

COCO ENERGY S.r.l

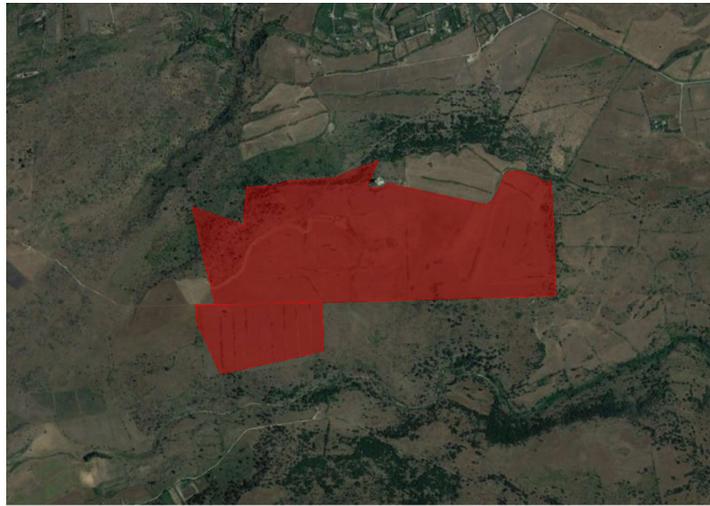
Via Savona, 97 - 20144 Milano (MI)



Regione Siciliana

Assessorato Regionale dell'Energia e dei servizi di pubblica utilità
Dipartimento dell'Energia

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva
88,74 MW e relativo cavidotto da realizzarsi nel territorio del
comune di Melilli



Elaborato : Opere di dismissione

Progettazione

dott. ing. Giuseppe De Luca

Geologia: dott. Gaetano Turco

R_{dism}



FORMATO

A4

SCALA:

NOTE:

DATA:

NOTE:

DATA EMISSIONE :

FEBBRAIO 2023

Ambiente : dott.ssa Isabella Buccheri

Collaborazione progettazione

dott. ing. Chiara Morello

geom. Antonino Deuscit



Antonino Deuscit

Sommario

1. DATI GENERALI PROGETTO.....	2
2. DEFINIZIONE OPERE DI DISMISSIONE	3
3. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE OPERE DA DISMETTERE.....	4
4. DETTAGLI SMALTIMENTO SINGOLI COMPONENTI.....	8
4.1 RIMOZIONE DELLA RECINZIONE	8
4.2 SMONTAGGIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	9
4.3 SMALTIMENTO E/O VENDITA MATERIALE.....	9
4.4 RIMOZIONE CAVI ELETTRICI.....	10
4.5 RIMOZIONE CABINE DI CAMPO E DI RACCOLTA.....	11
4.6 RIMOZIONE SUPPORTI PANNELLI E FONDAZIONI CABINE	11
4.7 CONFERIMENTO MATERIALE PRESSO IDONEI CENTRI PER LO SMALTIMENTO O IL RECUPERO	12
5. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	15

1. Dati generali progetto.

Il parco fotovoltaico sorgerà nel territorio del comune di Melilli, nella contrada Monte Cassara, e lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il parco fotovoltaico venga collegato in antenna, secondo gli standard TERN, a una tensione pari a 36 kV su una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Paternò – Priolo”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

L’impianto insisterà su una area della estensione di circa **93,08 Ha**.

L’intervento costruttivo oggetto della presente relazione, consiste nella realizzazione di un parco fotovoltaico della potenza complessiva **88,74 MWp**.

2. Definizione opere di dismissione

Il progetto di dismissione prevede la rimozione totale delle opere realizzate, e il ripristino dei luoghi sotto ogni profilo.

Per tutto ciò che verrà rimosso, si privilegerà la strada del riciclo dei materiali, in ultima analisi si conferirà presso le discariche autorizzate.

Le fasi proprie della dismissione dell'impianto sono qui appresso elencate:

Comunicazione agli uffici competenti dell'inizio dei lavori di dismissione;

1. Smontaggio, smaltimento o recupero dei moduli fotovoltaici in tutti i loro componenti;
2. Rimozione delle strutture metalliche a supporto dei pannelli;
3. Rimozione dei cavi elettrici interni all'area del campo, con conseguente conferimento presso impianti di riciclaggio o smaltimento;
4. Rimozione degli inverter e della cabina di raccolta;
5. Ripristino dello stato preesistente dei luoghi, mediante:
 - 5.1 *Demolizione di eventuali basamenti a supporto delle cabine e degli inverter;*
 - 5.2 *Dismissione delle strade;*
 - 5.3 *Rimozione di tutte le opere interrato tecnicamente rimovibili,*
 - 5.4 *rimodellamento del terreno e la ricostituzione vegetazionale dei luoghi;*
6. Comunicazione agli Uffici competenti della conclusione delle operazioni di dismissione.

