

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: BARLETTA-ANDRIA-TRANI

COMUNE: MINERVINO MURGE

ELABORATO:

**DS02.
01**

OGGETTO:

**Integrale ricostruzione del Parco Eolico "Minervino"
dismissione dei 9 aerogeneratori esistenti
installazione di 5 aerogeneratori da 7,2MW_e**

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI AL
TERMINE DELLA VITA UTILE DEL NUOVO IMPIANTO IN
PROGETTO**

PROPONENTE:

Minervino Wind srl
Via Chiese, n. 72 – 20126 Milano
PI/CF: 06642571001

PROGETTISTI:



STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO

Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
Mobile 328.9569922
m.candeo@pec.it

ing. Gabriele CONVERSANO

Ordine Ing. Bari n° 8884
Via Garruba, 3
70122 Bari
Mobile 328 6739206
gabrieleconversano@pec.it

Note:

Collaborazione:

Ing. Flavia Blasi

Ordine Ing. Bari n°11131

| DATA | REV | DESCRIZIONE | ELABORATO da: | APPROVATO da: |
|-------------|-----|-------------|-----------------------------------------------|---------------------|
| Aprile 2023 | 0 | Emissione | Ing. Flavia Blasi ing. Gabriele Conversano | ing. Massimo Candeo |

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE
SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO | 3 |
| 1.1 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO | 3 |
| 1.2 | FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO | 5 |
| 2 | OPERE DA DEMOLIRE E/O SMONTARE | 7 |
| 2.1 | OPERE EDILI | 7 |
| 2.2 | STRUTTURE ED IMPIANTI Elettromeccanici..... | 7 |
| 3 | DISMISSIONE DELL'IMPIANTO | 7 |
| 3.1 | DISMISSIONE OPERE EDILI | 8 |
| 3.2 | SMONTAGGIO AEROGENERATORI | 9 |
| 3.3 | RIMOZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO | 10 |
| 3.4 | SISTEMAZIONE VIABILITÀ..... | 10 |
| 3.5 | RIMOZIONE DELLE COMPONENTI Elettromeccaniche NELLA SSEU | 10 |
| 3.6 | INTERVENTI GENERALI | 10 |
| 4 | RECUPERO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE | 11 |
| 5 | RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, DELLE PIAZZOLE E DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO | 12 |
| 5.1 | OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE..... | 12 |
| 5.1.1 | <i>OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE</i> | 12 |
| 6 | COSTI PER LA DISMISSIONE | 13 |

1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente Piano di Dismissione costituisce parte integrante dell'intervento di integrale ricostruzione di un parco eolico sito in agro di Minervino Murge (BT), attualmente di proprietà di Minervino Wind srl. Ad oggi l'impianto è composto da 9 aerogeneratori di potenza nominale ciascuno pari a 2 MWe (modello Repower MM82) ed è attualmente collegato alla rete elettrica nazionale tramite la sottostazione 380/150kV denominata "Andria Terna", ubicata nel comune di Andria (BT). La società proponente è interessata ad intraprendere un progetto di integrale ricostruzione con l'obiettivo di:

- ridurre il numero di aerogeneratori da 9 a 5;
- aumentare la potenza complessiva installata e la producibilità annua dell'impianto.

Il punto di connessione alla rete sarà il medesimo di quello ove risulta connesso l'impianto eolico oggi in esercizio, ottenuto a seguito di apposita richiesta di modifica della connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) con potenza già disponibile in immissione pari a 18 MW, per una potenza complessiva nominale pari a 36 MW e potenza complessiva in immissione pari a 36 MW, con Codice Pratica n. 202202035. L'impianto è attualmente collegato alla rete elettrica nazionale tramite la sottostazione 380/150kV denominata "Andria Terna", ubicata nel comune di Andria (BT). Di seguito si riporta un inquadramento su ortofoto della soluzione progettuale proposta.



