



REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI TARANTO

COMUNE DI SAN GIORGIO JONICO

Autorizzazione Unica Regionale per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica alimentato da fonte solare fotovoltaica con potenza nominale pari a 73,6515 MWp integrato ad un progetto di utilizzazione agronomica del fondo

ELABORATO:

Piano di dismissione dell'impianto

DATA:

GENNAIO 2020

SCALA:

F.TO: A4

REV. n.: 0

SOGGETTO PROPONENTE:

SAN GIORGIO JONICO S.R.L.

PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE, 8

39100 Bolzano (BZ)

P.I.: 03027970213

PROGETTISTI:

Ing. Francesco FRASCELLA

Via Emanuele Filiberto di Savoia, 29 - 74027 San Giorgio Jonico (TA)

Telefax.: 0995919263; Cell.: 3291747756

mail: francescofra72@gmail.com; p.e.c.: francesco.frascella@pec.it

C.F.: FRS FNC 72T07 L049A; P.I.: 02363510732



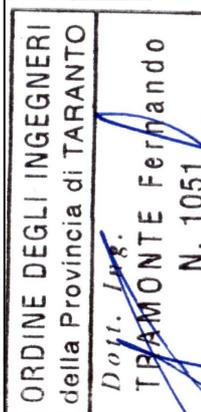
Ing. Fernando TRAMONTE

Viale Magna Grecia, 38 - 74016 Massafra (TA)

Telefax.: 0998805525; Cell.: 3356652034

mail: info@stiengineering.it; p.e.c.: stiengineering@pec.it

P.I.: 02504860731



Timbri e visti

INDICE

1	OGGETTO E SCOPO	2
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELL'AREA DI INTERVENTO	3
3	FASI OPERATIVE DELLA DISMISSIONE	6
4	MATERIALI RIVENIENTI DALLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	7
4.1	Moduli fotovoltaici	7
4.2	Strutture di sostegno	8
4.3	Impianti ed apparecchiature elettriche	8
4.4	Locali prefabbricati e cabina di consegna	8
4.5	Recinzione area	9
4.6	Viabilità interna	9
4.7	Siepe perimetrale	9
4.8	Linee di vettoriamento dell'energia	9
4.9	Stazione utente	10
4.10	Materiali da smaltire e modalità di smaltimento	10
4.11	Classificazione dei rifiuti	11
4.12	Norme di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE	12
5	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	13
5.1	Interventi necessari al ripristino vegetazionale	13
5.2	Trattamento dei suoli	15
5.3	Semina	15
5.4	Piantagione di arbusti	16
5.5	Criteri di scelta delle specie	17
5.6	Metodiche di intervento	18
5.7	Manutenzione	20
6	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI DISMISSIONE	21
7	COMPUTO METRICO DELLE FASI DI DISMISSIONE	23

1 OGGETTO E SCOPO

Il presente documento ha lo scopo descrivere il piano di dismissione al termine della vita utile di un impianto per la produzione di energia elettrica alimentato da fonte solare fotovoltaica con potenza nominale pari a 73,6515 MWp integrato ad un progetto di utilizzazione agronomica del fondo, da realizzarsi nel Comune di San Giorgio Ionico (TA).

Per l'impianto in esame si stima una vita media di 20÷25 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam*. Si intende che la dismissione dell'impianto riguarderà anche le opere di connessione e le relative aree o tracciati.

La dismissione di un impianto fotovoltaico è una operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico di continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata della sua vita utile convenzionale.

Si prevede che i primi impianti di grande taglia inizieranno ad essere smantellati attorno al 2025: la speranza è che, per quella data, la filiera italiana del recupero, riciclaggio e riuso dei preziosi materiali rivenienti da un impianto fotovoltaico di tipo industriale sia abbastanza matura da poter sottrarre ai competitori internazionali il significativo mercato che verrà a crearsi.

Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, in via del tutto generale, e salvo successivi adeguamenti, è possibile individuare una sequenza di operazioni necessarie alla dismissione dell'impianto ed al ripristino dello stato dei luoghi; ovviamente ci si dovrà attenere alle prescrizioni normative in vigore alla data di dismissione data.

La regolare manutenzione dell'impianto ed un piano programmato di interventi sulle varie componenti favorirà una estensione della durata dell'impianto che potrà superare il ciclo minimo di vita previsto.

