



PROVINCIA DI
AGRIGENTO



PROVINCIA DI
CALTANISSETTA



COMUNE DI
CAMMARATA



COMUNE DI
VALLELUNGA
PRATAMENO



REGIONE
SICILIANA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

NEL COMUNE DI CAMMARATA (AG) E
NEL COMUNE DI VALLELUNGA PRATAMENO (CL)

Potenza massima di picco: 57.462 kWp
Potenza massima di immissione: 50.000 kW

ELABORATI PROGETTUALI

CODICE ELABORATO

TITOLO ELABORATO

AF.R04

*RELAZIONE E CALCOLI
PRELIMINARI IMPIANTI*

COMMITTENTE

ILOS

INE Montoni Vecchio Srl

A Company of ILOS New Energy Italy

INE Montoni Vecchio S.r.l.

Piazza di Sant'Anastasia,
00186 Roma
P.IVA 16232631008

INE Montoni Vecchio Srl
Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma
P.IVA e C.F.: 16232631008

Ing. Enrico Gadaleta

firmato digitalmente

PROGETTAZIONE

2ASINERGY

#innovativeengineering

2A SINERGY S.r.l. S.B.

Piazza Giuseppe Verdi 8
00198 Roma
Tel. 0968 201203
P.IVA 03384670794

Progettista: Ing. Enrico Gadaleta



ENTI

DATA: APRILE 2022

SCALA:

FORMATO CARTA: A4

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	OGGETTO.....	3
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE DI INTERVENTO.....	3
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	6
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).....	6
6	INTERVENTI DI DISMISSIONE	7
6.1	Descrizione delle principali operazioni di dismissione.....	9
7	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI.....	10
8	COSTI DI DISMISSIONE	12
9	RIPRISTINO DELLO STATO ANTE OPERAM	14

1 PREMESSA

Il progetto di cui la presente relazione è parte integrante, ha come scopo la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte Solare Fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete Nazionale, costituite da un cavidotto AT a 36 kV. Come da STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN.

L'impianto sarà denominato "**Cammarata**" ed avrà una potenza di picco di 57,462 MWp e in immissione di 50,00 MWac. L'impianto sarà ubicato nel Comune di Cammarata (AG), Sicilia.

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture metalliche ad inseguimento solare (*Tracker*) con movimentazione mono-assiale (da est verso ovest). L'impianto sarà connesso alla *Rete Nazionale* e prevede la totale cessione dell'energia prodotta alla Società Terna S.p.A.

2 OGGETTO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le operazioni di dismissione dell'impianto a fine ciclo produttivo, "fine vita", ed il successivo ripristino dei luoghi alla situazione ante operam.

