

SOGGETTO PROPONENTE:



SMARTENERGYIT2111 S.R.L.
P.zza Cavour n.1, 20121 Milano (MI)

COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA)
Località MASSERIA PELLICCIARI
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 35,09 MW
DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Pellicciari

PROGETTO DEFINITIVO

PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE di cui all'art.12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010
PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MiTE ai sensi dell'art. 31, c.6 del DL 77/21
PROGETTAZIONE AGRIVOLTAICA ai sensi dell'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1
e delle LINEE GUIDA IMPIANTI AGRIVOLTAICI pubblicate dal MiTE il 06/06/2022

Serie relazioni generali	codice interno	rev
Relazione tecnica e allegati	RG 002	
	denominazione elaborato	
	2L7CDF0_RelazioneTecnica.pdf	
	2L7CDF0	

PROGETTAZIONE DELLE OPERE:

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida
Via Cannolaro, 33 - 89047 Roccella Ionica (RC)
Via Gandino, 21 - 00167 Roma (RM)

Strutture e supporto tecnico opere civili:



Studio La Monaca Srl
Via Cilicia, 35 - 00179 Roma (RM)

Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida
Via Cannolaro, 33 - 89047 Roccella Ionica (RC)

Progettazione elettrica



Energy Cliet Service Srl
Via F. Corridoni, 93
24124 Bergamo

firma / timbro progettista

firma / timbro committente

02						COD. DOCUMENTO C477_RG_002 FOGLIO DI
01						
00	07/2022	prima emissione	AG	AG	AG	
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO	



1	INTRODUZIONE	3
1.1	GENERALITÀ.....	3
1.2	COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	4
2	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
2.1	Inquadramento generale	5
2.2	Inquadramento Catastale	8
3	IL SOGGETTO RESPONSABILE	13
4	ELENCO PARERI ED ENTI COINVOLTI NEI PROCEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE	14
5	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO, DESCRIZIONE ANALITICA.....	16
5.1	Generatore fotovoltaico e opere di rete.....	16
5.2	Moduli fotovoltaici.....	19
5.3	Inverter	20
5.4	Strutture di supporto a inseguimento (shelter).....	21
5.5	Cabine elettriche	23
5.6	Modalità di connessione alla rtn a 150 kv	25
5.7	Opere di utenza a 150 kv condivise con altri produttori	28
5.8	Cavidotti interrati in mt.....	29
5.9	Viabilità di servizio e di accesso all'impianto	31
5.10	Recinzione.....	32
6	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO	34
6.1	Strategia energetica nazionale.....	34
6.2	Linee Guida emanate dal MITE il 6 giugno 2022	34
6.3	L'idea progettuale.....	35
6.3.1	Culture in progetto	35
7	RISPETTO DEI REQUISITI STABILITI DALLE LINEE GUIDA MITE	36
7.1	REQUISITO A – l'impianto rientra nella definizione di impianto "agrivoltaico"	37
7.1.1	REQUISITO A.1 – Calcolo della superficie minima coltivata	37
7.1.2	REQUISITO A.2 – Calcolo LAOR massimo	38
7.2	REQUISITO B – produzione elettrica e agricola e continuità dell'attività agricola.....	39
7.2.1	REQUISITO B.1 – Continuità dell'attività agricola.....	39
7.2.2	REQUISITO B-2 – producibilità elettrica minima.....	40
7.3	REQUISITO C – l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative	40
7.4	REQUISITI D ed E – sistemi di monitoraggio	42
7.4.1	D.1 Monitoraggio del risparmio idrico	42
7.4.2	D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	43
7.4.3	E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo.....	43
7.4.4	E.2 Monitoraggio del microclima	43
7.4.5	E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	45
8	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI	47
8.1	Fase ante operam	47
8.2	Fase di cantiere	49
8.3	FASE DI ESERCIZIO – POST OPERAM	51
9	CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA	54
9.1	PREMESSA	54
9.2	CARATTERISTICHE DELLA FONTE SOLARE UTILIZZATA PER LA SIMULAZIONE	55





9.3	Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$).....	56
9.4	Producibilità elettrica dell'impianto Agrivoltaico proposto (FV_{agri})	63
9.5	Rispetto del requisito "B.2 – Producibilità elettrica minima" Linee Guida MiTE.....	70
10	FASI, TEMPI, MODALITÀ DI ESECUZIONE.....	71
10.1	Criteri progettuali a approccio metodologico.....	71
10.2	Fasi di cantiere.....	72
10.3	Cronoprogramma degli interventi.....	73
10.4	Specifiche sul montaggio componenti elettrici.....	75
10.5	Collaudo.....	75
10.6	Messa in esercizio della componente fotovoltaica.....	77
11	MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	78
11.1	Abstract schede del Piano di Manutenzione:.....	79
12	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO, DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI E DEI RIPRISTINI AMBIENTALI.....	89
12.1	premessa.....	89
12.2	Dismissione impianto FV.....	90
12.3	Dismissione Opere di rete – Cavidotto MT.....	91
12.4	Dismissione delle Sottostazioni elettriche.....	92
12.5	MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO.....	93
12.5.1	Generalità.....	93
12.5.2	PANNELLI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14).....	96
12.5.3	INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14).....	97
12.5.4	STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO; C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO).....	97
12.5.5	IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE).....	98
12.5.6	LOCALI PREFABBRICATI, QUADRI ELETTRICI E CABINE DI CONSEGNA/UTENTE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO).....	98
12.5.7	RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO – C.E.R. 17.02.01 LEGNO).....	98
12.5.8	VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA.....	98
12.6	MODALITÀ DI DEMOLIZIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE.....	99
12.7	CONSIDERAZIONI DI NATURA ECONOMICA.....	100
13	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI.....	100
13.1	Ricadute sociali della componente fotovoltaica.....	100
13.2	Ricadute occupazionali della componente agricola.....	102
14	ALLEGATO – ELENCO ENTI.....	104
15	ALLEGATO – VISURA CAMERALE DEL SOGGETTO PROPONENTE.....	107
16	ALLEGATO – COMPUTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	108





1 INTRODUZIONE

1.1 GENERALITÀ

La società **SMARTENERGYIT2111 S.R.L.**, con sede in Milano, Piazza Cavour 1, intende realizzare un impianto agrivoltaico della potenza massima di immissione in rete pari a circa 35,0 MWp, con pannelli posizionati su strutture infisse a terra in Località "Fermata Pellicciari" nel Comune di Gravina in Puglia (BA) in un sito a destinazione agricola. Il parco fotovoltaico nel suo complesso sarà formato da 5 sottocampi distinti denominati sottocampo A-B-C-D-E. La potenza nominale massima dell'impianto nel suo complesso sarà di **35.092,08 kWp**.

Il D.Lgs. n. 4/2008 dal titolo "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", all'art. 20, prevede, per gli impianti di cui all'Al. IV al citato Decreto, la redazione di uno Studio Preliminare Ambientale per la "**Verifica di assoggettabilità**" alla procedura di **V.I.A.**

La Società Proponente ha volontariamente stabilito di non avviare la fase preliminare di Verifica di Assoggettabilità (*screening*) ma di **attivare direttamente la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale**.

Ai sensi del DM 9/05/2020 n 34 convertito nella L. 17 luglio 2020, n. 77, art 228; l'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale, sarà inoltrata al Ministero della Transizione Ecologica e al Ministero della Cultura, completa degli allegati e della documentazione previste da questa procedura e dagli Enti citati.

A seguito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, l'impianto sarà autorizzato con **Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio ai sensi del D.Lgs. 387/2003**. Il progetto definitivo si compone degli elaborati rispondenti ai requisiti previsti dall'articolo 23, comma 3 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e dal Decreto Ministeriale recante "Definizione del contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali".

Il progetto è conforme alle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Decreto 10 settembre 2010 del Ministero Dello Sviluppo Economico, Reg. Reg. n. 29 del 30/11/2012 - Reg. Reg. 30/12/2010 n. 24 e DGR n. 3029 del 30/12/2010 - L.R. 21/10/2008 n. 31.

Il progetto dell'impianto Agrivoltaico, risponde ai requisiti richiesti dalla Linee Guida pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica il 6 giugno 2022.

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica**energy clief**
IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



1.2 COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

La pianificazione e il quadro normativo di settore hanno costituito il riferimento principale entro cui inquadrare le verifiche della coerenza programmatica del progetto in esame.

La conformità dell'iniziativa prospettata rispetto al regime vincolistico ed alla pianificazione territoriale è sinteticamente riportata nella tabella seguente. L'impianto proposto risulta quindi compatibile con la pianificazione regionale, provinciale e comunale.

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	CLASSIFICAZIONE DELL'AREA	COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE	NOTE
PUTT/p Puglia	ATE C ATD Acqua Pubblica Tratturo Tolve Gravina (attraversamento cavidotto)	VERIFICATA	Fuori dall'area di impianto
PPTR della Regione PUGLIA	Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche (150 m)	VERIFICATA	Fuori dall'area di impianto
PTCP Provincia di Bari	Tutela dei caratteri ambientali dei corpi idrici Tratturo (attraversamento cavidotto)	VERIFICATA	l'impianto non occupa le aree segnalata dal tratturo e dalla relativa fascia di rispetto, gli attraversamenti avverranno con tecnologia TOC piu profonda della quota archeologica
PRG Comune di Gravina in Puglia	AREA AGRICOLA	VERIFICATA	
PAI – AdB Appennino meridionale, Distaccamento Basificata	Pericolosità PG1	VERIFICATA	L'impianto non occupa aree a rischio idraulico o geomorfologico.
VINCOLO ARCHEOLOGICO E PAESAGGISTICO		VERIFICATA	L'impianto non occupa aree vincolate.
VINCOLO IDROGEOLOGICO	Presente sul sottocampo A	VERIFICATA	All'interno della trattazione di questo SIA è stata verificata la compatibilità idraulica delle opere attraverso studi idraulici con TR 200 anni, nell'ambito del procedimento di AUR verranno convocati gli enti competenti al rilascio dei Nulla Osta.
AREE NATURALI PROTETTE, SIC E ZPS.	-	VERIFICATA	Presenti a distanze superiori a 4 km dall'area di impianto.

Per approfondimenti sulle analisi vincolistiche si rimanda al SIA e alle Relazioni di Progetto

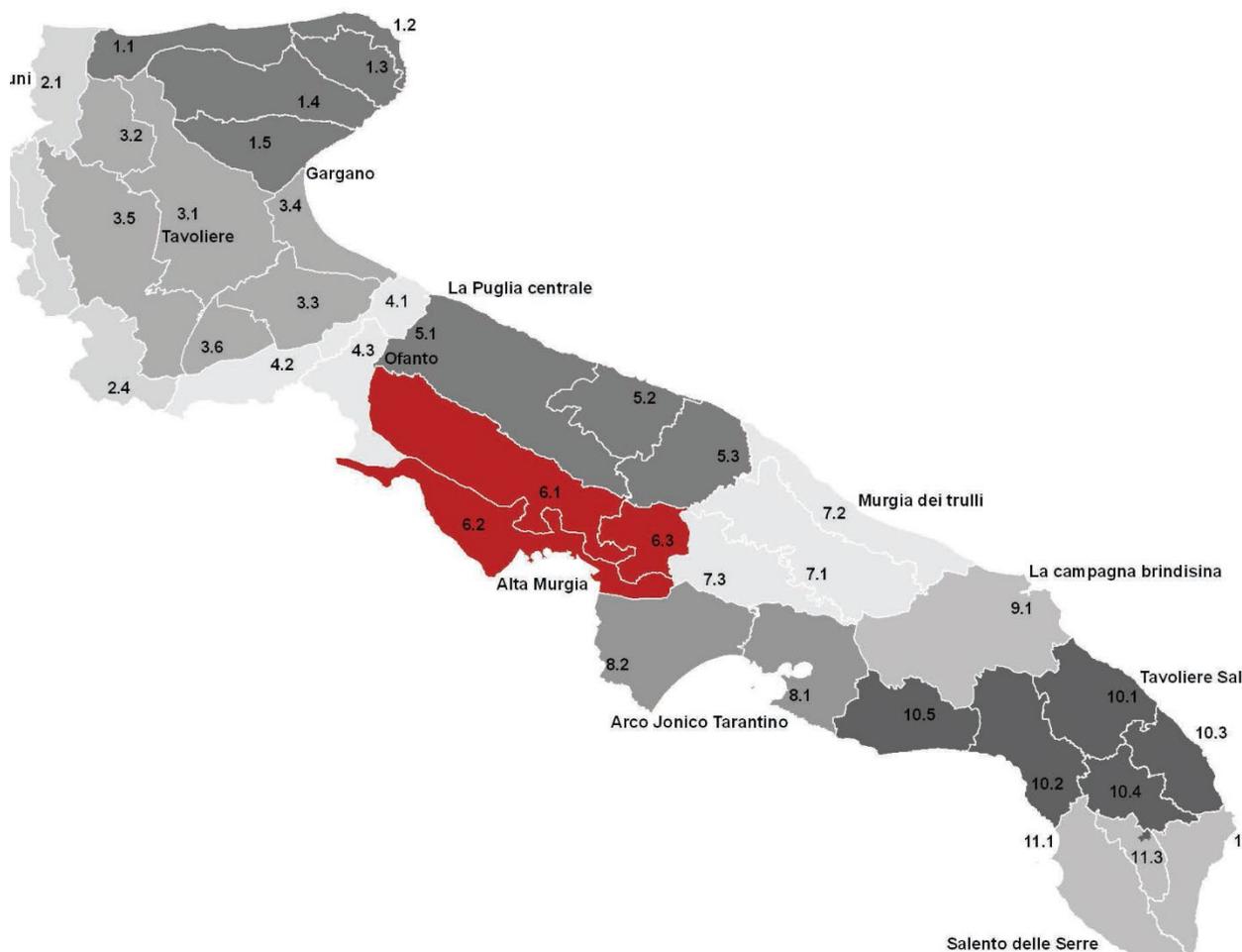




2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

2.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il PTPR della Regione Puglia suddivide l'intero territorio regionale in ambiti paesaggistici, L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

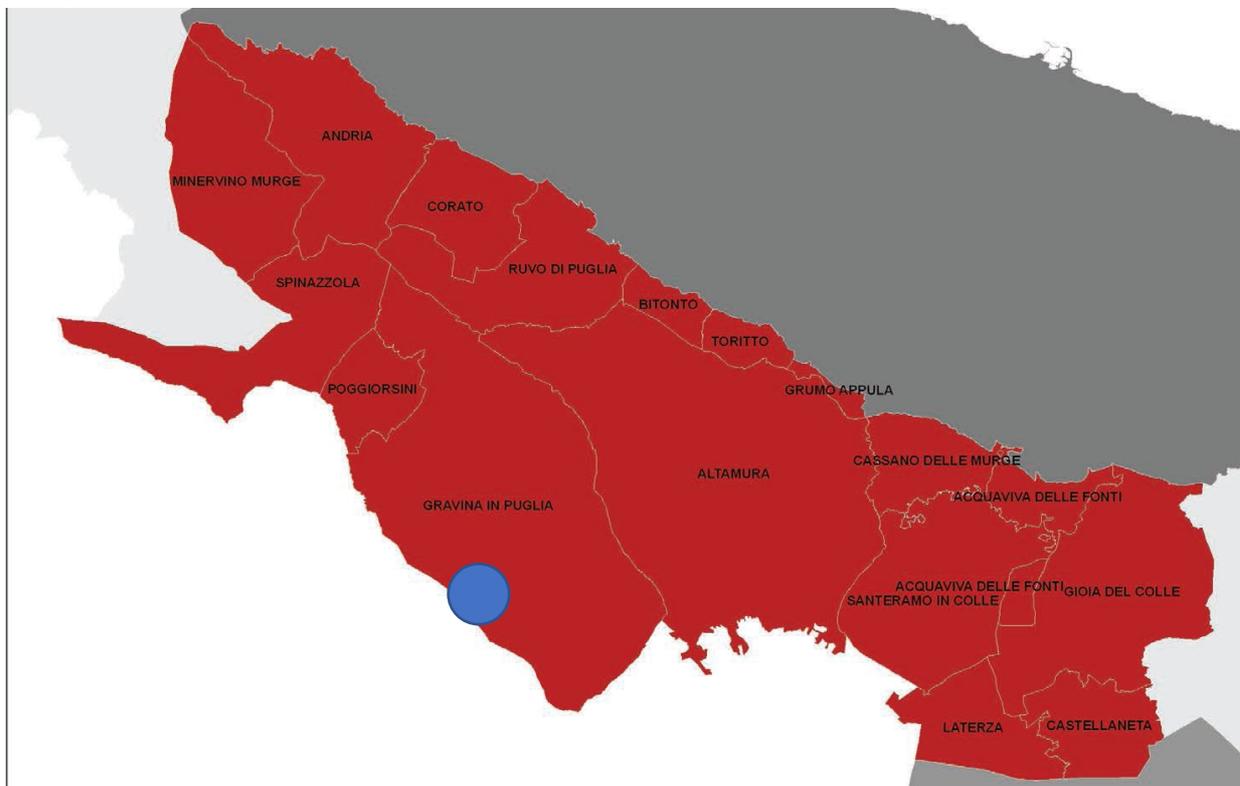


Suddivisione in abiti paesaggistici del territorio regionale della regione Puglia

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35	Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida  IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



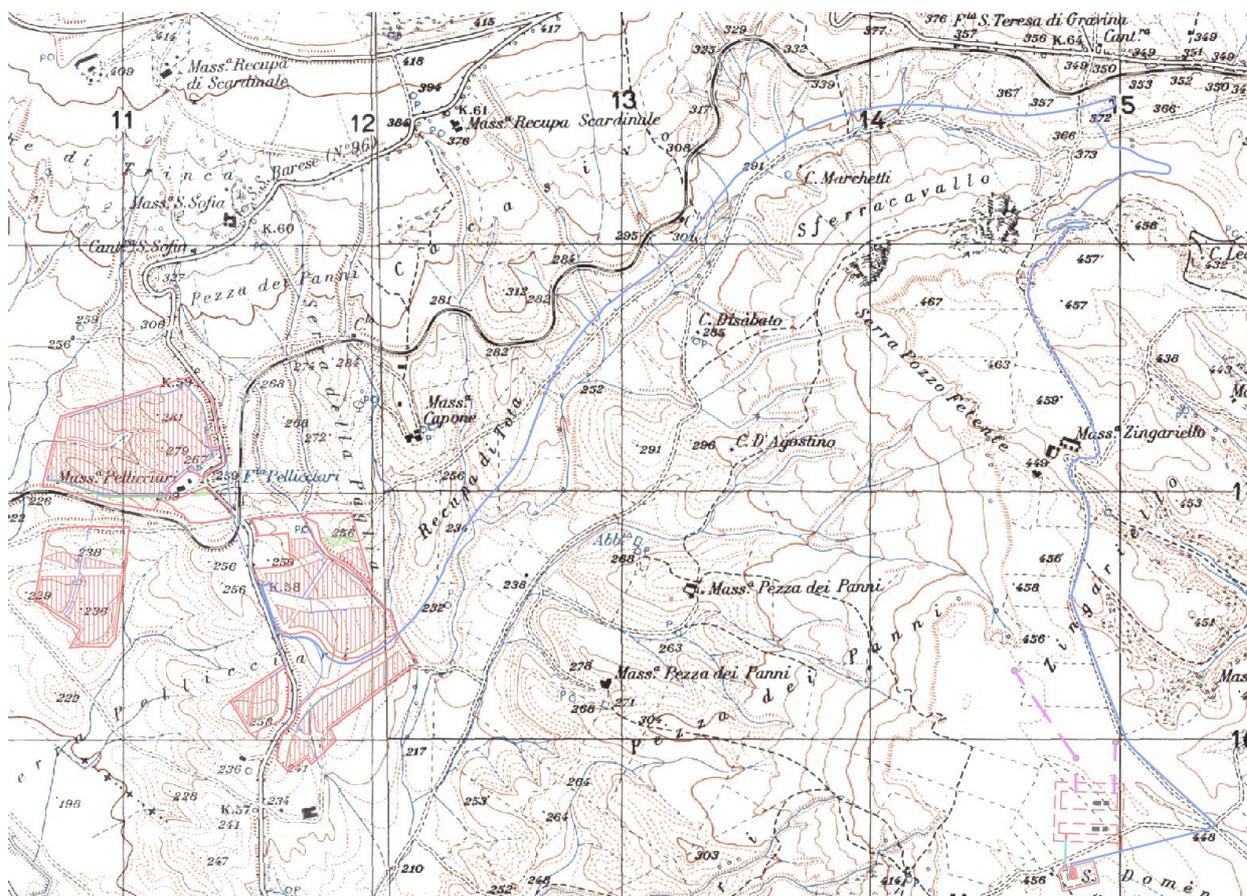
L'area oggetto di questa trattazione si trova all'interno dell'ambito numero 6 – Alta murgia e in particolare nell'ambito 6.1.



individuazione dell'area di impianto all'interno dell'ambito 6 – Alta Murgia

Il sito di installazione è inquadrato sul PRG comunale approvato con DGR 3531/1994 in una **Zona Agricola** posta a Sud Ovest del Comune di Gravina in Puglia in Provincia di Bari, in località “Masseria Pellicciari”.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



Inquadramento su carta IGM

L'area dell'impianto **suddivisa in 5 sottocampi separati tra loro** si trova su un terreno moderatamente ondulato, attualmente coltivato a cereali, nel complesso le odulazioni presenti variano da una quota massima di circa 270,00 m.l.m.m. a una quota minima di circa 235,00 m.l.m.m.

Il proponente e i Progettisti hanno provveduto ad effettuare un accurato rilievo con tecnologia SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto), finalizzato anche a segnalare e a rintracciare eventuali sottoservizi presenti ed interferenti con la realizzazione dell'impianto.