La dismissione della centrale fotovoltaica dovrà essere valutata sulla base del mercato dell'energia, dei costi dei materiali per un possibile rifacimento e delle tecnologie che saranno disponibili, congiuntamente alla disponibilità di eventuali forme incentivanti.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELL'AREA DI INTERVENTO

L'impianto si compone di 15 sottocampi fotovoltaici, dei quali uno di potenza nominale pari a 4.761,90 kW; uno di potenza nominale pari a 5.148,00 kW; dieci di potenza nominale pari a 4.972,50 kW; due di potenza nominale pari a 4.984,20 kW ed uno di potenza nominale pari a 4.048,20 kW; per una potenza nominale totale installata pari a 73.651,50 kW (73,6515 MWp).

Gli inverter di stringa, tutti con potenza massima in uscita pari a 185 kW in C.A., afferiranno ad una cabina di trasformazione dell'energia da bassa tensione ad 800 V a media tensione a 30.000 V.

I moduli fotovoltaici saranno montati su dei trackers monoassiali ad asse orizzontale, a realizzare un cosiddetto "impianto ad inseguimento".

Complessivamente, quindi, l'impianto sarà realizzato utilizzando 163.670 moduli in silicio monocristallino con celle ad alta efficienza; la potenza di ogni singolo modulo è di 450 Wp; tale potenza è intesa in condizioni standard (S.T.C.), ovvero con irraggiamento di 1.000W/mq , AM: 1,5; Temperatura di 25 °C.

E' prevista, inoltre, la realizzazione di una cabina di consegna MT per il collettamento dei cavi MT in uscita dalle centrali di conversione; una linea MT di vettoriamento della energia prodotta verso una nuova stazione utente 150/30 kV; una linea AT per il vettoriamento dell'energia prodotta dalla stazione utente 150/30 kV alla Cabina Primaria denominata "SAN GIORGIO JONICO" ed una rete telematica interna per il monitoraggio a distanza dell'impianto.

La nuova stazione utente 150/30 kV, sarà posizionata su una particella individuata nei pressi della Cabina Primaria, ed a soli 120 metri da essa.

Il sito su cui sorgerà l'impianto è ubicato in Provincia di Taranto, a Nord - Ovest dell'abitato di San Giorgio Jonico ed a circa 1,8 Km da questi.

Il sito ricade nel foglio 494 della cartografia I.G.M. al 50.000, tra le coordinate Est 698760 ÷ 700619 e tra le coordinate Nord 4482155 ÷ 4483700 riferite al sistema di riferimento UTM WGS84 33N - ETRS89.

In catasto i terreni in esame sono censiti al N.C.T. del Comune di San Giorgio Jonico al Foglio di Mappa n. 4, particelle nn. 705, 706, 708, 710, 711, 712, 714, 717, 718, 720, 721, 722, 723, 725 e 726 per una superficie catastale complessiva di Ha 115.02.93.

Urbanisticamente il sito ricade in Zona Omogenea “E” – Agricola del vigente strumento urbanistico del Comune di San Giorgio Jonico, in località “SERRO”, destinazione compatibile *ex lege* (D.Lgs. 387/2003) con l’intervento proposto.

L’area è pressoché pianeggiante, con quote s.l.m. variabili tra i 22m ed i 60m, e con pendenze variabili tra lo 0% ed il 2%.

La principale via di comunicazione nell’intorno dell’area è rappresentata dalla S.S. 7 dalla quale la si raggiunge percorrendo per circa 1,0 Km la strada vicinale “San Giovanni”.

Il sito risulta pressoché invisibile dalle principali vie di comunicazione in un intorno di 6 Km, grazie alla sua posizione piano – altimetrica ed alla presenza di ostacoli naturali ed artificiali.

Il confine nord dell’area è rappresentato da un vecchio tronco ferroviario ormai dimesso; i confini ovest e sud sono invece rappresentati quasi per intero dalla strada vicinale “San Giovanni”, mentre ad est l’area confina con privati.

Quasi completamente inglobata nell’area in esame è un presidio della M.M., di cui faceva parte l’area stessa sino alla sua dismissione.

Le pendenze naturali del terreno, come detto piuttosto modeste, individuano una linea di displuvio orientata in direzione Sudest – Nordovest.

A tagliare pressoché in due parti uguali l’area in esame vi è una strada sterrata esistente, che si estende dalla vicinale San Giovanni al tronco ferroviario dismesso correndo in direzione nord – sud che sarà mantenuta, previa risagomatura della sezione, a servizio dell’impianto.