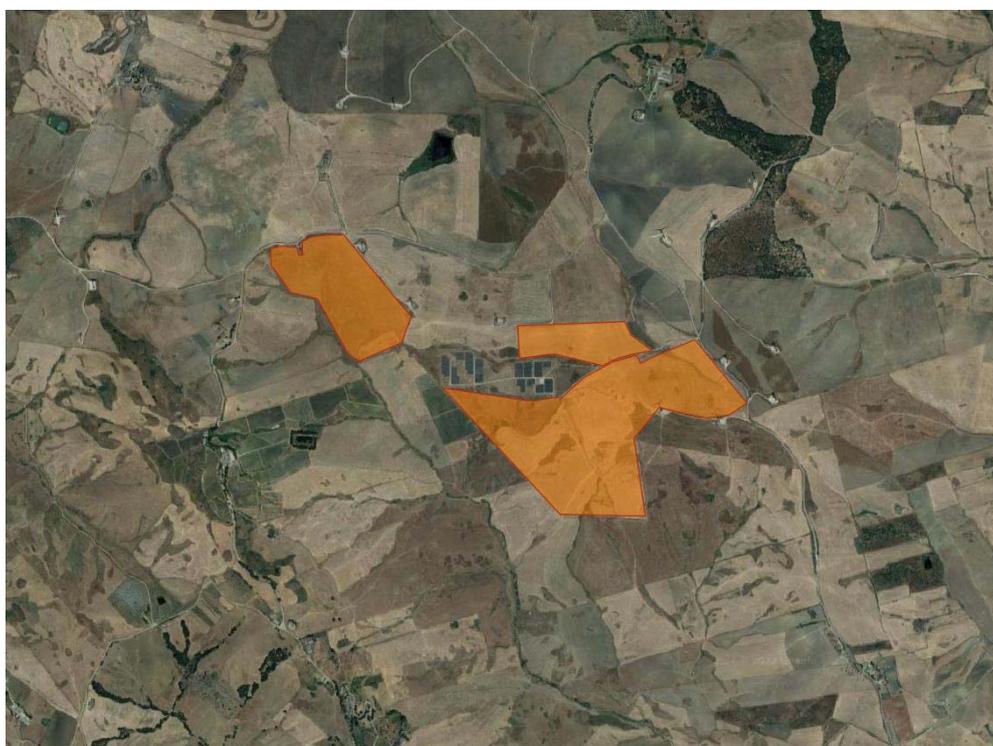
Tali operazioni comprendono quindi, tutti gli interventi volti alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche, al recupero e smaltimento di materiali di risulta, ed alle operazioni necessarie a riportare la superficie alle condizioni originarie.

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE DI INTERVENTO

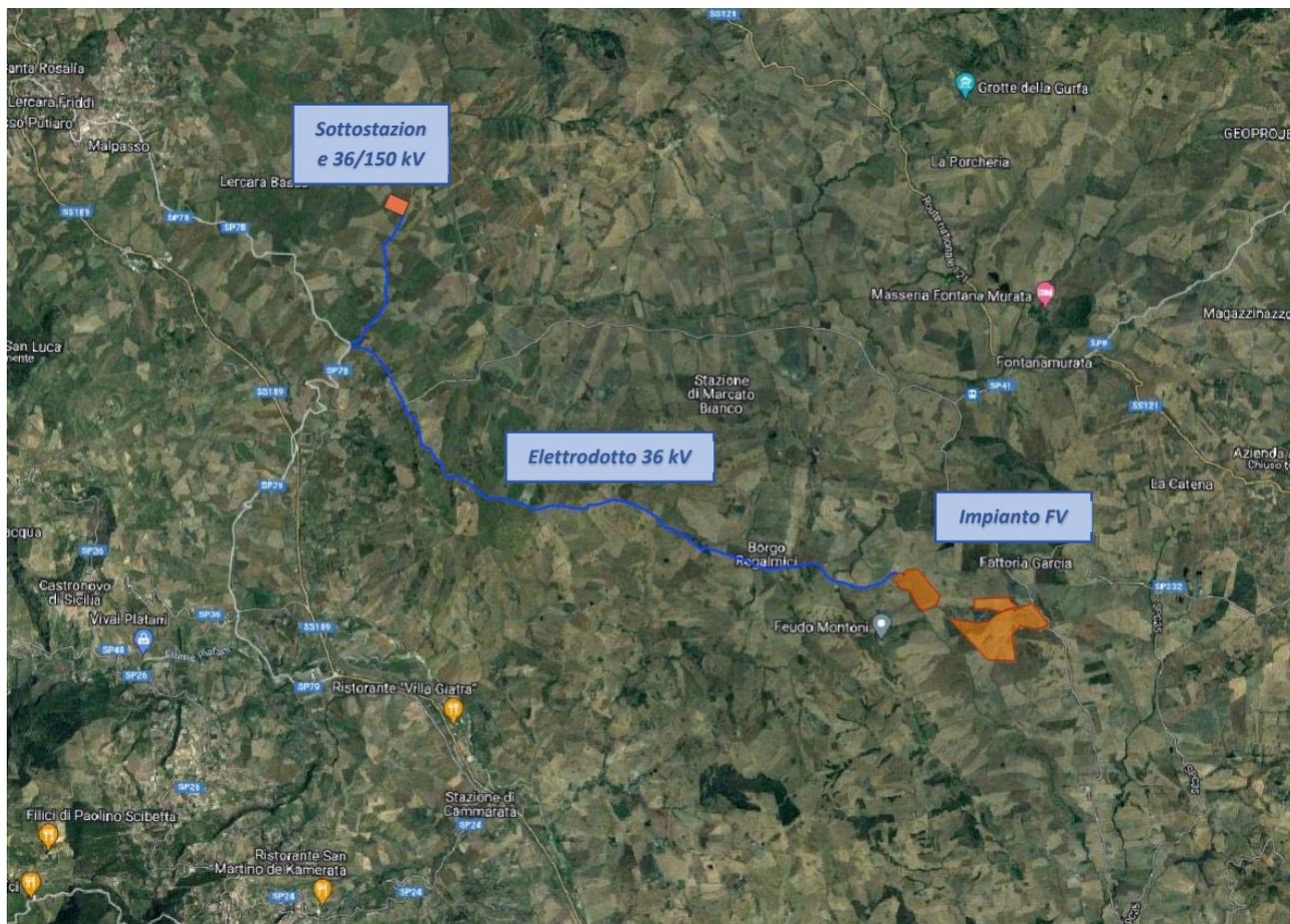
L'impianto in progetto si sviluppa su tre lotti, ed è ubicato come detto nel Comune di *Cammarata nella Provincia di Agrigento*. Avrà complessivamente una estensione totale di 110 ha circa.