Le superfici occupate dall'impianto agrivoltaico, ricavate dai dati di rilievo, dai dati catastali e dalla Carta Tecnica Regionale sono riportate nella seguente tabella:

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI

**TABELLA SUPERFICI**

ID	TIPO	SUPERFICIE [m ²]
ID 1	AREE CONTRATTUALIZZATE	818.406,00
ID 2	SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE (SUP tot)	778.477,00
ID 3	AREE RECINTATE	445.817,02
ID 4	AREE COLTIVATE ESTERNE ALLA RECINZIONE	332.659,98
ID 5	SUPERFICIE MODULI (Spv)	170.433,78
ID 6	SUPERFICI COLTIVATE INTERNE ALLE RECINZIONI	287.047,38

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area di sedime dell'impianto è la risultante dell'aggregazione di più particelle, al momento utilizzate per la gran parte a coltivazioni agricole, la cui identificazione catastale è riportata nella seguente tabella:

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica

IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



Inquadramento su mappe catastali

Il campo fotovoltaico sarà installato sulle seguenti unità catastali del Comune di Gravina in Puglia:

Aree occupate dall'impianto		
Comune	Fg.	Part.
Gravina in Puglia	108	323
Gravina in Puglia	108	358
Gravina in Puglia	108	37
Gravina in Puglia	109	40
Gravina in Puglia	109	21
Gravina in Puglia	109	38
Gravina in Puglia	111	263
Gravina in Puglia	111	260
Gravina in Puglia	111	267
Gravina in Puglia	111	3

<p>Progettazione civile e inserimento ambientale</p>  <p>Arch. Andrea Giuffrida</p>	<p>Agronomia e studi colturali</p>  <p>Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida</p>	<p>Progettazione elettrica</p>  <p>energy cliet <small>IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI</small></p>
---	--	---



Cavidotto interrato connessione impianto SSE Utenza		
Gravina in Puglia	111	261
Gravina in Puglia	111	265
Gravina in Puglia	111	258
Gravina in Puglia	111	255
Gravina in Puglia	111	252
Gravina in Puglia	111	249
Gravina in Puglia	111	246
Gravina in Puglia	111	243
Gravina in Puglia	110	251
Gravina in Puglia	110	254
Gravina in Puglia	110	257
Gravina in Puglia	110	260
Gravina in Puglia	110	263
Gravina in Puglia	110	262
Gravina in Puglia	110	266
Gravina in Puglia	110	26
Gravina in Puglia	110	47
Gravina in Puglia	110	58
Gravina in Puglia	110	49
Gravina in Puglia	110	59
Gravina in Puglia	92	281
Gravina in Puglia	92	278
Gravina in Puglia	92	275
Gravina in Puglia	92	272
Gravina in Puglia	92	269
Gravina in Puglia	92	266
Gravina in Puglia	92	263
Gravina in Puglia	92	260
Gravina in Puglia	92	257
Gravina in Puglia	92	254
Gravina in Puglia	92	253
Gravina in Puglia	92	250
Gravina in Puglia	92	251
Gravina in Puglia	92	247
Gravina in Puglia	92	244
Gravina in Puglia	92	241
Gravina in Puglia	92	242
Gravina in Puglia	92	239
Gravina in Puglia	94	689





Gravina in Puglia	94	686
Gravina in Puglia	94	683
Gravina in Puglia	94	680
Gravina in Puglia	SP 193 (Foglio 94)	
Gravina in Puglia	94	604
Gravina in Puglia	94	609
Gravina in Puglia	SP 193 (Foglio 94)	
Gravina in Puglia	94	346
Gravina in Puglia	SP 193 (Foglio 94)	
Gravina in Puglia	SP 193 (Foglio 92)	
Gravina in Puglia	SP 193 (Foglio 111)	
Gravina in Puglia	111	183
Gravina in Puglia	111	25
Area SSE Utenza		
Gravina in Puglia	111	25
Cavidotto interrato connessione SSE Utenza - SSE Rete		
Gravina in Puglia	111	25
Area SSE Rete		
Gravina in Puglia	111	25
Cavidotto aereo e tralici connessione SSE Rete - RTN di Terna		
Gravina in Puglia	111	25
Gravina in Puglia	111	183
Gravina in Puglia	111	182
Gravina in Puglia	111	234
Gravina in Puglia	111	238
Gravina in Puglia	111	239
Gravina in Puglia	111	20
Gravina in Puglia	111	234





Inquadramento delle aree di impianto su ortofotocarta



**3 IL SOGGETTO RESPONSABILE**

Committente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.
Sede legale e amministrativa	MILANO (MI) PIAZZA CAVOUR 1 CAP 20121
Codice fiscale e partita iva	11814050966

Il Soggetto Responsabile è il Rappresentante Legale della società SMARTENERGYIT2111 S.R.L., con sede in Milano piazza Cavour, 1. La società si avvale dell'esperienza tecnologica di progettisti di alto profilo, esperti di impianti solari fotovoltaici. Ha così acquisito una buona esperienza nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento al settore fotovoltaico. Gli effetti specifici dell'iniziativa in questione e le ricadute in ambito comunale e regionale possono sintetizzarsi in:

- produzione di energia elettrica da cedere alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, generata da fonte rinnovabile, priva di immissione di inquinanti diretta o derivata nell'ambiente, con specifico effetto di riduzione delle emissioni di gas serra;
- installazione di un impianto agrivoltaico multimegawatt in un'area caratterizzata come agricola dal comune di Gravina in Puglia (BA)
- diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte solare;
- formazione di tecnici specializzati nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.

Si allega a questa relazione il Certificato Camerale aggiornato della Società Proponente





4 ELENCO PARERI ED ENTI COINVOLTI NEI PROCEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE

La società proponente ha volontariamente stabilito di non avviare la fase preliminare di Verifica di Assoggettabilità (screening) ma di attivare direttamente la **Procedura Regionale di Valutazione di Impatto Ambientale presso Ministero della Transizione Ecologica e al Ministero della Cultura.**

L'impianto sarà autorizzato infine con **Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio ai sensi del D.Lgs. 387/2003.** Il progetto definitivo si compone degli elaborati rispondenti ai requisiti previsti dall'articolo 23, comma 3 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e dal Decreto Ministeriale recante "Definizione dei contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali". Il progetto è conforme alle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Decreto 10 settembre 2010 del Ministero Dello Sviluppo Economico, Reg. Reg. n. 29 del 30/11/2012 - Reg. Reg. 30/12/2010 n. 24 e DGR n. 3029 del 30/12/2010 - L.R. 21/10/2008 n. 31.

In relazione alle indicazioni fornite con la D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012, nella tabella che segue si intende fornire **l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati a carattere ambientale, da acquisire ai fini della realizzazione e l'esercizio del progetto in oggetto.**

Nella stessa tabella è altresì fornita una sintetica descrizione circa le motivazioni che causano la necessità di acquisire un determinato atto di assenso.

Elenco pareri e autorizzazioni da ricevere nel procedimento di AU	Interferenze con il progetto di impianto fotovoltaico e opere di connessione	Necessità o meno di acquisizione
Parere di conformità al PAI dell'Autorità di Bacino per progetti ricadenti in aree perimetrate.	SI	SI
Parere di conformità al Piano Paesaggistico Regionale da parte del Servizio Assetto del Territorio della Regione Puglia, ovvero delle Amministrazioni Comunali o Provinciali delegate ai sensi della L.R. 20/2009.	SI	SI
Parere di conformità al PTA da parte del Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia	SI per interferenza con il reticolo idrografico superficiale	SI
Nulla Osta acustico rilasciato dall'amministrazione comunale nell'ambito dei procedimenti di	SI	SI

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





autorizzazione all'esercizio di attività produttive, ai sensi dell'art. 8, comma 6 della L. 447/1995;		
Parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici della Puglia, in relazione ai profili relativi all'impatto paesaggistico e sul patrimonio storico culturale dei progetti di impianti di energie rinnovabili ai sensi dell'Allegato II Parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., e al paragrafo 14.9 del DM 10 settembre 2010 e di cui al D. Lgs. n. 42/2004;	SI	SI
Parere ARPA	SI	SI
Pareri rilasciati ai sensi della normativa statale e regionale vigente in materia di agricoltura	SI	SI
Parere di conformità della Regione Puglia - Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale – Sezione Gestione sostenibile e tutela delle risorse forestali e naturali	SI Riguardante il vincolo idrogeologico, ai sensi del Regolamento Regionale n. 9 del 11/03/2015 disciplina le procedure e le attività sui terreni vincolati per scopi idrogeologici individuati a norma del Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923, e del suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n. 1126 del 16/05/1926 e successive integrazioni e modificazioni.	SI
Parere comunale del comune di Gravina in Puglia per la costruzione e l'esercizio dell'impianto agrivoltaico	SI	SI
Parere della Regione Puglia Dipartimento risorse finanziarie e strumentali.	SI Riguardante le interferenze e gli attraversamenti dei reticoli demaniali esistenti	SI
Parere della Regione Puglia – Dipartimento Risorse Finanziarie e Strumentali, personale e organizzazione - sezione demanio e patrimonio – servizio tratturi.	SI Per presenza e interferenza del tratturo Tolve- Gravina	SI
Parere degli enti di gestione dei sottoservizi esistenti per l'impianto e il cavidotto, quali Snam, Telecom Italia, TIM, Edistribuzione, FastWeb, ecc.	SI per la valutazione di eventuali interferenze con i sottoservizi esistenti nell'area di impianto e del cavidotto di	SI

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



	vettoriamento	
Parere del Ministero Sviluppo Economico – Divisione III– dipartimento per le comunicazioni -Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise	SI per la valutazione di eventuali interferenze	SI
Parere del Ministero Sviluppo Economico – Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle Attività Minerarie ed Energetiche - divisione IV - sezione unmig di napoli	SI per la valutazione di eventuali interferenze	SI
Validazione del Progetto di connessione alla rete da parte dell'ente gestore della RTN, Terna s.p.a.	SI per validazione del PTO opere di rete e opere di utenza	SI
Nulla Osta del Ministero Delle Infrastrutture e Dei Trasporti – Dipartimento Per I Trasporti, La Navigazione, Gli Affari Generali Ed Il Personale – Direzione Generale Territoriale Del Sud – Ufficio Supporto Bari.	SI	SI
Nulla Osta del Ministero Della Difesa - 15° Reparto Infrastrutture	SI	SI
Parere di conformità al Piano di gestione dell'Autorità di gestione per progetti ricadenti in Siti della Rete Natura 2000	SI per la vicinanza con le opere di connessione alla rete in progetto	SI
Parere e procedimento dell'Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana – Ufficio Espropri	SI per gli espropri riguardanti le opere di connessione	SI
Parere Acquedotto Pugliese S.p.A.	SI Per valutazione eventuali interferenze con impianti esistenti.	SI

Sulla base dell'elenco pareri è stato redatto **l'elenco degli enti coinvolti** che è allegato a questa relazione.

5 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO, DESCRIZIONE ANALITICA

5.1 GENERATORE FOTOVOLTAICO E OPERE DI RETE

Il generatore fotovoltaico dell'impianto agrivoltaico sarà composto da **57.528 moduli fotovoltaici, con potenza unitaria pari a 610 Wp**, installati su inseguitori monoassiali i cui pali di sostegno verranno infissi direttamente nel terreno.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	



La potenza nominale in corrente continua complessivamente installata sarà pari a **35.092,08 kWp**. Suddivisa per i vari sottocampi come meglio descritto nella seguente tabella:

Denominazione Sottocampo	Inseguitori 2x12 moduli	Inseguitori 2x24 moduli	Inseguitori 2x48 moduli	Moduli totali	Potenza unitaria dei moduli [Wp]	Potenza Sottocampo [kWp]
A	73	60	256	29208	610	17.816.880
B	30	18	72	8496	610	5.182.560
C	49	56	84	11928	610	7.276.080
D	4	3	18	1968	610	1.200.480
E	25	25	43	5928	610	3.616.080
TOTALE				57528		35.092.080

I moduli fotovoltaici saranno raggruppati in stringhe da 20 moduli; **gli inverter di stringa con potenza nominale di uscita pari a 250 kW saranno 120**. Gli inverter, installati e dislocati in campo, mediante delle linee in Bassa Tensione (BT) a 800 Vac posate entro tubi corrugati interrati ovvero in apposite canaline ancorate ai supporti dei moduli, si attestano a un Quadro Generale BT di Campo (QG-BT-C) mediante il quale vengono posti in parallelo per la successiva trasformazione dell'energia prodotta da BT a MT (Media Tensione) a mezzo di un trasformatore MT/bt con tensione primaria pari a 30.000 V e tensione secondaria pari a 800 V; i QG-BT-C e i trasformatori MT/BT sono installati all'interno di Cabine di Campo del tipo monoblocco in calcestruzzo armato vibrato.

All'interno delle Cabine di Campo sono installati anche i Quadri in MT necessari per la protezione dei trasformatori e per l'arrivo e la partenza delle linee interrate in MT che costituiscono le linee di alimentazione delle stesse nella modalità "in anello". Sarà presente infine una Cabina di Raccolta Generale a cui confluiscono le linee in MT in arrivo dalle Cabine di Campo; la Cabina MT di Raccolta consiste in un apposito locale all'interno dell'Edificio Comandi all'interno della Sotto Stazione Elettrica di Utenza (SSE) necessaria per l'elevazione dell'energia elettrica prodotta dal livello di Media Tensione a 30 kV al livello in Alta Tensione (AT) a 150 kV per la successiva consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto di generazione, nel suo complesso, è quindi costituito da:

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	



- **Moduli fotovoltaici** di potenza nominale unitaria di picco pari a 610Wp connessi in serie da 20 pannelli per la formazione di una stringa con potenza totale di 12,20 kWp, per la trasformazione dell'energia solare incidente sul piano dei moduli in corrente elettrica in Corrente Continua (c.c.) a 1.500V;
 - gruppi da 24 stringhe con potenza nominale di picco complessiva pari a 292,80 kWp verranno connessi a un inverter con potenza nominale di uscita pari a 250 kW;
- **Strutture di supporto a inseguimento monoassiale:**
 Gli inseguitori utilizzano una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. Essi sono quindi in grado di orientarsi al sole durante l'arco della giornata, massimizzando così la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli e una generazione di energia che arriva fino al +30% di un analogo impianto che vede i moduli installati su strutture fisse.
- **Inverter Fotovoltaici on-grid:**
 - con potenza nominale di uscita pari a 250 kW, conformi CEI 0-16, per la conversione dell'energia da Corrente Continua a 1.500 V a Corrente Alternata (c.c./a.c.) in Bassa Tensione a 800V;
- **Cavidotti in A.C. in Bassa Tensione a 800 V** per il collegamento degli Inverter a dei quadri di parallelo inverter denominati QG-BT-C, installati all'interno di cabine denominate Cabine di Campo, per la successiva connessione ai trasformatori MT/BT;
- **20 Cabine di Campo MT/BT**, all'interno delle quali sono alloggiati i quadri di parallelo inverter QG-BT-C, i trasformatori MT/BT per la trasformazione da Bassa tensione a 800 V a Media Tensione a 30 kV (BT/MT);
- **2 Cabine di raccolta**, all'interno delle quali sono alloggiati i quadri e gli interruttori provenienti dai singoli sottocampi per la partenza del cavidotto di vettoriamento;
- **Cavidotto MT di vettoriamento**, della lunghezza di circa 8.6 Km transitante interamente su viabilità pubblica, tranne che per l'ultimo tratto di collegamento alla sottostazione di utenza, in cui è collocato su viabilità poderale esistente;
- **Cavidotti MT a 30 kV interni all'impianto fotovoltaico**, per il collegamento in entra-esce delle Cabine di Campo tra di loro e con la Cabina di Raccolta dell'energia prodotta, coincidente con il locale Quadri MT a 30 kV nella SSE;





- **Sottostazione utente AT/MT 150/30 kV (SSE);**
- **Impianto di rete per la connessione di proprietà di Terna S.p.A. La richiesta di connessione indirizzata a TERNA, nella titolarità della società proponente, ha codice pratica 201800477.** La modalità di connessione alla Rete a 150 kV, così come da STMG ricevuta ed accettata, prevede la connessione dell'impianto in antenna a 150kV su una futura Stazione Elettrica a 380/150kV della RTN da collegare in entra – esce alla linea 150 kV “Genzano 380 – Matera”.

5.2 MODULI FOTOVOLTAICI

Il modulo fotovoltaico scelto è in silicio monocristallino tipo JINKO SOLAR modello TIGER PRO BIFACIAL JKM610N – 78HL4-BDVV, con potenza nominale di picco STC pari a 610Wp e con tolleranza positiva fino al +3%. I moduli sono del tipo “bifacciali”, cioè in grado di convertire in energia elettrica anche la radiazione solare riflessa dall'ambiente circostante e incidente sul retro dei moduli. Si rimanda all'elaborato “disciplinare descrittivo degli elementi tecnici” per maggiori specifiche.

Per la realizzazione dell'impianto è previsto l'utilizzo complessivo di 57.528 pannelli.





www.jinkosolar.com

Jinko Solar
Building Your Trust in Solar

**Tiger Pro N-type
78HL4-BDV
590-610 Watt**
BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS
N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
 ISO9001:2015: Quality Management System
 ISO14001:2015: Environment Management System
 ISO45001:2018
 Occupational health and safety management systems

Key Features

- SMBB Technology**
Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.
- Hot 2.0 Technology**
The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.
- PID Resistance**
Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.
- Enhanced Mechanical Load**
Certified to withstand wind load (2400 Pascal) and snow load (500 Pascal).
- Higher Power Output**
Module power increases 5-20% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty
 30 Year Linear Power Warranty
 0.40% Annual Degradation Over 30 years

Scheda tecnica dei moduli fotovoltaici

5.3 INVERTER

Gli inverter costituiscono i gruppi di conversione e l'insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento, protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza in corrente continua generata dal generatore fotovoltaico alla rete pubblica in corrente alternata a 50 Hz, in conformità ai requisiti normativi dettati in modo particolare dalla CEI 0-16, tecnici e di sicurezza applicabili. Si rimanda all'elaborato "disciplinare descrittivo degli elementi tecnici" per maggiori specifiche.

Gli inverter selezionati sono prodotti da SUNGROW, modello SG250HX; in totale verranno installati n. 120 inverter.





SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



Clean power for all



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

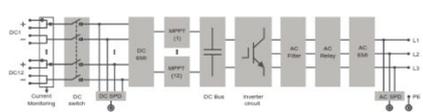
SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

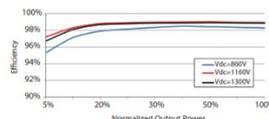
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Scheda tecnica inverter Sungrow

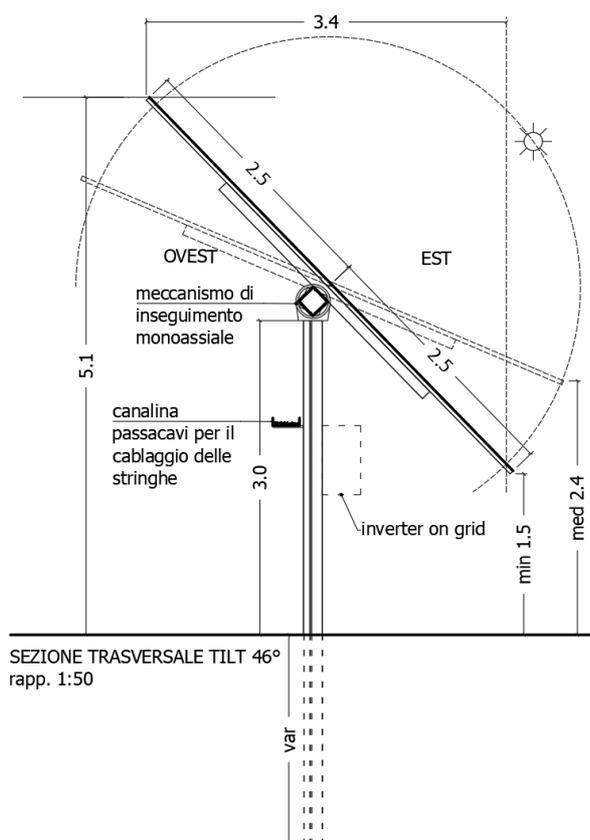
5.4 STRUTTURE DI SUPPORTO A INSEGUIMENTO (SHELTER)

L'impianto è ad inseguimento di tipo mono-assiale. Gli inseguitori utilizzano una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. Essi sono quindi in grado di orientarsi al sole durante l'arco della giornata, massimizzando così la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli e una generazione di energia che arriva fino al +30% di un analogo impianto che vede i moduli installati su strutture fisse.





Nel caso in esame riferito da un impianto agrivoltaico, le strutture di supporto saranno realizzate con le idonee altezze e opportunamente distanziate da terra e tra di loro. La finalità è consentire l'agevole transito di macchine operatrici adatte alle colture da installare tra le file di inseguitori e rispondere ai requisiti richiesti dalla Linee Guida del MiTE.



Sezione di dettaglio dello shelter utilizzato

Con un'apposita ricerca di mercato e da una attenta valutazione dei materiali presenti in commercio e delle caratteristiche del progetto sono stati selezionati le strutture di supporto ad inseguimento della SoltEC, comunque adattate e verificate per l'idoneo utilizzo nel sistema agrivoltaico. Le quantità di moduli installati su singolo shelter saranno variabili tra 24, 48 e 96 pannelli.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



Scheda tecnica traker

5.5 CABINE ELETTRICHE

Si forniscono in questo paragrafo maggiori specifiche riguardo le Cabine elettriche di alimentazione dei servizi ausiliari della SSE, delle Cabine di Campo e del Campo Fotovoltaico in generale.

Gli inverter, in gruppi variabili da 8 a 9 unità, sono connessi a dei quadri BT di protezione, sezionamento e parallelo collocati all'interno delle cabine di campo, le quali ospitano anche i trasformatori elevatori BT/MT e i quadri di MT necessari per la protezione e sezionamento degli stessi e per la protezione e il sezionamento delle linee MT necessarie per l'interconnessione tra le varie cabine di campo con la SSE AT/MT.

Ogni cabina di campo, asservita a un singolo sottocampo, è equipaggiata con un trasformatore MT/BT avente potenza correlata al numero degli inverter ad essa connessa, ovvero in un range di potenza che va da 2.000 kW fino a 2.250 kW. Il trasformatore MT/BT è dimensionato per una potenza nominale pari a 1,25 volte la sommatoria della potenza nominale degli inverter ad esso connessi; tale

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

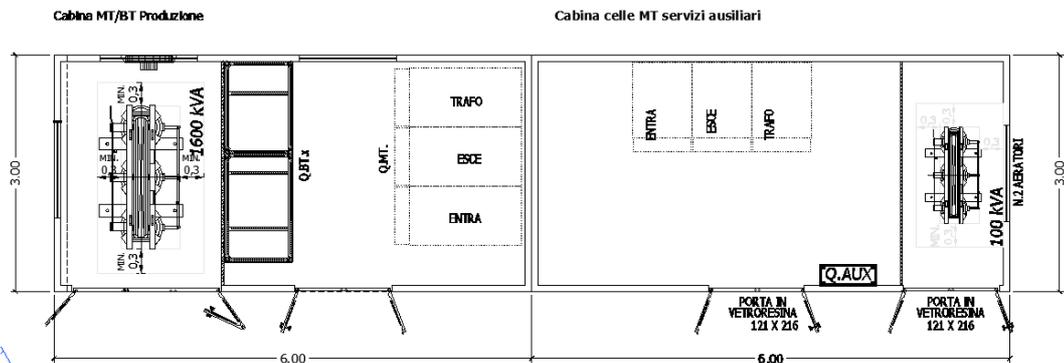
Progettazione elettrica



sovradimensionamento si rende necessario soprattutto per non sovraccaricare il trasformatore a causa delle componenti armoniche che caratterizzano la corrente in uscita dagli inverter.

All'interno delle cabine di campo, oltre alle apparecchiature necessarie per la raccolta, la trasformazione e la distribuzione dell'energia prodotta, sono presenti anche le apparecchiature destinate ad alimentare tutte le utenze in BT di sottocampo, quali ad esempio: quadri MT di ricezione, protezione e sezionamento linea di alimentazione, trasformatori MT/BT e quadri elettrici in BT, oltre alle apparecchiature di controllo, monitoraggio e sicurezza.

Le Cabine di Campo sono del tipo monoblocco in calcestruzzo armato vibrato. Una pianta tipologica è rappresentata di seguito.



Pianta tipologica delle Cabine di Campo

Le cabine di campo, mediante dei cavidotti interrati in MT costituenti una rete di distribuzione ad anello posta in corrispondenza delle strade di campo per non intralciare le attività agricole proprie dell'impianto agrivoltaico, sono connesse tra di loro e con la SSE AT/MT per la successiva consegna alla RTN a 150 kV dell'energia prodotta, nonché per la distribuzione dell'energia necessaria all'alimentazione dei servizi ausiliari della centrale fotovoltaica nel suo complesso.