Dal punto di vista geologico l’area di studio è caratterizzata, dalla presenza di formazioni sedimentarie di deposizione in ambiente prevalentemente marino.

In particolare l’area è caratterizzata, in affioramento, dalla presenza di depositi marini sedimentari la cui età varia dal cretaceo superiore (Calcere di Altamura) al Pleistocene Superiore (Depositati Marini Terrazzati).

Dal punto di vista geomorfologico l’area si trova in un’area sub pianeggiante che degrada dolcemente verso ovest in direzione del Mar Piccolo.

Nell’area di studio non si evidenziano fenomeni gravitativi che interessano la roccia o gli strati superficiali del suolo.

Sotto il profilo morfologico, la zona di studio presenta una debole pendenza verso ovest e nord - ovest con valori attorno o inferiori a 2 - 3 %.

Sul sito in studio non vi sono corsi d’acqua o impluvi di un certo interesse.

Sono presenti due impluvi, uno di maggiori dimensioni (Canale Cicena) che si pone a circa 350 metri a nord del sito e l’altro che si ubica a circa 250 metri a ovest del sito.

Dal rilevamento geologico di superficie non si è evinto la presenza di cavità carsiche nel sottosuolo, ma non è possibile escluderne la presenza.

3 FASI OPERATIVE DELLA DISMISSIONE

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA; sezionamento in BT, MT ed AT (locale di consegna e stazione utente 150/30 kV;
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
6. Smontaggio sistema di illuminazione;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
8. Rimozione cavi da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati;
11. Smontaggio struttura metallica;
12. Rimozione del fissaggio al suolo (sistema a vite);
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione recinzione;
16. Rimozione ghiaia dalle strade interne;
17. Rimozione apparecchiature elettriche stazione utente;
18. Rimozione opere elettromeccaniche stazione utente;
19. Rimozione cavi da canali interrati stazione utente;
20. Rimozione manufatti prefabbricati stazione utente;
21. Demolizione fabbricati realizzati in opera stazione utente;
22. Rimozione asfalto e ghiaia dalle strade interne della stazione utente;
23. Rimozione recinzione stazione utente;
24. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

4 MATERIALI RIVENIENTI DALLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Gran parte dei materiali e delle apparecchiature rivenienti dalle operazioni di dismissione dell'impianto hanno, ad oggi, un sicuro mercato sia per quanto riguarda il recupero, sia per quanto riguarda il riciclo, sia per quanto riguarda il riuso (meno, se visto su un arco temporale quale quello della vita utile dell'impianto).

L'obiettivo del piano di dismissione è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati; la separazione avverrà secondo la composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli materiali, quali acciaio, alluminio, rame, vetro e silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione; i restanti rifiuti dovranno essere conferiti in discariche autorizzate.

4.1 Moduli fotovoltaici

Circa il 90 – 95 % del peso di un modulo fotovoltaico 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 la maggior parte dei produttori europei di moduli fotovoltaici, ha un programma per il recupero dei moduli.

4.2 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 metallici 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 o prefabbricati.

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

I pali di sostegno dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza saranno rimossi tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pozzetti prefabbricati, il cui scavo sarà riempito con il materiale di risulta.

4.4 Locali prefabbricati e cabina di consegna

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

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

4.5 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.

Tuttavia, poiché in passato il sito di installazione dell'impianto è stato oggetto di massiccia discarica abusiva, potrebbe anche essere previsto il mantenimento della recinzione la quale, per caratteristiche tecniche e modalità esecutiva, risulta poco invasiva.

4.6 Viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (macadam all'acqua) verrà rimossa per tutto il suo spessore tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

4.7 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.

4.8 Linee di vettoriamento dell'energia

Le linee di vettoriamento dell'energia (dall'impianto alla stazione utente e da questa alla Cabina Primaria) saranno realizzate, per la quasi totalità, su via pubblica asfaltata.

Per la loro dismissione, quindi, sarà necessario demolire la sovrastruttura stradale, rimuovere cavi e cavidotti, rinterrare gli scavi con il materiale di risulta e ripristinare lo strato impermeabile.

Gli unici materiali di risulta da conferire a discarica autorizzata saranno i conglomerati bituminosi.