Inquadramento territoriale generale – Orto-foto



Inquadramento territoriale dell'impianto agrivoltaico – Orto-foto



Inquadramento territoriale opere connesse – Orto-foto

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Come detto l'impianto agrivoltaico, denominato "**Cammarata**", avrà una potenza di picco di 57,462 MWp e in immissione di 50,00 MWac e sarà connesso alla RTN per mezzo di una Stazione Elettrica 36/150 kV di nuova realizzazione. L'impianto sarà ad essa collegato, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza complessiva di circa 12,5 km.

Gli elementi costituenti l'impianto agrivoltaico sono:

- 1) I moduli fotovoltaici;
- 2) Le strutture di supporto dei moduli;
- 3) Le Cabine Elettriche di Campo contenenti il Gruppo Conversione / Trasformazione;
- 4) le reti elettriche interrate BT e AT;
- 5) la rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;
- 6) la viabilità interna, realizzata in materiale arido;
- 7) la recinzione realizzata in rete metallica, fissata al terreno con pali verticali di supporto;
- 8) I cancelli di accesso alle aree, carrabili a doppia anta a battente, ognuno di larghezza complessiva pari a 6 m
- 9) La Stazione Elettrica 150 kV Utente per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale.

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche)

Nel rispetto degli impegni comunitari, la data del 12 aprile 2014 ha dato inizio all'obbligatorietà di istituzione di un sistema nazionale di raccolta differenziata, riciclo e recupero dei rifiuti che deriveranno dai pannelli fotovoltaici analogamente alle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

L'Unione europea aveva già disposto, con la Direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), che i responsabili della gestione dei RAEE fossero i produttori delle apparecchiature stesse, proporzionalmente alla quantità dei nuovi prodotti immessi sul mercato, attraverso l'organizzazione e il finanziamento di sistemi di raccolta, trasporto, trattamento e recupero ambientalmente compatibile dei rifiuti. La direttiva è stata recepita dall'Italia con il Decreto Legislativo n. 49 del 14 marzo 2014.

Più recente è il D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 118, relativo a pile, accumulatori, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Il nuovo provvedimento in vigore dal 27 settembre 2020, è attuativo di una delle 4 direttive relative al c.d. "pacchetto" sull'economia circolare.