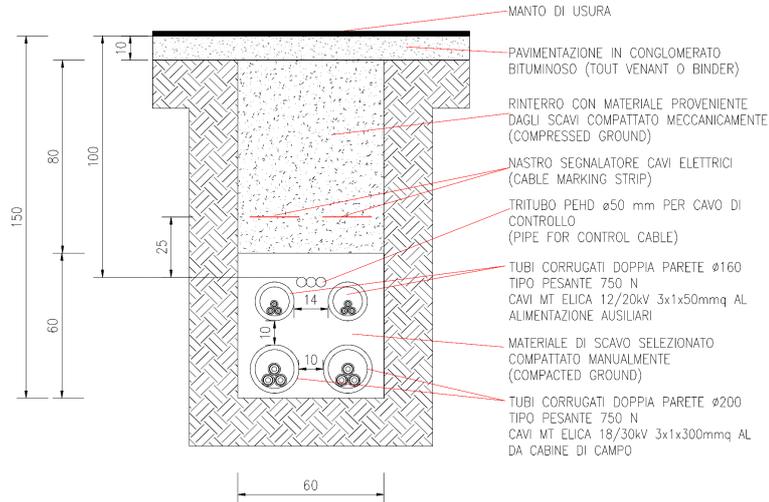
I cavidotti interrati transiteranno esclusivamente lungo le strade di servizio interne all'impianto e sulla viabilità pubblica esistente, minimizzando l'impatto sul funzionamento dell'impianto.

I cavidotti su viabilità pubblica rispetteranno le profondità minime di posa dettate dal nuovo codice della strada, mentre su terreni agricoli o strade sterrate private rispetteranno i dettami della CEI 11-17

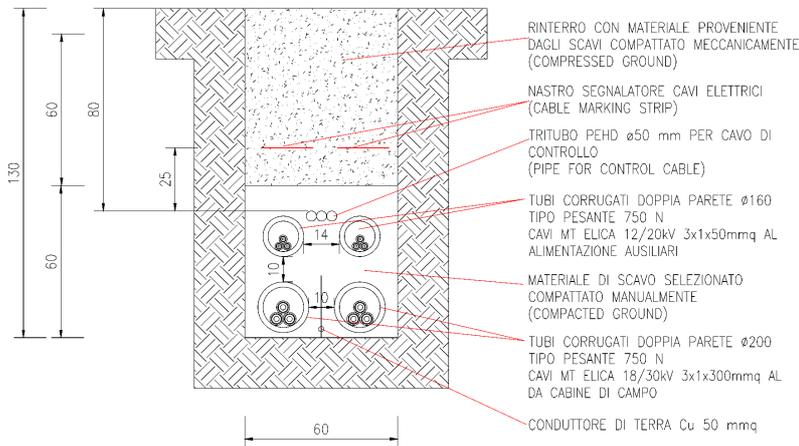




CAVIDOTTI MT
 SU STRADA PUBBLICA
 ANELLI IMPIANTO FTV A SSE



CAVIDOTTI MT
 STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLO
 ANELLI CABINE DI CAMPO
 E DA IMPIANTO FTV A SSE



Sezione di dettaglio dei cavidotti di campo

5.6 MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RTN A 150 KV

La richiesta di connessione indirizzata a TERNA, nella titolarità della società proponente,





ha codice pratica **201800477**. La modalità di connessione alla Rete a 150 kV, così come da STMG ricevuta ed accettata, prevede la connessione dell'impianto in antenna a 150kV su una futura Stazione Elettrica a 380/150kV della RTN da collegare in entra – esce alla linea 150 kV “Genzano 380 – Matera”.

A seguito della suddetta prescrizione, la società Capofila nei confronti di Terna s.p.a., ha assunto l'incarico di predisporre la documentazione tecnica richiesta per l'ottenimento della connessione alla RTN, **il Proponente e i Progettisti di questo progetto hanno inserito la documentazione tecnica prodotta dalla Società Capofila, nella documentazione tecnica allegata alle richieste di VIA e AU al fine di garantire alla Società responsabile della RTN, il prosieguo e la finalizzazione dell'iter autorizzativo delle nuove opere di rete di pubblica utilità.**

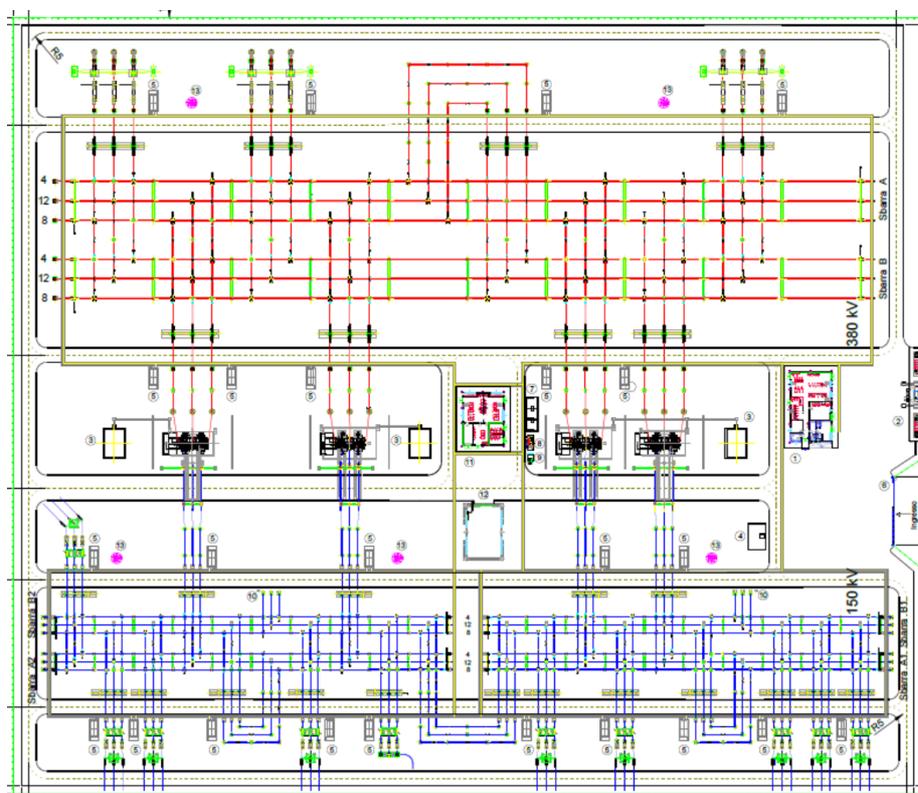
La progettazione della nuova stazione comprende:

- una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) RTN 380/150 kV denominata “GRAVINA 380” nel Comune di Gravina in Puglia, città Metropolitana di Bari;
- un nuovo raccordo in entra – esci a 380 kV all'attuale elettrodotto 380 kV della RTN denominato “Genzano 380 – Matera”;

La nuova stazione oltre a permettere l'immissione in rete della energia prodotta dall'impianto agrivoltaico in oggetto della presente relazione, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

La nuova Stazione Elettrica di “GRAVINA 380” sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV, oltre all'installazione di n° 4 ATR, come riportato nella “Planimetria elettromeccanica”.





Planimetria elettromeccanica della nuova SE 380/150 Kv

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 3 stalli linea completamente attrezzati;
- N. 4 stalli primario ATR;
- N.1 stallo parallelo sbarre;

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà dimensionata per:

- N. 2 sistemi a doppia sbarra;
- N. 1 stallo congiuntore sbarre;
- N. 10 stalli linea disponibili (aereo o cavo);
- N. 2 stalli parallelo sbarre;
- N. 4 stalli secondario ATR.



**5.7 OPERE DI UTENZA A 150 KV CONDIVISE CON ALTRI PRODUTTORI**

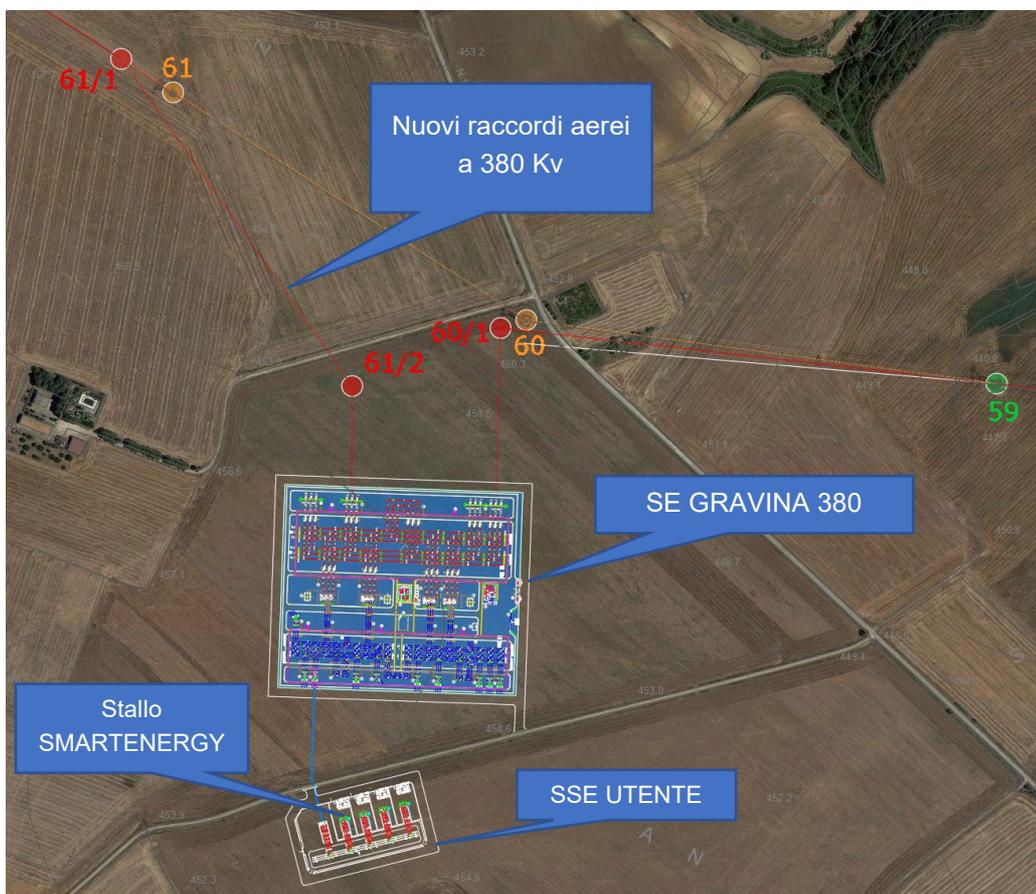
Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, lo stallo di consegna produttore reso disponibile da Terna nella nuova SE verrà condiviso con altri produttori tra i quali è stato già sottoscritto un accordo quadro per la condivisione delle infrastrutture comuni necessarie per la connessione alla RTN dei predetti impianti.

Le infrastrutture comuni condivise da realizzare, collocate in stretta adiacenza alla nuova stazione elettrica GRAVINA 380 appartenente alla RTN, consistono in:

- la realizzazione di uno stallo a 150 kV isolato in aria per la ricezione e la protezione dell'arrivo linea in cavo dalla RTN Terna;
- un sistema sbarre semplice a 150 kV a cui vengono connessi i vari stalli di trasformazione dei vari produttori;
- un cavidotto interrato in AT necessario per la connessione delle infrastrutture comuni condivise a 150 kV con lo stallo di connessione reso disponibile da Terna.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici allegati al progetto nella sezione "Opere di Utenza" e di seguito sinteticamente rappresentati mediante planimetria generale.





SSE Utente e opere di Rete – Planimetria generale

5.8 CAVIDOTTI INTERRATI IN MT

Le cabine di campo, mediante dei cavidotti interrati in MT costituenti una rete di distribuzione ad anello, sono connesse tra di loro e con la SSE AT/MT per la successiva consegna alla RTN a 380 kV dell'energia prodotta, nonché per la distribuzione dell'energia necessaria all'alimentazione dei servizi ausiliari della centrale fotovoltaica nel suo complesso.

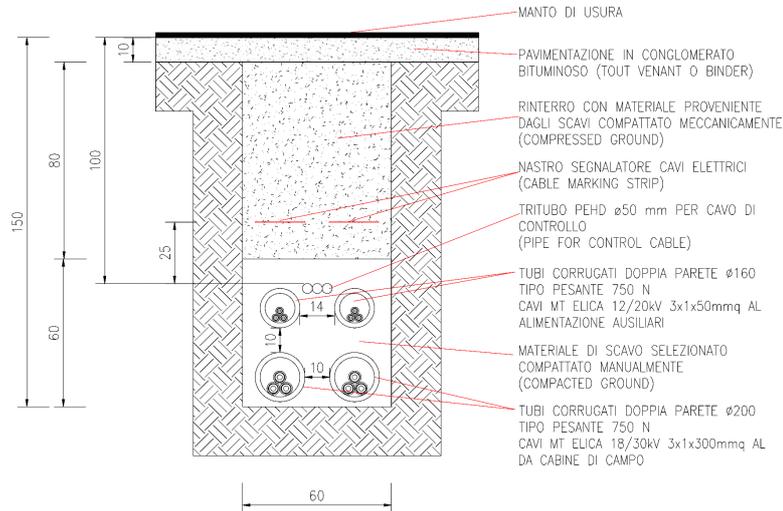
I cavidotti interrati transiteranno esclusivamente lungo le strade di servizio interne all'impianto e sulla viabilità pubblica esistente, minimizzando l'impatto visivo.

I cavidotti su viabilità pubblica rispetteranno le profondità minime di posa dettate dal nuovo codice della strada, mentre su terreni agricoli o strade sterrate private rispetteranno i dettami della CEI 11-17, così come da sezioni tipo riportate di seguito.

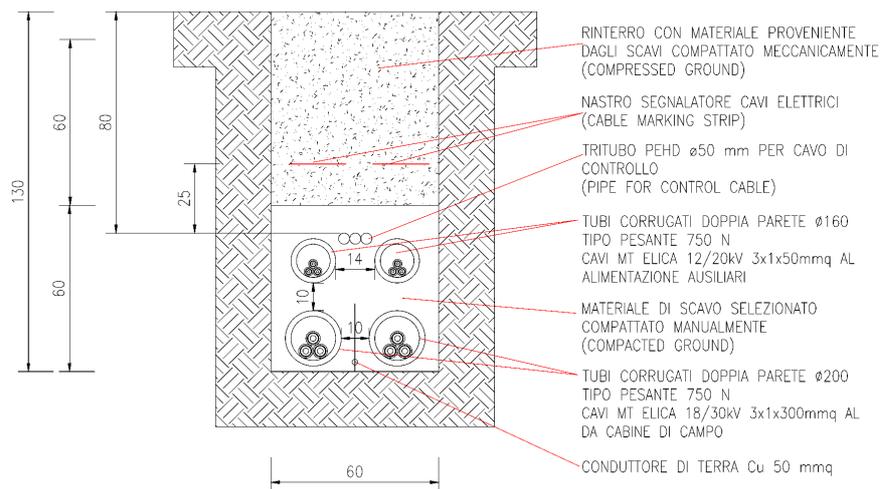
Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35	Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida  IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



CAVIDOTTI MT
 SU STRADA PUBBLICA
 ANELLI IMPIANTO FTV A SSE



CAVIDOTTI MT
 STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLO
 ANELLI CABINE DI CAMPO
 E DA IMPIANTO FTV A SSE





5.9 VIABILITÀ DI SERVIZIO E DI ACCESSO ALL'IMPIANTO

Per l'accesso all'area di impianto e per il transito dei cavidotti di collegamento, si predilige l'utilizzo delle strade esistenti, nel tentativo di minimizzare la realizzazione di nuove strade di collegamento.

L'impianto è suddiviso in 5 sottocampi, gli accessi carrabili dalla viabilità esistente, in particolare dalla SS96 e da alcune strade interpoderali o vicinali comunali.

Al fine di garantire la massima agevolezza nell'accesso dei mezzi d'opera, gli imbocchi di accesso verranno realizzati con adeguato raggio di curvatura.

La nuova viabilità di servizio, interna all'impianto, data la consistenza del terreno, verrà realizzata con materiale arido stabilizzato. La viabilità in tal modo risulta pienamente permeabile. La larghezza è stabilita in 3,0 m.

Nel complesso le opere sono progettate per non comportare una modificazione permanente dei suoli, sia dal punto di vista morfologico che da quello della permeabilità delle superfici.

Come di seguito descritto, l'apertura delle piste per viabilità di servizio verrà realizzata durante la fase iniziale del cantiere di ogni singolo sottocampo, per consentire l'agevole accesso e transito dei mezzi d'opera e contestualmente verranno realizzati i cavidotti di servizio interni all'impianto, questo "cunicolo servizi" occupa lo spazio sottostante alle "piste" di accesso per evitare interferenze con le colture agricole dell'impianto fotovoltaico.

La visibilità delle opere sarà limitata in virtù della prevista piantumazione di specie arbustive autoctone lungo le aree visuali.

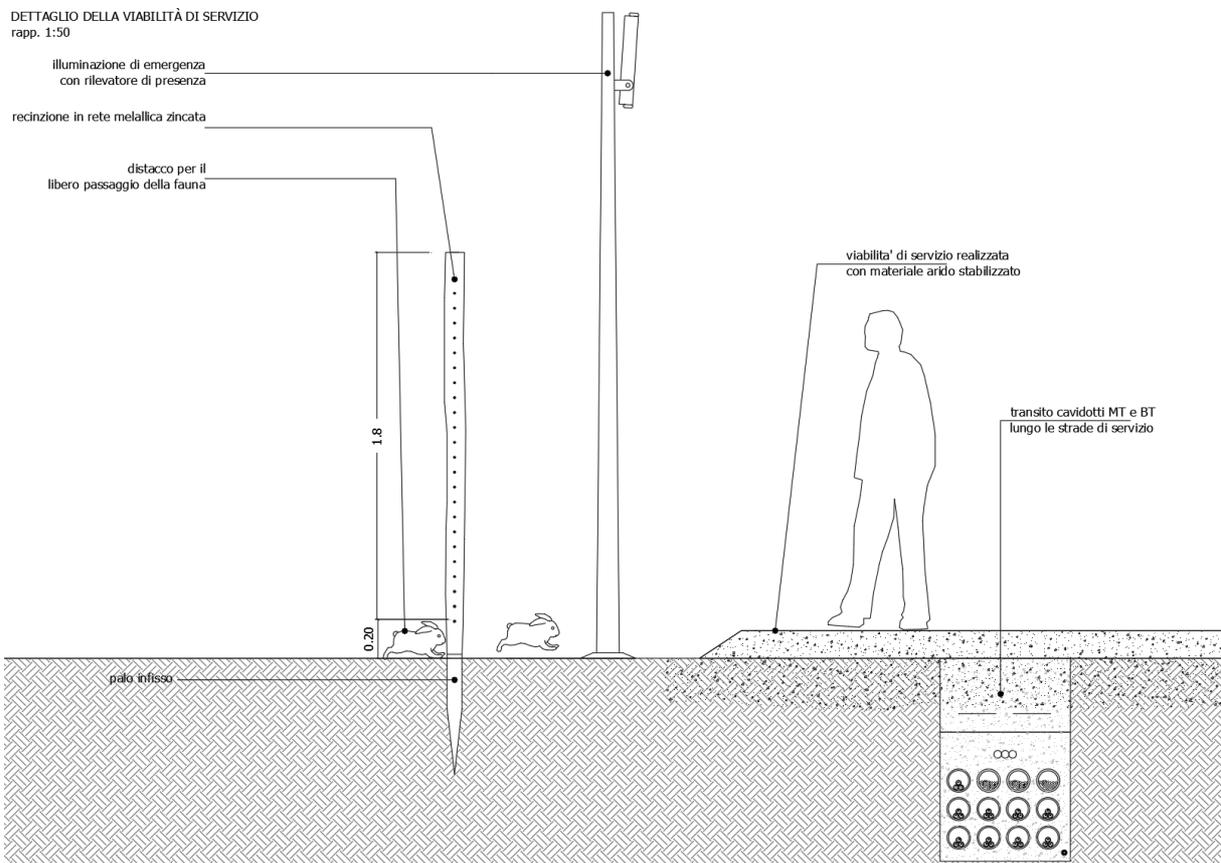
L'impianto non determinerà modificazioni irreversibili del territorio e non produrrà emissioni di tipo negativo nei vari comparti ambientali presenti.

Nella realizzazione delle strade si avrà cura di mantenere le "piste" in misto stabilizzato a raso con il piano di campagna esistente, qualora questo non sia possibile verranno realizzate delle apposite canaline utili anche al passaggio "sicuro" della fauna.





DETTAGLIO DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO
 rapp. 1:50



5.10 RECINZIONE

La recinzione è costituita con pali in legno infissi nel terreno a supporto di una rete metallica plastificata di colore verde. La rete sarà opportunamente distanziata dal suolo per consentire il passaggio della fauna selvatica presente sul sito.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



Layout dell'impianto agrivoltaico

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





6 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO

Il progetto agrivoltaico in esame si inserisce a pieno titolo nell'ambito degli indirizzi programmatici in tema di energia a Livello Nazionale e risponde ai requisiti richiesti dalle Linee Guida pubblicate di recente dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE).

6.1 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE

Considerando i contenuti della Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017 e la successiva adozione del "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il clima 2030" (PNIEC) avvenuta a gennaio 2020, la Società SmartenergyIT2011 s.r.l. ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

6.2 LINEE GUIDA EMANATE DAL MITE IL 6 GIUGNO 2022

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Il lavoro prodotto dal Ministero ha lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

SOCIETA' DI INGEGNERIA
ROMA-VIA CILICIA 35**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica

IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



6.3 L'IDEA PROGETTUALE

Il progetto predisposto dalla Società sviluppa una soluzione che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

- rispondere adeguatamente ai Criteri fissati dalle linee guida del MiTE, perché l'impianto sia definito agrivoltaico di tipo innovativo.
- svolgere l'attività di coltivazione delle superfici seminabili tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
- installare una fascia arborea perimetrale (costituita da piante di essenze tipiche del paesaggio rurale "alto murgiano"), facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva;
- rendere produttivi, oltre che dal punto di vista energetico, i terreni su cui saranno installati i pannelli inseguitori mediante la coltivazione di cereali/erbai annuali e leguminose;
- ricavare una buona redditività dall'attività agricola consociata a quella energetica.

6.3.1 Colture in progetto

Le colture erbacee, che si intende realizzare sulle aree di progetto, sono colture foraggere (ad esempio erbai annuali), proteiche (ad esempio Veccia e Favino) e cerealicole (ad esempio orzo e avena). Le colture foraggere e proteiche hanno un elevato grado di densità di copertura del suolo e che si prestano bene a convivere con un parziale ombreggiamento, come appunto quello potenzialmente prodotto dai moduli fotovoltaici installati sugli shelter. Infatti le colture foraggere, dal punto di vista delle esigenze luminose, si avvicinano di più all'insieme delle piante "sciafile", ovvero di quelle piante che ricevono dei vantaggi dell'ombreggiamento rispetto alle "eliofile" che invece ne sono danneggiate. Di fatto la loro coltivazione viene favorita da parziali condizioni di ombreggiamento, in quanto la condizione di ombra, generata dai pannelli fotovoltaici, stimola delle reazioni vegetative, sulle piante foraggere, consistenti nell'allungamento dei fusti e quindi nella maggiore produzione di fibra, foraggio e foglie. Tale condizione è favorita anche da alcune variazioni microclimatiche come la riduzione dei fenomeni di evapotraspirazione. Inoltre la presenza dei moduli fotovoltaici limita i fenomeni di evaporazione dell'acqua contenuta nel suolo.