4.9 Stazione utente

La stazione utente 150/30 kV rappresenta l'opera più significativa dopo l'impianto di produzione vero e proprio.

Per la dismissione della stazione si procederà per fasi successive: dopo avere rimosso tutte le parti e le apparecchiature elettriche dal locale quadri e servizi ausiliari, che saranno avviati al recupero e/o al riciclo a seconda della specie, si procederà alla rimozione delle opere elettromeccaniche: gran parte di queste, costituite da apparecchiature quali trasformatori di potenza, trasformatori voltmetrici, trasformatori amperometrici, scaricatori di sovratensione, sezionatori, potranno essere avviate al recupero ed al mercato secondario della rigenerazione e dell'usato.

Gli elementi metallici, quali il sistema delle sbarre, potranno essere avviate al recupero.

Dopo avere rimosso le apparecchiature elettromeccaniche ed avere recuperato i cavi (anche questi avviati al recupero ed al riciclo) si procederà alla rimozione degli elementi prefabbricati (chiosco) ed, infine, alla demolizione delle opere edili realizzate in opera.

Dopo la separazione delle diverse frazioni rivenienti dalle demolizioni (metalli, plastiche, guaine, inerti) si provvederà al loro conferimento in discariche autorizzate e impianti di riciclaggio.

Infine si procederà alla dismissione delle sistemazioni esterne, che richiederanno la demolizione delle superfici asfaltate; l'asportazione delle sistemazioni a ghiaia e di tutte le opere accessorie (cordolature, recinzioni, ecc).

Infine si procederà al ripristino vegetazionale dell'area.

4.10 Materiali da smaltire e modalità di smaltimento

Sostanzialmente dalla dismissione dell'impianto residueranno le frazioni elencate nella seguente tabella con le relative modalità di smaltimento:

MATERIALE	DESTINAZIONE FINALE
Acciaio da armatura	Riciclo in impianti autorizzati
Acciaio da carpenteria, pali luce e sostegni	Riciclo e vendita
Altri metalli e leghe	Riciclo in impianti autorizzati
Rame e alluminio da cavi	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica o impianti di riciclaggio
Conglomerati bituminosi	Conferimento a discarica

Materiali compositi in fibre di vetro e vetro	Conferimento a discarica o impianti di riciclaggio
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 fotovoltaico
Materie plastiche e gomma	Riciclo in impianti autorizzati

Il conferimento presso impianti di recupero, riciclaggio o discarica dovrà avvenire, ove possibile, nell'ambito del bacino ottimale nel quale ricade il Comune di San Giorgio Ionico.

4.11 Classificazione dei rifiuti

Di seguito si riporta il codice C.E.R. che residueranno dalla dismissione dell'impianto:

CODICE C.E.R.	MATERIALE
17.01.01	Cemento
17.01.02	Mattoni
17.01.03	Mattonelle e ceramiche
17.01.07	Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche diversi da quelli di cui alla voce 17.01.06
17.02.01	Vetro
17.02.02	Plastica
17.03.02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01
17.04.07	Metalli misti
17.04.01	Rame
17.04.02	Alluminio
17.04.11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10
17.05.04	Terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
17.08.02	Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 17.08.01
19.02.04	Plastica e gomma
20.01.36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20.01.20, 20.01.23, 20.01.35

4.12 Norme di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE

Il D.Lgs. n.49 del 14.03.2014 recepisce la direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche; esso sostituisce ed aggiorna le previsioni del D.Lgs. 151/05 e disciplina la gestione dei RAEE sul territorio italiano a partire dal 12 aprile 2014.

Il D.Lgs. 49/2014 stabilisce misure e procedure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana:

- a) prevenendo o riducendo gli impatti negativi derivanti dalla progettazione e dalla produzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dalla produzione e gestione dei relativi rifiuti;
- b) riducendo gli impatti negativi e migliorando l'efficacia dell'uso delle risorse, in applicazione ai principi della responsabilità estesa del produttore, chi inquina paga, prevenzione, riutilizzo, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero;

Altri importanti atti normativi del settore sono:

- D.M. 185/07: istituisce gli organi gestionali del sistema RAEE e definisce i raggruppamenti;
- D.M. 65/2010: definisce le modalità semplificate per la gestione dei RAEE raccolti dalla distribuzione;
- DM 121/2016: definisce le modalità per la gestione dei piccolissimi RAEE raccolti dalla distribuzione.

