

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "NURRA 1"

COMUNE DI SASSARI

PROPONENTE



**IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI SASSARI**

**AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE - PROGETTO DEFINITIVO**

OGGETTO:

Cronoprogramma lavori di costruzione e di dismissione e messa in pristino dei luoghi

CODICE ELABORATO

PD  
R18

COORDINAMENTO



**BIA srl**

P.IVA 03983480926  
cod. destinatario KRRH6B9  
+ 39 347 596 5654  
energhiabia@gmail.com  
energhiabia@pec.it  
piazza dell'Annunziata n. 7  
09123 Cagliari (CA) | Sardegna

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori  
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro  
Dott. Giulio Casu  
Dott.Archeol. Fabrizio Delussu  
Dott.ssa Ing. Silvia Exana  
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio  
Dott. Giovanni Lovigu  
Dott. Ing Bruno Manca  
Dott. Nat. Maurizio Medda  
Dott. Ing. Michele Pigliaru  
Dott. Ing. Giuseppe Pili  
Dott. Ing. Luca Salvadori  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas  
Dott.Nat. Fabio Schirru  
Dott. Agr. Vincenzo Sechi

REDATTORE

Dott. Ing. Giuseppe PILI  
Dott. Ing. Michele PIGLIARU

00	Ottobre 2022	Prima emissione
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE

## **Comune di SASSARI**

### **Provincia di SASSARI**

**OGGETTO:** Impianto per la produzione di energia fotovoltaica "NURRA 1" in agro del Comune di SASSARI (SS)

**COMMITTENTE:** TITO Srl

## **RELAZIONE**

### **CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

#### **Premessa**

Il CRONOPROGRAMMA dei Lavori allegato alla presente relazione, previsto dal comma 1 lettera h) dell'articolo 33 del D.P.R. 207/2010 quale documento del progetto definitivo da allegare al contratto ai sensi del comma 1 lettera f) dell'articolo 137 dello stesso D.P.R. 207/2010, è stato redatto ai sensi dell'art.40 del ripetuto D.P.R. 207/2010.

Ferma restando la possibilità per l'impresa di modificare la programmazione definita mediante un cronoprogramma esecutivo dei lavori (così come disposto dal comma 10 dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010), vantaggioso per la Committenza e accettato dalla Direzione Lavori, questo non può variare il termine di consegna fissato dal cronoprogramma allegato alla proposta progettuale definitiva presentata.

Sarà compito della Direzione Lavori curare, durante l'esecuzione dell'opera, l'eventuale aggiornamento del cronoprogramma dei lavori, apportando i necessari interventi correttivi.

Il cronoprogramma è il documento di programmazione delle attività in funzione della loro distribuzione nel tempo, fermo restando la maggiore definizione dei tempi amministrativi necessari per l'approvazione, l'affidamento ed il collaudo finale.

Il presente documento è redatto per tutto ciò che riguarda la fase di realizzazione dei lavori, avendo a base il dettaglio di tutto il progetto definitivo e le lavorazioni necessarie alla sua realizzazione.

Il cronoprogramma permette di determinare la durata dei lavori, con la conseguente distribuzione nel tempo di tutte le fasi e sotto fasi necessarie al completamento dell'opera.

Fissa i termini temporali in cui l'opera deve essere eseguita e ne condiziona i termini di esecuzione fissati dal disciplinare allegato all'offerta presentata in fase di approvazione.

### **Tempi di esecuzione**

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole. Dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori sono necessari **486** giorni naturali e consecutivi.

### **Andamento stagionale sfavorevole**

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Stazione Appaltante, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportate nella seguente tabella

### **Tabella Climatico Ambientale:**

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

Essendo in fase di progetto e non conoscendo quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si è a conoscenza della data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà collocare le attività durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

### **Produzione mensile**

Per poter attuare i lavori secondo quanto previsto dal cronoprogramma allegato si evince che l'impresa deve garantire, attraverso le risorse impegnate e la sua organizzazione, una produzione mensile media tale da poter realizzare una quantità di lavorazioni corrispondente ad un importo di euro **4'438'392,49** ed ad una produzione massima mensile corrispondente ad un importo di euro **6'371'449,22**.

L'impresa che dovrà eseguire i lavori deve considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare, nonostante che il programma esecutivo, che la stessa dovrà stilare prima dell'inizio dei lavori, possa portare a dati differenti da quelli desunti dall'allegato cronoprogramma.

### **Prezzo Chiuso**

L'allegato cronoprogramma dei lavori è redatto al fine di stabilire in via convenzionale, nel caso di lavori compensati a prezzo chiuso, l'importo degli stessi da eseguire per ogni anno intero decorrente dalla data della consegna.