Impianto eolico di Minervino Murge attualmente in esercizio

Nella tabella seguente si riportano gli estremi catastali delle particelle occupate dagli aerogeneratori in progetto e dalla SSE utente e le coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N.

| WTG | COMUNE | Estremi catastali | | Coordinate WGS84 UTM 33N | |
|---------------|-----------------|-------------------|-------|-----------------------------|---------|
| | | Fg. | P.IIa | E | N |
| 1 | Minervino Murge | 68 | 185 | 596941 | 4551622 |
| 2 | Minervino Murge | 68 | 174 | 595947 | 4551324 |
| 3 | Minervino Murge | 68 | 174 | 595496 | 4550603 |
| 4 | Minervino Murge | 68 | 168 | 596785 | 4550607 |
| 5 | Minervino Murge | 68 | 121 | 596453 | 4549969 |
| SSE UTENTE | Andria | 63 | 339 | 603144 | 4563276 |

Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

La scelta definitiva dell'aerogeneratore sarà effettuata prima dell'avvio dei lavori. Ad oggi la scelta della macchina ricade sui seguenti modelli:

- a. Vestas V172 7.2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 114 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 172 m (raggio rotore pari a 86 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt slt;
- b. Nordex N175, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 112 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 175m (raggio rotore pari a 87,5 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto, e potrebbero sostituire quelle citati.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto avrà un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di circa **200** mt rispetto al suolo.

A servizio degli aerogeneratori saranno realizzate le seguenti OPERE EDILI:

- realizzazione di viabilità di accesso all'area ed ai punti macchina o adeguamento della viabilità esistente;
- realizzazione delle piazzole di cantiere e definitive;
- posa dei cavidotti di impianto;
- fondazioni per gli aerogeneratori;
- Adeguamento della Sotto Stazione Elettrica Utente;
- fondazioni per componenti elettromeccaniche nella stessa;
- ripristini nell'area a fine cantiere.

Per lo stesso scopo saranno realizzate le seguenti OPERE ELETTRICHE:

OPERE DI UTENZA:

- adeguamento/realizzazione di una SOTTO STAZIONE UTENTE di connessione e consegna AT/MT, ubicata all'interno dei confini amministrativi del Comune di Andria (BAT), in prossimità della Stazione Elettrica Terna esistente del medesimo comune;
- adeguamento/posa in opera di cavi MT per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori d'impianto alla SOTTO STAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU) di connessione e consegna AT/MT.

Il collegamento elettrico tra l'area d'installazione degli aerogeneratori e la stazione MT/AT per l'innalzamento della tensione dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico a 150kV, per la successiva connessione alla rete di trasmissione nazionale, gestita da TERNA SpA.

OPERE DI RETE:

- posa in opera di cavo AT 150kV per il trasporto dell'energia elettrica dalla SOTTO STAZIONE UTENTE di connessione e consegna AT/MT allo stallo dedicato della stazione TERNA Spa.

Si rimanda agli elaborati grafici di riferimento per la visualizzazione del tracciato di posa in opera dei cavidotti interrati e la posizione geografica delle sopra citate stazioni elettriche.

1.2 FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

La dismissione dell'intervento proposto riguarderà le AREE di installazione delle WTG in progetto e del cavidotto interrato. Le varie aree potrebbero anche non essere attivate contemporaneamente.

Di seguito si riportano le principali fasi di lavoro necessarie:

- apertura cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori;
- smontaggio e rimozione degli aerogeneratori;
- rimozione delle opere di fondazione;
- rimozione dei cavidotti interrati (la rimozione del cavidotto interrato esistente sarà fatta in maniera contestuale alla posa del cavidotto interrato a servizio del nuovo impianto).

Si specifica che le piazzole permanenti di progetto hanno dimensioni sufficienti a consentire l'installazione della main crane, perciò non sarà necessario un loro ampliamento per la dismissione dell'impianto.