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria R.A.E.E. (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).

Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei R.A.E.E. non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

5 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

5.1 Interventi necessari al ripristino vegetazionale

Dopo la dismissione dell'impianto sarà necessario procedere al ripristino vegetazionale dello stato dei luoghi, in quanto le aree sulle quali si interverrà sono agricole.

Se per l'area impegnata dall'impianto di produzione vero e proprio il ripristino vegetazionale consisterà semplicemente nel rendere nuovamente utilizzabile il terreno per la semina di grano duro (attuale utilizzo agronomico), per l'area sulla quale sarà realizzata la stazione utente 150/30 kV, attualmente incolta, le operazioni saranno più complesse.

Vi è da dire, inoltre, che l'area occupata dall'impianto di produzione sarà manomessa in maniera estremamente ridotta, in quanto le uniche modifiche allo stato dei luoghi consisteranno nel puntuale fissaggio dei pali di fondazione a vite dei trackers e degli impianti di illuminazione e videosorveglianza; nei ridotti sviluppi lineari di strade interne e cavidotti e nelle limitate sistemazioni delle aree di montaggio delle cabine di trasformazione: questo perché le aree al di sotto dei pannelli fotovoltaici saranno lasciate pressoché allo stato attuale.

Più importante, invece, sarà la modifica dei circa 5000 mq dell'area destinata alla stazione utente, che sarà quasi del tutto manomessa.

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, principalmente (se non esclusivamente) in corrispondenza dell'area che accoglierà la stazione utente 150/30 kV: 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 raggiungimento 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;

- si dovrà 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.
- 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:
 - mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
 - proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
 - 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 prolificazione. 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.

5.2 Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera 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;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stessi 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.

5.3 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;
- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

5.4 Piantagione 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 mq;
- in tutte le piantagioni si eviti l'allineamento di piante, distribuendole invece secondo uno schema a macchia.

5.5 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. 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*,
- *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).

5.6 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 impianto, con diametro da 1 a 5 cm e con lunghezza di almeno 40 cm.

Affinché tale tecnica si riveli 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 randomica. 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 metro quadrato fino a 5 per metro quadrato nelle 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.

5.7 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, è necessario prevedere potature e spalature 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.

6 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI DISMISSIONE

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

ATTIVITA' LAVORATIVE	OPERAZIONI DI DISMISSIONE												
	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	
Sezionamento di tutti gli elementi impiantistici	■												
Scollegamento serie e smontaggio dei pannelli	■	■	■	■	■	■	■	■					
Smontaggio dei sistemi di videosorveglianza e illuminazione							■	■					
Sfilaggio dei cavi			■	■	■								
Rimozione di cavidotti e pozzetti interrati						■	■	■	■	■			
Smontaggio delle strutture di supporto				■	■	■	■	■					
Sfilaggio delle fondazioni				■	■	■	■	■	■				
Rimozione delle cabine di trasformazione e dei locali tecnici					■	■							
Demolizione dei manufatti realizzati in opera						■	■						
Consegna dei materiali da riciclo a imprese specializzate ed autorizzate						■							
Trasporto a discarica dei materiali da demolizione						■							
Smantellamento viabilità interna all'impianto							■	■	■	■			
Rimozione cavidotti linee di vettoriamento										■	■		
Trasporto a discarica dei materiali da demolizione stradale											■		
Ripristino strade su linee di vettoriamento											■		
Rimozione apparecchiature stazione utente									■	■			

