opere di mitigazione a verde	7
3.1	Studio per la realizzazione delle Aree a verde.....	9
3.2	Interventi di Piantumazione Previsti	9
3.2.1	Aree di sedime delle strutture di sostegno dei pannelli.....	10
3.2.2	Fascia arborea di protezione e separazione	10
3.2.3	Aree destinate a funzione tagliafuoco.....	11
3.2.4	Fasce contermini agli impluvi	12
4	Compatibilità paesaggistica delle piantumazioni previste	13
5	Piano di manutenzione del verde.....	14

ALLEGATO A: SPECIE FLORISTICHE OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

1 Introduzione

La presente costituisce lo Studio delle Opere di Mitigazione a Verde a corredo del progetto di un impianto fotovoltaico da realizzarsi nel territorio del comune di Alcamo (TP) denominato "Piraino" (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto") con connessione alla rete elettrica nazionale nel territorio del comune di Monreale (PA).

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore di 37.09 MWp ca. e prevede l'installazione di n° 1142 inseguitori solari ad un asse (tracker orizzontali monoassiali a linee indipendenti). L'impianto, di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica di distribuzione). L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio di tipo RETROFIT e l'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) e da essi alle cabine di trasformazione distribuite all'interno dell'area di impianto.

La consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto avverrà conformemente alla Soluzione Tecnica Minima Generale trasmessa da Terna S.p.a. al proponente in data 19/02/2021. In particolare l'energia sarà vettoriata, a mezzo di un cavidotto interrato in MT, ad una nuova stazione di trasformazione MT/AT (impianti di utenza per la connessione), e da questa, a mezzo di un cavidotto interrato in AT, ad una nuova stazione elettrica della RTN (impianti di rete per la connessione) da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna".

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Limes 19 s.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017".

L'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun inquinamento acustico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.

2 Caratteristiche generali del sito

2.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il sito del costruendo impianto fotovoltaico è ubicato all'interno del comune di Alcamo, nella parte occidentale della Sicilia, ad est del territorio provinciale di Trapani; le opere di connessione alla rete elettrica nazionale ricadano nel territorio del comune di Monreale (PA).

L'area in oggetto ricade nelle Carte Tecniche Regionali n. 606080, 607090 e 606120, mentre il riferimento IGM è il Foglio 258 - Quadrante IV, Tavoletta SO.

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente meso-mediterraneo con inverni miti e poco piovosi ed estati calde ed asciutte. Le temperature minime invernali raramente scendono al di sotto di 10 °C mentre le temperature estive massime oscillano tra i 28 °C e i 35 °C.

La zona è caratterizzata da un valore medio di 140 kWh/m² mese (fonte JRC - Photovoltaic Geographical Information System), valore che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico. L'irraggiamento è, infatti, la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno (kWh/m²giorno), questo è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia ecc..) e dipende dalla latitudine del luogo: come è noto cresce quanto più ci si avvicina all'equatore.

Il territorio interessato è collinare.

Di seguito si riportano due immagini per una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole in allegato.

