

PROVINCIA DI MATERA COMUNE DI SAN MAURO FORTE

LOCALITA':

LOCALITA' SERRA D'ULIVO

PROGETTO:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A
TERRA DELLA POTENZA NOMINALE 19,99 MW DENOMINATO "PERSOLAR1"**

TITOLO DOCUMENTO:

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

SOGGETTO RICHIEDENTE

L'ESECUTORE:

PERSOLAR S.R.L.

SEDE LEGALE E UFFICI

Via Santa Sofia n.22
20122 - MILANO (MI)

CF e P.IVA n. 11013420960, N. REA MI-2573256

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



Via V.Verrastro 15/A, 85100 Potenza
P.Iva 02094310766

Ing. Carmen Martone

Geol. Raffaele Nardone

Ing. Domenico Castaldo

Iscr. n°8630 Y Ordine Ingegneri di Torino
C.F. CSTDNC 73M18 H955W
Viale Europa 42, 10070 - Balangero
tel.0123/346088 fax.0123/347458
info@studioingcastaldo.it cell.3387472747

Codice lavoro	Livello projet	Cat. Op.	Tipologia	Numero	Rev.	Pag.	di	Nome file	Scala	Progressivo
P262	PD	I.FV_IF	R	01	/00	1	1	C		18
Rev.	Data	Descrizione						Redazione	Controllo	Approvazione
00	Gennaio 2022	Emissione						ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 1 di 17
---	---	--

1	<i>PREMESSA</i>	2
2	<i>Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione</i>	3
2.1	Rimozione dei pannelli fotovoltaici	3
2.2	Rimozione delle strutture di sostegno.	4
2.3	Impianto ed apparecchiature elettriche	4
2.4	Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto	4
2.5	Recinzione area	5
2.6	Viabilità interna	5
2.7	Siepe perimetrale	5
3	<i>Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti</i>	5
3.1	Conferimento del materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero	6
4	<i>Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi</i>	8
4.1	Interventi necessari al ripristino vegetazionale.	8
4.2	Trattamento dei suoli	9
4.3	Semina	10
4.4	Piantagioni di arbusti	11
4.5	Criteri di scelta delle specie	11
5	<i>Metodiche di intervento</i>	14
6	<i>Manutenzione</i>	15
7	<i>Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione</i>	16
8	<i>Computo metrico opere di dismissione</i>	17

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 2 di 17
---	--	--

1 PREMESSA

Il progetto prevede la costruzione e l’esercizio di un impianto fotovoltaico a terra di taglia pari a 19,99 MW_p, suddiviso in lotti di impianti di produzione.

Tale impianto sorgerà in un’area che si estende su una superficie agricola posta nella porzione sud occidentale del territorio comunale di San Mauro Forte (MT), in località SERRA D’ULIVO, non distante dal confine con il comune di Ferrandina e distante circa 10 km dall’abitato di quest’ultimo (in direzione sud-ovest) e circa 5 km dall’abitato di San Mauro Forte (in direzione nord-est).

Il soggetto proponente è individuato nella società PERSOLAR SRL, con sede in MILANO (MI), VIA SANTA SOFIA 22.

Il Gestore di Rete competente territorialmente è TERNA S.p.A.

Il presente documento presente elaborato riguarda la dismissione del parco fotovoltaico

Lo smantellamento dell’impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell’intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza degli generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell’ordine seguente:
- smontaggio dei pannelli
- smontaggio delle strutture di supporto e delle viti di fondazione
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo
- stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell’impianto
- ripristino dell’area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 3 di 17
---	---	--

La viabilità a servizio dell’impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell’attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione

Le azioni da intraprendersi sono le seguenti:

2.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l’obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l’Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 4 di 17
---	---	--

programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2015, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

2.2 Rimozione delle strutture di sostegno.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

2.3 Impianto ed apparecchiature elettriche

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch’esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

2.4 Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 5 di 17
---	---	--

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

2.5 Recinzione area

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

2.6 Viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

2.7 Siepe perimetrale

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

3 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell’ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 6 di 17
---	---	--

Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione

3.1 Conferimento del materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero

Nell’ambito territoriale afferente le opere di progetto è stata condotta un’indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione del campo fotovoltaico.

Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti si è fatto riferimento all’elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Potenza e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti pubblicato nel Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Basilicata n. 13 del 17.03.2008.

Di seguito si riporta la figura relativa alla tavola 1 del Piano dei Rifiuti sopra citato, con la localizzazione delle discariche autorizzate.

In particolare si segnala una discarica di rifiuti speciali non pericolosi a circa 25km a sud ovest del sito, nel comune di Guardia Perticara (PZ), mentre per rimanere nella provincia di Matera, si segnalano:

- La Carpia Michele - Contrada Varisana, Ferrandina (MT)
- S.O.A. (Servizi ed Opere Ambientali) S.R.L. - Via Olmi, 136, Ferrandina (MT)
- Gagliardi Giuseppe - Via Rocco Scotellaro, 19, Tricarico (MT)

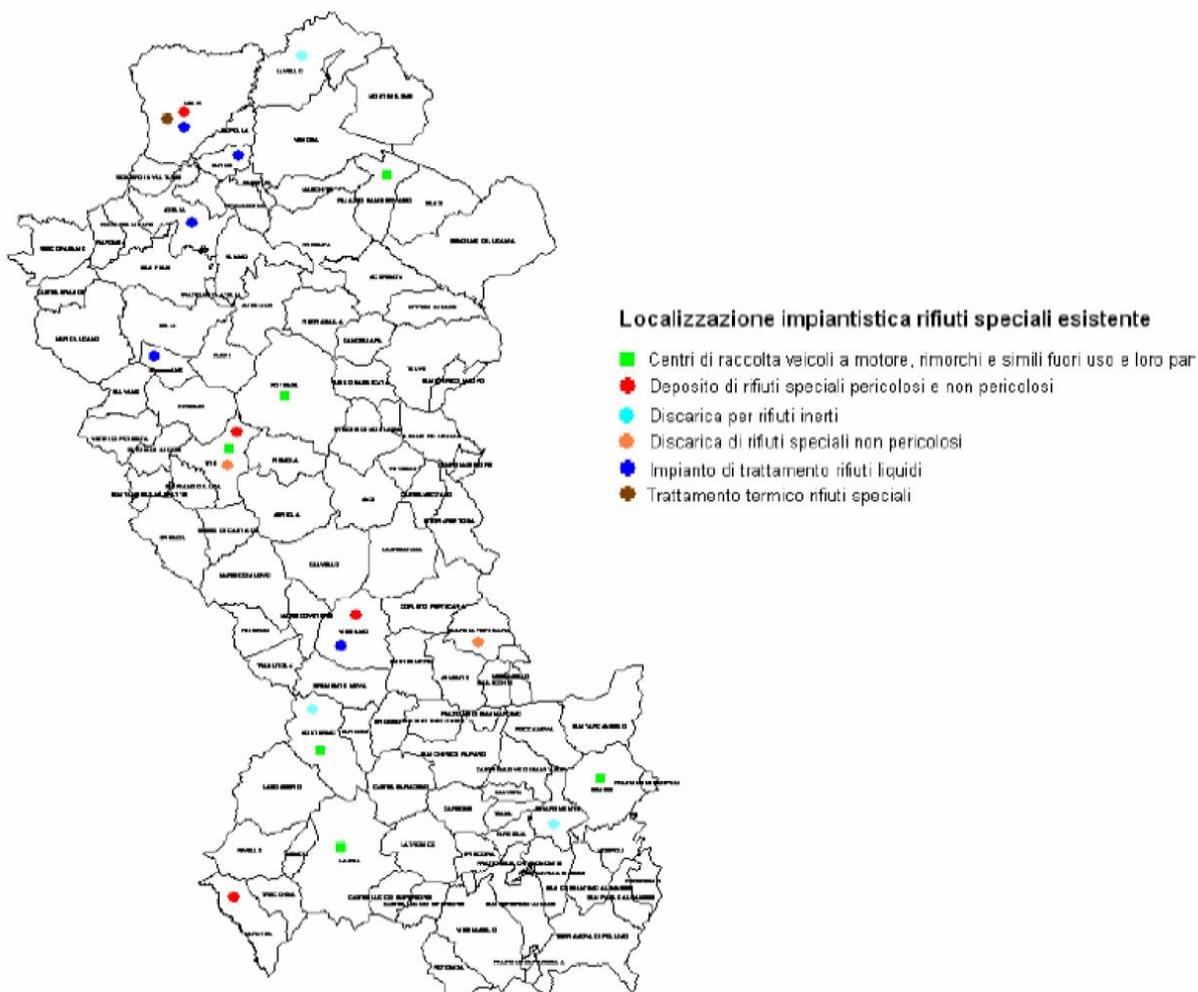


Figura 1 - Localizzazione discariche rifiuti speciali nella provincia di Potenza

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 8 di 17
---	--	--

4 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi

4.1 Interventi necessari al ripristino vegetazionale.

La dismissione dell’impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l’utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell’area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l’intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l’attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d’uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 9 di 17
---	--	--

- Opere di semina di specie erbacee: una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell’idrosemina. In particolare, è consigliabile l’adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un’immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:
 - a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
 - b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall’erosione;
 - c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l’intervento dell’uomo.;

L’evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, “rusticità” elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell’area di studio.

4.2 Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l’esecuzione dell’opera e secondo quanto stipulato nel Programma di Vigilanza Ambientale per il trattamento dei suoli o terra vegetale , saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell’erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 10 di 17
---	--	---

- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stesi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale sarà depositata, separata adeguatamente e libera da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo prima della semina. Questo è un altro lavoro che prevede lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno.