7 COMPUTO METRICO DELLE FASI DI DISMISSIONE

Di seguito la stima dei costi per la dismissione.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
1 P1	Costo orario operaio specializzato							
	Sezionamento di tutti gli elementi impiantisti in BT, MT, AT * (par.ug.=20*2)	40,00				40,00		
	Scollegamento serie e smontaggio dei pannelli *(par.ug.=20*4*150)	12000,00				12'000,00		
	Sfilaggio cavi *(par.ug.=20*2*45)	1800,00				1'800,00		
	Rimozione di cavidotti e pozzetti interrati *(par.ug.=20*1*45)	900,00				900,00		
	Smontaggio delle strutture di supporto e sfilaggio delle fondazioni * (par.ug.=20*3*100)	6000,00				6'000,00		
	Rimozione cavidotti linee di vettoriamento *(par.ug.=20*1*20)	400,00				400,00		
	Rimozione opere elettromecc. stazione utente *(par.ug.=20*2*45)	1800,00				1'800,00		
	Sfilaggio dei cavi stazione utente *(par.ug.=20*1*15)	300,00				300,00		
	Rimozione di cavidotti e pozzetti interrati stazione utente * (par.ug.=20*1*15)	300,00				300,00		
	SOMMANO h					23'540,00	30,00	706'200,00
2 P2	Autocarro con gru con cassone ribaltabile attrezzato con gru ruotante con braccio articolato sfilante e stabilizzatori anteriori automezzo , a comando oleodinamico; compreso consumi , carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore; è inoltre incluso il personale alla guida che è valutato con il prezzo dell'opera io specializzato. Con massa totale a terra 3500 kg, con momento massimo di sollevamento 2500 daNm al gancio mobile e sfilamento massimo del braccio 4,5 m							
	Smontaggio e smaltimento dei pannelli *(par.ug.=10*4*150)	6000,00				6'000,00		
	Sfilaggio cavi *(par.ug.=10*2*50)	1000,00				1'000,00		
	Smontaggio delle strutture di supporto e sfilaggio delle fondazioni * (par.ug.=20*3*100)	6000,00				6'000,00		
	SOMMANO h					13'000,00	45,00	585'000,00
3 P3	Autocarro con gru con cassone ribaltabile attrezzato con gru ruotante con braccio articolato sfilante e stabilizzatori anteriori automezzo , a comando oleodinamico; compreso consumi , carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore; è inoltre incluso il personale alla guida che è valutato con il prezzo dell'opera io specializzato Con massa totale a terra 26000 kg, con momento massimo di sollevamento 23000 daNm al gancio mobile e sfilamento massimo del braccio 8 m							
	Smontaggio dei sistemi di videosorveglianza e illuminazione					300,00		
	SOMMANO h					300,00	70,00	21'000,00
4 P8	Rimozione di corpi illuminanti eseguita a mano o con l'ausilio di attrezzatura idonea, compresa la demolizione di piccole parti in muratura, la rimozione di grappe, zanche e tasselli ad espansione, il taglio di parti metalliche e l'isolamento delle derivazioni elettriche, se necessario. Incluso inoltre la cernita e l'accatastamento dei materiali rimossi, il tiro in basso, il carico su automezzo e il trasporto dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere, il ripristino delle eventuali parti murarie demolite e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.							
	Smontaggio dei sistemi di videosorveglianza e illuminazione * (par.ug.=2*200)	400,00				400,00		
	SOMMANO cad					400,00	15,75	6'300,00
5 P5	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie purché esente da amianto, anche se bagnato, fino ad una distanza di km 10, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale							
	A R I P O R T A R E							1'318'500,00