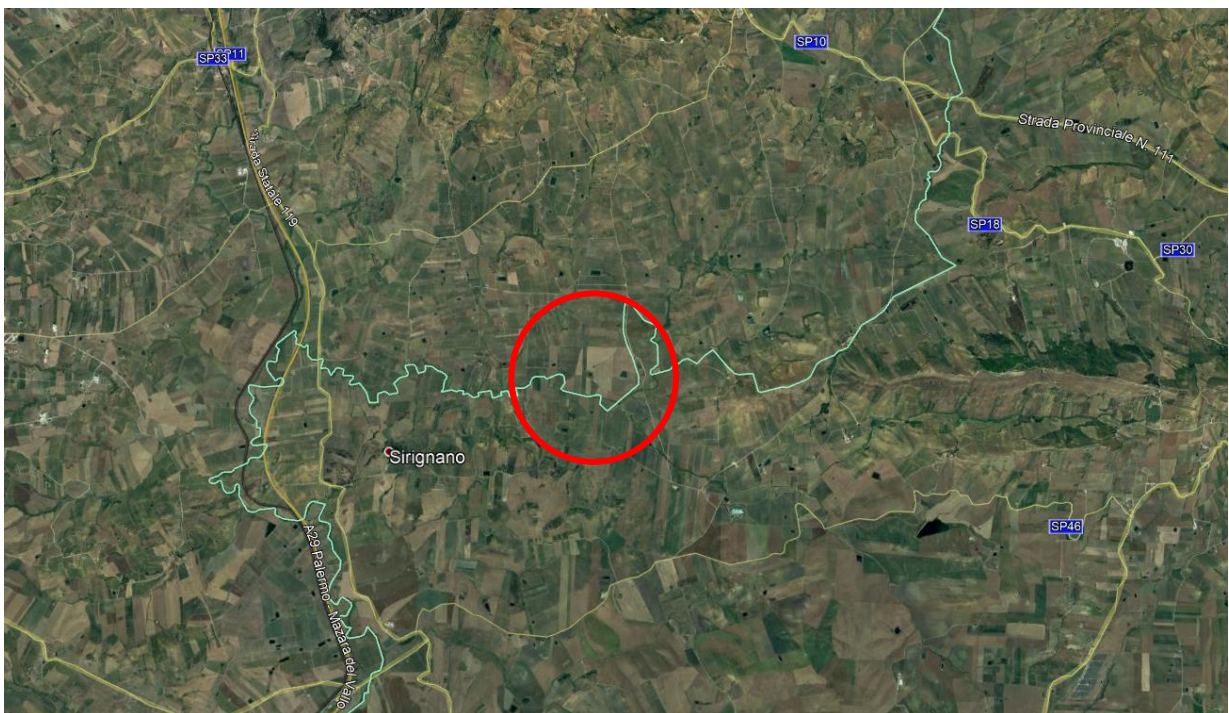


Figura 1 inquadramento geografico sito d'interesse

2.2 Caratterizzazione dei lotti

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova in c/da Piraino nel comune di Alcamo, con quote variabili tra 135 e 170 metri sul livello del mare. Il progetto di parco fotovoltaico prevede 1 lotto, che insiste su zona agricola, per un'area totale di circa 53 ha di terreno comprensivi di:

- Fascia tagliafuoco: 1.5ha ca.;
- Area fascia arborata di 10 m di separazione e protezione: 3.1ha ca.;
- Area fasce di 10 m contermini agli impluvii: 2.2ha ca.;
- Superficie coltivata come da Relazione Agrovoltaico: 19.4 ha ca..



Figura 2 layout impianto fotovoltaico su CTR

Le stazioni elettriche di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sia utente che della RTN, in progetto su area agricola in c.da Volta di Falce nel comune di Monreale (PA), occuperanno complessivamente 3.6 ha ca..