Di seguito si riporta una probabile suddivisione delle FASI DI LAVORO funzionali alla dismissione dell'impianto esistente:

- preparazione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- apprestamento delle aree di cantiere;
- modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;

- livellamento e preparazione delle piazzole;
- smontaggio impianto elettrico aerogeneratori;
- smontaggio aerogeneratori (pale, navicella, conci di torre);
- rimozione/adeguamento del cavidotto;
- rimozione delle componenti elettromeccaniche all'interno della stazione elettrica MT/AT;
- conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

2 OPERE DA DEMOLIRE E/O SMONTARE

2.1 OPERE EDILI

Qui di seguito una possibile identificazione delle opere edili presenti nell'impianto e da demolire a fine vita dell'impianto eolico, che avviene a circa 25-30 anni dall'installazione:

- piazzole;
- fondazioni per ogni aerogeneratore (armature, getto cls);
- cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
- strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore;
- cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
- cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
- cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT e lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- area della sottostazione elettrica utente MT/AT;
- fondazioni stazione elettrica MT/AT;
- cavidotti interrati interni.

2.2 STRUTTURE ED IMPIANTI ELETTROMECCANICI

Qui di seguito si riporta con un elenco puntato una possibile identificazione delle strutture e degli impianti elettromeccanici utilizzati in fase di esercizio, da demolire a fine vita:

- aerogeneratori;
- impianto elettrico a servizio degli aerogeneratori;
- componenti elettromeccaniche della Sotto Stazione Elettrica Utente MT/AT (SSEU);
- impianto elettrico MT/AT di connessione e consegna.

3 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La dismissione (DECOMMISSIONING) di un impianto eolico è un processo sostanzialmente lineare, e nella maggior parte dei casi il terreno può essere riportato alle condizioni ANTE OPERAM alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, essendo reversibili le modifiche prodotte al territorio.

Nelle analisi tecniche ed economiche si usa fare riferimento per un impianto eolico ad una vita utile complessiva di circa 25-30 anni, al termine dei quali si provvederà alla dismissione dell'impianto ed al ripristino dei luoghi.

In alternativa alla dismissione dell'impianto potrà essere preso in considerazione il ricondizionamento o il potenziamento dello stesso.

Al momento della dismissione definitiva dell'impianto, non si opererà con una demolizione distruttiva, ma verrà effettuato un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

La dismissione, se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa, si presenta relativamente semplice.

È importante considerare che i materiali o le sostanze pericolose sono tassativamente esclusi sia dalla progettazione dell'impianto che dalla sua realizzazione.

Il DECOMMISSIONING sarà effettuato secondo un programma preciso e definito.

La disinstallazione di ognuna delle unità produttive verrà effettuata con mezzi e attrezzatura appropriata, rispettando l'obbligo della comunicazione a tutti gli Enti interessati della dismissione o ricondizionamento o potenziamento delle componenti di impianto.

Le OPERE EDILI presenti nell'impianto oggetto di demolizione A FINE VITA dell'impianto eolico sono:

- Piazzole Definitive;
- fondazioni per ogni aerogeneratore (armature, getto cls);
- cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
- strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore;
- cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
- cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT
- cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- area della sottostazione elettrica utente MT/AT;
- fondazioni stazione elettrica MT/AT;

Le COMPONENTI E GLI IMPIANTI ELETTROMECCANICI presenti nell'impianto da demolire a fine vita sono:

- aerogeneratori;
- impianto elettrico aerogeneratori;
- componenti elettromeccaniche stazione elettrica MT/AT;
- impianto elettrico MT/AT di connessione e consegna.