In Gazzetta Ufficiale (GU serie generale 227 del 12/09/2020) è stato pubblicato il decreto legislativo 3 settembre 2020 n. 118, Attuazione degli articoli 2 e 3 della direttiva (UE) 2018/849, che modificano le direttive 2006/66/CE relative a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Il decreto all'Art. 1 contiene le modifiche al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Parte IV Titolo I ed in particolare:

Il decreto prevede che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare invii, ogni anno, alla Commissione europea, una relazione contenente informazioni, comprese stime circostanziate sulle quantità, in peso, di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) immesse sul mercato e di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) raccolti separatamente ed esportati, nonché informazioni relative alla raccolta ed al riciclaggio dei rifiuti di pile e di accumulatori elaborate dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA).

6 INTERVENTI DI DISMISSIONE

Il piano di dismissione finalizzato allo smobilizzo dell'impianto agrivoltaico ed al ripristino dei luoghi alla situazione ante operam, dopo il fine ciclo produttivo dello stesso, è organizzato in fasi sequenziali ognuna delle quali prevede opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

In particolare le fasi saranno:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato AC (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e AT (locale cabina di trasformazione);
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 (tracker);
5. Impacchettamento moduli su pallets;
6. Smontaggio sistema di illuminazione;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
8. Sfilaggio cavi BT e AT da canali / trincee interrati;
9. Rimozione tubazioni interrate;
10. Rimozione pozzetti di ispezione telecamere;
11. Rimozione parti elettriche;
12. Smontaggio struttura metallica (tracker);
13. Rimozione del fissaggio al suolo;

14. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
15. Rimozione manufatti prefabbricati e/o demolizione manufatti gettati in opera;
16. Rimozione recinzione;
17. Rimozione ghiaia dalle strade;
18. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
19. Ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee.

6.1 Descrizione delle principali operazioni di dismissione

Descriviamo adesso le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

a) Rimozione e smaltimento dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno dei moduli

Più del 90 % del peso di un singolo modulo (i moduli attualmente in commercio hanno un peso di circa 25-26 kg), è costituito da materiale recuperabile, cioè: vetro (70 %), plastica (13 %), alluminio (11 %) e rame (0,3 %).

I moduli fotovoltaici saranno quindi dapprima disconnessi, quindi saranno scollegati i cavi che li uniscono in serie, poi smontati dalle strutture metalliche di sostegno, depositati in appositi contenitori e quindi trasportati in idoneo centro di smaltimento/recupero. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti suddetti, poiché rientrando nella categoria di rifiuto **RAEE (Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche)**, lo smaltimento deve seguire precise procedure stabilite dalle normative vigenti e quindi da eseguirsi a cura di ditte specializzate.

Le strutture di sostegno dei moduli, saranno smantellate mediante semplice smontaggio meccanico. I pali di sostegno invece saranno sfilati dal terreno con l'ausilio di idonei mezzi, o in alternativa a mezzo di escavatore, che eseguendo uno scavo nell'intorno del palo, ne agevolerà la rimozione.

Anche in questo caso, il materiale rinvenuto dallo smontaggio, verrà inviato in un centro per il recupero.

b) Rimozione dei cavi e dei cavidotti interrati (escluso elettrodotto di connessione con relativo stallo)

Le linee elettriche BT e AT all'interno dell'impianto, i pozzetti elettrici e le canaline elettriche prefabbricate, saranno rimosse previa riapertura dello scavo fino al raggiungimento della quota di posa dei cavidotti. Ciò avverrà a mezzo di piccolo escavatore. Successivamente si procederà allo sfilaggio dei cavi che verranno raccolti ed inviati in apposito centro per il recupero.