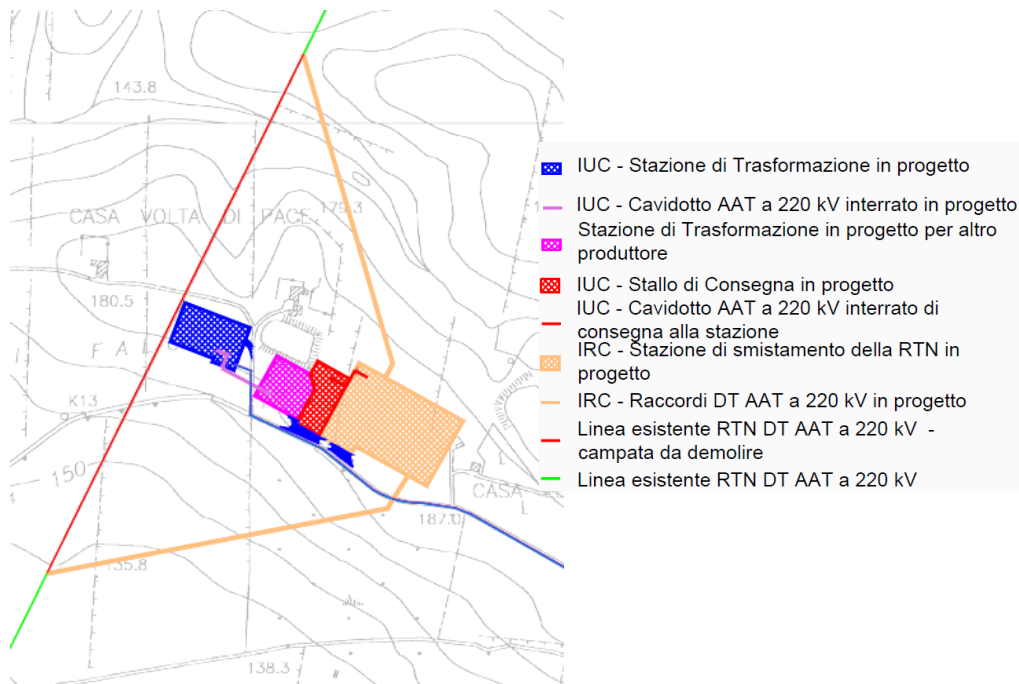


Figura 3 Area impianti di connessione alla RTN su CTR

3 Opere di mitigazione a verde

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare in oggetto prevede la realizzazione di Opere di Mitigazione che agiscono sia direttamente che indirettamente sulla componente vegetazionale dell'area.

Esse vengono di seguito brevemente descritte:

- danneggiamento e/o eliminazione diretta di habitat e specie floristiche: la sottrazione di habitat e specie floristiche è nulla perchè trattasi di una zona di territorio totalmente utilizzata per l'agricoltura, anche se estensiva; è prevista la

ripiantumazione di specie arbustive eventualmente espianate in aree limitrofe alla zona d'impianto in disponibilità dello stesso proponente.

- impatti sulla componente atmosfera: in cantiere si impiegheranno solo macchinari conformi alle ultime vigenti normative europee; è inoltre prevista la riduzione delle polveri prodotte dalle attività e dal transito degli automezzi mediante innaffiamento delle strade e delle aree sterrate;
- Impatti derivati: il traffico di veicoli pesanti per il trasporto di materiali in cantiere sarà limitato alla sola fase di cantierizzazione essendo limitatissimo (alla sola eventuale manutenzione) in quella di esercizio;
- è prevista la restituzione alle condizioni iniziali delle aree di cantiere non strettamente necessarie alla funzionalità dell'opera;
- condivisione della stazione elettrica di trasformazione con altri produttori minimizzando tutti gli impatti connessi;
- rifiuti: la tecnologia fotovoltaica non ne produce alcuno;
- rischio di erosione causato dalla impermeabilizzazione delle strade di servizio: l'apertura di nuove piste è limitata a 2000m ca. prevedendo l'impiego di viabilità esistente, esse inoltre sono previste con copertura preferibilmente non impermeabilizzata;
- scelta progettuale del sito di installazione in prossimità di viabilità preesistente in modo da limitare il consumo di suolo per apertura di nuove piste;
- scelta progettuale di realizzare l'area di cantiere all'interno del sito stesso al fine di minimizzare il consumo di suolo ad essa destinato;
- mantenimento del suolo pedologico tramite semplice infissione dei sistemi di supporto dei pannelli;
- non interessamento del sottosuolo con fondazioni tramite semplice infissione dei sistemi di supporto dei pannelli;
- non interessamento del sottosuolo con fondazioni tramite impiego di containers per esterni.

