



REGIONE BASILICATA

COMUNE DI GENZANO DI L. (PZ)



Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto Agrivoltaico, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, denominato DERRICO, da realizzarsi in agro del Comune di Genzano di L.

Progetto Definitivo



Elaborato

Tav n°

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE

A.6

Data: Ottobre 2021

Scala:

Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato

Progettazione

Ing. Francesco ABBATE

Via degli Oleandri, 32
85100 Potenza (PZ)
cell.: 347 3452951
e-mail: abbate.francesco@gmail.com



Proponente

Luminora Derrico S.r.l.

Via Tevere, 41
00198 Roma
e-mail: roberto.capuozzo@powertis.com
PEC: luminoraderricosrl@legalmail.it



Visti

Powertis.com

Luminora Derrico S.r.l.

Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, denominato "DERRICO", da realizzarsi in agro del Comune di Genzano di L., per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e della potenza nominale di 19.989,90 kW.

Proponente: LUMINORA DERRICO S.r.l.

Progetto Definitivo

**RELAZIONE TECNICA
DELLE OPERE ARCHITETTONICHE**

SOMMARIO

1. GENERALITA'	3
2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	3
2.1. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	3
2.2. CABINE ELETTRICHE	6
2.3. RECINZIONI E CANCELLO	7
2.4. SCOLO ACQUE.....	7
2.5. LIVELLAMENTI.....	8
3. STAZIONE D'UTENZA.....	8
3.1. OPERE CIVILI	8
3.1.1. <i>Area di stazione ed edificio servizi</i>	9
3.1.2. <i>Vie di transito e piazzali</i>	9
3.1.3. <i>Maglia di terra</i>	10
3.1.4. <i>Sistema di smaltimento acque meteoriche</i>	10
3.1.5. <i>Cavidotti</i>	11
3.1.6. <i>Fondazioni</i>	11

1. GENERALITA'

L'impianto fotovoltaico "DERRICO" verrà realizzato in agro del Comune di Genzano di L. (PZ) in località "Cartella", con collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale della Stazione Elettrica della RTN denominata "Genzano" sita nella poco distante in località "Cacciapaglia" (circa 1,8 km).

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono nella porzione nord-ovest del territorio comunale di Banzi, a circa 7 km direzione nord-ovest del centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali o case sparse. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade provinciali e comunali.

L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 23,5 ha e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 19.989,90 kWp.

2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

2.1. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

La struttura di sostegno per i 30.060 moduli FV sarà garantita da tracker monoassiali. Si tratta di strutture innovative caratterizzate da un inseguitore monoassiale che orienta i moduli in direzione Est-Ovest in funzione della posizione del sole, garantendo così un aumento della producibilità di oltre il 30%.

I tracker monoassiali sono costituiti da strutture a telaio metallico, in acciaio zincato a caldo, costituito da pali infissi nel terreno e da una trave di collegamento superiore rotante ove sono fissati i pannelli fotovoltaici. Non sono pertanto previste fondazioni in calcestruzzo o di tipo invasivo.

Le strutture sono dimensionate per supportare i carichi trasmessi dai pannelli e le sollecitazioni esterne a cui sono sottoposti (vento, neve...).

Tali strutture innovative, utilizzano il sistema di backtracking che controlla e assicura che una serie di pannelli non ombreggi gli altri pannelli adiacenti quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

L'auto-ombreggiamento automatico tra le file dei tracker potrebbe, infatti, potenzialmente ridurre l'output del sistema (produzione globale annuale).

Per l'impianto in oggetto verranno utilizzati i tracker ad inseguimento monoassiale. La configurazione della struttura tracker è: 2 file x 30 pannelli/cad. in disposizione verticale. Ogni fila è dotata di un attuatore lineare e un clinometro elettronico. L'attuatore lineare viene mosso da un motore 12 Vdc con un assorbimento di corrente di 10 A. Il motore è un motore a corrente continua ad alta efficienza, a basso riscaldamento, senza condensatore elettrolitico. Nella versione cablata, l'alimentazione del tracker è monofase 230 AC. La classe di isolamento è: Classe II.

Il controllo del dispositivo elettronico, è una scheda elettronica protetta da una scatola di materiale resistente ai raggi UV, grado IP 65.

Ogni unità di controllo è concepita per gestire 4 tracker. I tracker lavorano tramite un algoritmo che fornisce una fase di backtracking mattutino da 0° a + 60° e analogamente a fase di backtracking serale da -60° a 0°.

Il sistema calcola l'angolo ottimale evitando l'ombreggiatura dei pannelli. Durante la fase centrale "Tracking Diretto" da + 60 ° a -60 °, il sistema insegue l'angolo ottimale per il tracker con un errore massimo uguale al valore impostato.

Il controllo opera per preservare la vita delle spazzole del motore e la vita dei relè e garantire il numero di fermate necessarie durante la vita utile dell'impianto.

È possibile modificare e impostare i parametri di controllo per adattare il sistema alle caratteristiche del sito locale e per ottimizzare la produzione di energia solare.

La soluzione di supporto per la posizione dell'attuatore è realizzata con boccola in bronzo a basso attrito, fissata da dadi su un supporto in acciaio. I perni di rotazione sono realizzati in acciaio inossidabile.

L'accoppiamento dei materiali è esente da corrosione elettrochimica. La soluzione costruttiva della struttura del tracker consente l'installazione su un suolo con pendenza inferiori al 20%, l'asse di rotazione è molto vicino all'asse del baricentro della struttura.