Il rullaggio prima della semina è indispensabile per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà importante realizzare queste due operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

4.3 Semina

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento per pendii e zone scoscese si realizzerà mediante la tecnica di idrosemina senza pressione.

La semina svolge la funzione di:

- stabilizzare le superfici dei pendii nei confronti dell’erosione;
- rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione;

L’obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l’evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 11 di 17
---	---	---

- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l’attecchimento e la resistenza alla siccità.

4.4 Piantagioni di arbusti

Lo scopo delle piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

Come già ribadito, per la scelta delle specie dovranno utilizzarsi i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- rusticità o ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- presenza nei vivai;

Inoltre si dovrà porre cura a che:

- le specie selezionate non abbiano esigenze particolari, in modo che non risulti gravosa la manutenzione;
- la distribuzione degli esemplari deve essere tale che una unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 m²;
- in tutte le piantagioni si eviti l’allineamento di piante, distribuendole invece secondo uno schema a macchia.

4.5 Criteri di scelta delle specie

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare sono stati seguiti i seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi;
- ecologia delle specie presenti;
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse.

L’ecologia delle specie presenti è stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell’area (cfr. il quadro di riferimento ambientale, parte integrante dello Studio di Impatto

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 12 di 17
---	--	---

Ambientale). È infatti chiaro come l’ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l’analisi sulla vegetazione. Le associazioni individuate nell’area soggetta ad indagine mostrano una certa variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte a scelte che mirino a obiettivi polifunzionali.

L’ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell’ambiente indagato.

Inoltre, poiché si lavorerà su aree prodotte artificialmente e/o su aree fortemente modificate dall’uomo, sprovviste spesso di uno strato umifero superficiale e dunque povero di sostanze nutritive, è chiaro che in tali condizioni estreme sia consigliabile utilizzare solo associazioni pioniere, compatibili dal punto di vista ecologico. Tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

- larga amplitudine ecologica;
- facoltà di colonizzare terreni grezzi di origine antropogenica e capacità edificatrici;
- resistenza alla sollecitazione meccanica;
- azione consolidante del terreno.