Per tutti gli interventi a verde si prevede l'uso di specie vegetali autoctone, o provenienti da vivai in possesso di licenza ai sensi dell'art 4 del Dlgs 386/03 rilasciata dal Comando Corpo Forestale della Regione Siciliana. Il reperimento delle essenze potrà essere effettuato in vivai

preferibilmente presenti nell'arco di meno di 50-100 km dall'area al fine di utilizzare materiale di propagazione di provenienza locale, in quanto ciò garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali. Per questo scopo può essere anche ipotizzata la creazione di un piccolo vivaio in loco per la propagazione di germoplasma locale o in alternativa esistono ditte specializzate che sono in grado di assumersi l'onere di reperire il materiale di propagazione (semi) e in molti casi procedere alla moltiplicazione di queste specie.

3.1 Studio per la realizzazione delle Aree a verde

In particolar modo, quale opera di mitigazione per la componente vegetazionale, si prevede la realizzazione di aree a verde all'interno dell'impianto.

L'impianto prevede la realizzazione di Opere di Mitigazione volte alla formazione di una rete di corridoi e gangli locali in grado di:

- rendere biopermeabile l'areale nei confronti degli spostamenti della fauna selvatica;
- da permettere la formazione di habitat diversificati a valere sugli aspetti della nidificazione e dell'alimentazione in grado di consentire il consolidamento della biodiversità locale.

3.2 Interventi di Piantumazione Previsti

Di seguito si riporta una breve descrizione degli interventi per singola area (per l'Elenco Essenze floristiche / arbustive si rimanda all'allegato).

3.2.1 Aree di sedime delle strutture di sostegno dei pannelli

Per quanto concerne le aree di sedime delle strutture di sostegno dei pannelli, esse saranno oggetto della realizzazione delle colture così come previste dalla Relazione del Progetto Agrivoltaico per il progetto dell'impianto fotovoltaico "Piraino" cui esplicitamente si rimanda.

3.2.2 Fascia arborea di protezione e separazione

Nell'area di impianto è ricompresa una fascia arborea di protezione di larghezza minima pari a 10m.

La Delibera di approvazione del Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana n. 13 del 2009 prevedeva all'art. 20, per gli impianti fotovoltaici realizzati in zona agricola, una fascia arborea di protezione e separazione della larghezza di almeno 10 m, costituita da vegetazione autoctona e/o storicizzata.

Per il progetto dell'impianto in esame detta fascia avrà lunghezza pari circa a quella della recinzione dello stesso.

Detta fascia ha lo scopo di "mascherare" con chiome "importanti" le distese di pannelli fotovoltaici. La creazione di una fascia ha la finalità di camuffamento visivo dei pannelli e allo stesso tempo per favorire la rinaturalizzazione dell'area. Si é escluso l'utilizzo di specie del genere Eucaliptus la cui chioma "stona" con il paesaggio locale (vedi le scarpate della vicina Autostrada-A19), povero di formazioni vegetali in seguito alle trasformazioni agricole del secolo scorso.

Si propone una piantumazione mista di specie arbustive e arboree, preferibilmente autoctone o comunque coerenti con il paesaggio agricolo dell'area. La fascia sarà interamente inerbita con:

- per i primi tre metri, l'impiego di specie vegetali in grado di produrre bacche e di favorire la nidificazione e il riposo per le specie migranti (**Mirto e biancospino ed altre specie mediterranee**);
- per i successivi 7 metri, l'impiego di vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea tipica della **flora mediterranea** avente un sesto di impianto tale da realizzare una fascia coprente.

All'interno di questa fascia larga almeno una decina di metri, si prevede quindi di utilizzare, principalmente, una specie la cui chioma armoniosa può costituire una massa verde importante per le dimensioni, quindi utile come schermatura visiva, e resistente alla siccità del periodo estivo. Si raccomanda l'utilizzo di un filare di **ulivi e/o olivastri** nella fascia più esterna rispetto all'impianto stesso, rispettando quindi la vocazione fortemente agricola del territorio e allo stesso tempo la chioma di queste piante può costituire una massa verde di dimensioni sufficienti a fungere da schermatura visiva. La piantumazione di un filare quasi continuo di alberi determinerà dunque dopo alcuni anni una barriera verde di dimensioni appropriate; si prevede la collocazione di una pianta ogni 6/7 metri. La piantumazione di un filare più o meno continuo di alberi di queste specie determinerà, dopo alcuni anni, una barriera verde di dimensioni appropriate.