L' avvicendamento e la rotazione colturale sono delle tecniche che trovano radici profonde nel tempo. Infatti sin dalle epoche più remote si osservò che l'utilizzazione

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



agricola del terreno tende a indurre un progressivo declino della sua fertilità.

Per contrastare tale declino la prima soluzione fu quella del riposo colturale, in modo da favorire il progredire di vegetazione spontanea sui suoli coltivabili per un periodo più o meno lungo e quindi ottenere il ripristino dei livelli di fertilità e iniziare nuovamente la coltivazione.

Le aree seminabili in progetto ricadono, come descritto, in un contesto rurale dove è necessario ottenere una produzione agricola annuale e tale finalità economica trova maggiore "forza" nel caso della consociazione tra attività agricola e produzione di energia fotovoltaica.

Alla luce di ciò la rotazione colturale rappresenta la tecnica più **adatta agli scopi del progetto**, che appunto si realizza su delle ampie superfici seminabili.

Le aree agricole che rientrano **nel progetto** sono costituita dalle "fasce" seminabili che si alternano alle installazioni fotovoltaiche, dagli spazi di risulta all'interno della recinzione, da una quota parte delle superfici sotto i moduli fotovoltaici.

La distanza tra le interfile sarà pari a 4,50 metri tra i pannelli disposti in orizzontale.

La somma delle superfici può essere definita netta e coltivabile o utilizzabile per l'attività agricola e/o zootecnica al 100%

Il totale dell'area coltivabile all'interno delle aree recintate è pari a **287.047,38 mq** tale superficie verrà utilizzata per la coltivazione di **colture erbacee annuali in rotazione.**

La rotazione in progetto prevede l'alternarsi di una coltura "sfruttante" con una miglioratrice e infine una leguminosa che si configura sia come miglioratrice ma anche da rinnovo (rotazione fissa triennale).

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli studi specialistici agronomici e agli elaborati di progetto.

7 RISPETTO DEI REQUISITI STABILITI DALLE LINEE GUIDA MITE

Al capitolo 2 delle LG il MiTE stabilisce che i sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

In particolare vengono stabiliti i seguenti requisiti:

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



7.1 REQUISITO A – L’IMPIANTO RIENTRA NELLA DEFINIZIONE DI IMPIANTO “AGRIVOLTAICO”

nel caso in esame potremo affermare che **l’impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”**. Il progetto si basa su una configurazione spaziale e su delle scelte tecnologiche, tali da consentire l’integrazione fra attività agricola e produzione elettrica in modo da utilizzare la produttività di entrambi i sottosistemi.

Tale risultato viene raggiunto mediante il realizzarsi di una serie di condizioni costruttive e spaziali, che si riflettono sui seguenti parametri (indicati dalle linee guida per gli impianti agrivoltaici):

- A.1 Superficie minima per l’attività agricola;
- A.2 percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli.

Attraverso una accurata analisi del progetto e la fotointerpretazione delle aree contrattualizzate e della loro condizione attuale, vengono definiti una serie di parametri relativi al sito ed all’impianto nel suo complesso.

La seguente tabella definisce tali parametri con riferimento alle definizioni stabilite dalle linee guida:

TABELLA SUPERFICI		
ID	TIPO	SUPERFICIE [m²]
ID 1	AREE CONTRATTUALIZZATE	818.406,00
ID 2	SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE (SUP tot)	778.477,00
ID 3	AREE RECINTATE	445.817,02
ID 4	AREE COLTIVATE ESTERNE ALLA RECINZIONE	332.659,98
ID 5	SUPERFICIE MODULI (Spv)	170.433,78
ID 6	SUPERFICI COLTIVATE INTERNE ALLE RECINZIONI	287.047,38

7.1.1 REQUISITO A.1 – Calcolo della superficie minima coltivata

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell’attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l’area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell’impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di “continuità” dell’attività se confrontata con quella precedente all’installazione (caratteristica richiesta

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



anche dal DL 77/2021).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, SAU totale) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

VERIFICA REQUISITO A1 SUP agricola $\geq 0,7 \cdot$ SUP tot	
SUP agricola (mq) sommatoria delle superfici coltivate all'interno e all'esterno della recinzione	619.707,36
70% SUP tot (0.7 x 778,477,00 mq)	544.933,90
VERIFICATO SUP agricola $\geq 0,7 \cdot$ SUP tot	

In definitiva la superficie agricola utilizzata (SAU) totale in presenza dell'impianto agrivoltaico **sarà superiore al 70% della superficie totale Stot.**

7.1.2 REQUISITO A.2 – Calcolo LAOR massimo

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR Land Area Occupation Ratio). Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

$$LAOR < 40\% Stot$$

VERIFICA REQUISITO A2 (LAOR) Superficie moduli $< 0,4 \cdot$ SUP totale	
SUP moduli – Spv (mq)	170.433,78
40% Stot	311.390,80
VERIFICATO Superficie moduli $< 0,4 \cdot$ Stot	

Inoltre, date le tecnologie innovative ma sostenibili utilizzate, l'incidenza del LAOR è rispettata anche con il solo riferimento alle aree recintate dell'impianto:

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
<p>Arch. Andrea Giuffrida</p>	<p>SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35</p> <p>Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida</p>	<p>energy cliet IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI</p>



VERIFICA REQUISITO A2 (riferito alle sole aree recintate) (LAOR) Superficie moduli < 0,4 X SUP aree recintate	
SUP moduli (mq)	170.433,78
40% SUP aree recintate	178.326,81
VERIFICATO Superficie moduli < 0,4 X SUP aree recintate	

In definitiva anche la percentuale del LAOR rientra nei parametri indicati dalle Linee Guida.

7.2 REQUISITO B – PRODUZIONE ELETTRICA E AGRICOLA E CONTINUITÀ DELL’ATTIVITÀ AGRICOLA

7.2.1 REQUISITO B.1 – Continuità dell’attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell’esercizio dell’impianto, volti a comprovare la continuità dell’attività agricola, sono:

1. L’esistenza e la resa della coltivazione

L’obiettivo del progetto in esame è appunto quello di ricavare una buona redditività dall’attività agricola consociata a quella energetica.

In definitiva la soluzione progettuale proposta si basa sulla volontà della Società di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell’impianto stesso favorendone una riqualificazione agronomica e migliorando la produttività dei suoli. Nei paragrafi successivi viene effettuata una stima della redditività (Reddito netto annuo Rna) ottenibile in condizioni ordinarie con la SAU disponibile in seguito all’installazione dei traker:

Coltura	Rna unitario € /Ha	SAU totale Ha	Rna totale €
Frumento duro	1078,64	61.97	66.843,32
Orzo	711,64	61.97	44.100,33
Avena	393,38	61.97	24.377,75
Erbaio di leguminose	503,08	61.97	31.175,86

I valori agro economici utilizzati per la stima si basano sull’ordinarietà della zona e sono in linea con la produzione agricola sull’area negli anni solari precedenti.

2. Il mantenimento dell’indirizzo produttivo

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 energy cliet <small>IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI</small>



Le scelte colturali adottate dal presente progetto agrivoltaico sono in linea con il mantenimento dell'indirizzo produttivo della zona di riferimento che come indicato si basano su due considerazioni fondamentali : 1) da un lato, le colture erbacee annuali come i cereali e gli erbai rappresentano un uso del suolo tipico del comprensorio "Alto Murgiano" di riferimento che ha una lunga tradizione nel settore ed è radicata nella cultura della popolazione locale; 2) la consociazione dell'attività agricola con quella fotovoltaica costituisce un efficiente fattore di controllo della vegetazione spontanea e invadente gli impianti, nonché il mantenimento produttivo delle superfici e quindi la conservazione del suolo.

7.2.2 REQUISITO B-2 – producibilità elettrica minima

Per l'analisi di questo requisito si rimanda alle valutazioni sulla producibilità elettrica dei paragrafi a seguire.

7.3 REQUISITO C – L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

In sintesi le Linee Guida esemplificano i seguenti casi:

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici, le Linee Guida definiscono questa tipologia come tipologia innovativa.

TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici.

TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione.

L'impianto agrivoltaico in oggetto, per come progettato, si basa su delle aree agricole rappresentate dalle "fasce" seminabili tra le file dei traker fotovoltaici. La larghezza di queste fasce sarà pari a 4,50 metri tra i pannelli disposti in orizzontale. Pertanto tale superficie può essere definita "netta" e coltivabile al 100%. Di fatto, sia per le scelte colturali che per limitare i fenomeni dovuti all'ombreggiamento su alcune colture e nel contempo garantire un agevole meccanizzazione delle operazioni principali si prevede di utilizzare l'area sottostante i pannelli come superficie agricola solo parzialmente.

L'obiettivo della progettazione, condivisa con l'Azienda Agricola, è quello di creare un impianto "versatile" e adattabile ad usi agricoli e scelte colturali dettate da esigenze di mercato che possono variare di molto durante il ciclo di vita dell'impianto.

In sicurezza potremo affermare che l'impianto è stato trattato come un impianto ricadente nel tipo nel TIPO 2, cioè con un uso combinato tra produzione agricola ed energetica riferito alla porzione di suolo interessata.

Tuttavia i traker che si prevede di installare, presentano un'altezza da terra minima (inclinazione pannelli 46°) pari ad 1,50 metri ed una altezza media (inclinazione pannelli 23°) pari a 2,40 m, altezze tali da consentire, secondo le Linee Guida del MiTE, anche l'utilizzo della porzione di suolo coperta dai pannelli, quindi con un potenziale utilizzo del sistema agrivoltaico nel TIPO 1, cioè l'impianto è identificabile anche come un impianto agrivoltaico avanzato che risponde al requisito C.

La tecnologia utilizzata e l'altezza dei traker consentono, sia uno svolgimento in sicurezza di tutte le operazioni agricole meccaniche sulla fascia centrale che l'eventualità di effettuare il pascolamento diretto delle colture foraggere e/o la loro coltivazione anche al di sotto dei traker.

L'impianto pertanto è da considerarsi come un sistema versatile e adattivo, capace di svolgere molto bene un funzionamento ordinario (TIPO 2) e di prestarsi ad usi innovativi (TIPO 1) qualora le condizioni di mercato lo richiedano, pur restando nell'ambito di un piano colturale legato alle foraggere da fieno o da pascolo e ai cereali da granella.





7.4 REQUISITI D ED E – SISTEMI DI MONITORAGGIO

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio
REQUISITO D:

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola;

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri
REQUISITO E:

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

7.4.1 D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Il progetto in esame prevede un piano colturale in "asciutto".

Nelle aziende con colture in asciutto, il tema riguarda solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. In questo tipo di piano colturale il monitoraggio dell'utilizzo della risorsa idrica non è un dato fondamentale, tuttavia le stazioni meteo che si prevede di installare potranno definire i parametri e l'andamento della produttività legata alla piovosità.



**7.4.2 D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola**

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Il progetto prevede un piano colturale basato sull'alternarsi di una coltura "sfruttante" (cereali) con una miglioratrice (leguminosa). Pertanto l'impiego di colture sfruttanti, come i cereali (frumento; avena e orzo) in alternanza con colture miglioratrici che svolgono anche una funzione di rinnovo colturale come gli erbai annuali di leguminose (veccia; trifoglio e favino) rappresenta una scelta colturale adatta alla zona in esame e funzionale ad una agricoltura basata su minime lavorazioni e ridotti interventi fertilizzanti (dato l'impiego di colture miglioratrici) e fitosanitari, come il diserbo, in quanto la rotazione colturale limita il progredire di comunità vegetali spontanee dati gli effetti "soffocanti" e di dominanza degli erbai. I dati agronomici delle colture erbacee in rotazione verranno monitorati e gli interventi agronomici annotati sul quaderno di campagna in modo da mantenere sotto controllo le rese e il relativo impiego di mezzi tecnici.

7.4.3 E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

L'attività agricola in esame si configura come un proseguimento di quella già attuata.

7.4.4 E.2 Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può





alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

In commercio esistono vari tipi di sensori e sistemi per "l'agricoltura digitale" e per il monitoraggio delle condizioni climatiche dell'area di impianto, ad esempio si può fare riferimento a sistemi come X Farm, che è una piattaforma semplice e intuitiva per l'agricoltura digitale e di precisione.

Il sistema è collegato alle produzioni agricole tramite un App e un sistema di sensori che consente il monitoraggio diretto ed in tempo reale delle condizioni climatiche e produttive del campo agricolo.

 <p>Tutto integrato xFarm copre tutte le necessità delle attività agricole in modo intelligente ed integrato.</p>	 <p>Supporto alle decisioni Ottieni consigli di azione basati sui dati inseriti sulla piattaforma per migliorare irrigazione, difesa, fertilizzazione e molto altro.</p>	 <p>Sensori Accoppia alla piattaforma la nostra linea di sensoristica selezionata, connessa e ottimizzata per l'agricoltura.</p>	 <p>Agricoltura di precisione Con xFarm puoi spingere ai limiti dell'efficienza la tua azienda agricola grazie alle funzionalità integrate di Precision Farming.</p>
---	--	---	--





Il sistema di sensori, collegato alla App, consente di monitorare e prendere decisioni in tempo reale, inoltre risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte dell'agricoltore.

7.4.5 E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Date le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto, quali la densità dei moduli e il LAOR non si prevede un impatto significativo sul clima. L'area di impianto è appunto un'area agricola e rientra in un contesto rurale molto ampio per come descritto nella relazione pedo agronomica. Tuttavia si prevede di installare stazioni meteo connesse con il sistema X Farm come quella rappresentata in figura.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35	Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida
		 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



Dispositivi xSense stazioni meteo connesse



Stazione meteo connessa sistema X farm





8 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI

Le scelte progettuali per l'inserimento ambientale dell'opera definiscono la cura del Proponente all'inserimento del progetto e mirano all'arricchimento ecologico dell'area, guardando, oltre che al mero nascondimento delle installazioni, anche al futuro utilizzo solamente agricolo dell'area.

Il progetto di inserimento inizierà prima del cantiere dell'impianto fotovoltaico, facendo leva sull'attuale utilizzo dell'area.

Il progetto descritto nell'elaborato denominato "Misure per la mitigazione degli impatti attesi", suddivide gli interventi in tre ambiti temporali: Ante operam, Infra operam e Post operam; rispettivamente prima dell'inizio del cantiere, durante la costruzione e dopo la realizzazione delle installazioni produttive. Quest'ultima fase descrive l'effetto finale del "sistema mitigazione", ma naturalmente la sua realizzazione sarà contestuale alla posa dell'impianto.

Di seguito vengono descritte nel dettaglio le opere e gli interventi e gli accorgimenti messi in campo per migliorare l'ecologia dell'area e l'inserimento delle installazioni produttive nell'agroecosistema esistente.



8.1 FASE ANTE OPERAM

In questa fase il Proponente e l'Azienda Agricola intendono mettere in pratica una serie di accorgimenti per la preparazione dell'area all'uso combinato previsto dal sistema agrivoltaico.

La fase si svolgerà durante l'eventuale chiusura dei procedimenti autorizzativi e durerà fino all'inizio del cantiere con l'installazione delle infrastrutture produttive.

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



Sono previste operazioni preliminari di aratura ed erpicatura realizzate sui campi per creare un ambiente ospitale alle future coltivazioni agricole. E' inoltre possibile una fase di "riposo colturale" coincidente all'esplicamento delle pratiche burocratiche, in questa fase, per consentire la creazione e l'arricchimento del substrato, si prevede di seminare delle praterie autoctone selezionate mediante la raccolta del "fiorume", tecnica che consente di prelevare e selezionare in prossimità delle aree oggetto di intervento miscugli di semi ad elevato pregio naturalistico, intenzionalmente prodotto a partire da un prato naturale o semi naturale mediante trebbiatura diretta del fieno.



Prateria autoctona con dominanza di Stipa

Fra gli Habitat autoctoni della Murgia si sceglie di selezionare le praterie substeppiche di graminacee e piante annue. Tali praterie risultano dominate da graminacee annuali come il lino delle fate annuale (*Stipa capensis*), il paleo, leguminose tipiche dei pascoli naturali oppure da formazioni erbacee perenni con prevalenza di barboncino mediterraneo, da lande a scilla marittima asfodelo bianco ed asfodelo giallo.

Come detto, la realizzazione della prateria consentirà di creare una fase vegetazionale necessaria al mantenimento del substrato e delle proprietà del terreno sia durante le fasi di riposo che durante la fase di cantiere. La prateria verrà mietuta ed eliminata prima della realizzazione dell'impianto agrivoltaico oppure utilizzata come pascolo nelle prime fasi di funzionamento.





8.2 FASE DI CANTIERE

Le misure di mitigazione relative alla componente fauna e flora riguardano accorgimenti adottabili in fase di cantiere al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri.

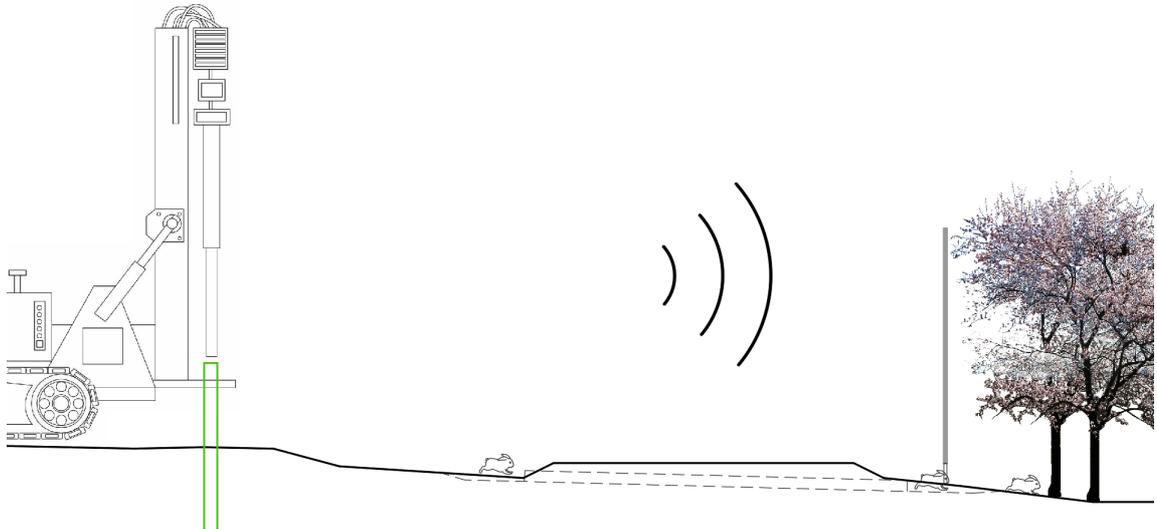
Sono previsti:

- contenimento delle attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali.
- adozione di sistemi di contenimento polveri nei luoghi maggiormente soggetti al transito o maggiormente esposti. In questi punti l'emissione delle polveri sarà ulteriormente controllata mediante la nebulizzazione di fluidi biodegradabili negli ambienti naturali e atossici per le persone, la flora e la fauna.

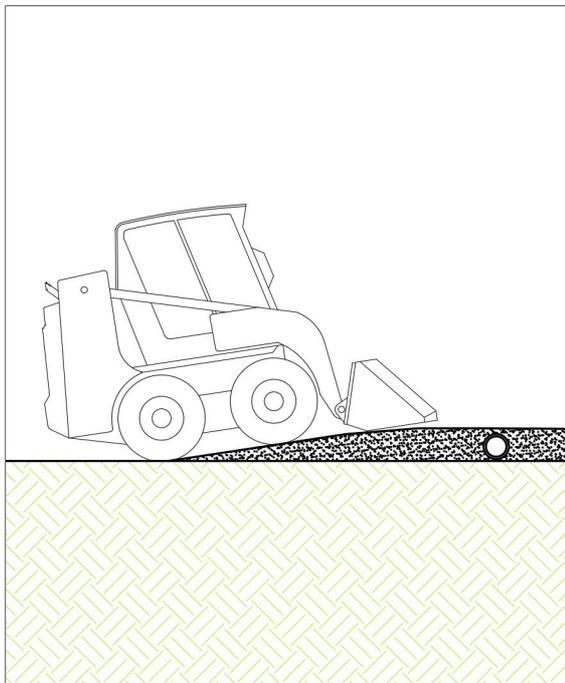


- si prevede la realizzazione delle recinzioni di campo e di cantiere per lotti successivi di avanzamento. Le recinzioni saranno opportunamente staccate da terra per non creare ostacoli al passaggio della microfauna. L'installazione delle barriere visuali costituite da filari di mandorlo "pronto effetto" costituirà un ostacolo alla propagazione del rumore generato dalle macchine presenti in cantiere.





- ove necessario saranno realizzati corridoi ecologici per microfauna attraverso tubazioni interrate.



Deflusso delle acque e passaggio sicuro della fauna

si prevede di realizzare, contestualmente alle strade di cantiere, appositi passaggi protetti per la microfauna "rospotunnel", appositamente distanziati e collocati lungo la viabilità.





8.3 FASE DI ESERCIZIO – POST OPERAM

Al fine di creare barriere visuali per mitigare la percezione dell’impianto ed al fine di migliorare l’ecologia dell’area sono previsti i seguenti accorgimenti:

- **Realizzazione di barriere visuali costituite da filari arborei produttivi**

Fra le varietà arboree produttive autoctone della Murgia, il Mandorlo ha un ruolo primario. In particolare nell’area di Gravina è molto utilizzata la cultivar denominata “Di Bruno”. Il Proponente e L’Azienda Agricola, al fine di valorizzare l’utilizzo agrivoltaico dell’impianto, hanno optato per la realizzazione di barriere visuali costituite da “filari produttivi”. L’intenzione è quella di creare il voluto effetto di protezione visuale della strade di maggiore transito e nel contempo piantumare un’essenza arborea tipica della flora locale, che abbia delle finalità “redditizie” e consenta la raccolta e la vendita di un prodotto tipico, anche a lungo termine.



l’utilizzo di un sesto d’impianto ridotto, di circa 2 metri, consentirà alle chiome di fondersi creando un effetto “siepe” continua per il filare posto al confine. L’effetto di ombreggiamento sui moduli fotovoltaici è scongiurato dall’altezza massima degli alberelli di circa 4 m e la distanza delle recinzioni dai moduli, fissata in circa 7 m per consentire l’agevole passaggio delle macchine operatrici.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



- **Realizzazione di uliveti recintati da muri in pietra a secco**

I muri a secco rappresentano uno degli elementi tipici del paesaggio della Murgia. Il territorio di Gravina In Puglia rappresenta un ottimo osservatorio per queste caratteristiche costruzioni, la pietra è utilizzata per creare muri di confine, talvolta più alti dell'altezza umana. I muri segnano il confine delle particelle e delle aree coltivate. I muri più alti sono di solito posti a protezione di masserie o allevamenti di animali.

Per resistere ai forti venti della Murgia, si osservano uliveti recintati da alti muri di pietra. Il rivestimento di pietra ha la funzione di proteggere la crescita degli alberi dalla furia del vento e creare un microclima favorevole.



Nel progetto si sceglie di utilizzare delle aree marginali per la realizzazione di questo tipo di piantumazioni tipiche del luogo. Le piante di olivo saranno coltivate all'interno di recinti in pietra a secco, per creare la funzione tipica di protezione delle piante dal vento, inoltre, a piante mature, i recinti potranno essere utilizzati per il ricovero di animali da pascolo.