In relazione a quanto fin qui riportato e alla zona fitoclimatica di appartenenza delle aree oggetto di intervento, il Lauretum, sottozona media, per la messa a dimora delle specie si farà ricorso alle essenze del tipo di seguito riportate:

➤ **Specie erbacee**

- *Trifolium incarnatum*;
- *Trifolium rubens*;
- *Trifolium pratense*;
- *Trifolium hybridum*,

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 13 di 17
---	---	---

- Petasites hybridus;
- Petasites .albus;
- Petasite paradoxus;
- Calamagrostis varia
- Calamagrostis villosa;
- Calamagrostis arundinacea;
- Calamagrostis lanceolata.

- **Specie arbustive**
- Crataegus monogyna biancospino
- Spartium junceum ginestra odorosa
- Prunus spinosa prugnolo
- Pyrus amygdaliformis pero mandorlino
- Phillyrea latifolia fillirea
- Paliurus spina-christi spinacristi

- **Specie arboree**
- Quercus ilex Leccio
- Acer campestre Acero campestre
- Quercus pubescens Roverella
- Quercus Cerris Cerro
- Ulmus carpinifolia Olmo campestre
- Pinus pinea L. Pino domestico

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 14 di 17
---	---	---

5 Metodiche di intervento

Nella scelta delle metodiche da adoperare si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze sopra riportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, combinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall’erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull’intera superficie.

L’utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un’azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l’impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall’effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell’umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie.

Per l’esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell’idrosemina.

Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l’idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un’ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà

procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura.

Una volta terminata questa fase di durata minima annuale, si procederà successivamente alla semina di specie arbustive ed arboree con l’intento di stabilizzare definitivamente i versanti e proteggerli da forze meccaniche dannose che si possano manifestare

su larga scala.

La metodica più idonea da adoperare per la piantumazione delle suddette specie appare, viste le condizioni del sito, quella delle talee. Tale tecnica si basa sull’utilizzo di porzioni di pianta (solitamente non ramificata) con capacità vegetativa. Tali porzioni riescono solitamente a rigenerare l’individuo vegetale quando sane, con età di uno o più anni, adatte all’ambiente di

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT) PIANO DI DISMISSIONE	DATA: GENNAIO 2022 Pag. 15 di 17
---	---	---

impianto, con diametro da 1 a 5 cm e con lunghezza di almeno 40 cm. Affinché tale tecnica si rilevi efficace è utile seguire alcuni punti di fondamentale importanza:

- la lunghezza massima della parte di talea sporgente non deve essere superiore ad un quarto della lunghezza totale;
- la disposizione non deve essere in nessun caso geometrica, ovvero non si devono disporre le talee per linee, quadrati, ecc. La disposizione deve essere il più possibile random. Questo punto si rileva di fondamentale importanza dal punto di vista delle mitigazioni paesaggistiche e di rinaturalizzazione dell’area, poiché lo sviluppo della vegetazione naturale non segue in alcun modo figure geometriche;
- per quanto possibile vanno piantate da almeno due talee per m² fino a 5 per m² nella aree maggiormente sollecitate.

Questa tecnica è stata scelta perché al contrario di altre (graticciate, fascinate vive, drenaggio con fascine, solchi, cordonate, gradonate, ecc.) permette una esecuzione rapida e semplice dei lavori che inoltre risultano facilmente modificabili successivamente con costi molto contenuti.

6 Manutenzione

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo, capace di controllare l’erosione dei pendii;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;
- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole adiacenti ;

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- irrigazione: si considera la necessità di effettuare annaffiature degli arbusti e delle idrosemine definite.

- concimazioni: si dovrà effettuare un’analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze ed eventualmente effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza.
- taglio: per ragioni estetiche, di pulizia e di sicurezza nei confronti di incendi, il Programma include potature e spalcatore degli arbusti , con successiva ripulitura della biomassa tagliata.
- rimpiazzo degli esemplari morti: il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l’anno seguente all’intervento, al termine dei lavori di rivegetazione .