3.2.3 Aree destinate a funzione tagliafuoco

La realizzazione delle opere di mitigazione a verde di cui alla presente relazione implica la piantumazione di diverse specie sia di tipologia cespugliosa che arbustive. Al fine di evitare che gli alberi possano diventare un veicolo di propagazione di incendi dall'esterno verso l'area dell'impianto si è prevista una fascia di terreno che sarà mantenuta priva di vegetazione. Questa fascia di terreno, posta in separazione tra la fascia arborea di protezione e separazione e l'area pannellata, potrà eventualmente ospitare la viabilità perimetrale d'impianto e l'area di sedime della recinzione dello stesso, ed avrà ampiezza da un minimo di 6m ad un massimo di 8m.

3.2.4 Fasce contermini agli impluvi

Le aree in oggetto si trovano prevalentemente in prossimità di alcuni impluvi poco significativi; ad oggi le semine per la coltivazione vengono effettuate quasi fino ai bordi del fondo dell'impluvio.

Attualmente le sponde dei bacini artificiali mostrano una rada e fortemente disturbata vegetazione con **Tamarix africana**, la cui ulteriore evoluzione potrebbe essere favorita da precisi interventi di rinaturalizzazione. Va sottolineato che questa tipologia di vegetazione in passato era più ampiamente diffusa nell'area, occupando le superfici depresse con suoli abbastanza umidi, ma è stata fortemente ridotta dalla ricerca di terreni utili per l'agricoltura. Il recupero delle originarie comunità termo-igrofile con tamerici può dunque rappresentare un obiettivo primario per gli interventi di rinaturalizzazione da attuare nell'area, attraverso il reimpianto di **Tamarix africana**, **T. gallica** e **Nerium oleander**. Anche in questo caso è fortemente raccomandabile una piantumazione non regolare per rispecchiare la struttura naturale della comunità vegetale.

I fenomeni di potenziale dissesto, già di per sé modesti, verranno mitigati tramite la piantumazione di essenze vegetali adatte a rallentare o annullare l'erosione ad opera delle acque di ruscellamento superficiale. In queste zone si prevede di utilizzare come pianta prevalente la Tamerice, aggiungendo nelle zone più asciutte altre specie, sempre tipiche della nostra macchia.

È prevista la salvaguardia di tutti i fossi di irrigazione e delle aree di impluvio, anche minori, presenti nell'area di intervento realizzando fasce di rispetto dalle sponde di almeno 10 metri per lato e tutelando la vegetazione ripariale eventualmente presente mediante l'applicazione dell'ingegneria naturalistica al fine di mantenere i corridoi ecologici presenti e di assicurare un ottimale ripristino vegetazionale colturale a fine esercizio dell'impianto. L'applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistiche sono limitate a piccole porzioni di superficie, descritte come segue: saranno realizzati uno o più canali di deflusso delle acque superficiali con andamento sinuoso e trasversale rispetto alle curve di livello, in coincidenza degli impluvi; il canale di deflusso, di profondità 50/60 cm, deve essere munito di argini costruiti di pietrame e rocce locali utili a smorzare la corrente dell'acqua proveniente dal declivio; lo

stesso canale deve essere munito anche di una pavimentazione in pietrame e rocce locali, con scalini di altezza 25 cm per spezzare la forza della corrente d'acqua; lungo i canali di deflusso, è utile effettuare l'impianto di specie arbustive al fine di aumentare maggiormente la funzione anti erosiva e per favorire l'attecchimento di specie erbacee che rallentano il ruscellamento e il trasporto di terra fertile. Le acque raccolte dai canali di deflusso sono convogliate verso gli impluvi principali ed esterni all'impianto.