3. Descrizione e quantificazione opere da dismettere.

Il parco fotovoltaico sorgerà nel territorio del comune di Melilli, in contrada Monte Cassara.

Dalle cabine di raccolta dei campi è previsto che l'energia prodotta venga trasportata secondo gli standard TERNA a una tensione pari a 36 kV su una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Paternò – Priolo”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

L'area della costruenda Stazione Elettrica è stata individuata in un lotto di terreno confinante con il parco fotovoltaico.

L'impianto insisterà su un'area della estensione di circa 93,08 Ha.

L'intervento costruttivo oggetto della presente relazione, consiste nella realizzazione di un parco fotovoltaico della potenza complessiva di 88,74 Mwp.

L'area è prospiciente la SP 95, la quale se percorsa in direzione est per circa 8,00 Km conduce allo svincolo di ingresso dell'Autostrada Catania – Siracusa.

Il suddetto impianto è costituito da 141.986 moduli fotovoltaici, suddivisi in sottocampi e stringhe, i quali sono collegati in serie o in parallelo a seconda del livello e verranno montati su strutture fisse.

L'utilizzo di tale struttura è stato dettato da esigenze legate all'orografia del terreno.

Una serie di moduli costituisce una stringa, la quale si collega in parallelo ad altre stringhe per formare il sottocampo, il quale forma con altri sottocampi sempre collegati in parallelo il campo fotovoltaico.

Saranno presenti 105 strutture da 26 moduli e 2678 da 52 moduli.

I pannelli fotovoltaici previsti in progetto saranno:

- marca JinKo Solar – **bifacciale**, con potenza di picco pari a 625 W, e presentano dimensione massima pari a 2465 x 1134 mm, e sono inseriti in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm (installati esclusivamente sui supporti fissi).

Tutti supporti verranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione e ogni struttura sarà costituita da due vele (*file di pannelli*) affiancate per il lato minore.

Le strutture dei sostegni verticali infissi al suolo senza l'ausilio di cemento armato.

I supporti fissi avranno un'altezza minima pari a 0,90 ml dal p.c. e una inclinazione pari a 25 ° sull'orizzontale.

L'impianto sarà suddiviso in 7 distinti sottocampi, e relativi raggruppamenti afferenti all'inverter di competenza, per un totale di 24 inverter identici marca **SMA** modello *Sunny central* di potenza variabile da **4,00 KVA** a **4,20 KVA**.

La composizione sarà la seguente :

	Num. supporti fissi da 26 moduli	Num. Supporti fissi da 52 moduli	Moduli installati	Potenza (W)	Numero inverter installati
Campo 1	13	315	16.718	10.448.800	3
Campo 2	12	421	22.204	13.877.500	4
Campo 3	20	371	19.812	12.382.500	3
Campo 4	21	450	23.946	14.966.300	4
Campo 5	2	446	23.244	14.527.500	4
Campo 6	16	313	16.692	10.432.500	3
Campo 7	21	362	19.370	12.106.300	3
TOTALE	105	2678	141.986	88.741.300	24

Operativamente, durante le ore giornaliere l'impianto fotovoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua.

Ogni trasformatore a valle dell'inverter è collegato mediante un cavidotto MT interrato denominato "cavidotto interno" ad una cabina di raccolta a partire dalla quale si svilupperà un altro cavidotto MT interrato, denominato "cavidotto esterno" di collegamento alla stazione utente o di elevazione, che eleverà la potenza da 30 KV a 380 KV.

L'intera area d'impianto sarà delimitata da una recinzione continua lungo il perimetro e sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. La recinzione verrà posizionata sul ciglio della strada perimetrale, in modo da essere coperta dalla fascia di mitigazione larga 10.00 ml che coprirà l'intero perimetro di impianto.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed infissi nel terreno alla base fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede di installare la recinzione in modo da garantire varchi di passaggio con larghezza pari a 20 cm, lungo tutto il perimetro dell'impianto, con passo regolare pari a 20,00 ml.

L'accesso alle aree d'impianto avverrà attraverso un cancello carraio scorrevole, con luce netta 6,00 m e scorrevole montato su un binario in acciaio fissato su un cordolo di fondazione in cls armato, dal quale spiccano i pilastri scatolari quadrati 120 x 4 che fungono da guide verticali.

All'interno dell'area d'impianto e perimetralmente alla recinzione è previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza che sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls armato.