Di seguito si riportano gli importi dei lavori da eseguire per anni interi a decorrere dalla consegna dei lavori:

- anno 1 - Importo **euro 53'741'789,06;**
- anno 2 - Importo **euro 17'175'210,94;**

Il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso d'inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con decreto del Ministro delle infrastrutture da emanare entro il 31 marzo di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2 per cento.

### **Schemi grafici di sintesi**

Il cronoprogramma indica il progressivo procedere delle lavorazioni in rapporto ai tempi di esecuzione; la sua redazione si estrinseca in un diagramma cartesiano tempi – lavorazioni eseguite. La compilazione del cronoprogramma passa, comunque, attraverso la redazione di un diagramma di Gantt riportando, in un "grafico a barre", i dati relativi alle previsioni di avanzamento del cantiere. In questo particolare diagramma il tempo ha la funzione di graficizzare l'andamento delle varie lavorazioni individuate in rapporto all'avanzamento globale dei lavori. Il diagramma è costruito riportando sulle ordinate le lavorazioni ed in ascissa la variabile tempo, scansionata nell'unità di tempo "mesi", "settimane" o "giorni" in base alla durata totale del cantiere; ciascun Corpo d'Opera è rappresentata da una barra che ricopre la durata prevista per l'esecuzione.

### **Concetti base e definizioni ricorrenti**

#### **1. Gruppi omogenei di lavorazione**

Dopo avere completato la stima definitiva di un progetto, occorre elaborare una tabella riepilogativa dei Gruppi omogenei di lavorazione (ad esempio : SCAVI, STRADE, LINEE ELETTRICHE, INVERTER, TRACKER, MODULI FOTOVOLTAICI, ecc.), contenente sia le aliquote percentuali di ogni gruppo che quelle di ogni articolo costituente il Gruppo stesso.

## 2. Giorni lavorativi

Per ogni Gruppo omogeneo occorrerà definire la squadra tipo, ossia il numero di lavoratori che effettueranno quella specifica lavorazione. Definito tale numero, è possibile determinare, in funzione degli uomini giorno già calcolati, il numero di giorni effettivamente necessari per effettuare la lavorazione, ossia i giorni lavorativi necessari.

## 3. Giorni consecutivi

Una volta determinato il numero di giorni lavorativi occorrenti per una determinata lavorazione, occorrerà calcolare il numero di giorni consecutivi necessari, che risulterà, in genere, maggiore del primo, in considerazione sia delle festività intercorrenti, sia di presumibili condizioni climatiche avverse.



## Dismissione degli impianti

Al termine della vita utile dell'impianto agrivoltaico, lo stesso, come previsto anche dal comma 4 dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003, sarà dismesso e sarà operato il ripristino dello stato dei luoghi come ante operam.

È utile sottolineare che i componenti principali dell'impianto e cioè i moduli fotovoltaici, sono garantiti dal produttore per un periodo di 25/30 anni con l'80% della potenza nominale. È quindi plausibile ipotizzare una vita utile dei moduli fotovoltaici di almeno 25 – 30 anni al termine dei quali il sistema sarà dismesso.

Tra gli aspetti che rendono "doublegreen" l'energia fotovoltaica vi è inoltre la forte predisposizione dei componenti al riciclo ed al recupero dei materiali preziosi che compongono la maggior parte dell'impianto.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto agrivoltaico sono di circa **247 giorni**, come da cronoprogramma di dismissione.

La dismissione di un impianto agrivoltaico è un'operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto agrivoltaico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia.