4 Compatibilità paesaggistica delle piantumazioni previste

Relativamente agli impianti previsti, le specie utilizzate risultano del tutto compatibili con il paesaggio agricolo e naturale dell'area in esame. Infatti l'ulivo rappresenta una delle colture arboree più tradizionali e diffuse nell'area in cui ricade l'impianto previsto.

Per quanto riguarda le specie arbustive di macchia proposte tanto per la fascia perimetrale quanto per gli interventi di ripristino della vegetazione naturale nelle aree più asciutte poste in prossimità dei bacini artificiali, l'intervento potrà garantire la creazione di piccole aree di vegetazione naturale ormai quasi completamente scomparse dall'area a causa dell'intensa antropizzazione.

Allo stesso modo gli interventi di piantumazione di *Tamarix africana* miranti al recupero dei tamariceti nell'area potrà rappresentare di fondamentale importanza per la realizzazione di aree con vegetazione autoctona nell'area, esercitando anche un'importante funzione di richiamo per l'avifauna. Va infatti evidenziato che le due tipologie di vegetazione precedentemente citate rappresentano probabilmente le comunità vegetali con la maggiore diffusione nell'area prima dell'intenso sfruttamento agricolo dei terreni. In particolare, le formazioni di macchia erano limitate alle superfici collinari lievemente inclinate con suoli ben drenanti e sufficientemente asciutti, mentre i tamariceti colonizzavano le sponde di torrenti e fiumi ed in genere le superfici depresse sufficientemente umide.

5 Piano di manutenzione del verde

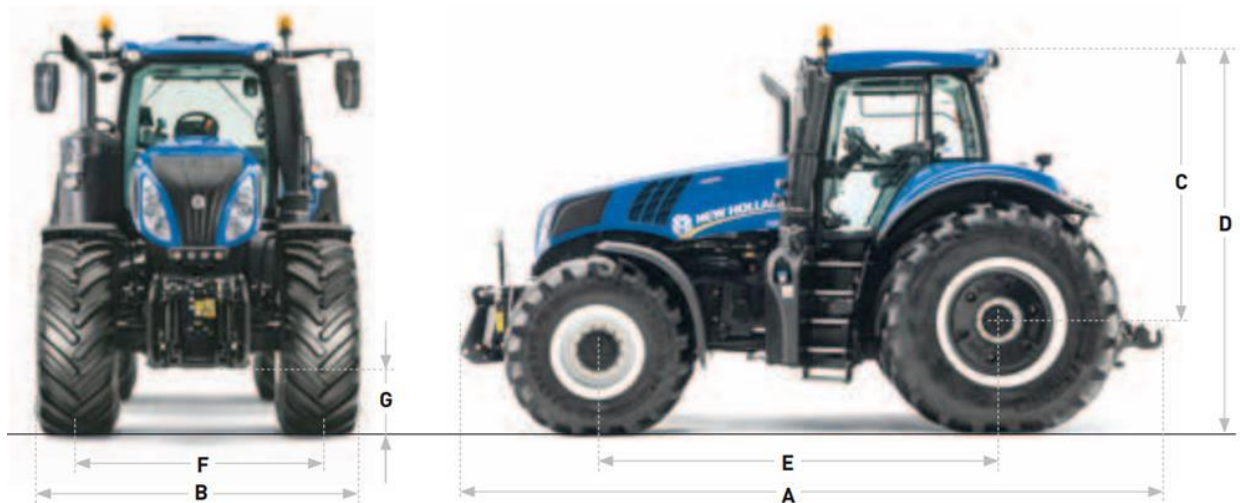
Il periodo migliore per l'impianto delle specie arbustive è l'autunno, quando le precipitazioni sono sufficienti a soddisfare le esigenze idriche delle piante e le temperature ancora miti permettono l'avvio dello sviluppo. L'impianto non sarà eseguito secondo sesti regolari ma in maniera casuale al fine di simulare la vegetazione naturale. L'irrigazione non è necessaria se non nel primo anno dopo l'impianto durante il periodo estivo.