L'illuminazione avverrà dall'alto verso il basso in modo da evitare la dispersione verso il cielo della luce artificiale in accordo con quanto previsto dalla normativa regionale e nazionale in materia di inquinamento luminoso.

Tutti i cavidotti interrati che collegano le cabine di raccolta alla Stazione Utente, attraverseranno brevissimi tratti di viabilità interpodereale o di Strada Provinciale per poi giungere direttamente alla Stazione di Elettrica di Smistamento.

Il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

1. Numero 105 stringhe da 26 moduli;
2. Numero 2678 stringhe da 52 moduli;
3. Numero 141.986 moduli fotovoltaici da 625 Wp collegati in stringhe installate su strutture fisse;
4. N° 20 inverter singoli di potenza nominale da 4,00 MW modelli marca SMA;
5. N° 4 inverter singoli di potenza nominale da 4,20 MW modelli marca SMA;
6. N° 1 cabina di raccolta all'interno dell'area d'impianto;
7. N° 1 container alloggio/ufficio;
8. N° 7 container magazzino, uno per ogni area d'impianto;
9. Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici per uno sviluppo lineare complessivo di circa **5.309,22 ml**;
10. Un cancello carraio da installare lungo la recinzione perimetrale per l'accesso all'area;
11. Realizzazione di circa **6989 mq** di viabilità complessiva.
12. Un cavidotto MT interrato interno ai campi fotovoltaici per il collegamento degli inverter con trasformatore integrato alla cabina di raccolta di circa **4440**

ml;

13. Un cavidotto esterno in MT, per collegamento alla Stazione elettrica di lunghezza pari a **1380 ml**.

Le opere da dismettere sono descritte nel seguito della relazione.

4. Dettagli smaltimento singoli componenti

4.1 Rimozione della recinzione



La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio

nel rispetto delle norme di sicurezza. La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

Per lo smontaggio della recinzione si procederà secondo le seguenti attività :

1. eliminazione dei fili spinati;
2. smontaggio rete;
3. rimozione paletti di sostegno in acciaio.

Il materiale metallico, verrà differenziato secondo tipologia, e conferito in apposite rivendite dove avviene il riciclo del materiale.

4.2 Smontaggio dei pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici sono essenzialmente costituiti da moduli posizionati su una struttura in alluminio, agganciati con dei supporti in acciaio.

Ogni componente del pannello risulta essere preassemblato, per cui i moduli vengono calati dalla parte superiore nelle sedi in cui inserirli.

I cavi elettrici necessari al collegamento con gli altri moduli, collegamento che avviene in serie, sono posizionati nella parte inferiore e esternamente al pannello.

Le attività da eseguire finalizzate allo smontaggio e lo smaltimento sono appresso elencate :

- Definizione un'area di stoccaggio in cui consentire il movimento e la sosta dei mezzi di trasporto, e lo stoccaggio temporaneo dei materiali
- Scollegamento dei moduli (*disconnettere i cavi di collegamento in parallelo*) e rimozione degli stessi dai supporti, compresa l'eliminazione dei sistemi di ancoraggio;
- Smontaggio strutture di sostegno;
- Stoccaggio materiali e successivo carico degli stessi su opportuni mezzi di trasporto;
- Smaltimento e/o rivendita dei materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore.

4.3 Smaltimento e/o vendita materiale

Il materiale di risulta proveniente dalla modesta movimentazione del terreno per creare le aree di stoccaggio e manovra solo materiale di risulta, in qualche maniera verrà riutilizzato all'interno dell'area, per cui non necessita di smaltimento e/o conferimento.

I moduli fotovoltaici vengono assimilati a rifiuti elettronici, e considerati dunque e-waste.

Lo smaltimento dei rifiuti elettronici in Italia è normato dal Decreto Legislativo 25 luglio 2005 n. 15 e ss.mm.ii, che ha recepito Direttiva 2002/95/CE-WEEE-Waste from Electrical and Electronic Equipment.

La Direttiva 2002/95, attuata in Italia con D.Lgs. n. 15/2015 si propone di adottare strategie per la gestione del rifiuto basate sul riciclaggio e riutilizzo, con la finalità di tutelare la qualità ambientale e la salute umana.

Secondo la superiore Normativa, i produttori di apparecchiature elettriche, sono ritenuti responsabili dei loro prodotti all'atto dello smaltimento. È per tale ragione che diversi produttori di moduli fotovoltaici propongono il ritiro dei moduli a fine vita utile.