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'318'500,00
	scaricato, con esclusione degli oneri di conferimento a discarica. Smontaggio dei sistemi di videosorveglianza e illuminazione	200,00	1,00	1,000	1,000	200,00		
	Demolizione dei manufatti realizzati in opera	0,40	30,93	2,500	3,100	95,88		
	Viabilità interna	14150,00			0,400	5'660,00		
	Piazzole di manovra *(par.ug.=6*1100)	6600,00			0,400	2'640,00		
	Piazzole di manovra *(par.ug.=3*540)	1620,00			0,400	648,00		
	Pavimentazione stradale linea da cabina di consegna a stazione utente		1950,00	2,000	0,800	3'120,00		
	Pavimentazione stradale parte linea da SC1 ed SC2 a cabina di consegna		520,00	2,000	0,800	832,00		
	Demolizione locale quadri stazione utente	0,40	26,00	9,200	4,200	401,86		
	Rimozione viabilità interna stazione utente	1275,00			0,100	127,50		
	Rimozione viabilità interna stazione utente	5375,00			0,500	2'687,50		
	SOMMANO mc					16'412,74	12,50	205'159,25
6 P7	Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri, tasse e contributi da conferire alla discarica autorizzata. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. macerie edili con impurità fino al 10% Smontaggio dei sistemi di videosorveglianza e illuminazione * (par.ug.=200*25)	5000,00	1,00	1,000	1,000	5'000,00		
	Demolizione dei manufatti realizzati in opera *(par.ug.=0,40*25)	10,00	30,93	2,500	3,100	2'397,08		
	Demolizione locale quadri stazione utente *(par.ug.=0,40*25)	10,00	26,00	9,200	4,200	10'046,40		
	Rimozione viabilità interna stazione utente	5375,00			0,500	2'687,50		
	SOMMANO q.li					20'130,98	2,95	59'386,39
7 P10	Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, fino alla profondità di 2 m, compresi l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc) Rimozione di cavidotti e pozzetti interrati Cavidotti da stringhe a inverters (quota parte lunghezza cavi solari)		103350,0					
		0,10	0	0,400	1,500	6'201,00		
	Cavidotti da inverters a centrali di trasformazione	15370,00		1,000	1,500	23'055,00		
	Cavidotti da centrali di trasformazione a cabina di consegna	3540,00		1,000	1,800	6'372,00		
	Cavidotti da cabina di consegna a stazione utente	1950,00		1,500	1,800	5'265,00		
	Cavidotti da stazione utente a Cabina Primaria	120,00		1,500	1,800	324,00		
	Pozzetti portapalo	200,00	1,20	1,200	1,100	316,80		
	SOMMANO mc					41'533,80	9,15	380'034,27
8 P11	Rinterro con materiali esistenti nell'ambito del cantiere, da prelevarsi entro 100 m dal sito d'impiego, compreso il dissodamento degli stessi, il trasporto con qualsiasi mezzo, la pistonatura a strati di altezza non superiore a cm 30 e la bagnatura. Rimozione di cavidotti e pozzetti interrati Cavidotti da stringhe a inverters (quota parte lunghezza cavi solari)		103350,0					
		0,10	0	0,400	1,500	6'201,00		
	Cavidotti da inverters a centrali di trasformazione	15370,00		1,000	1,500	23'055,00		
	Cavidotti da centrali di trasformazione a cabina di consegna	3540,00		1,000	1,800	6'372,00		
	Cavidotti da cabina di consegna a stazione utente	1950,00		1,500	1,800	5'265,00		
	Cavidotti da stazione utente a Cabina Primaria	120,00		1,500	1,800	324,00		
	Pozzetti portapalo	200,00	1,20	1,200	1,100	316,80		
	SOMMANO mc					41'533,80	13,20	548'246,16
	A R I P O R T A R E							2'511'326,07

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							2'511'326,07
9 P4	Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia; compreso consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore ; è inoltre incluso il personale alla guida che è valutato con il prezzo dell'operaio specializzato Massa in assetto operativo di 9500 kg; con braccio a tripla articolazione Smontaggio delle strutture di supporto e sfilaggio delle fondazioni * (par.ug.=20*3*100)	6000,00				6'000,00		
	SOMMANO h					6'000,00	55,00	330'000,00
10 P12	Autogru, compreso operatore , consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore Autogru per movimentazione logistica , con braccio fisso con portata 20 Rimozione delle cabine di trasformazione e dei locali tecnici * (par.ug.=15*5)	75,00				75,00		
	SOMMANO h					75,00	65,79	4'934,25
11 P13	Demolizione totale di fabbricati con struttura portante in cemento armato e solai del tipo latero-cementizio. Effettuata con l'ausilio di mezzi meccanici, in qualsiasi condizione, altezza o profondità, compreso l'onere per il calo o l'innalzamento dei materiali di risulta con successivo carico sull'automezzo, tagli anche a fiamma ossidrica dei ferri, cernita dei materiali, accatastamenti, stuoie e lamiere per ripari, segnalazione diurna e notturna, recinzioni, etc. e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. Valutata vuoto per pieno. Demolizione dei manufatti realizzati in opera Demolizione locale quadri stazione utente		30,93 26,00	2,500 9,200	3,100 4,200	239,71 1'004,64		
	SOMMANO mc					1'244,35	29,90	37'206,06
12 P14	Scavo a sezione aperta effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc) Viabilità interna Piazzole di manovra *(par.ug.=6*1100) Piazzole di manovra *(par.ug.=3*540) Rimozione viabilità interna stazione utente	14150,00 6600,00 1620,00 5375,00			0,400 0,400 0,400 0,500	5'660,00 2'640,00 648,00 2'687,50		
	SOMMANO mc					11'635,50	8,10	94'247,55
13 P6	Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri, tasse e contributi da conferire alla discarica autorizzata. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. macerie edili pulite Viabilità interna *(par.ug.=16*14150,00) Piazzole di manovra *(par.ug.=16*6*1100) Piazzole di manovra *(par.ug.=16*3*540)	226400,0 0 105600,0 0 25920,00			0,400 0,400 0,400	90'560,00 42'240,00 10'368,00		
	SOMMANO q.li					143'168,00	2,50	357'920,00
14	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso,							
	A R I P O R T A R E							3'335'633,93