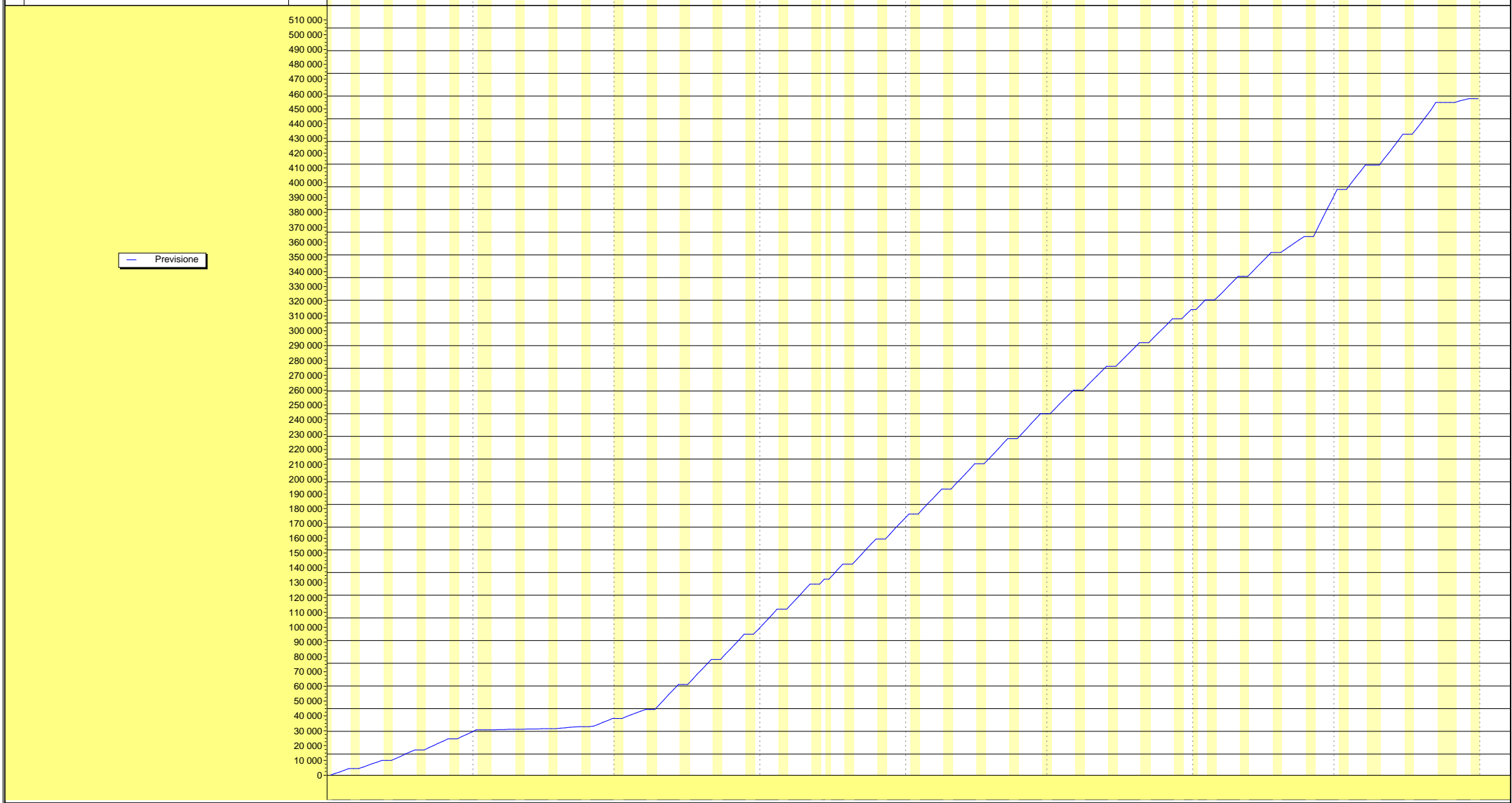
L'impianto agrivoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: profili di ancoraggio in acciaio, struttura in acciaio, ganci in alluminio;
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- Materiale inerte naturale per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Si riporta di seguito, come già fatto per le fasi realizzative dell'opera, il Diagramma di Gantt con la rappresentazione delle tempistiche necessarie alla dismissione dell'impianto a fine vita.



ID	Nome attività	Durata	Mese 1		Mese 2				Mese 3				Mese 4				Mese 5				Mese 6				Mese 7				Mese 8							
			s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	s29	s30	s31	s32	s33	s34
1	AVVIO CANTIERE	9 g	█	█																																
2	RIMOZIONE QUADRI ELETTRICI E TRASFORMATORI	14 g		█	█	█	█	█																												
3	RIMOZIONE INVERTER	28 g			█	█	█	█	█	█	█	█	█																							
4	RIMOZIONE CAVIDOTTI E CAVI	74 g						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	RIMOZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICO	102 g																																		
6	RIMOZIONE STRUTTURA DI SUPPORTO (TRACKER)	103 g																																		
7	RIPRISTINO DEL SUOLO ANTE OPERAM ED ASSISTENZA OPERE CIVILI	19 g																																		
8	TERMINE CANTIERE	6 g																																		



## Sommario

Premessa.....	2
Tempi di esecuzione.....	3
Andamento stagionale sfavorevole .....	3
Tabella Climatico Ambientale: .....	3
Produzione mensile .....	4
Prezzo Chiuso .....	4
Schemi grafici di sintesi .....	5
Concetti base e definizioni ricorrenti.....	5
1. Gruppi omogenei di lavorazione.....	5
2. Giorni lavorativi.....	6
3. Giorni consecutivi .....	6
Cronoprogramma lavorazioni .....	7
Dismissione degli impianti .....	8
Cronoprogramma dismissioni .....	9