Al termine delle operazioni, gli scavi verranno richiusi con lo stesso materiale di risulta precedentemente accantonato. L'elettrodotto di connessione con relativo stallo verranno interessati da progetti di recupero dell'infrastruttura da valutare congiuntamente con l'operatore di rete

c) Rimozione delle cabine elettriche

Preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettronici (inverter, trasformatore, quadri elettrici, organo di comando e protezione) contenuti nelle cabine che saranno smaltiti come RAEE. Successivamente saranno rimossi i prefabbricati monoblocco (formati da lamiera) adibiti a cabina mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le vasche di fondazione in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferite a discarica come materiale inerte. Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà per le parti prefabbricate allo smontaggio ed invio a impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

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.

d) Rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza

Tutti gli elementi costituenti il sistema di illuminazione e videosorveglianza (pali, proiettori a led, cavi elettrici e plinti porta palo) nonché quello antintrusione costituito dalle barriere a microonde, saranno rimossi lasciandoli integri ed inviati in apposito centro di recupero che provvederà a separarne le componenti per il loro recupero e/o smaltimento.

e) Rimozione viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa, con successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione

7 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

L'impianto agrivoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- 1) Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- 2) Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso e/o gettate in opera;
- 3) Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- 4) Cavi elettrici;
- 5) Tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;
- 6) Tubazioni dei cavi interrati;
- 7) Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici) - codice CER **20 01 36**
- Moduli fotovoltaici - codice CER **17 01 01**

- Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche) - codice CER **17 01 03**
- Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici) - codice CER **17 02 03**
- Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici) - codice CER **17 04 05**
- Cavi - codice CER **17 04 11**
- Pietrisco derivante dalla rimozione della ghiaia per la realizzazione della viabilità - codice CER **17 05 08**

8 COSTI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto agrivoltaico della potenza di circa 1 MWp:

MACRO AREA	DETTAGLIO ATTIVITA'	DETTAGLIO FASI	COSTO (EUR)
Pannello fotovoltaico	Pulizia	Lavaggio pannelli	1.000
	Smontaggio pannelli	100 ore operai a 30€/h 60 ore autocarro con operatore a 45€/ora	7.500
	Smaltimenti pannelli	I pannelli vengono restituiti al programma PV Cycle per riciclo	0
Trackers	Smontaggio strutture	80 ore di operai a 30€/h 80 ore autocarro con operatore a 45€/h 80 ore di scavatore con operatore a 50€/h	10.000
	Smaltimenti strutture	La struttura è completamente in ferro e verrà riciclata.	0
Cavi e componenti elettrici	Smontaggio materiale	24 ore di operai a 30€/h 40 ore autocarro con operatore a 45€/h 40 ore di scavatore con operatore a 50€/h	4.520
	Smaltimenti materiale	Materiale facilmente recuperabile	0
Cabine in c.a. ed in lamiera	Demolizione	8 ore autocarro con operatore a 45€/h 8 ore di scavatore con operatore a 50€/h	760
	Smaltimento c.a.	0,5 t di cemento armato/lamiera contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, etc.) a 20€/t	10

	Smaltimento cabine lamiera	Materiale facilmente recuperabile	0
Recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza	Smontaggio materiale	24 ore autocarro con operatore a 45€/h 24 ore di scavatore con operatore a 50€/h	2.280
	Smaltimento cemento	10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, etc.) a 20€/t	200
	Smaltimento altri componenti	Altri materiali oltre al cemento armato	0
Strade interne	Smantellamento	24 ore autocarro con operatore a 60€/h 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.640
	Smaltimento	250 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 20€/t.	5.000
Ripristino terreno con aratura			2.570
TOTALE			36.480

In conclusione, il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto agrivoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa € 36.480, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala di circa il 20%. Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 57,462 MWp, il costo totale della dismissione è di circa **€ 2.096.236**.

I trasporti nonché le tariffe per il noleggio delle apparecchiature e delle macchine necessarie per lo svolgersi delle attività descritte nel "Piano di smaltimento" si ipotizzano, in via cautelativa, come percentuale (circa il 15%) sul totale dei costi di smantellamento e dismissione.

Si sottolinea nuovamente come tale costo sia una stima del tutto cautelativa.

9 RIPRISTINO DELLO STATO ANTE OPERAM

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, della viabilità e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno agrario. È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.