Nel caso in cui lo smaltimento venga curato direttamente dalla scrivente Società, si conferiranno i moduli presso centri specializzati per il riciclaggio dove attraverso uno speciale processo termico è possibile separare il silicio dal vetro, dai metalli serigrafati, e dall'alluminio delle cornici.

Ciascun materiale, così separato, verrà riciclato secondo le procedure più idonee.

Il materiale più pregiato da riciclare è di certo il silicio, il quale trattato con adeguate procedure di natura chimica viene riportato ad un sufficiente grado di purezza, confezionato in wafer, dandogli una nuova vita, trasformandolo ancora in celle fotovoltaiche.

È ragionevole pensare che il costo del silicio aumenti con il passare del tempo, per cui all'atto della dismissione dell'impianto, sicuramente l'industria del riciclaggio avrà compiuto passi da gigante, rendendo redditizio il business del ritiro e successivo riciclaggio. In conclusione le operazioni di ritiro diverranno automatiche grazie all'alta redditività del processo.

Per quanto esposto, il costo di smaltimento dei pannelli viene inserito nel costo di acquisto e non conteggiato a parte.

4.4 Rimozione cavi elettrici

I cavidotti che verranno rimossi sono quelli interni al campo, i quali in via preferenziale verranno interrati al di sotto del terreno vegetale.

Le operazioni da seguire sono le seguenti:

- ✓ scavo a sezione ristretta, esclusivamente lungo il percorso dei cavidotti;
- ✓ rimozione dinastro monitore, tubo corrugato e conduttore;
- ✓ rimozione del letto di sabbia;

A rimozione avvenuta si procederà al ripristino, ovviamente, essendo in presenza di terreno vegetale si procederà al ripristino dei luoghi riutilizzando il terreno precedentemente rimosso.

Dei materiali derivanti dalle operazioni di rimozione, i **cavi elettrici** rappresentano la parte pregiata e commercializzabile, in quanto composta da rame e alluminio, i corrugati ed eventuali nastri monitori andranno conferiti a discarica.

Come già accennato non verranno prodotti materiali da scavo, in quanto verranno riutilizzati per ricolmare le trincee.

4.5 Rimozione cabine di campo e di raccolta

In progetto si prevede la dismissione sia degli inverter che della cabina di raccolta.

Gli inverter verranno smaltiti per intero, previa separazione delle varie componenti.

In relazione alla cabina di raccolta, preventivamente si provvederà al riciclo di eventuali dispositivi e/o materiali elettrici interni, per procedere alla successiva rimozione del manufatto.

4.6 Rimozione supporti pannelli e fondazioni cabine

L'ultima parte di impianto da rimuovere sono le strutture di supporto dei pannelli, completi di fondazioni.

È opportuno ricordare che i supporti sono infissi nel terreno senza l'ausilio di calcestruzzo, per cui occorre solo sfilarli.

I supporti, interamente in ferro, sono interamente riciclabili, per cui possono essere agevolmente rivenduti.

Eliminati i supporti, il terreno è ritornato alla condizione *ante operam*.

Gli inverter e la cabina di raccolta non presentano fondazioni profonde, al massimo dei basamenti in cemento completamente rimovibili.

In ogni caso, qualunque manufatto in cemento presente, verrà demolito e conferito presso discarica autorizzata al trattamento del rifiuto.

Infine si procederà al rinterro per il ricolmo di eventuali cavità derivanti dalla rimozione e/o demolizione dei manufatti presenti, al fine di garantire un ripristino completo dell'area, in modo da poterla riutilizzare per eventuali attività agricole.

4.7 Conferimento materiale presso idonei centri per lo smaltimento o il recupero.

Riassumendo quanto ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, i materiali da smaltire sono i seguenti:

- 1. Inerti provenienti dalla dismissione della viabilità interna al campo,*
- 2. Materiali provenienti dalla rimozione della recinzione,*
- 3. Materiali provenienti dalla dismissione delle cabine di campo e di raccolta, dallo smontaggio dei moduli fotovoltaici;*
- 4. Materiali provenienti dalla dismissione del cavidotto interno al campo.*

Eventuali ripristini e risagomamenti del terreno interno all'area del campo, verranno eseguiti utilizzando il terreno in sito.

Si procederà al conferimento presso idonee discariche per qualunque materiale non riciclabile.

In merito ai materiali ferrosi, si procederà o riutilizzandoli, o rivendendoli come materiale riciclabile presso centri specializzati.