7 Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

ATTIVITA' LAVORATIVE	OPERAZIONI DI DISMISSIONE									
	1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese	8mese	9mese	10mese
SMONTAGGIO DEI PANNELLI	■	■	■	■	■	■	■			
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO				■	■	■	■	■		
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI				■	■	■	■	■		
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE					■	■	■			
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO						■	■			
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE							■			
SFILAGGIO CAVI	■	■	■	■	■					
OPERE STRADALI: SMANTELLAMENTO DELLA VIABILITA' INTERNA AL PARCO PV				■	■	■	■	■	■	
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA						■	■	■	■	■
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO						■	■	■	■	■
INERBIMENTO CON PIANTUMANZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBACEE									■	■

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19.99 MW DENOMINATO “PERSOLAR” IN LOCALITÀ SERRA D’ULIVO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT)</p> <p style="text-align: center;">PIANO DI DISMISSIONE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2022</p> <p>Pag. 17 di 17</p>
---	---	--

8 Computo metrico opere di dismissione

Si riporta di seguito il computo metrico delle opere di dismissione:

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	RIPORTO				
	<u>ANALISI DEI PREZZI</u>				
Nr. 1 NP.01	Smaltimento di modulo fotovoltaico. ELEMENTI: (E) [Op.I°Liv] Operaio comune. (comprensivo di spese generali ed utile di i ... h (E) [A.01.014.07] Pala caricatrice tipo gommata per lavori di scavo, spostamen ... di cui MDO= 35.930%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.008.01] Trattore su 4 ruote gommate, larghezza massima mt. 1,50, lun ... di cui MDO= 31.100%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.004.04] Autocarro speciale a più assi, adatto per impiego stradale e ... Oneri di smaltimento dei moduli compresi nel prezzo di acquisto dei medesimi in quanto tutti i produttori dei moduli devono aderire ad un consorzio di smaltimento. di cui MDO= 28.750%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora	0,050 0,020 0,020 0,010	32,59 72,08 74,89 97,19	1,63 1,44 1,50 0,97	--- --- --- ---
	TOTALE euro / cadauno			5,54	
Nr. 2 NP02	Smontaggio strutture vele sostegno moduli fotovoltaici. ELEMENTI: (E) [A.01.014.07] Pala caricatrice tipo gommata per lavori di scavo, spostamen ... di cui MDO= 35.930%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [O.01.026.01] Rimozione di opere in ferro quali travi ed elementi struttur ... di cui MDO= 78.800%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; kg (E) [Op.I°Liv] Operaio comune. (comprensivo di spese generali ed utile di i ... h (E) [A.01.008.01] Trattore su 4 ruote gommate, larghezza massima mt. 1,50, lun ... di cui MDO= 31.100%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (L) a detrarre ricavi vendita materiale metallico kg	0,010 4,500 0,010 0,010 3,500	72,08 1,84 32,59 74,89 -0,85	0,72 8,28 0,33 0,75 -2,98	--- --- --- --- ---
	TOTALE euro / ml			7,10	
Nr. 3 NP03	Smaltimento di cavidotto interno parco ELEMENTI: (E) [A.01.011.16] Escavatore tipo cingolato oleodinamico con attrezzatura per ... di cui MDO= 28.210%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [E.01.026.01] Rimozione e rimissione in opera di chiusini e griglie in ghi ... di cui MDO= 67.110%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; kg (E) [E.02.017.01] Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dall ... di cui MDO= 28.300%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc/km (E) [F.01.001.08] Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la forn ... di cui MDO= 8.920%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc (E) [Op.IV°LIV] Operaio specializzato IV° livello (comprensivo di spese gene ... h (L) A DETRARRE RICAVI VENDITA RAME E ALLUMINIO € (L) A DETRARRE RICAVI VENDITA RAME E ALLUMINIO €	0,010 0,100 0,200 0,025 0,025 0,250 0,250	91,81 0,76 0,53 25,78 41,45 5,50 -5,50	0,92 0,08 0,11 0,64 1,04 1,38 -1,38	--- --- --- --- --- --- ---