- **Realizzazione di stagni mediterranei**

Gli stagni temporanei sono formazioni naturali costituite da depressioni nelle quali si è quasi sempre presente uno strato argilloso che consente il ristagno delle acque piovane. L'habitat naturale si rinviene in almeno 3 siti all'interno del Parco dell' Alta Murgia, che si trova a più di 8 Km del parco Agrivoltaico, tutte la vegetazione naturale presente è riconducibile alla comunità a dominanza di Verbena supina. Benché sia un habitat





effimero e dal delicato equilibrio, con una variabilità molto accentuata in base alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e alla dinamica idrologica, esso ha una grande importanza dal punto di vista della diversità biologica.



Nel progetto in esame si prevede di realizzare di piccoli stagni mediterranei artificiali in diversi punti dell'impianto Agrivoltaico. Gli stagni sono pensati come riserve di acqua piovana, utili anche in caso di pascolamento diretto delle colture sul campo. La vegetazione verrà fatta crescere in maniera naturale per ricreare l'habitat tipico, per favorire la creazione punti di biodiversità e l'insediamento della microfauna locale. Gli stagni verranno realizzati tramite lievi rimodellazioni e pettinature del terreno e la posa di argilla o bentonite per impermeabilizzare il fondo e trattenere l'acqua piovana.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



9 CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA

9.1 PREMESSA

Mediante il software PVSYST V. 7.2.15 è stato modellato l'impianto così come descritto in precedenza. Mediante tale modello sono state perciò condotte delle simulazioni che hanno dato come risultato le condizioni di funzionamento del sistema, utilizzando come dato di ingresso non solo la composizione dell'impianto, ma anche i dati metereologici del sito ricavati su database Meteonorm e le condizioni al contorno.

Verranno inoltre condotte le analisi richieste dal documento "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" ed. giugno 2022 pubblicate dal MiTe, secondo le quali l'energia prodotta da un impianto definibile "agrivoltaico" deve rispettare i requisiti definiti nel paragrafo "B.2 – Producibilità elettrica minima".

Pertanto, verrà verificata, in base alle caratteristiche dell'impianto agrivoltaico analizzato, che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

La Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$), è la stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

L'impianto agrivoltaico proposto sarà installato nel sito che presente le presenti coordinate, riferite al baricentro dello stesso:

Latitudine	40.789280°
Longitudine	16.319913°

Pertanto, per il calcolo della Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$), verranno utilizzati dei moduli aventi efficienza pari al 20% e inclinati con un angolo tilt pari a 31° e un azimut pari a 0° (file orientate perfettamente a Sud), con una distanza tra le file tali che si crei un angolo di ombreggiamento reciproco pari a 28°, parametro non espressamente indicato nelle linee guida ma conforme ai migliori standard di





progettazione; tale valore consente di rapportare la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) alla produzione elettrica specifica dell' impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno), mantenendo inalterato il rapporto GCR (Rapporto di copertura del suolo superficie moduli/superficie terreno) e quindi la producibilità dei due sistemi rapportata alla stessa occupazione di suolo.

9.2 CARATTERISTICHE DELLA FONTE SOLARE UTILIZZATA PER LA SIMULAZIONE

I dati climatici per il sito di installazione sono stati ricavati dal database Meteonorm. METEONORM è un database di informazioni meteorologiche e procedure di calcolo, con dati sempre aggiornati, per ogni località del mondo. È indispensabile per la progettazione di impianti solari.

Meteonorm rende disponibili oltre 30 parametri metereologici e le relative serie storiche, tra cui:

- radiazione globale
- temperatura
- umidità
- precipitazioni
- velocità e direzione del vento
- durata dell'irraggiamento solare
- Calcolo dell'alba e del tramonto di ogni giorno
- Intervallo di tempo pari ad un minuto per i parametri relativi alla radiazione
- Calcolo della radiazione per superfici inclinate
- Generazione maggiorata di umidità e di temperatura per il calcolo nelle simulazioni

I dati risultanti dal database Meteonorm e utilizzati per la simulazione di producibilità sono riportati nella schermata seguente:

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 energy cliet IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



Geographical Coordinates Monthly meteo Interactive Map						
Site: Gravina - Pellicciari (Italy)						
Data source: Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100%						
	Global horizontal irradiation	Horizontal diffuse irradiation	Temperature	Wind Velocity	Linke turbidity	Relative humidity
	kWh/m ² /mth	kWh/m ² /mth	°C	m/s	[-]	%
January	52.0	21.4	6.3	4.00	2.920	82.6
February	69.0	38.9	6.8	4.49	3.169	80.4
March	121.4	53.8	9.6	4.50	3.641	77.4
April	145.4	72.8	12.6	4.20	4.293	75.6
May	187.6	83.7	17.4	3.89	4.176	70.0
June	195.3	85.4	22.4	3.70	3.872	63.6
July	204.6	81.3	25.9	3.89	3.778	57.1
August	184.4	75.1	25.7	3.70	3.774	59.2
September	133.2	57.3	20.0	3.61	3.773	72.7
October	96.5	37.6	16.2	3.50	3.451	80.3
November	56.7	26.2	11.8	4.00	3.216	84.5
December	44.6	25.1	7.8	3.89	2.982	83.3
Year	1490.7	658.6	15.2	3.9	3.587	73.9

Global horizontal irradiation year-to-year variability 4.7%

9.3 PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO ($FV_{STANDARD}$)

Pertanto, per il calcolo della Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$), verranno utilizzati dei moduli aventi efficienza superiore al 20% indicato nelle linee guida, quindi cautelativamente in quanto risulterebbe maggiore produttività, su strutture fisse inclinate con un angolo tilt pari a 31° (pari alla latitudine del sito di riferimento meno 10°, così come imposto dalle Linee Guida sopra richiamate), con una distanza tra le file tale da creare un angolo di ombreggiamento reciproco pari a 28°, parametro non espressamente indicato nelle linee guida ma conforme ai migliori standard di progettazione, e rapporto GCR (Rapporto di copertura del suolo superficie moduli/superficie terreno delle sole aree di installazione) pari al 54,2%, ovvero pari a quello del sistema agrivoltaico proposto e quindi in grado di esprimere e rappresentare lo stesso valore di producibilità rapportato alla medesima superficie di suolo specifica occupata.

Nella simulazione sono stati inseriti i parametri di perdita tipici del caso in esame (perdite in c.c. e in a.c. in BT, n. trasformatori MT/BT e relative perdite, lunghezza linea MT fino al punto di immissione in AT a 150 kV, ecc).

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
<p>Arch. Andrea Giuffrida</p>	<p>Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida</p>	<p>energy cliet IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI</p>

SOGGETTO PROPONENTE**SMARTENERGY**

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.

Comune di Gravina in Puglia (BA) - Località Masseria Pellicciari
Progetto per la realizzazione di un Nuovo Impianto Agrivoltaico e delle
relative opere di connessione alla RTN
Potenza nominale 35,09 MW

PROGETTO DEFINITIVO*Relazione tecnica*

pag. 57 di 108

Dai risultati della simulazione risulta una producibilità specifica pari a 1.447 kWh/kWp/anno, per una producibilità netta immessa in rete pari a 50.764 MWh/anno (riferita al primo anno di funzionamento).

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



PVsyst V7.2.15

VC1, Simulation date:
 29/07/22 03:11
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: 9.3PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO
 (FVSTANDARD)

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

Project summary

Geographical Site Gravina - Pellicciari Italy	Situation Latitude 40.79 °N Longitude 16.32 °E Altitude 255 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Gravina - Pellicciari Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100% - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System	Unlimited sheds	User's needs
PV Field Orientation Sheds tilt 31 ° azimuth 0 °	Near Shadings Mutual shadings of sheds	Unlimited load (grid)
System information PV Array Nb. of modules 87728 units Pnom total 35.09 MWp	Inverters Nb. of units 146.2 units Pnom total 29.24 MWac Pnom ratio 1.200	

Results summary

Produced Energy	50764 MWh/year	Specific production	1447 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.86 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7





PVsyst V7.2.15

VC1, Simulation date:
 29/07/22 03:11
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: 9.3PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO
 (FVSTANDARD)

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		Unlimited sheds		Models used	
PV Field Orientation		Sheds configuration		Transposition Perez	
Orientation		Nb. of sheds 5 units		Diffuse Perez, Meteornorm	
Sheds		Sizes		Circumsolar separate	
tilt	31 °	Sheds spacing	5.53 m		
azimuth	0 °	Collector width	3.00 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	54.2 %		
		Top inactive band	0.02 m		
		Bottom inactive band	0.02 m		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	27.9 °		
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Mutual shadings of sheds		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JKM400M-72H	Model	SUN2000-215KTL-H0
(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	400 Wp	Unit Nom. Power	200 kWac
Number of PV modules	87728 units	Number of inverters	1316 * MPPT 11% 146.2 units
Nominal (STC)	35.09 MWp	Total power	29244 kWac
Modules	5483 Strings x 16 In series	Operating voltage	550-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	215 kWac
Pmpp	32.03 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
U mpp	594 V		
I mpp	53939 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	35091 kWp	Total power	29244 kWac
Total	87728 modules	Nb. of inverters	147 units
Module area	176510 m ²		0.8 unused
Cell area	156647 m ²	Pnom ratio	1.20

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Serie Diode Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res. 0.18 mΩ		Voltage drop 0.7 V				
Uc (const)	29.0 W/m ² K	Loss Fraction 1.5 % at STC		Loss Fraction 0.1 % at STC				
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s							
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss				
Loss Fraction -0.3 %		Loss Fraction 2.0 % at MPP		Loss Fraction 0.1 %				
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000





PVsyst V7.2.15

VC1, Simulation date:
 29/07/22 03:11
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: 9.3PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO
 (FVSTANDARD)

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	1.46 % at STC
Inverter: SUN2000-215KTL-H0	
Wire section (146 Inv.)	Copper 146 x 3 x 70 mm ²
Average wires length	148 m
MV line up to Injection	
MV Voltage	30 kV
Average each inverter	
Wires	Copper 3 x 700 mm ²
Length	15000 m
Loss Fraction	0.10 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo	
Grid voltage	30 kV
Operating losses at STC	
Nominal power at STC	34501 kVA
Iron loss (night disconnect)	2.37 kW/Inv.
Loss Fraction	0.11 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 2.37 mΩ/inv.
Loss Fraction	0.80 % at STC





PVsyst V7.2.15

VC1, Simulation date:
 29/07/22 03:11
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: 9.3PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO
 (FVSTANDARD)

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

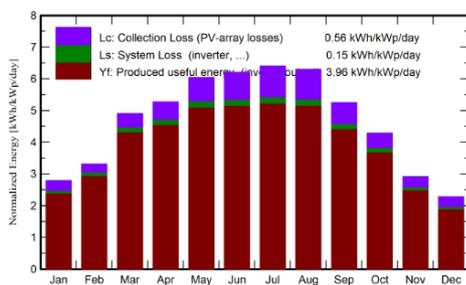
Main results

System Production

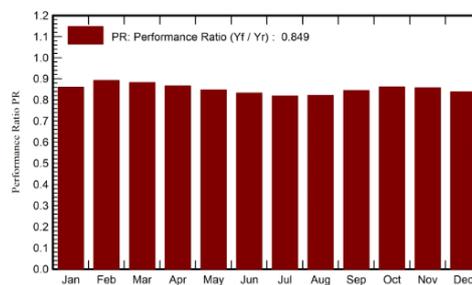
Produced Energy 50764 MWh/year

Specific production 1447 kWh/kWp/year
 Performance Ratio PR 84.86 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	52.0	21.40	6.32	86.4	79.4	2708	2610	0.861
February	69.0	38.90	6.83	92.7	88.2	3006	2903	0.892
March	121.4	53.76	9.61	152.2	146.1	4884	4709	0.882
April	145.4	72.79	12.64	158.1	150.5	4982	4806	0.866
May	187.6	83.74	17.37	187.1	178.1	5772	5565	0.847
June	195.3	85.44	22.42	186.1	177.1	5643	5443	0.833
July	204.6	81.32	25.92	198.5	189.1	5913	5703	0.819
August	184.4	75.12	25.65	195.1	186.5	5836	5628	0.822
September	133.2	57.27	20.02	157.5	150.7	4840	4668	0.845
October	96.5	37.63	16.22	133.0	127.9	4171	4022	0.862
November	56.7	26.16	11.79	87.6	81.8	2731	2633	0.857
December	44.6	25.14	7.80	70.5	62.9	2147	2074	0.838
Year	1490.9	658.66	15.27	1704.8	1618.2	52633	50764	0.849

Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio





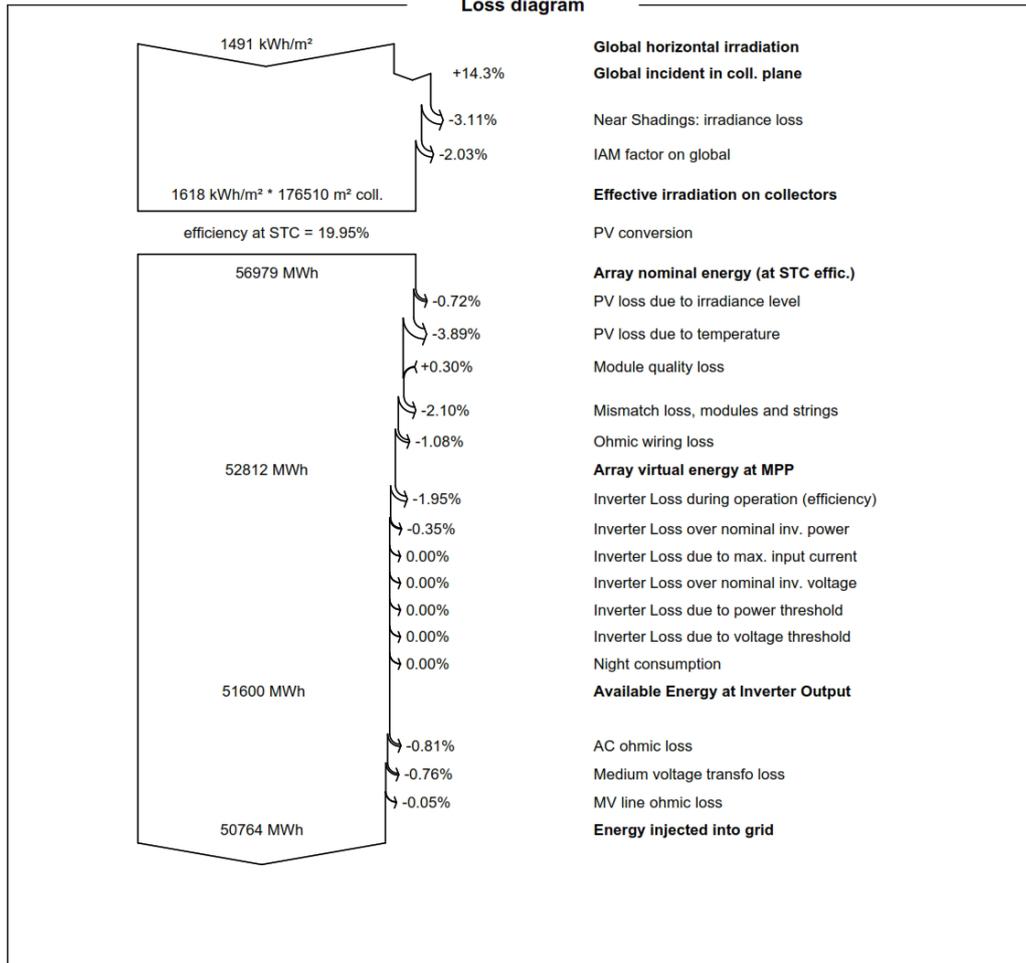
PVsyst V7.2.15
 VC1, Simulation date:
 29/07/22 03:11
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: 9.3PRODUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA DI RIFERIMENTO
 (FVSTANDARD)

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

Loss diagram

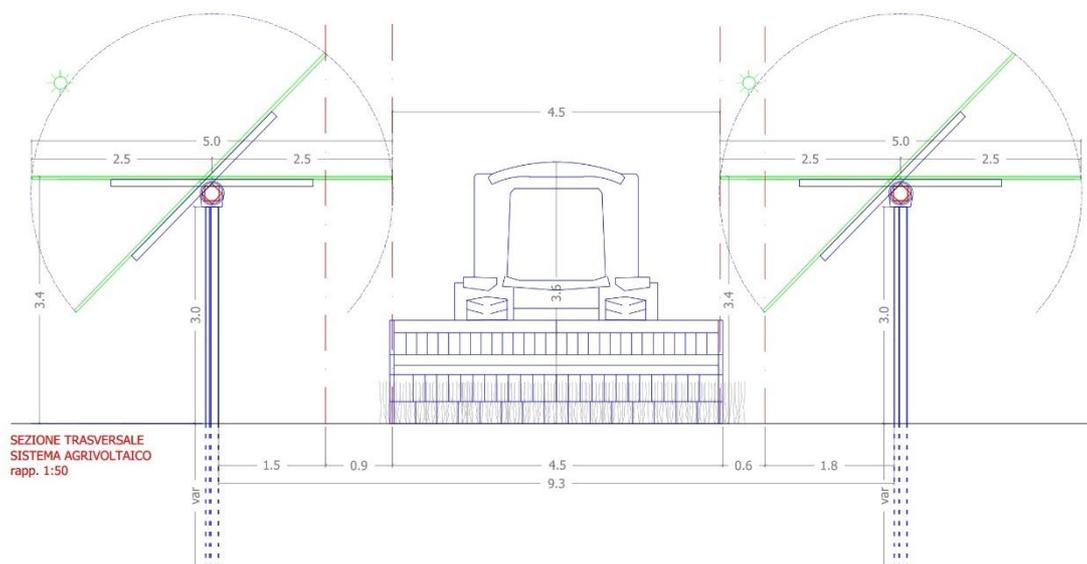




9.4 PRODUCIBILITÀ ELETTRICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO PROPOSTO (FV_{agri})

Per la simulazione della producibilità dell'impianto agrivoltaico proposto, all'interno del software di simulazione sono stati inseriti tutti i parametri specifici dello stesso (caratteristiche moduli, tracker, distanza tra le file, ecc) oltre alle medesime perdite di sistema come sopra definite (perdite in c.c. e in a.c. in BT, n. trasformatori MT/BT e relative perdite, lunghezza linea MT fino al punto di immissione in AT a 150 kV, ecc).

I parametri geometrici dell'impianto sono di seguito rappresentati:



Dai risultati della simulazione risulta una producibilità specifica pari a 1.703 kWh/kWp/anno, per una producibilità netta immessa in rete pari a 59.764 MWh/anno (riferita al primo anno di funzionamento).

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



PVsyst V7.2.15

VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

Project summary

Geographical Site Gravina - Pellicciari Italy	Situation Latitude 40.79 °N Longitude 16.32 °E Altitude 255 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Gravina - Pellicciari Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100% - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System	Unlimited Trackers with backtracking	
PV Field Orientation Orientation Tracking horizontal axis	Tracking algorithm Astronomic calculation Backtracking activated	Near Shadings No Shadings
System information PV Array Nb. of modules 57528 units Pnom total 35.09 MWp	Inverters Nb. of units 146.2 units Pnom total 29.24 MWac Pnom ratio 1.200	
User's needs Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy	59764 MWh/year	Specific production	1703 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	92.60 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7





PVsyst V7.2.15

VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		Unlimited Trackers with backtracking	
PV Field Orientation		Tracking algorithm	
Orientation		Astronomic calculation	
Tracking horizontal axis		Backtracking activated	
		Backtracking array	
		Nb. of trackers 100 units	
		Unlimited trackers	
		Sizes	
		Tracker Spacing 9.30 m	
		Collector width 5.00 m	
		Ground Cov. Ratio (GCR) 53.8 %	
		Left inactive band 0.02 m	
		Right inactive band 0.02 m	
		Phi min / max. +/- 60.0 °	
		Backtracking strategy	
		Phi limits +/- 57.1 °	
		Backtracking pitch 9.30 m	
		Backtracking width 5.00 m	
		Shadings electrical effect	
		Cell size 15.6 cm	
		Strings in width 2 units	
Models used		Near Shadings	
Transposition Perez		Horizon	
Diffuse Perez, Meteorom		Free Horizon	
Circumsolar separate		No Shadings	
		User's needs	
		Unlimited load (grid)	
Bifacial system		Bifacial model definitions	
Model 2D Calculation		Ground albedo 0.40	
unlimited trackers		Bifaciality factor 90 %	
		Rear shading factor 5.0 %	
		Rear mismatch loss 10.0 %	
		Shed transparent fraction 0.0 %	
Bifacial model geometry			
Tracker Spacing 9.30 m			
Tracker width 5.04 m			
GCR 54.2 %			
Axis height above ground 3.00 m			

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer Jinkosolar		Manufacturer Huawei Technologies	
Model JKM610N-78HL4-BDV_GNZ3		Model SUN2000-215KTL-H0	
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power 610 Wp		Unit Nom. Power 200 kWac	
Number of PV modules 57528 units		Number of inverters 1316 * MPPT 11% 146.2 units	
Nominal (STC) 35.09 MWp		Total power 29244 kWac	
Modules 2397 Strings x 24 In series		Operating voltage 550-1500 V	
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C) 215 kWac	
Pmpp 32.47 MWp		Pnom ratio (DC:AC) 1.20	
U mpp 1003 V			
I mpp 32360 A			





PVsyst V7.2.15
 VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

PV Array Characteristics

Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	35092 kWp	Total power	29244 kWac
Total	57528 modules	Nb. of inverters	147 units
Module area	160809 m ²		0.8 unused
Cell area	148167 m ²	Phom ratio	1.20

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Serie Diode Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.51 mΩ	Voltage drop	0.7 V			
Uc (const)	29.0 W/m ² K	Loss Fraction	1.5 % at STC	Loss Fraction	0.1 % at STC			
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s							
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss				
Loss Fraction	-0.3 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %			
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	1.46 % at STC
Inverter: SUN2000-215KTL-H0	
Wire section (146 Inv.)	Copper 146 x 3 x 70 mm ²
Average wires length	147 m
MV line up to Injection	
MV Voltage	30 kV
Average each inverter	
Wires	Copper 3 x 700 mm ²
Length	15000 m
Loss Fraction	0.10 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo	
Grid voltage	30 kV
Operating losses at STC	
Nominal power at STC	34502 kVA
Iron loss (night disconnect)	2.37 kW/Inv.
Loss Fraction	0.11 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 2.37 mΩ/inv.
Loss Fraction	0.80 % at STC





PVsyst V7.2.15

VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

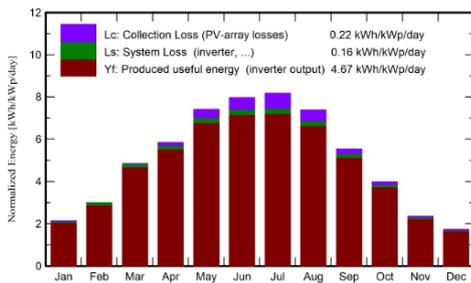
Main results

System Production

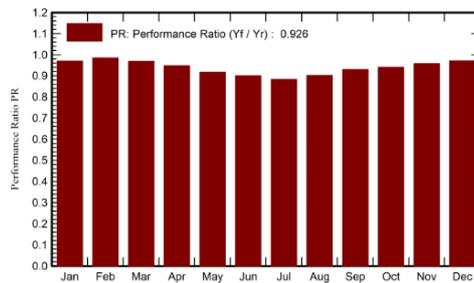
Produced Energy 59764 MWh/year

Specific production 1703 kWh/kWp/year
 Performance Ratio PR 92.60 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	52.0	21.40	6.32	66.1	62.3	2317	2250	0.969
February	69.0	38.90	6.83	82.5	78.2	2935	2852	0.985
March	121.4	53.76	9.61	150.4	144.7	5275	5110	0.968
April	145.4	72.79	12.64	175.2	168.7	6018	5826	0.947
May	187.6	83.74	17.37	229.7	222.5	7644	7387	0.916
June	195.3	85.44	22.42	239.0	231.7	7817	7552	0.900
July	204.6	81.32	25.92	253.6	246.2	8138	7859	0.883
August	184.4	75.12	25.65	228.6	221.8	7491	7235	0.902
September	133.2	57.27	20.02	166.2	160.1	5602	5420	0.929
October	96.5	37.63	16.22	123.8	118.7	4216	4084	0.940
November	56.7	26.16	11.79	70.4	66.4	2438	2367	0.957
December	44.6	25.14	7.80	53.5	49.8	1873	1822	0.971
Year	1490.9	658.66	15.27	1839.2	1770.9	61762	59764	0.926

Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio



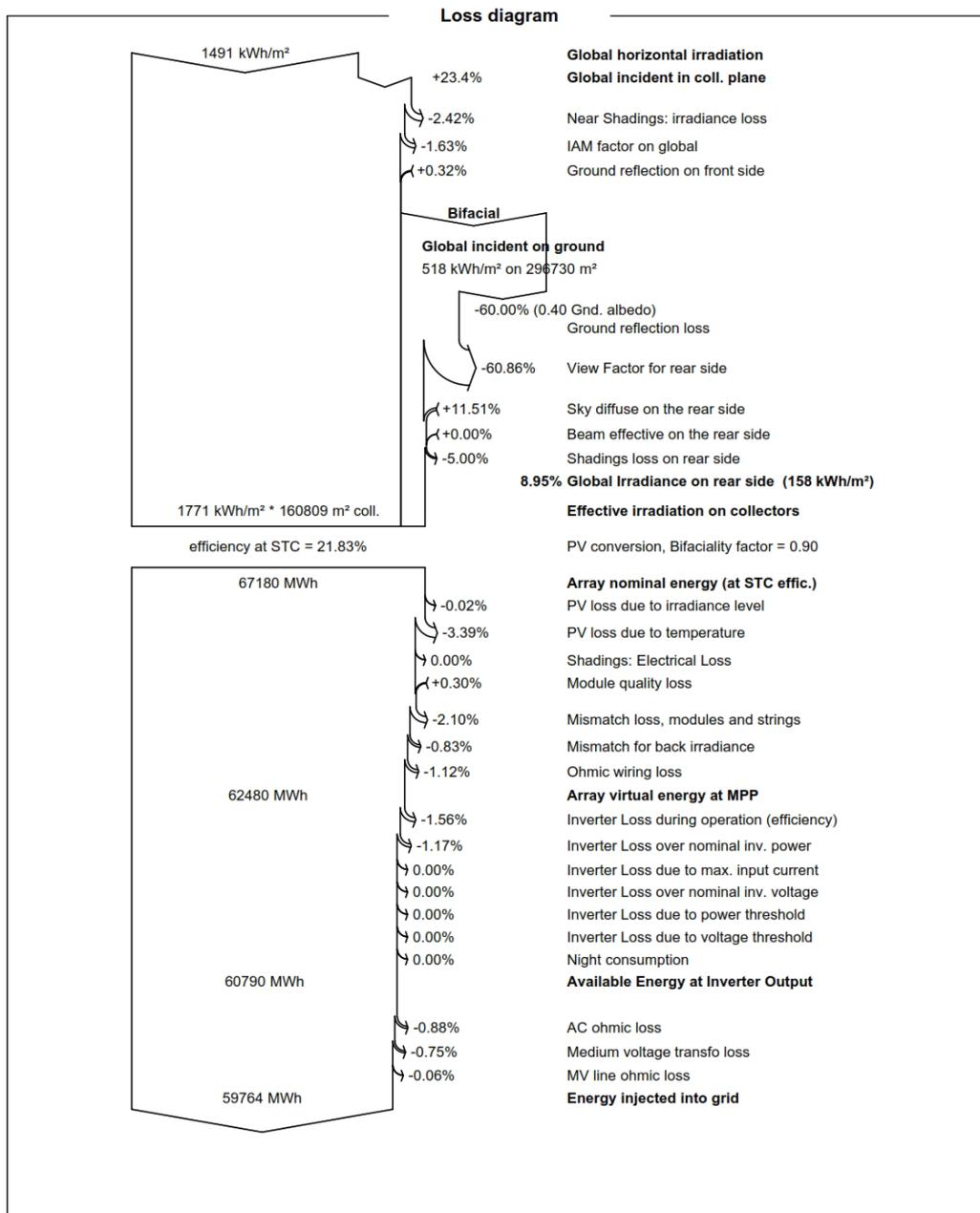


PVsyst V7.2.15
 VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)





PVsyst V7.2.15
 VC2, Simulation date:
 29/07/22 02:32
 with v7.2.15

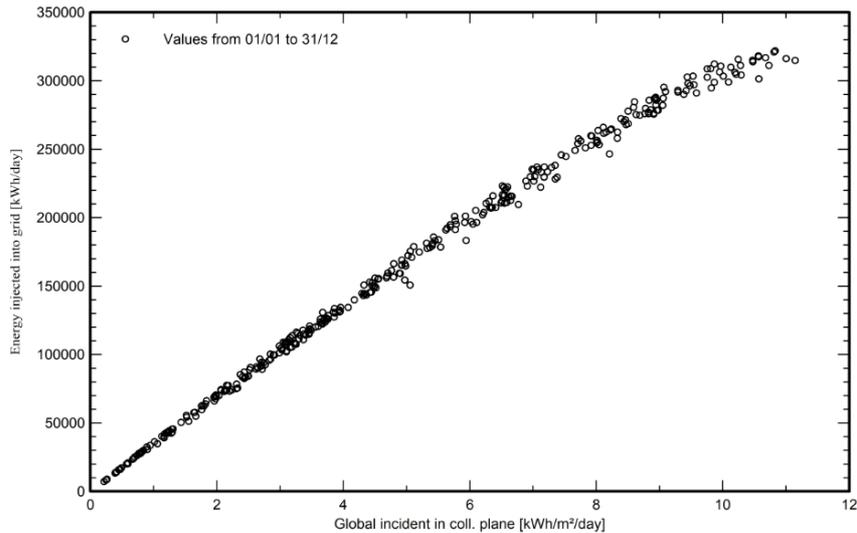
Project: Gravina

Variant: Producibilità Agrivoltaico proposto

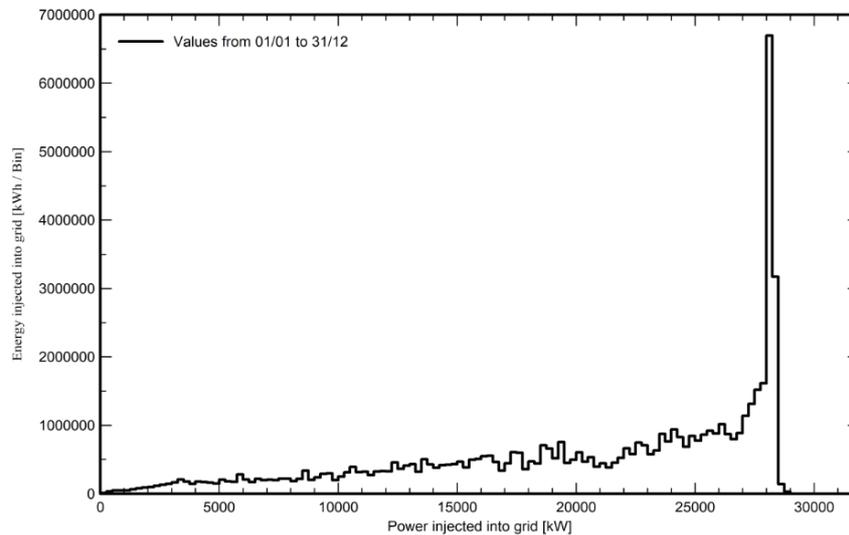
ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

Special graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution





9.5 RISPETTO DEL REQUISITO “B.2 – PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA” LINEE GUIDA MITE

Secondo le “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” ed. giugno 2022 pubblicate dal MiTe, l’energia prodotta da un impianto definibile “agrivoltaico” deve rispettare i requisiti definiti nel paragrafo “B.2 – Producibilità elettrica minima”.

Il requisito B-2, pertanto, verifica la producibilità elettrica dell’impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- **FV_{standard} = Producibilità elettrica specifica di riferimento** – stima dell’energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell’impianto agrivoltaico.
- **FV_{agri} = Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico** – produzione netta che l’impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, riportanti i risultati di calcolo effettuati con software specifico e modelli correttamente designati, l’impianto agrivoltaico proposto ha una produzione elettrica specifica (FV_{agri} in GWh/ha/anno), paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV_{standard} in GWh/ha/anno), che non risulta essere inferiore al 60 % di quest’ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Infatti risulta:

$$FV_{standard} = 1.447 \text{ kWh/kWp/anno}$$

$$FV_{agri} = 1.703 \text{ kWh/kWp/anno}$$

$$\frac{FV_{agri}}{FV_{standard}} = 1,177$$

Pertanto, la produzione FV_{agri} risulta essere pari a circa 1,12 volte la FV_{standard}, quindi risulta essere non solo maggiore del parametro minimo richiesto, ma corrisponde quasi al doppio di questo parametro.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



10 FASI, TEMPI, MODALITÀ DI ESECUZIONE

10.1 CRITERI PROGETTUALI A APPROCCIO METODOLOGICO

L'implementazione nel medesimo progetto di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e la produzione agricola del fondo, in base a un contratto preliminare per la costituzione del soggetto B previsto dalle Linee Guida MiTE, ha come obiettivo cardine quello di ottimizzare e salvaguardare il territorio agricolo pur proponendo un'iniziativa di produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

L'intero intervento è stato progettato con l'intento di ridurre al minimo le interferenze con l'ambiente circostante e le componenti paesaggistiche del sito sia in fase di costruzione dell'opera sia in fase a fine vita utile della stessa.

A tal fine si precisa che:

- Durante la costruzione dell'opera, il terreno riveniente dagli scavi sarà accatastato nell'area di cantiere e sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere.
- Al fine di minimizzare l'impatto sul sistema geomorfologico esistente il sistema ad inseguimento mono-assiale scelto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi evitando l'uso di calcestruzzo.
- La viabilità interna all'impianto realizzata nelle prime fasi del cantiere, conterrà anche il "cunicolo servizi" in modo tale da evitare qualsiasi interferenza dei cavidotti interrati per il funzionamento della componente fotovoltaica con le lavorazioni sul suolo (aratura, erpicatura, semina su sodo ecc) previste per la componente agricola.
- Gli scavi per la realizzazione dei cavidotti MT di vettoriamento degli impianti alla sottostazione elettrica saranno realizzati facendo ricorso a scavi in sezione ristretta e posati su una base di sabbia e riempimento con il medesimo pacchetto stradale esistente in modo da ripristinare la situazione originaria.
- Il cavidotto sarà realizzato prediligendo le banchine stradali, ove presenti, o in alternativa laddove non possibile e non esistenti, la sede stradale.

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica**energy cliet**
IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



10.2 FASI DI CANTIERE

Come descritto in precedenza l'impianto fotovoltaico è suddiviso in 5 sottocampi separati tra di loro. Il cronoprogramma preliminare, studiato per la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico, tiene conto della separazione fisica dei vari sottocampi e delle opere di connessione, ipotizzando la realizzazione per parti successive e la sovrapposizione di più squadre impegnate in sottocampi differenti o nella realizzazione del cavidotto di servizio e della sottostazione elettrica di utenza per la connessione alla SE GRAVINA 380.

Lo scopo è quello di realizzare l'impianto e le opere di connessione nel tempo più breve possibile, per ridurre al minimo le attività rumorose e le interferenze con la viabilità pubblica e con la fauna locale. Il restringimento dei giorni lavorativi effettivi tiene conto anche delle possibili interferenze con periodi riproduttivi di specie animali presenti nell'areale e quindi dei conseguenti periodi di sospensione, non essendo fin d'ora possibile stabilire il periodo esatto di inizio dei lavori.

Per la realizzazione delle infrastrutture fotovoltaiche a servizio dei singoli sottocampi si distinguono le seguenti fasi e sottofasi:

- **Recinzioni e apprestamenti di cantiere**
 - a) Realizzazione delle recinzioni
 - b) Realizzazione di zone per depositi e stoccaggi
 - c) Realizzazione della viabilità di cantiere 8coincidente con la viabilità di campo
- **Lavori accessori per l'impianto fotovoltaico**
 - a) Infissione dei pali di fondazione dei traker
 - b) Realizzazione del "cunicolo servizi"
 - c) Realizzazione delle recinzioni di campo
 - d) Smobilizzo del cantiere
- **Lavori di realizzazione degli impianti e posa delle attrezzature produttive**
 - a) Realizzazione degli impianti di cantiere
 - b) Realizzazione e cablaggio dell'impianto fotovoltaico
 - c) Posa e allestimento delle cabine di campo e di raccolta





Per la realizzazione del cavidotto di servizio e delle opere di collegamento alla rete si prevedono le seguenti fasi e sottofasi:

- **Recinzioni e apprestamenti di cantiere**
 - a) Recinzione dell'area della sottostazione di utenza
 - b) Allestimento depositi e zone di stoccaggio
- **Realizzazione del cavidotto di vettoriamento**
 - a) Scavo a sezione obbligata
 - b) Posa dei cavidotti
 - c) Realizzazione di tratti in microtunneling
 - d) Reinterro e sistemazione stradale
- **Realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utenza**
 - a) Realizzazione delle carpenterie e armature delle strutture in fondazione
 - b) Getto delle componenti in calcestruzzo
 - c) Posa degli elementi prefabbricati
 - d) Posa delle carpenterie metalliche
 - e) Smobilizzo del cantiere

10.3 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

La consequenzialità delle fasi sopra descritte e il loro sviluppo temporale è stata studiata e messa a punto tramite un diagramma di GANTT sviluppato con software dedicato. Di seguito viene riportato il cronoprogramma indicativo degli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione che prevede la realizzazione ed il collegamento nella tempistica di circa 4 mesi e 15 giorni di lavoro effettivo.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI

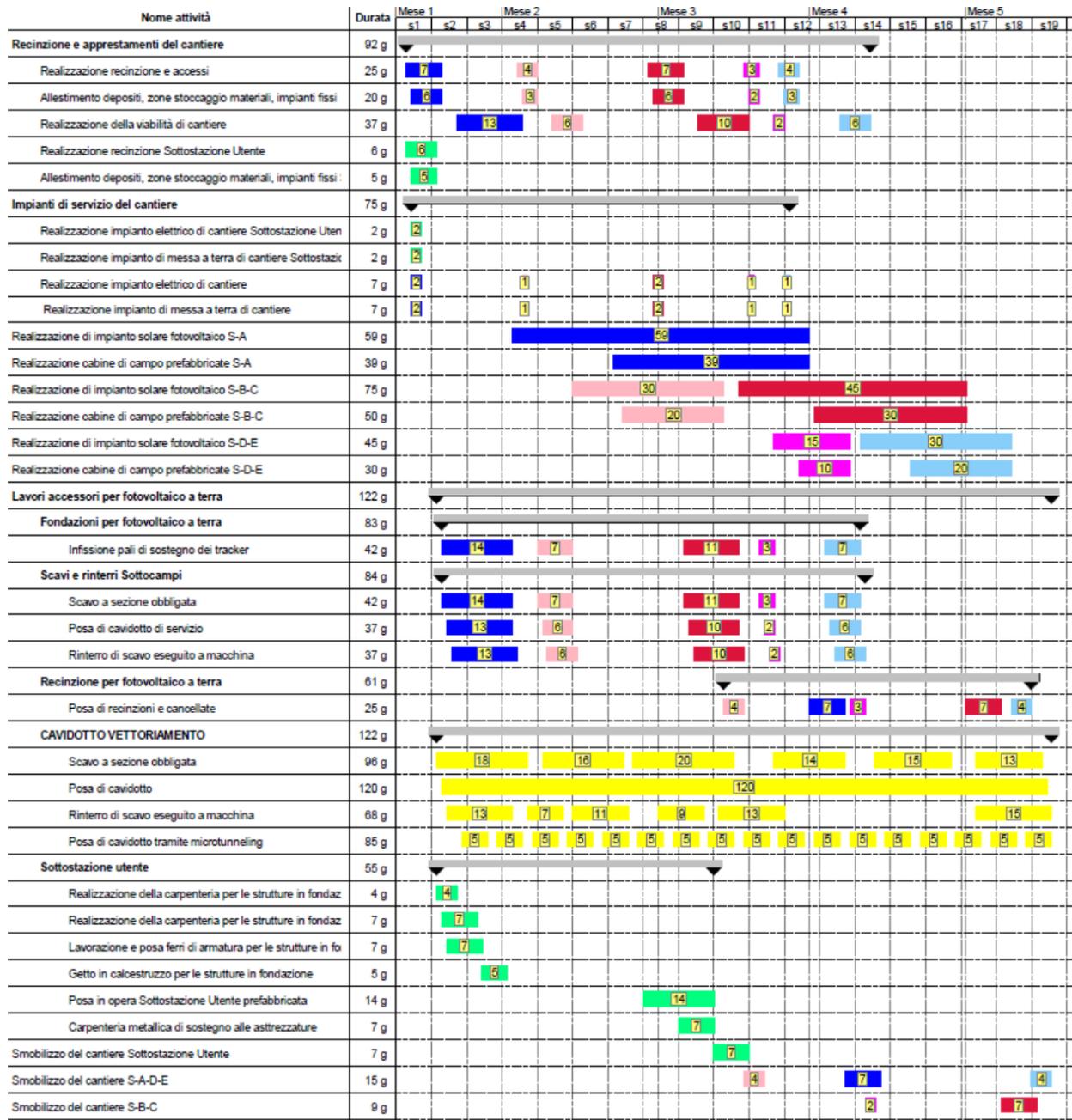


Diagramma di GANTT





Il diagramma di GANTT suddivide le zone di lavoro rappresentandole con i seguenti colori:

blu – sottocampo A

rosa – sottocampo B

rosso – sottocampo C

magenta – sottocampo D

celeste – sottocampo E

giallo – cavidotto di servizio

verde – sottostazione elettrica

10.4 SPECIFICHE SUL MONTAGGIO COMPONENTI ELETTRICI

I montaggi delle opere elettromeccaniche saranno eseguiti a perfetta regola d'arte.

I montaggi meccanici in campo consistono principalmente nel montaggio dei moduli sulle strutture di sostegno.

I montaggi elettrici in campo consistono principalmente in:

- collegamento elettrico dei moduli di ciascuna stringa
- posa in opera dei quadri di sottocampo in c.c.
- posa in opera degli inverter, il trasformatore ed i quadri c.a.
- cablaggio dei componenti all'interno delle cabine
- posa in opera della rete di terra
- posa dei cavi di connessione tra i quadri di sottocampo e gli inverter
- posa in opera dei collegamenti alla rete di terra.

10.5 COLLAUDO

I collaudi consistono in prove di tipo e di accettazione, da eseguire in officina, verifiche dei materiali in cantiere e prove di accettazione in sito.

Prove di tipo

I componenti che costituiscono l'impianto devono essere progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento. Di ciascun componente devono essere forniti i certificati per le prove di tipo attestanti il rispetto della normativa vigente.

Prove di accettazione in officina

Ove previsto, sono eseguite prove di accettazione a campione o sull'intera fornitura, atte a verificare il rispetto dei criteri di progettazione e i livelli di qualità richiesti. Tutti i materiali

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





e le apparecchiature di fornitura devono essere corredati dai propri certificati di origine e garanzia.

Verifiche in cantiere

Prima del montaggio, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali difetti di origine, rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto.

Al termine delle opere, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali danni dovuti ai lavori o esecuzioni non a regola d'arte.

Prove di accettazione in sito

Congiuntamente all'installatore/appaltatore, sull'impianto fotovoltaico si eseguono le prove ed i controlli di seguito elencati:

- *Esame a vista*: verifica che i componenti e i materiali corrispondano ai disegni e ai documenti di progetto, per quanto riguarda la quantità, la tipologia, il dimensionamento, la posa in opera e l'assenza di danni o difetti visibili di fabbricazione;
- *Verifica delle opere civili*: verifica della buona esecuzione delle opere civili e delle finiture, secondo i disegni e i documenti di progetto;
- *Verifica delle opere meccaniche*: verifica della buona esecuzione dei montaggi meccanici e del corretto allineamento delle strutture, secondo i disegni e i documenti di progetto; verifica del serraggio della bulloneria, della corretta posa in opera dei quadri e delle apparecchiature; verifica delle misure di protezione contro insetti e roditori;
- *Verifica della rete di terra*: verifica della corretta esecuzione della rete di terra, mediante pozzetti di ispezione, in accordo con i disegni e i documenti di progetto; misura della resistenza di terra: se il valore è superiore a 10 Ω l'appaltatore deve aggiungere ulteriori picchetti e corda di rame, fino ad ottenere il valore richiesto;
- *Verifica dei collegamenti di terra*: verifica della corretta esecuzione dei collegamenti a terra di tutte le parti metalliche non in tensione e degli scaricatori nei quadri elettrici;
- *Verifica dei collegamenti elettrici*: verifica della corretta esecuzione dei cablaggi e delle marcature dei cavi, secondo i disegni ed i documenti di progetto; controllo del serraggio dei cavi nei rispettivi morsetti e del corretto serraggio di pressacavi e raccordi;
- *Prova di isolamento verso terra*: verifica di tutti i collegamenti elettrici in c.c. e c.a. nelle seguenti condizioni
 - a) *temperatura ambiente*: compresa tra 20 e 45 °C
 - b) *umidità relativa*: compresa tra 45 e 85%

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



c) *tensione di prova: 2000 V_{cc} per 1 minuto*
(tutte le apparecchiature elettroniche e i dispositivi per i quali è dannoso tale livello di tensione, devono essere scollegati)

la resistenza di isolamento dell'impianto deve essere adeguata ai valori prescritti dalla norma CEI 64-8/6

- *Verifica degli organi di manovra e di protezione:* verifica della funzionalità di interruttori, sezionatore, contattori e scaricatori; controllo e regolazione delle soglie di intervento dei dispositivi
- *Misura delle tensioni e delle correnti del campo fotovoltaico:* le misure, per ciascuna stringa, sono effettuati sui quadri di sottocampo
- *Verifica degli strumenti di misura:* verifica della funzionalità di contatori e indicatori.

10.6 MESSA IN ESERCIZIO DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA

Congiuntamente con il gestore della rete elettrica di distribuzione, si eseguono le prove e i controlli di seguito elencati:

- prove funzionali sui quadri e sulle apparecchiature elettriche in corrente alternata BT;
- chiusura dell'interruttore di parallelo sulla rete BT;
- avviamento degli inverter;
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).