Opere di demolizione strade interne						
	Prezzo unitario	L	B	H	V	Costo
		[m]	[m]	[m]	[mc]	€
Campi						
Viabilità perimetrale	3,00 €/mc	4.185,00	4,00	0,30	5.022,00	15.066,00
Viabilità interna	3,00 €/mc	2.804,00	4,00	0,30	3.364,80	
Rintero scavi	3,50 €/mc	Vtot =			8.386,80	29.353,80
Conferimento a rifiuto	8,00 €/mc	Vtot =			8.386,80	67.094,40
						111.514,20 €

Recinzione perimetrale						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	L	B	H	V	Costo
		[m]	[m]	[m]	[mc]	€
Recinzione in paletti e rete metallica	15,00 €/mc	5.309,22				79.638,30
						79.638,30 €
Valorizzazione attraverso vendita						
	Prezzo unitario	L	Peso		P tot	Costo
		[m]	[Kg/m]		[t]	€
Valorizzazione materiali ferrosi	40,00 €/t	5.309,22	80,00		424,74	16.989,50
						16.989,50 €
						Costo al netto della valorizzazione
						62.648,80 €

Dismissione cabine inverter e cabina di campo						
	Prezzo unitario	P.U.				Costo
						€
Rimozione cabina di raccolta	4000,00 €/cad	1,00				4.000,00
						4.000,00 €

Strutture a supporto dei pannelli						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	Pot installata				Costo
		[KW]				€
Supporto pannelli	20,00 €/Kw	88,74				1.774,80
						1.774,80 €
Valorizzazione attraverso vendita						
	Prezzo unitario	Pot installata	Peso inst.		P tot	Costo
		[KW]	[Kg/KW]		[t]	€
Valorizzazione alluminio	45,00 €/t	88,74	60,00		5,32	239,60
						239,60 €

Cavidotti interni al campo						
Opere di rimozione						
		L				
		[m]				
Cavidotti interni		4.440,00				
		4440,00				
	Prezzo unitario	L	B	H	V	Costo
		[m]	[m]	[m]	[mc]	€
Scavo a sezione obbligata	5,00 €/mc	4.440,00	0,50	1,00	2.220,00	11.100,00
Rinterro scavi	3,50 €/mc	4.440,00	0,50	1,00	2.220,00	7.770,00
Recupero e trasporto cavi	4,00 €/ml	4.440,00				17.760,00
						36.630,00 €
Valorizzazione attraverso vendita						
	Prezzo unitario				P tot	Costo
					[t]	€
Valorizzazione alluminio	0,45 €/Kg				2.930,40	1.318,68
Valorizzazione rame	0,70 €/Kg				2.930,40	2.051,28
						3.369,96 €
						Costo al netto della valorizzazione
						33.260,04 €

Costo complessivo dismissione al netto della valorizzazione distinto per macrocategorie :

Opere di demolizione strade interne	111.514,20 €		
Recinzione perimetrale	62.648,80 €		
Dismissione cabine inverter e cabina di campo	4.000,00 €		
Strutture a supporto dei pannelli	1.535,20 €		
Cavidotti interni al campo	33.260,04 €		
	212.958,24 €		

5. Stima dei costi di dismissione

Atteso che a fine vita dell'impianto, stimata in 25 anni, la società Proponente si impegna alla totale dismissione e ripristino dei luoghi, nel presente paragrafo si stimano i costi di dismissione e ripristino, al netto dei ricavi della valorizzazione dei materiali riciclabili.

I costi unitari, sia di rimozione che valorizzazione, sono stati desunti dagli attuali prezzi di mercato.

Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, al ripristino finale delle aree e alla dismissione dello stesso, assicurando la completa rimozione delle opere e il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

Si riporta di seguito una stima sintetica delle spese per la rimozione dell'impianto, per lo smaltimento dei materiali di risulta e per il ripristino dell'area, basate sulle attuali condizioni di mercato riferite a preventivi forniti da centri di smaltimento/riciclaggio o ricavati da prezziari relativi ad opere pubbliche.

Il progettista

(dott.Ing. Giuseppe De Luca)



ALLEGATO
CRONOPROGRAMMA OPERE DI DISMISSIONE

Attività

Nome	Data dinizio	Data di fine
Rimozione moduli fotovoltaici	03/01/56	05/05/56
Rimozione cabine prefabbricate	31/01/56	10/03/56
Rimozione cavidotti interni	31/01/56	14/07/56
Rimozione strutture di sostegno	28/02/56	11/08/56
Rimozione impantistica varia e illuminazione esterna	06/03/56	26/05/56
Smantellamento area sottostazione utente	17/01/56	30/06/56
Rimozione opere di recinzione e manufatti vari	07/08/56	27/10/56
Sistemazione aree e livellamento	21/08/56	10/11/56

Diagramma di Gantt