	TOTALE euro / m			2,79	
Nr. 4 NP04	Smaltimento di manufatti in cemento ad uso locali tecnici ELEMENTI: (E) [E.01.009.01] Demolizione integrale di impalcati in c.a.p. e strutture sim ... di cui MDO= 36.320%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc (E) [A.01.004.04] Autocarro speciale a più assi, adatto per impiego stradale e ... di cui MDO= 28.750%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.008.01] Trattore su 4 ruote gommate, larghezza massima mt. 1,50, lun ... di cui MDO= 31.100%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.011.16] Escavatore tipo cingolato oleodinamico con attrezzatura per ... di cui MDO= 28.210%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.014.07] Pala caricatrice tipo gommata per lavori di scavo, spostamen ... di cui MDO= 35.930%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [Op.II°Liv] Operaio qualificato. (comprensivo di spese generali ed utile ... h (E) [Op.IV°LIV] Operaio specializzato IV° livello (comprensivo di spese gene ... h (E) [E.02.017.01] Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dall ... di cui MDO= 28.300%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc/km (L) Oneri di scarica kg	8,000 8,000 8,000 4,000 4,000 16,000 16,000 320,000 2'500,000	65,22 97,19 74,89 91,81 72,08 36,47 41,45 0,53 0,20	521,76 777,52 599,12 367,24 288,32 583,52 663,20 169,60 500,00	--- --- --- --- --- --- --- --- ---
	A RIPORTARE			4'470,28	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	RIPORTO			4'470,28	
	TOTALE euro / a corpo			4'470,28	
Nr. 5 NP05	Smaltimento di cavidotto per collegamento campo fotovoltaico a stazione di rete ELEMENTI: (E) [E.01.003.01] Disfacimento di pavimentazione di conglomerato bituminoso, p ... di cui MDO= 27.620%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mq (E) [E.01.029.01] Pulizia di strada, mediante rimozione di materiale depositat ... di cui MDO= 46.150%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mq (E) [F.01.001.08] Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la forniture ... di cui MDO= 8.920%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc (E) [E.02.017.01] Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dall ... di cui MDO= 28.300%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc/km (E) [E.04.024.01] Fornitura e posa in opera di asfalto colato spessore 20 mm c ... di cui MDO= 56.120%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mq (E) [Op.III°Liv] Operario specializzato. (comprensivo di spese generali ed ut ... h (L) A detrarre vendita alluminio cavi MT kg	0,300 0,400 0,025 0,250 0,360 0,010 5,500	3,91 0,26 25,78 0,53 6,13 39,27 -0,35	1,17 0,10 0,64 0,13 2,21 0,39 -1,93	--- --- --- --- --- --- ---
	TOTALE euro / m			2,71	
Nr. 6 NP08	Smaltimento recinzione impianto ELEMENTI: (E) [A.01.004.04] Autocarro speciale a più assi, adatto per impiego stradale e ... di cui MDO= 28.750%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.008.01] Trattore su 4 ruote gommate, larghezza massima mt. 1,50, lun ... di cui MDO= 31.100%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [A.01.011.16] Escavatore tipo cingolato oleodinamico con attrezzatura per ... di cui MDO= 28.210%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; ora (E) [E.02.017.01] Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dall ... di cui MDO= 28.300%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc/km (E) [F.01.001.08] Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la forniture ... di cui MDO= 8.920%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; mc (E) [O.01.026.01] Rimozione di opere in ferro quali travi ed elementi struttur ... di cui MDO= 78.800%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; kg (E) [Op.II°Liv] Operaio qualificato. (comprensivo di spese generali ed utile ... h	0,010 0,010 0,010 0,200 0,100 3,500 0,050	97,19 74,89 91,81 0,53 25,78 1,84 36,47	0,97 0,75 0,92 0,11 2,58 6,44 1,82	--- --- --- --- --- --- ---