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							3'335'633,93
P15	pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici compreso l'assistenza, compreso carico e trasporto dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m, segnaletica e deviazioni stradali e quant'altro occorre per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte. Pavimentazione stradale linea da cabina di consegna a stazione utente Pavimentazione stradale parte linea da SC1 ed SC2 a cabina di consegna Rimozione viabilità interna stazione utente <p style="text-align: right;">SOMMANO mq</p>		1950,00	2,000		3'900,00		
			520,00	2,000		1'040,00		
						1'275,00		
						6'215,00	4,83	30'018,45
15 P16	Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri, tasse e contributi da conferire alla discarica autorizzata. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. Conglomerato bituminoso PESO STIMATO CONGLOMERATO BITUMINOSO 14 Q.LI/MC Pavimentazione stradale linea da cabina di consegna a stazione utente *(par.ug.=0,07+0,03) Pavimentazione stradale parte linea da SC1 ed SC2 a cabina di consegna *(par.ug.=0,07+0,03) Rimozione viabilità interna stazione utente *(H/peso=0,100*14) <p style="text-align: right;">SOMMANO q.li</p>	0,10	1950,00	2,000	14,000	5'460,00		
		0,10	520,00	2,000	14,000	1'456,00		
		1275,00			1,400	1'785,00		
						8'701,00	1,80	15'661,80
16 P17	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, secondo le prescrizioni del CSdA, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche del CSdA, compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito. Ripristini pavimentazione stradale linea da cabina di consegna a stazione utente Ripristini pavimentazione stradale parte linea da SC1 ed SC2 a cabina di consegna <p style="text-align: right;">SOMMANO mq/cm</p>	7,00	1950,00	2,000		27'300,00		
		7,00	520,00	2,000		7'280,00		
						34'580,00	1,87	64'664,60
17 P18	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetti e graniglie avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei vuoti prescritto dal CsdA; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito. Ripristini pavimentazione stradale linea da cabina di consegna a stazione utente Ripristini pavimentazione stradale parte linea da SC1 ed SC2 a cabina di consegna <p style="text-align: right;">SOMMANO mq/cm</p>	3,00	1950,00	2,000		11'700,00		
		3,00	520,00	2,000		3'120,00		
						14'820,00	1,94	28'750,80
18 P19	Ripristini vegetazionali <p style="text-align: right;">SOMMANO ha</p>					45,00		
						45,00	500,00	22'500,00
	A R I P O R T A R E							3'497'229,58

COMMITTENTE:

totalmente i materiali e soprattutto il wafer in silicio (che potrà essere rigenerato ed utilizzato per la realizzazione di nuove celle). Questa assunzione è avvalorata dalla scelta del produttore di moduli fotovoltaici, che dovrà dimostrare in fase di offerta di aderire ad uno dei consorzi che si occupano del riciclo di moduli fotovoltaici.

Inoltre come, con molta probabilità, quando l'impianto in oggetto sarà giunto a fine vita la scarsità della disponibilità di silicio e l'alto costo energetico ed economico della lavorazione di questo materiale, avrà incrementato sensibilmente il mercato (oggi agli esordi) dei moduli usati finalizzato al recupero delle celle. Non essendo ad oggi computabile, si sceglie dunque di trascurare l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dei moduli fotovoltaici usati.

- Lo smaltimento dell'acciaio derivante dallo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e viti di fondazione, dei pali da illuminazione, di recinzione e cancelli è stato considerato a costo zero in quanto, essendo materiale differenziato al 100%, potrà essere venduto a fonderie per il suo completo riciclaggio.

Anche in questo caso, non essendo ad oggi esattamente computabile l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dell'acciaio usato, si sceglie in via cautelativa di trascurare l'eventuale ricavato relativo.

- Lo stesso discorso fatto per l'acciaio vale anche per i cavi elettrici in rame ed alluminio usati, tipologia di "rifiuto" già oggi di alto pregio e facilmente rivendibile sul mercato.

I Progettisti

Ing. Francesco FRASCELLA



Ing. Fernando TRAMONTE