Secondo quanto stabilito dall'art. 4, comma 4, del decreto 28 luglio 2005, integrato dal decreto 6 febbraio 2006 si procede a verificare le due seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 \times P_{nom} \times I/I_{stc}$$

dove:

1. P_{cc} = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del $\pm 2\%$
2. P_{nom} = Potenza nominale del generatore fotovoltaico
3. I = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$
4. I_{stc} = 1000W/m²

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
<p>Arch. Andrea Giuffrida</p>	<p>SOCIETA' DI INGEGNERIA ROMA-VIA CILICIA 35</p> <p>Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida</p>	<p>energy cliet IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI</p>



$$P_{ca} > 0.9 \times P_{cc}$$

dove:

1. P_{ca} = potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione migliore del $\pm 2\%$

11 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto;
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto;
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione.

Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti. Per l'intera opera elettrica è stato predisposto un apposito "piano di manutenzione" facente parte della documentazione di progetto, i testi a seguire sono un abstract delle operazioni fondamentali, per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato citato.

Il piano di manutenzione redatto è conforme ai "Criteri Ambientali Minimi" (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017. Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità). I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

11.1 ABSTRACT SCHEDE DEL PIANO DI MANUTENZIONE:

Elemento Manutenibile: 01.01.10

Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto agrivoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.10.R01 Efficienza di conversione

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



*Classe di Requisiti: Di funzionamento**Classe di Esigenza: Gestione*

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

Prestazioni:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

Livello minimo della prestazione:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.01.10.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

01.01.10.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.10.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

01.01.10.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

01.01.10.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

01.01.10.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

01.01.10.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

01.01.10.A07 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

01.01.10.A08 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.10.A09 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.10.C01 Controllo apparato elettrico***Cadenza: ogni 6 mesi**Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*



**01.01.10.C02 Controllo diodi***Cadenza: ogni 3 mesi**Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.10.C03 Controllo fissaggi*Cadenza: ogni 6 mesi**Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

01.01.10.C04 Controllo generale celle*Cadenza: quando occorre**Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

01.01.10.C05 Controllo energia prodotta (CAM)*Cadenza: ogni mese**Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.10.I01 Pulizia***Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

01.01.10.I02 Sostituzione celle*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.10.I03 Serraggio*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*





Sensore di irraggiamento moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto agrivoltaico

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.01.17.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

01.01.17.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

01.01.17.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

01.01.17.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

01.01.17.A05 Difetti tenda copripannelli

Difetti di funzionamento della tenda copripannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

01.01.17.A06 Sovratensioni

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

01.01.17.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.17.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.17.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

• Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.17.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

• Ditte specializzate: *Generico*.

01.01.17.I02 Ripristini

Cadenza: ogni settimana

Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

01.01.17.I03 Sostituzione sensori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.





Elemento Manutenibile: 01.01.18

Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto agrivoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.18.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

01.01.18.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

01.01.18.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

01.01.18.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

01.01.18.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.18.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.18.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.18.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

01.01.18.I02 Ripristini

Cadenza: ogni settimana

Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

01.01.18.I03 Sostituzione sensori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.





Elemento Manutenibile: 01.01.25

Sistemi ad inseguimento solare

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto agrivoltaico

Gli inseguitori solari sono così definiti in quanto riescono a catturare l'energia solare in ogni condizione e con un elevato livello di precisione che viene raggiunto dal sistema di rotazione biassiale. Infatti tali dispositivi sono dotati di un meccanismo di elevazione che è realizzato tramite l'impiego di un martinetto a vite e sono in grado di muoversi in un intervallo che va da un angolo di 87° (orizzontale) ad uno di 25° (verticale) ed un angolo di rotazione azimut di 270°.

Inoltre mediante un azionamento (per mezzo di vite senza fine) gli inseguitori possono ruotare completamente. Il controllo può essere gestito a scelta tramite un inseguimento di tipo sensoriale o astronomico, con o senza GPS. I sistemi inoltre possono essere controllati in modo centralizzato o singolarmente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.25.R01 Efficienza di conversione

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

Prestazioni:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

Livello minimo della prestazione:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.25.A01 Anomalie martinetto

Difetti di funzionamento del martinetto che consente di elevare il pannello.

01.01.25.A02 Anomalie meccanismi di movimentazione

Difetti di funzionamento dei meccanismi di movimentazione.

01.01.25.A03 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

01.01.25.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.25.A05 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli.



**01.01.25.A06 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli sulle strutture di sostegno.

01.01.25.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

01.01.25.A08 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli che sono causa di cali di rendimento.

01.01.25.A09 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

01.01.25.A10 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.25.A11 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.25.C01 Controllo apparato elettrico***Cadenza: ogni 6 mesi**Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.25.C02 Controllo diodi*Cadenza: ogni 3 mesi**Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.25.C03 Controllo fissaggi*Cadenza: ogni 6 mesi**Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

01.01.25.C04 Controllo generale celle*Cadenza: quando occorre**Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

01.01.25.C05 Controllo energia prodotta (CAM)*Cadenza: ogni mese**Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*





MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.25.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

01.01.25.I02 Sostituzione celle

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.25.I03 Serraggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle.

- Ditte specializzate: *Generico.*

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Inverter

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto agrivoltaico

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete. In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.08.R01 Controllo della potenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv}(-20\%) < P_{inv} < P_{pv}(+5\%)$.



**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.01.08.R01 Controllo della potenza***Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv}(-20\%) < P_{inv} < P_{pv}(+5\%)$.**ANOMALIE RICONTRABILI****01.01.08.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.01.08.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.01.08.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.01.08.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

01.01.08.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

01.01.08.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

01.01.08.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

01.01.08.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.08.C01 Controllo generale**



Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.08.C02 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica;* 3) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.08.C03 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.08.C04 Controllo energia inverter (CAM)

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.08.I01 Pulizia generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.08.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.08.I03 Sostituzione inverter

Cadenza: ogni 3 anni

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*





Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici.

Le prove elettriche possono richiedere la MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso.

A fini gestionali utilizzare lo specifico software installato nella postazione remota e l'archivio dei dati trasmessi via rete dal datalogger.

Ai fini del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico è necessario assicurare il regolare intervento di potatura delle piante costituenti la bordura, poste lungo l'intero confine delle aree d'impianto, e gli interventi di compensazione.

12 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO, DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI E DEI RIPRISTINI AMBIENTALI

12.1 PREMESSA

La componente fotovoltaica dell'opera ha fine esercizio (25-30 anni) verrà smantellata e sarà ripristinato lo stato dei luoghi attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture che sorreggono i pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

In alternativa, si potrebbe procedere al potenziamento/adequamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.

Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





di realizzazione, sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

12.2 DISMISSIONE IMPIANTO FV

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- a. Rimozioni delle vie cavi;
- b. Rimozione dei pannelli fotovoltaici e relative strutture portanti;
- c. Rimozione delle cabine e relativa platea di fondazione;
- d. Rimozione della recinzione;
- e. Rimozione delle strade di servizio;
- f. Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

La **rimozione dei cavi** consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e anche dei cavidotti dell'impianto di terra. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

La **rimozione dei pannelli fotovoltaici** verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali opportunamente differenziati. Le strutture in acciaio, e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio specializzate.

La rimozione consiste nelle seguenti fasi:

1. Scollegamento dei pannelli fotovoltaici e loro estrazione dalla struttura di sostegno mediante rimozione delle barre di chiusura.
2. Smontaggio della struttura in acciaio di sostegno
3. Rimozione delle strutture di fondazione





4. Copertura degli scavi effettuati con materiale locale e spianamento per rendere regolare la superficie del campo.

La **rimozione delle cabine**, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche, verrà effettuata da ditte specializzate. Si prevede lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta dei fabbricati e degli impianti presso discariche autorizzate o l'invio al recupero.

Si prevede il recupero della struttura in elevazione delle cabine prefabbricate da parte di ditte specializzate.

La **demolizione delle platee** delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno. In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato a ditte specializzate per il recupero dei materiali.

Si prevede in generale il **ripristino delle aree di coltivazione agricola** e ove necessario, il ripristino di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità esposte di ripristino dei luoghi allo stato originario.

È importante sottolineare che l'intervento proposto è totalmente reversibile; infatti data la tipologia di strutture previste, saranno sufficienti pochi e brevi interventi per lo smontaggio dei manufatti ed il ripristino dei luoghi, di durata estremamente contenuta; sono stimati infatti pochi mesi (da 5 a 6 mesi) di cantiere edile, senza necessità di creare ulteriori infrastrutture, seppur temporanee, per eseguire l'operazione e restituire l'area di intervento alle condizioni ante-operam.

La disinstallazione dell'impianto fotovoltaico imporrà la gestione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- moduli fotovoltaici: composti da materiali quali alluminio (telaio), silicio, vetro, EVA
- strutture di supporto in ferro
- cavidotti e materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT)
- prefabbricati in muratura.

12.3 DISMISSIONE OPERE DI RETE – CAVIDOTTO MT

Come già espresso a monte, la rimozione dei cavi consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e la sottostazione di utenza. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si





procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato, l'elemento protettivo ed i materiali edili di risulta dello scavo, la sabbia, il misto cementato e l'asfalto se presenti. I materiali non usati per il rinterro quindi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di recupero dei cavi mediante riavvolgimento degli stessi sulle bobine. L'intero cavo, giunti compresi, sono riciclabili al 100% anche se, con ogni probabilità, non verranno scomposti ma riutilizzati / venduti al mercato secondario.

E' come già specificato, probabile che la rimozione dei cavi possa riguardare solo i tratti dove gli stessi siano realizzati su terreno, lasciano posati i cavi lungo la viabilità esistente. Quest'ultimi, infatti, essendo interrati su strada non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Inoltre, tale scelta eviterebbe la demolizione della sede stradale per la rimozione dei cavi e, di conseguenza, eviterebbe disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. E' del tutto verosimile pensare che i cavi già posati possano in futuro essere utilizzati da altri impianti per la produzione di energia, dallo stesso gestore della rete oppure per favorire l'elettrificazione rurale e di impianti di irrigazione, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei. In tale ipotesi, considerando che la maggior parte dei cavidotti sono previsti lungo viabilità esistente, l'impatto determinato dalla rimozione dei cavi risulterebbe irrisorio.

12.4 DISMISSIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

Le attività di dismissione in capo al produttore per gli impianti prevedono:

- Recupero delle apparecchiature AT (interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente, scaricatori di sovratensione AT e trasformatori AT/MT) e dei conduttori di collegamento in alta tensione;
- Smontaggio della carpenteria bassa e dei quadri di controllo delle apparecchiature;

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





- Recupero dei cavi in MT di collegamento dai Trasformatori AT/MT ai quadri di raccolta in MT dell'energia prodotta proveniente dalle Cabine di Campo;
- Rimozione e recupero cassetteria in rame;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche alloggiare nell'edificio di Comando e Controllo, quali:
 - Quadri di raccolta in MT dell'energia prodotta proveniente dalle Cabine di Campo;
 - Quadri in MT per alimentazione servizi ausiliari, Trasformatori MT/BT, Quadri BT e di alimentazione in c.c. a 110V delle apparecchiature in AT;
 - Quadri BT;
 - Gruppo elettrogeno per alimentazione di emergenza della Stazione e dei servizi ausiliari generali dell'intero impianto;
- Demolizione edificio Comandi e Servizi;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche di ricezione in MT dell'alimentazione necessaria al funzionamento dei servizi ausiliari di centrale all'interno della Cabina di Consegna MT Ausiliari e dei relativi Quadri BT;
- Container prefabbricati contenenti il sistema di accumulo, i necessari inverter e i relativi trasformatori MT/BT;
- Ripristino dello stato dei luoghi
- Demolizione edificio di consegna MT alimentazione ausiliari;
- Demolizione delle apparecchiature in AT di consegna Terna e del sistema condiviso di sbarre;
- Demolizione recinzione, fondazioni e ripristino delle aree di stazione e delle strade di accesso;
- Riempimento cunicoli e sistemazione piazzale;
- Ripristino dello stato originario dei luoghi.

12.5 MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO

12.5.1 Generalità

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti"

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 energy cliet <small>IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI</small>



istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

Nella seguente tabella si riportano i rifiuti con relativo codice C.E.R.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EOLICI E TECNOLOGICI



Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I componenti dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltiti sono principalmente quelli riportati nel seguito.

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	

**12.5.2 PANNELLI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14)**

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli classificano il “modulo fotovoltaico” come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14.

Pertanto al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

Dal punto di vista Normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte Eni Power), dichiara espressamente come: “I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse”.

La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1°. La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151, prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti.

Peraltro nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: “I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse”. Come è noto, la Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni.

La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le “sostanze pericolose” indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1°.

E' comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.



**12.5.3 INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14)**

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al

n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti

fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da seguire è indicata di seguito:

12.5.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO; C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO)

Le strutture di sostegno dei pannelli sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica

**12.5.5 IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE)**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che è poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

12.5.6 LOCALI PREFABBRICATI, QUADRI ELETTRICI E CABINE DI CONSEGNA/UTENTE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO)

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

12.5.7 RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO – C.E.R. 17.02.01 LEGNO)

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno in legno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

12.5.8 VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte, incoerente e permeabile, della strada perimetrale è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata





rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale.

La viabilità interna, inerbita e mantenuta allo stato naturale già durante l'esercizio dell'impianto, sarà lasciata inalterata.

12.6 MODALITÀ DI DEMOLIZIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

Per la demolizione degli edifici e delle fondazioni delle apparecchiature saranno impiegati martelli demolitori, escavatori e mezzi di trasporto materiali.

Tutti i materiali di recupero vengono sistemati in una area di stazione o altro deposito per poter essere portati successivamente a discarica autorizzata e smaltiti secondo la normativa vigente.

La durata della demolizione di una stazione è di circa 4 mesi

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

Le strutture presenti nell'area che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

	Codice C.E.R.	Descrizione
2.1	17 04 05	parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli
2.2	16 02 16	pannelli fotovoltaici
2.3	17 04 05	recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali
2.4	17 09 04	opere fondali in cls a plinti della recinzione
2.5	17 09 04	calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
2.6	17 04 11	linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
2.7	16 02 16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
2.8	17 04 05	infissi delle cabine elettriche
2.9	17 09 04	materiale inerte per la formazione del cassonetto negli ingressi

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, in tutto 839, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno





dell'“Elenco dei rifiuti” istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto “Elenco dei rifiuti” della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante “Norme in materia ambientale”), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 (“Istituzione dell'elenco dei rifiuti”) emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

12.7 CONSIDERAZIONI DI NATURA ECONOMICA

Occorre fare delle considerazioni legate alle indicazioni di natura esecutiva innanzi esposte.

L'area già attualmente destinata ad attività di tipo agricolo non subirà, sia durante l'esercizio della centrale, che in seguito a dismissione dell'impianto, cambiamenti nelle destinazioni d'uso del suolo.

Altra considerazione, non di minore importanza, ma assolutamente in linea con la filosofia ambientale ed economico-finanziaria della committenza è quella di recuperare quanto più possibile i materiali dello smobilizzo, al fine di ridurre i costi, sia da un punto di vista ambientale che economico del ripristino allo status quo ante intervento.

Nell'elaborato denominato “Computo Metrico dei Costi di Dismissione” allegato a questa relazione, sono riportati i costi di dismissione dell'impianto fotovoltaico.

I costi di dismissione dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico sono stati valutati in base alle esperienze pregresse e ad analisi di mercato.

13 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

13.1 RICADUTE SOCIALI DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA

Si riporta di seguito una sintetica visione dei benefici socio-occupazionali ed ambientali che avranno origine dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto di questo studio.

Sarà necessario infatti, sia per le operazioni di cantiere che quelle di gestione e manutenzione in fase di esercizio, l'impiego di risorse e professionalità, che compatibilmente con l'offerta, saranno reperiti nell'ambito locale.

In fase di cantiere è previsto l'impiego sia di tecnici/professionisti (ingegneri, architetti e geometri) che di imprese per opere civili/elettriche/elettromeccaniche/opere a verde, finalizzati alla preparazione del terreno, movimenti terra, lavorazioni opere civili

Progettazione civile e inserimento ambientale



Arch. Andrea Giuffrida



Agronomia e studi colturali

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica





(strade, recinzioni e cabine), lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine,...), montaggio strutture dei pannelli fotovoltaici e in fine, per le opere di mitigazione.

L'indotto sarà positivo anche per i fornitori di materiali. Saranno preferiti infatti i fornitori locali.

E' previsto inoltre un presidio di guardiania sia in fase di cantiere che di esercizio.

In fase di esercizio, si prevede la formazione di personale del posto preventivamente addestrata per occuparsi delle attività di "primo intervento".

Sarà infatti necessaria sia la presenza continuativa di personale addetto alla gestione/supervisione tecnica che occasionale in caso di manutenzioni ordinarie e straordinarie, che potranno riguardare sia le opere civili/elettriche/elettromeccaniche e le opere a verde.

I lavori di costruzione della componente fotovoltaica dell'impianto e della sottostazione avranno durata di circa 4.5 mesi, e le dimensioni del cantiere sono sintetizzate di seguito.

- Opere civili:
 - - strade: m 7.100
 - - recinzione: m 7.100
 - - scavi per cavi in media tensione: m 8.500
 - - scavi per cavi in bassa tensione: m 8.500
 - - scavi per sistemi ausiliari e security e monitoraggio m 10.000
 - - installazione cabine BT/MT: n 22
- Opere meccaniche:
 - - pali strutturali in acciaio n 9.588
 - - motori di azionamento n 4.794
 - - pannelli fotovoltaici n 57.528

Nella tabella successiva è riportato il numero di risorse, e la relativa qualifica, che saranno indicativamente coinvolte nelle attività relative all'impianto (componente fotovoltaica) in oggetto.

FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
REALIZZAZIONE	20	Operaio manovratore mezzi meccanici
	30	Operaio specializzato edile
	30	Operaio specializzato elettrico
	15	Trasportatore





ESERCIZIO	6	Manutentore elettrico
	6	Manutentore edile e aree verdi
	4	Squadra specialistica

Si prevedono pertanto delle ricadute socio occupazionali favorevoli per l'istallazione dell'impianto.

13.2 RICADUTE OCCUPAZIONALI DELLA COMPONENTE AGRICOLA

Per quanto riguarda la componente agricola dell'impianto, gestita interamente dall'Azienda Agricola in ATI con il Proponente, si può fare una stima del fabbisogno di manodopera riguardante l'intera superficie agricola coltivata a seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, che come indicato nell'ambito del progetto è pari a **619.707,30 mq**, è uso comune nel territorio pugliese fare ricorso alla mezzadria o a noli di macchine e operatori che lavorano per conto terzi.

Facendo riferimento alle indicazioni fornite dal Bollettino Ufficiale Regione Puglia n. 132 del 20/09/2007, che quantifica le ore lavorative necessarie per il tipo di coltura e considerando che la SAU in oggetto è pari a Ha 61.97.07 avremo:

Fabbisogno Di Lavoro (Espresso In Ore) * Per Ettaro – Coltura

Bollettino Ufficiale Regione Puglia n. 132 del 20/09/2007

Coltura	Provincia Bari
Cereali	45 ore/Ha
Erbai polifiti ed altri monofiti	60 ore/ha

Fabbisogno manodopera Aziendale annuo

Coltivazione/ annua	Superficie Ha	Ore lavorative/annue/ha	Ore Lavorative necessarie
Cereali	31	45	1395
Erbai leguminose	31	60	1860
Totale ore			3255

La quantità di ore lavorative totali annue è pari a **3255**, che espresse in termini di U.L.U. (Unità Lavoro Uomo), considerando che 1 ULU = **2200 ore** lavorative annue, saranno

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 energy cliet IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI



equivalenti a **1.48 ULU annue**. Inoltre le ore lavorative totali annue saranno equivalenti a **500.76** giornate lavorative annue (considerando la durata della giornata lavorativa pari a 6,50 ore).

Potrebbe tradursi, nell'arco di un anno, ad almeno due coltivatori diretti part time e una serie di salariati per le operazioni di semina e raccolto con mezzi meccanici. Comunque anche su questa componente si prevede una ricaduta occupazionale favorevole dovuta alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Si allegano:

- Elenco enti
- Certificato Camerale del proponente
- Stima dei costi di dismissione

Andrea Giuffrida architetto

Fulvio Coniglio Ingegnere Jr



**14 ALLEGATO – ELENCO ENTI**

N	ENTE	INDIRIZZO	PEC	CITTA
1	Comune di Gravina in Puglia	Via V. Veneto,12 70024, Gravina (BA)	protocollo.gravinainpuglia@pec.rupar.puglia.it	Gravina in Puglia (BA)
2	Area Politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione – Servizio Energia, Reti e Infrastrutture materiali per lo sviluppo	Corso Sonnino, 177 70121, Bari (BA)	servizio.energieinnovabili@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
3	Area Politiche per la mobilità e qualità urbana Servizio Assetto del Territorio, Ufficio Paesaggio	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	servizio.assettoterritorio@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
4	Ministero della Transizione Ecologica servizio CRESS – 5	Via C. Colombo Roma	cress@pec.minambiente.it	Roma
5	Area Politiche per l'Ambiente le Reti e la Qualità Urbana, Servizio tutela delle acque	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	servizio.tutelacque@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
6	Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana – Ufficio Espropri	Via delle Magnolie 6,8 70026, Modugno (BA)	ufficioespropri.regioneuglia@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
7	Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza ambientale attuazione delle opere pubbliche – Servizio LL.PP. Ufficio coordinamento strutture tecniche provinciale Bari	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	ufficio.coord.stp.ba@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
8	Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale – Sezione Foreste, servizio territoriale Bari	Lungomare Nazario Sauro, 7010	coordinamentoserviziterritoriali@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
9	Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Regionale	Isolato 49 70122, Bari (BA)	mbac-dr-pug@mailcert.beniculturali.it	Bari (BA)
10	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Bari	Via Pier l'Eremita 25/B 70122 BARI	mbac-sabap-ba@mailcert.beniculturali.it	Bari (BA)
11	Ministero Sviluppo	Puglia -Basilicata	dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it	Bari (BA)

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



	Economico Dipartimento per le Comunicazioni – Ispettorato Territoriale Puglia -Basilicata	Via Amendola, 116		
12	Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie – UNMIG – Ufficio 14	P.zza Giovanni Bovio, 22 80133, Napoli (NA)	dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it	Napoli (NA)
13	15 Comando VV.F. Bari	Via Gravina, 70022 Altamura (BA)	dist.ba01.altamura@vigilfuoco.it	Altamura (BA)
14	Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto- Comando Militare Esercito Puglia	Via Acton, s.n. 74121, Taranto (TA)	maridipart.taranto@postcert.difesa.it	Taranto (TA)
15	18 Comando Militare Esercito "Puglia" (CRFC)	Piazza Luigi di Savoia, 4 70121, Bari (BA)	cme_puglia@postacert.difesa.it	Bari (BA)
16	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia	Str. Prov. Per Casamassima km 3 – 70010, Valenzano (BA)	segreteria@pec.adb.puglia.it	Valenzano (BA)
17	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Basilicata	Corso Umberto 1° n.28, 85100 Potenza	protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it	Potenza (PZ)
18	Operazioni SUD c/o Blocco Tecnico ENAV – CAAV Napoli	Viale Fulco Ruffo di Calabria – Aeroporto di Napoli Capodichino 70144, Napoli (NA)	protocollo@pec.enac.gov.it Napoli	Napoli (NA)
18	ENAV S.p.A.	Via Salaria, 716 00138, Roma (RM)	protocollogenerale@pec.enav.it	Roma
20	TERNA Spa	Viale Egidio Galbani, 70 00156, Roma (RM)	info@pec.terna.it	Roma
21	SNAM RETE GAS – Distretto Sud Orientale	Via G. Amendola, 162.1 – 70126, Bari (BA)	distrettosor@pec.snamretegas.	Bari (BA)
22	Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA) Aeroporto "M. De Bernardi"	Via di Pratica di Mare, 45 00040, Pomezia (RM)	aerogeo@postacert.difesa.it	Pomezia (RM)

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica

SOGGETTO PROPONENTE**SMARTENERGY**

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.