	TOTALE euro / ml			13,59	
	A RIPORTARE				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
RIPORTO					
<u>COSTI ELEMENTARI</u>					
Nr. 7 A.01.004.04	Autocarro speciale a più assi, adatto per impiego stradale e per fuori strada, a trazione integrale, peso totale: fino t. 24 (portata t. 15) a caldo		euro / ora		97,19
Nr. 8 A.01.008.01	Trattore su 4 ruote gommate, larghezza massima mt. 1,50, lunghezza massima mt. 2,50, altezza circa mt. 2,00 della capacità di traino, su terreno inclinato o piano, di almeno 100 q. ... utista, il carburante ed il lubrificante. Il personale di guida deve prestarsi al carico e scarico del materiale a caldo		euro / ora		74,89
Nr. 9 A.01.011.16	Escavatore tipo cingolato oleodinamico con attrezzatura per lavori di scavo, caricamento, reinterro, sollevamento, demolizione, misurato a peso: fino a 200 q.li e con benna da mc 1.20, a caldo		euro / ora		91,81
Nr. 10 A.01.014.07	Pala caricatrice tipo gommata per lavori di scavo, spostamento e caricamento di terre, o materiali non molto compatti, misurata a peso fino a 80 q.li, con benna da mc 1.00, a caldo		euro / ora		72,08
Nr. 11 E.01.003.01	Disfaccimento di pavimentazione di conglomerato bituminoso, pietrischetto bituminato, asfalto compresso od asfalto colato, compreso la scelta e accatastamento del materiale utilizza ... ed il trasporto del materiale di risulta nell'ambito dell'estesa , per spessore di cm. 20, eseguito con mezzo meccanico		euro / mq		3,91
Nr. 12 E.01.009.01	Demolizione integrale di impalcati in c.a.p. e strutture similari.Demolizione integrale di impalcati di opere d'arte o parti intere di strutture in ca. o cap. da suddividersi in el ... e della segnaletica necessaria. Sono esclusi il trasporto ed il conferimento a discarica e/o ad impianto di trattamento.		euro / mc		65,22
Nr. 13 E.01.026.01	Rimozione e rimissione in opera di chiusini e griglie in ghisa, compreso: maneggiatura, opere murarie e quanto occorre per uno spostamento di quota non superiore a 8 cm.		euro / kg		0,76
Nr. 14 E.01.029.01	Pulizia di strada, mediante rimozione di materiale depositatosi, soffiatura e lavaggio con impiego di macchine idonee oltre a personale per la rimozione di detriti o residui vari.		euro / mq		0,26
Nr. 15 E.02.017.01	Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e/o da scavi in luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori e/o a discarica o impianto autorizzato, escluso oneri di discarica.		euro / mc/km		0,53
Nr. 16 E.04.024.01	Fornitura e posa in opera di asfalto colato spessore 20 mm compreso onere di spandimento graniglia e della rullatura per pavimentazione marciapiedi.		euro / mq		6,13
Nr. 17 F.01.001.08	Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la fornitura di terreno vegetale con ottima dotazione di sostanza organica, con struttura di medio impasto esente da ciotoli, pietrame, e scervo da radici o altri materiali estranei: operazione meccanica per quantità superiori a mq. 100		euro / mc		25,78
Nr. 18 O.01.026.01	Rimozione di opere in ferro quali travi ed elementi strutturali in genere ; compreso le smurature, i tagli anche a fiamma e quanto altro occorrente, nonchè l'accatastamento nei siti indicati dalla DL nell'ambito del cantiere.		euro / kg		1,84
Nr. 19 Op.III°Liv	Operario specializzato. (comprensivo di spese generali ed utile di impresa)		euro / h		39,27
Nr. 20 Op.II°Liv	Operaio qualificato. (comprensivo di spese generali ed utile di impresa)		euro / h		36,47
Nr. 21 Op.IV°LIV	Operaio specializzato IV° livello (comprensivo di spese generali ed utile di impresa)		euro / h		41,45
Nr. 22 Op.I°Liv	Operaio comune. (comprensivo di spese generali ed utile di impresa)		euro / h		32,59
Data, 25/09/2021					
Il Tecnico					
A RIPORTARE					