3.1 DISMISSIONE OPERE EDILI

Alcune Opere Edili saranno già state demolite alla FINE DEL CANTIERE ripristinando la configurazione Ante Operam, come ad esempio:

- a. Rimozione Area per Stoccaggio Pale WTG e successivo ripristino terreno agrario;
- b. Rimozione Piazzola Temporanea di cantiere e successivo ripristino con terreno agrario;
- c. Rimozione Viabilità Temporanea con ripristino dello stato dei luoghi;
- d. Rimozione Allargamenti Temporanei per l'accesso delle componenti delle WTG all'area di cantiere con ripristino dello stato dei luoghi;

Mentre a FINE VITA DELL'IMPIANTO, per quanto concerne le opere edili in dismissione, gli interventi, suddivisi per macro-voci, consisteranno essenzialmente in:

- e. Rimozione delle Piazzole per il cantiere di Smontaggio WTG, delle Piazzole Definitive e della Viabilità correlata di Accesso con realizzazione ex novo, ove necessario, di cunette laterali ed altre opere per la canalizzazione acque meteoriche;
- f. Demolizione dei plinti di fondazione con Trasporto a rifiuto del materiale demolito.

- g. Copertura con terreno vegetale di tutte le cavità createsi con lo smantellamento del plinto.

3.2 SMONTAGGIO AEROGENERATORI

Lo smontaggio dell'aerogeneratore prevede, una volta che le varie porzioni siano state posate sul piano campagna, la sezionatura delle componenti in modo da ridurre le dimensioni e permettere l'impiego di automezzi di minori dimensioni.

Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, ecc.; i disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici adottati nella fase di costruzione.

Si rimanda alla relazione di progetto Studio di fattibilità ambientale per gli approfondimenti.

I siti dismessi degli aerogeneratori saranno quindi restituiti per gli usi originari e saranno realizzati:

- interventi necessari per il modellamento del terreno;
- stesura di terreno vegetale dove necessario;
- lavorazioni agronomiche richieste per la copertura vegetale prevista;
- sistemi di vegetazione in accordo con le associazioni vegetali.

Le misure di ripristino e di recupero ambientale interesseranno anche quelle parti di strade che, eventualmente, nel corso della fase di dismissione, potrebbero subire dei danni.

Più in dettaglio la rimozione delle turbine eoliche seguirà la seguente procedura:

- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio, ecc.);
- preparazione delle aree di smontaggio (piazzole di servizio) per consentire l'accesso degli automezzi;
- posizionamento dell'autogrù nelle aree di smontaggio (qualora per il posizionamento dell'autogrù risultasse necessario l'allargamento delle piazzole esistenti si provvederà alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei lavori);
- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici dell'aerogeneratore, nei trasformatori, ecc. e successivo trasferimento e smaltimento presso aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti pale, parti ferrose, ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio pale a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie componenti meccaniche;
- smontaggio e posizionamento a terra dei conci della torre, taglio a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno in modo da ricostruire il profilo originario del suolo e garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche;
- recupero ambientale dei siti attraverso gli interventi di ingegneria naturalistica (inerbimento, impianto delle zolle erbose trapiantate, impianto di arbusti ed alberi di specie autoctone, ecc.).

Per ogni macchina si procederà alla separazione delle macro-componenti (generatore, mozzo, torre, etc.). Verranno quindi selezionate le componenti:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da rottamare secondo le normative vigenti;
- i materiali plastici da trattare secondo le normative vigenti.

La rimozione delle torri e degli aerogeneratori, essendo limitata nel tempo, comporta impatti limitati.

Le pale, una volta scomposte, verranno posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

L'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra si stima che possa comportare tempi prossimi ai 10 GIORNI PER TORRE.

3.3 RIMOZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO

La rimozione dell'elettrodotto interrato avverrà mediante lo smantellamento del cavidotto con recupero di cavi interrati, pozzetti e cavi di segnalazione telematica.

3.4 SISTEMAZIONE VIABILITÀ

Avverrà con la seguente procedura:

- Sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti)
- Interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica.

3.5 RIMOZIONE DELLE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE NELLA SSEU

Con la stessa metodica e attenzione attuate per la rimozione degli aerogeneratori si opererà per la dismissione delle componenti elettromeccaniche della SSEU, saranno perciò:

- smontati tutti gli impianti e le componenti elettromeccaniche;
- smontati i locali tecnici;
- demolite tutte le fondazioni, la recinzione ed i piani asfaltati e non, con le relative fondazioni stradali;
- ricostruito il piano originario con apporto di materiale vegetale.