Comune di Gravina in Puglia (BA) - Località Masseria Pellicciari
 Progetto per la realizzazione di un Nuovo Impianto Agrivoltaico e delle
 relative opere di connessione alla RTN
 Potenza nominale 35,09 MW

PROGETTO DEFINITIVO**Relazione tecnica**

pag. 106 di 108

23	ANAS s.p.a.	Viale Luigi Einaudi, 15 70125 – Bari (BA)	servizioclienti@postacert.stradeanas.it	Bari (BA)
24	ARPA Puglia-Direzione Generale	Corso Trieste, 27 70126 Bari (BA)	dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
25	Città Metropolitana di Bari	Lungomare Nazario Sauro,29, 70100 – Bari	protocollo.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it	Bari (BA)
26	Regione Puglia – Dipartimento Risorse Finanziarie e Strumentali, personale e organizzazione - sezione demanio e patrimonio – servizio tratturi.	Lungomare Nazario Sauro, 33 – 70121 Bari	quiregione@regione.puglia.it	Bari (BA)
27	Acquedotto Pugliese S.p.A.	Via Cognetti, 36 70121, Bari (BA)	acquedotto.pugliese@pec.aqp.it	Bari (BA)
28	Telecom Italia	Piazzale Mater Ecclesiae, 5, 70124 Bari BA	telecomitalia@pec.telecomitalia.it	Bari (BA)
29	E distribuzione	Via Capruzzi, 74, 70126, Bari (BA)	e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it	Bari (BA)
30	FastWeb S.p.a. sede di Bari	Via Adolfo Omodeo, 49/a, 70125, Bari BA	fastweb@pec.fastweb.it	Bari (BA)
31	Consorzio di Bonifica Terre d'Apulia	Corso Trieste, 11 - 70100 Bari	cbta.bari@pec.terreapulia.it	Bari (BA)

Progettazione civile e inserimento ambientale

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica

SOGGETTO PROPONENTE**SMARTENERGY**

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.

Comune di Gravina in Puglia (BA) - Località Masseria Pellicciari
Progetto per la realizzazione di un Nuovo Impianto Agrivoltaico e delle
relative opere di connessione alla RTN
Potenza nominale 35,09 MW

PROGETTO DEFINITIVO*Relazione tecnica*

pag. 107 di 108

15 ALLEGATO – VISURA CAMERALE DEL SOGGETTO PROPONENTE**Progettazione civile e inserimento ambientale**

Arch. Andrea Giuffrida

**Agronomia e studi colturali**

Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida

Progettazione elettrica



VISURA DI EVASIONE

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.

DATI ANAGRAFICI

Indirizzo Sede legale	MILANO (MI) PIAZZA CAVOUR 1 CAP 20121
Indirizzo PEC	smartenergyit2111srl@legalmail .it
Numero REA	MI - 2626139
Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese	11814050966
Forma giuridica	societa' a responsabilita' limitata

*La presente visura di evasione è fornita unicamente a riscontro dell'evasione del protocollo dell'istanza.
Si ricorda che la visura ufficiale aggiornata dell'impresa è consultabile gratuitamente, da parte del legale rappresentante, tramite il cassetto
digitale dell'imprenditore all'indirizzo www.impresa.italia.it*

Estremi di firma digitale

Indice

1	Informazioni da statuto/atto costitutivo	2
2	Capitale e strumenti finanziari	4
3	Soci e titolari di diritti su azioni e quote	4
4	Amministratori	4
5	Titolari di altre cariche o qualifiche	5
6	Attività, albi ruoli e licenze	5
7	Sede ed unità locali	5
8	Storia delle modifiche dal 03/06/2021 al 03/06/2021	5

1 Informazioni da statuto/atto costitutivo

Registro Imprese	Codice fiscale e numero di iscrizione: 11814050966 Data di iscrizione: 04/06/2021 Sezioni: Iscritta nella sezione ORDINARIA
Estremi di costituzione	Data atto di costituzione: 28/05/2021
Sistema di amministrazione	amministratore unico (in carica)
Oggetto sociale	LA SOCIETA', NEL PIENO RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE E CON L'ESCLUSIONE DI OGNI ATTIVITA' PROFESSIONALE RISERVATA, HA PER OGGETTO LE SEGUENTI ATTIVITA': - PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, INSTALLAZIONE, VENDITA, GESTIONE E MANUTENZIONE ...

Estremi di costituzione

iscrizione Registro Imprese

Codice fiscale e numero d'iscrizione: 11814050966
del Registro delle Imprese di MILANO MONZA BRIANZA LODI
Data iscrizione: 04/06/2021

sezioni

Iscritta nella sezione ORDINARIA il 04/06/2021

informazioni costitutive

Data atto di costituzione: 28/05/2021

Sistema di amministrazione e controllo

durata della società

Data termine: 31/12/2060

scadenza esercizi

Scadenza primo esercizio: 31/12/2021
Giorni di proroga dei termini di approvazione del bilancio: 60

sistema di amministrazione e controllo contabile

Sistema di amministrazione adottato: amministratore unico

organi amministrativi

amministratore unico (in carica)

Oggetto sociale

LA SOCIETA', NEL PIENO RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE E CON L'ESCLUSIONE DI OGNI ATTIVITA' PROFESSIONALE RISERVATA, HA PER OGGETTO LE SEGUENTI ATTIVITA':

- PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, INSTALLAZIONE, VENDITA, GESTIONE E MANUTENZIONE DI CENTRALI DI PRODUZIONE ELETTRICA FOTOVOLTAICA, NONCHE' IN GENERE DI COMPONENTI, DI OPERE E DI IMPIANTI TECNOLOGICI NECESSARI;
- GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER MEZZO DI CENTRALI IN PROPRIETA' O IN USO DA TERZI;
- VENDITA E ACQUISTO DI ENERGIA ELETTRICA O DI PRODOTTI ENERGETICI DI ALTRA NATURA NONCHE' PRESTAZIONE DI QUALSIASI SERVIZIO CONNESSO A DETTE ATTIVITA', INCLUSO L'APPROVVIGIONAMENTO E L'ESPORTAZIONE;
- ATTIVITA' NEL CAMPO DEI SERVIZI DI RETE, COMPRESSE LE ATTIVITA' DI INSTALLAZIONE, DI ALLACCIAMENTO, DI COLLAUDO, DI MANUTENZIONE E DI GESTIONE DI IMPIANTI INERENTI A DETTI SERVIZI, ATTIVITA' DI MISURAZIONE, NONCHE' LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITA' STRUMENTALI, CONNESSE E COMPLEMENTARI;
- ATTIVITA' NEL CAMPO DELL'UTILIZZO E DEL RECUPERO DELLE ENERGIE, PROMOZIONE DI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO, INCLUSO L'APPROVVIGIONAMENTO DI TECNOLOGIE ADATTE ALLO SCOPO;
- LA GENERAZIONE, IN QUALSIASI FORMA E MODO E/O L'ACQUISTO E/O CESSIONE DI TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA O ALTRI STRUMENTI DI PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO NEL RISPETTO DELLA NORMATIVA ITALIANA ED EUROPEA APPLICABILE.

LA SOCIETA', INFINE, PUO' COMPIERE TUTTE LE ATTIVITA' INDUSTRIALI, COMMERCIALI, FINANZIARIE (NON NEI CONFRONTI DEL PUBBLICO), MOBILIARI ED IMMOBILIARI, BANCARIE ED IPOTECARIE, RITENUTE NECESSARIE E/O UTILI PER IL RAGGIUNGIMENTO DELL'OGGETTO SOCIALE, NONCHE', IN MODO NON PREVALENTE, PUO': ASSUMERE PARTECIPAZIONI O INTERESSENZE IN ALTRE SOCIETA' ED IMPRESE, NEL RISPETTO DELL'ART. 2361 DEL C.C., NEI LIMITI E NELLE FORME CONSENTITE DALLA LEGGE E CON ESPRESSA ESCLUSIONE DI OGNI FINALITA' DI COLLOCAMENTO PRESSO IL PUBBLICO; CONCEDERE FIDEIUSSIONI, AVALLI E GARANZIE REALI PER OBBLIGAZIONI ASSUNTE DA TERZI, SEMPRE CHE LA GARANZIA CORRISPONDA AD UN INTERESSE, ANCHE NON DIRETTAMENTE PATRIMONIALE DELLA SOCIETA'.

RESTANO ESCLUSE, IN OGNI CASO, LE ATTIVITA' FINANZIARIA E DI RACCOLTA DI RISPARMIO, SE SVOLTE NEI CONFRONTI DEL PUBBLICO, COME QUELLE DI CREDITO AL CONSUMO, DI CUI AL TESTO UNICO IN MATERIA BANCARIA E CREDITIZIA (D.LGS. 1 SETTEMBRE 1993, N.385). COMUNQUE NON COSTITUISCONO OPERAZIONI DI RACCOLTA DI RISPARMIO I FINANZIAMENTI INFRUTTIFERI DEI SOCI, SIA A FONDO PERDUTO CHE IN CONTO CAPITALE, IN OSSEQUIO ALLE VIGENTI DISPOSIZIONI DI LEGGE ED ALLE DELIBERAZIONI DEL C.I.C.R.

Poteri

poteri associati alla carica di Amministratore Unico

L'AMMINISTRATORE UNICO HA TUTTI I POTERI PER L'AMMINISTRAZIONE DELLA SOCIETA'. IN SEDE DI NOMINA POSSONO TUTTAVIA ESSERE INDICATI LIMITI AI POTERI DEGLI AMMINISTRATORI.

POSSONO ESSERE NOMINATI DIRETTORI, INSTITORI O PROCURATORI PER IL COMPIMENTO DI DETERMINATI ATTI O CATEGORIE DI ATTI, DETERMINANDONE I POTERI.

L'AMMINISTRATORE UNICO HA LA RAPPRESENTANZA DELLA SOCIETA'.

ripartizione degli utili e delle perdite tra i soci

GLI UTILI NETTI RISULTANTI DAL BILANCIO, DEDOTTO ALMENO IL 5% (CINQUE PER CENTO) DA DESTINARE A RISERVA LEGALE FINO A CHE QUESTA NON ABBIA RAGGIUNTO IL QUINTO DEL CAPITALE, VERRANNO RIPARTITI TRA I SOCI IN MISURA PROPORZIONALE ALLA PARTECIPAZIONE DA CIASCUNO POSSEDUTA, SALVO DIVERSA DECISIONE DEI SOCI.

Altri riferimenti statutari

clausole di recesso

Informazione presente nello statuto/atto costitutivo

clausole di esclusione

Informazione presente nello statuto/atto costitutivo

clausole di prelazione

Informazione presente nello statuto/atto costitutivo

clausole compromissorie

Informazione presente nello statuto/atto costitutivo

2 Capitale e strumenti finanziari

Capitale sociale in Euro	Deliberato:	10.000,00
	Sottoscritto:	10.000,00
	Versato:	10.000,00
	Conferimenti in denaro	

3 Soci e titolari di diritti su azioni e quote

Elenco dei soci e degli altri titolari di diritti su azioni o quote sociali al 03/06/2021 pratica con atto del 28/05/2021

capitale sociale

Data deposito: 03/06/2021
Data protocollo: 03/06/2021
Numero protocollo: MI-2021-245104
Capitale sociale dichiarato sul modello con cui è stato depositato l'elenco dei soci: 10.000,00 Euro

Proprieta'

SMARTENERGY GROUP AG

Quota di nominali: 10.000,00 Euro
Di cui versati: 10.000,00
Cittadinanza: svizzera
Tipo di diritto: proprieta'
Domicilio del titolare o rappresentante comune
WOLLERAU SIHLEGGSTRASSE 17 (SVIZZERA)

4 Amministratori

Amministratore Unico	CHORRO LOPEZ JOSE LUIS	Rappresentante dell'impresa
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Organi amministrativi in carica amministratore unico

Numero amministratori in carica: 1

Elenco amministratori

**Amministratore Unico
CHORRO LOPEZ JOSE LUIS**

domicilio

carica

Rappresentante dell'impresa
Nato a VALENCIA SPAGNA il 23/04/1979
Codice fiscale: CHRJLS79D23Z131R
Cittadinanza spagna
MILANO (MI)
PIAZZA CAVOUR 1 CAP 20121

amministratore unico
Data atto di nomina 28/05/2021
Data iscrizione: 04/06/2021
Durata in carica: fino alla revoca
Data presentazione carica: 03/06/2021

5 Titolari di altre cariche o qualifiche

Socio Unico	SMARTENERGY GROUP AG
--------------------	----------------------

Socio Unico
SMARTENERGY GROUP AG

sede WOLLERAU
SIHLEGGSTRASSE 17 SVIZZERA

carica **socio unico**
Data atto di nomina 28/05/2021
Data iscrizione: 04/06/2021

6 Attività, albi ruoli e licenze

Stato attività	Impresa INATTIVA
-----------------------	------------------

Attività

stato attività Impresa INATTIVA

7 Sede ed unità locali

Indirizzo Sede legale	MILANO (MI) PIAZZA CAVOUR 1 CAP 20121
Indirizzo PEC	smartenergyit2111srl@legalmail.it
Partita IVA	11814050966
Numero repertorio economico amministrativo (REA)	MI - 2626139

8 Storia delle modifiche dal 03/06/2021 al 03/06/2021

Protocolli evasi	Anno 2021	1
-------------------------	-----------	---

Atti iscritti e/o depositati nel Registro Imprese di MILANO MONZA BRIANZA LODI

Protocollo n. 245104/2021
del 03/06/2021

moduli

C1 - comunicazione unica presentata ai fini r.i.
P - iscrizione nel ri e rea di atti e fatti relativi a persone
Numero modelli: 2
S - elenco soci e titolari di diritti su azioni o quote sociali
S1 - iscrizione di societa,consorzio, g.e.i.e., ente pubb. econ.

atti

• **atto costitutivo**

Data atto: 28/05/2021
Data iscrizione: 04/06/2021
atto pubblico
Notaio: PACIELLO PERICLE
Repertorio n: 6651/3961
Località: MILANO (MI)

• **nomina/conferma amministratori**

Data atto: 28/05/2021
Data iscrizione: 04/06/2021
atto pubblico
Notaio: PACIELLO PERICLE
Repertorio n: 6651/3961
Località: MILANO (MI)

• **comunicazione socio unico di s.r.l./ricostituzione pluralita' dei soci**

Data atto: 28/05/2021
Data iscrizione: 04/06/2021
Data iscrizione: 04/06/2021

ISCRIZIONE NELLA SEZIONE ORDINARIA DEL REGISTRO DELLE IMPRESE

Data iscrizione: 04/06/2021

• **CHORRO LOPEZ JOSE LUIS**

Codice fiscale: CHRJLS79D23Z131R

NOMINA CARICA E/O QUALIFICA/E DI:

ISCRIVE LA PROPRIA NOMINA DI CUI HA AVUTO NOTIZIA IN DATA 28/05/2021 ALLA CARICA DI AMMINISTRATORE UNICO CON ATTO DEL 28/05/2021 DURATA: FINO ALLA REVOCA

DATA PRESENTAZIONE 03/06/2021

Data iscrizione: 04/06/2021

• **SMARTENERGY GROUP AG**

NOMINA CARICA E/O QUALIFICA/E DI:

ISCRIZIONE COME SOCIO UNICO CON ATTO DEL 28/05/2021

Iscrizioni

Estremi atto di costituzione

Tipo dell'atto: **atto costitutivo**
Notaio: PACIELLO PERICLE
Numero repertorio: 6651/3961
Località: MILANO (MI)

Sedi secondarie e unità locali cessate

Non sono state richieste informazioni su unità locali cessate

SOGGETTO PROPONENTE**SMARTENERGY**

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.

Comune di Gravina in Puglia (BA) - Località Masseria Pellicciari
Progetto per la realizzazione di un Nuovo Impianto Agrivoltaico e delle
relative opere di connessione alla RTN
Potenza nominale 35,09 MW

PROGETTO DEFINITIVO*Relazione tecnica*

pag. 107 di 107

16 ALLEGATO – COMPUTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Progettazione civile e inserimento ambientale	Agronomia e studi colturali	Progettazione elettrica
 Arch. Andrea Giuffrida	 Dott. Agr. Gianfranco Giuffrida	 IMPIANTI FOTOVOLTAICI, EDUCI E TECNOLOGICI

STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO, RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E MISURE DI REINSERIMENTO E RECUPERO AMBIENTALE									
Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	u.m.	DIMENSIONI				IMPORTI	
				Par. Ug.	Lung.	Larg.	H/peso	unitario	TOTALE
1	N.P. 001	Smantellamento impianto elettrico MT e BT delle cabine elettriche effettuata da operaio specializzato. Sono compresi lo slaccio alla linea MT, la selezione e lo smontaggio delle apparecchiature (inverter, quadri elettrici, trasformatori,...) e dei cavi, effettuata da personale specializzato, la cernita, lo stoccaggio, il carico, il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte.							
		SOMMANO	a corpo	1,00				€ 100.000,00	€ 100.000,00
2	N.P. 002	Smantellamento cabina elettrica prefabbricata realizzata in pannelli prefabbricati in c.l.s.v. comprensiva di fondazioni in c.a. mediante l' ausilio di mezzo meccanico previo smontaggio della struttura da personale specializzato, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte. Composto con i seguenti prezzi:							
	NP.002p	Smantellamento cabina elettrica prefabbricata realizzata in pannelli prefabbricati in c.l.s.v. mediante l'ausilio di mezzo meccanico previo smontaggio della struttura da personale specializzato, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto a recupero.	a corpo	1,00				€ 48.000,00	€ 48.000,00
	E02.04.a	Demolizione totale o parziale di conglomerati cementizi di qualunque tipo, effettuata con mezzi meccanici, martelli demolitori, etc., in qualsiasi condizione, altezza o profondità, compreso l'onere per il calo o linnalzamento dei materiali di risulta con successivo carico su automezzo, tagli anche a fiamma ossidrica dei ferri, cernita dei materiali, accatastamenti, stuoie e lamiera per ripari, segnalazione diurna e notturna, recinzioni, etc. e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.	mc		100,00			€ 157,00	€ 15.700,00
	E01.31	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 scaricato, con esclusione degli oneri di conferimento a discarica.	mc		100,00			€ 12,50	€ 1.250,00
	E01.33.b	Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. 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. c) - macerie edili con impurità fino al 10%	q.li		2.500,00			€ 2,95	€ 7.375,00
		SOMMANO							€ 72.325,00
3	N.P. 003	Smantellamento di tutti i cavidotti presenti nel terreno oggetto di impianto comprensivi di pozzetti e chiusini mediante l' ausilio di mezzo meccanico previo sfilaggio dei cavi elettrici di qualsiasi sezione, il recupero degli accessori (morse, isolatori,...) l'eventuale taglio di spezzoni, il riavvolgimento in bobine o matasse da parte di personale specializzato, lo stoccaggio, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte.							
		SOMMANO	a corpo	1,00				€ 224.000,00	€ 224.000,00
4	N.P. 004	Smantellamento della recinzione perimetrale realizzata in metallo plastificato e paletti di sostegno in ferro o legno comprensiva dei cancelli di accesso carrabili e pedonabili in acciaio da parte di personale specializzato, compreso l'intero sistema di videosorveglianza costituito da pali, apparecchiature, pozzetti, ecc, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte. Composto con i seguenti prezzi:							
	NP.004p	Trasporto ad impianto autorizzato e a centro di recupero dei materiali derivanti dallo smantellamento della recinzione perimetrale comprensiva dei cancelli di accesso carrabili e pedonabili in acciaio e del sistema di videosorveglianza costituito da pali, apparecchiature, pozzetti. E' esclusa la valorizzazione per la vendita dei materiali ferrosi.	a corpo	1,00				€ 25.500,00	€ 25.500,00

Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	u.m.	DIMENSIONI				IMPORTI	
				Par. Ug.	Lung.	Larg.	H/peso	unitario	TOTALE
	E02.55	Rimozione di opere in ferro, quali ringhiere, inferriate e simili, complete di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in opera a qualsiasi altezza anche in posizioni non facilmente accessibili. Compreso le occorrenti opere murarie per smurature, etc., il taglio anche con lausilio di fiamma ossidrica o con utensile meccanico, la cernita e laccatastamento dei materiali rimossi nell'ambito del cantiere, il tiro in basso e quantaltro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.	kg		180.000,00			€ 1,60	€ 288.000,00
		SOMMANO							€ 313.500,00
5	N.P. 005	Smantellamento dei pannelli FTV previo scollegamento alla linea elettrica con morsetti fast e smontaggio in manuale degli stessi dalle strutture di sostegno / fissaggio in acciaio, da parte di personale specializzato, lo smaltimento dei quadri elettrici di parallelo stringhe, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte.							
		SOMMANO	a corpo	1,00				€ 351.000,00	€ 351.000,00
6	N.P. 006	Smantellamento dei tracker compresi i fissaggi a terra mediante l'ausilio di mezzo meccanico previo smontaggio manuale degli elementi di cui è costituito (tubazioni e profilati metallici, componenti di impianti tecnologici,...) da parte di personale specializzato, il riempimento delle buche con terreno naturale e relativo costipamento la raccolta e lo smaltimento di eventuali oli da parte di impresa specializzata, la cernita, lo stoccaggio, il carico e il trasporto ad impianto autorizzato, il costo per lo smaltimento / recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte.							
		SOMMANO	a corpo	1,00				€ 410.000,00	€ 410.000,00
8	N.P. 008	Ripristino del suolo agrario originario mediante la fine pulizia di tutto il terreno da materiale di risulta vario e minuto derivato dalle operazioni di smantellamento, da svolgere manualmente. E' compresa la piantumazione di essenze autoctone. Sono altresì compresi: la raccolta del rifiuto, il carico / scarico su mezzo di il trasporto abilitato fino al centro di smaltimento autorizzato, il costo per lo smaltimento e quant' altro necessario per dare il lavoro finito a regola dell' arte. Composto con i seguenti prezzi:							
	NP.008p	Compenso per il trasporto e conferimento a centro di smaltimento/recupero autorizzato del materiale derivante dal ripristino del suolo agrario originario (recupero dello stabilizzato per le strade interne dell'impianto)	a corpo	1,00				€ 100.000,00	€ 100.000,00
	E01.025	Scavo di sbancamento, pulizia o scotico eseguito con l'uso di mezzi meccanici in terreni sciolti di qualsiasi natura e consistenza (argilla, sabbia, ghiaia, ecc.), esclusi conglomerati, tufi, calcari e roccia da mina di qualsiasi potenza e consistenza, asciutti, bagnati o melmosi, compresi i trovanti rocciosi, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche se a gradoni e l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e simili. Sono inoltre compresi: il deflusso dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di cm 20 dal fondo il taglio di alberi e cespugli, l'estirpazione di ceppaie, l'estrazione delle materie scavate e la sistemazione delle stesse sui cigli del cavo, ovvero il loro allontanamento provvisorio comunque distante (e successivo riporto in sito) qualora fosse necessario per non intralciare il traffico. Le eventuali sbadacchiature, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento, saranno pagate a parte.	mc		10.000,00			€ 3,10	€ 31.000,00
		SOMMANO							€ 131.000,00
IMPORTO TOTALE									€ 1.601.825,00