L'intervento più importante da effettuarsi, una volta terminate le piantumazioni, è quello delle irrigazioni di soccorso da effettuare nel periodo estivo. Si prevede di eseguire nel periodo estivo n°2 interventi irrigui da effettuarsi, uno in luglio e l'altro nel mese di agosto. Tutto ciò almeno nei primi due anni. Nel caso di annate particolarmente siccitose potrebbe essere determinante un terzo intervento irriguo.

Questi interventi andrebbero realizzati a mezzo di un serbatoio irriguo mobile trainato da trattore. Sono previsti sia nel caso delle piante che costituiranno la barriera visiva, sia nel caso degli ulivi ed anche nel caso delle varie piante della macchia mediterranea.

Gli interventi di pulizia degli uliveti e delle altre aree di impianto vegetazionale, saranno effettuati con interventi meccanici (lavorazioni con attrezzi vari trainati da trattore).

Gli spazi liberi e l'interasse tra le strutture di sostegno dei pannelli sono tali da consentire il passaggio delle macchine trattatrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.



Dimensioni con pneumatici posteriori / cingoli posteriori****	620/70R42	710/70R42	900/60R42*****
A Lunghezza max. comprese zavorre e sollevatore posteriore (mm)	6.247	6.247	6.477
B Larghezza min. (mm)	2.534	2.534	2.534
C Altezza dal centro assale posteriore al tetto cabina (mm)	2.475	2.475	2.475
D Altezza totale (mm)	3.338	3.407	3.435
E Passo Ultra Command™ / Auto Command™ (mm)	3.450 / 3.500	3.450 / 3.500	3.550
F Carreggiata (min. / max.) (mm)	1.727 / 2.235	1.727 / 2.235	1.727 / 2.237
G Luce libera da terra (a seconda del tipo di gancio / barra di traino) (mm)	378	364	409

Figura 4 esempio trattore gommato

Nel caso delle piante della macchia mediterranea non sarà possibile, per la pulizia dalle piante infestanti, procedere con mezzi meccanici trainati da trattore perché non si prevede un sesto di impianto regolare. Se occorrerà intervenire per la pulizia da eventuali infestanti si interverrà con mezzi meccanici leggeri.

ALLEGATO A:

SPECIE FLORISTICHE OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

SPECIE FLORISTICHE OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE - SIEPI E ALBERATURE

Specie	Resistenza alla siccità	Habitus	Modalità di impianto
<i>Myrtus communis</i> (Mirto)	A	Arbusto	Piante sviluppate
<i>Olea europaea</i> (Olivo)	A	Albero o arbusto	Piante sviluppate
<i>Pistacia lentiscus</i> (Lentisco)	A	Arbusto	Piante sviluppate
<i>Phillyrea latifolia</i> (Ilatro comune o Fillirea)	A	Arbusto	Piante sviluppate
<i>Tamarix gallica</i> (Tamerice comune)	M	Albero/Arbusto	Piante sviluppate
<i>Tamarix africana</i> (Tamerice africana)	M	Albero/Arbusto	Piante sviluppate
<i>Nerium oleander</i> (Oleandro)	A	Arbusto	Piante sviluppate
<i>Chamaerops humilis</i>	A	Arbusto	Piante sviluppate

A = alto; M = medio; B = basso

SPECIE FLORISTICHE OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE - INERBIMENTO DEL SUOLO

Specie	Resistenza alla siccità	Habitus	Modalità di impianto
<i>Sulla coronaria</i> (Sulla)	A	Erbacea	Seme
<i>Trifolium repens</i> (Trifoglio bianco)	M	B	Seme
<i>Cynodon dactylon</i>	A	B	Seme