Anche in questo caso verranno selezionati i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti, i materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

3.6 INTERVENTI GENERALI

Fermo restando che saranno anche effettuati:

- Interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi, ecc.);
- Trasporto a discarica di tutto il materiale in eccesso proveniente dagli scavi e non ulteriormente utilizzabile, in quanto non idoneo al riutilizzo.

4 RECUPERO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE

I lavori di dismissione dell'impianto eolico saranno eseguiti da ditte specializzate, organizzate con squadre munite di attrezzature idonee per le tipologie di lavorazione previste.

Le componenti dell'aerogeneratore e delle parti elettriche (cavidotti e macchinari elettromeccanici), una volta separati, verranno selezionati per tipo di materiale e destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate specializzate.

Inoltre, l'acciaio con cui sono realizzate le torri delle WTG e l'alluminio con cui sono realizzati i cavidotti di connessione saranno venduti come materia prima seconda. Una stima della loro valorizzazione economica è contenuta nel computo delle dismissioni.

5 RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, DELLE PIAZZOLE E DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO

Al termine delle operazioni di smontaggio, messa a terra, sezionatura, selezione delle componenti e carico negli automezzi per il loro allontanamento, verranno eseguiti gli interventi di RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, della PIAZZOLA DI SMONTAGGIO e della VIABILITÀ DI SERVIZIO.

Gli interventi saranno:

- eventuali trapianti dal selvatico di zolle;
- smantellamento delle massicciate in pietrisco dove presenti;
- trasporto di inerti, terreno e terreno vegetale necessari per i riporti;
- modellamento del terreno per ripristinare la morfologia originaria dei siti;
- ricostruzione dello strato superficiale di terreno vegetale idoneo per gli impianti vegetali;
- realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi;
- inerbimento mediante semina a spaglio o idrosemina di specie erbacee delle fitocenosi locali; trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate;
- impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

5.1 OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti.

Le opere di ripristino degli impianti eolici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale.

Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

5.1.1 OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

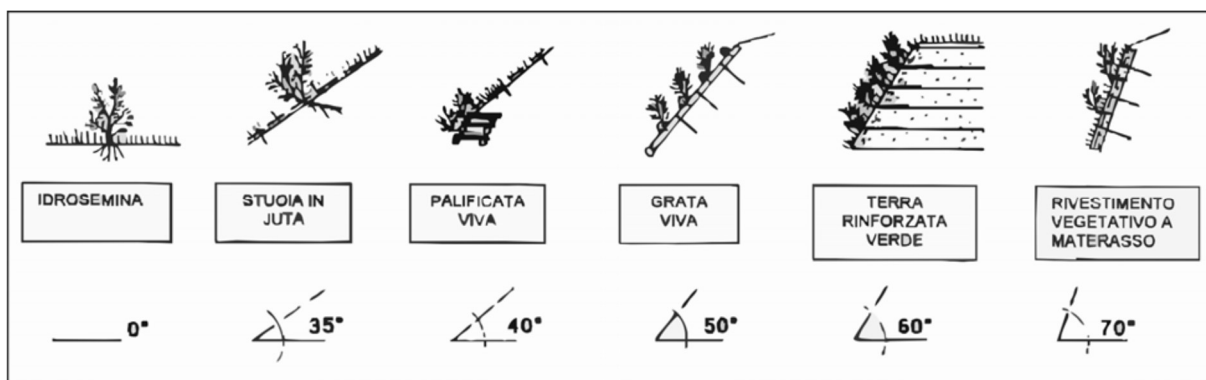


Fig. 4.1 - Opere di ingegneria naturalistica distinte per pendenza

6 COSTI PER LA DISMISSIONE

Si rimanda all'allegato Computo Metrico e Quadro Economico dei Costi di dismissione.