Ciò consente di ridurre la coppia sulla struttura e il carico sull'attuatore. Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità dovuti all'aumento del coefficiente "fattore di forma".

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con viti in acciaio inossidabile e rondella in acciaio inossidabile per evitare fenomeni di corrosione.

Le fondazioni sono realizzate con sistema di martellatura o, dove non possibile, preforatura + martellatura. I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni, la profondità delle fondamenta è di 2 m.

La struttura di sostegno ed il relativo ancoraggio saranno dimensionati in modo da rispondere alle caratteristiche strutturali definite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) mentre i carichi agenti sui portali saranno:

- peso proprio (Ppp);
- neve (Pn);
- vento (Pv).

Altri carichi quali il sisma e la temperatura vengono trascurati perché meno gravosi e non cumulabili con i carichi considerati (vento e neve) o perché non comportano significativi stati tensionali (strutture isostatiche).

I carichi da neve e da vento vengono combinati secondo quanto previsto dalla normativa vigente per il calcolo delle sollecitazioni agenti sulle strutture.

Le misure dei sostegni e il dimensionamento totale sono stati scelti in modo tale che la superficie del terreno rimanga sempre accessibile.



Figura 1 – Rappresentazione della struttura di supporto 1/3



2.2. CABINE ELETTRICHE

Per il progetto de quo si prevedono due tipologie di cabine: le cabine di campo e la cabina di sezionamento e di consegna.

Le strutture previste saranno prefabbricate in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cm^q. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte metalliche di mm 1200x2300 con serratura.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore. I relativi calcoli strutturali sono stati eseguiti in conformità alla normativa vigente sui manufatti in calcestruzzo armato. Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato specifico cabina di trasformazione: pianta e sezioni.

La cabina di impianto raccoglie la linea proveniente dall'ultima cabina di trasformazione di campo e convoglia l'energia prodotta dall'impianto, tramite un elettrodotto interrato in media tensione (MT 30kV), alla stazione di utenza sita in prossimità della stazione 150 kV di Genzano di Lucania e da qui immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT Ausiliari.

Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile.

La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

2.3. RECINZIONI E CANCELLO

Lungo tutto il perimetro del campo sarà realizzata una recinzione che si interromperà solo in corrispondenza della cabina di consegna e dei cancelli di accesso. In particolar modo, perimetralmente a tutto l'impianto sarà installata una recinzione in rete elettrosaldata, zincata con altezza complessiva di 2,5 m.

Per la recinzione si utilizzeranno dei montanti metallici di altezza da terra pari a circa 2.5 m ancorati al suolo mediante infissione con macchina battipalo, dello stesso tipo delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici, limitando al minimo i getti di fondazione.

Si prevede la realizzazione di un accesso carrabile realizzato con cancello metallico di dimensioni pari a circa 500 x 230 cm cadauno e sarà realizzato con montanti scatolari in acciaio zincato, con interposti dei pannelli in grigliato.

Lungo la recinzione ogni 50 metri saranno previsti pali di altezza pari ad $h = 5$ m, attrezzati con telecamere. I cancelli di accesso avranno ubicazione in prossimità delle strade Comunali di accesso al parco, così come meglio visibile negli elaborati grafici allegati.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- **PANNELLI:** Zincati a caldo (quantità minima di zinco secondo norme DIN 1548 B), elettrosaldati e con rivestimento protettivo in Poliestere (spessore da 70 a 100 micron). Larghezza mm1910. Maglie mm 160 x 80. Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm6.
- **PALI:** Lamiera d'acciaio a sezione quadrata. Sezione mm 60 x 60 x 1,5. Giunti speciali per il fissaggio dei pannelli. Fornibili con piastra per tassellare. Zincati a caldo. Plastificazione con Poliestere spessore da 70 a 100 micron.
- **COLORI:** Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030, altri colori a richiesta.
- **CANCELLI:** Cancelli autoportanti e cancelli scorrevoli. Cancelli a battente carrai.

La recinzione sarà mitigata con delle siepi di idonea altezza costituite da essenze arboree arbustive autoctone.

2.4. SCOLO ACQUE

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. La posa delle tubazioni portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

2.5. LIVELLAMENTI

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

3. STAZIONE D'UTENZA

3.1. OPERE CIVILI

Vengono di seguito precisate la natura e la consistenza delle opere civili, individuati e definiti gli oneri a carico del Fornitore che dovrà progettarle e realizzarle in conformità a quanto indicato nella presente specifica e nei disegni allegati al documento di progetto, alle vigenti normative ed alla legislazione italiana.

La progettazione esecutiva dovrà prevedere indicativamente i seguenti elaborati:

- Planimetrie e sezioni dell'area e della viabilità di accesso alla stazione;
- Disegni costruttivi delle opere di contenimento terre e delle eventuali bonifiche geotecniche;
- Planimetria generale delle opere civili (contenenti le strutture e le opere di finitura), di tutte le strutture in calcestruzzo semplice ed armato (normale e prefabbricato), in muratura, in carpenteria metallica e di tutte le opere di completamento e finitura;
- Pianta, prospetti, sezioni e particolari dell'edificio servizi;
- Relazione geotecnica, con verifiche di stabilità, globali e locali, con verifiche di portanza, cedimenti e rotazione delle fondazioni;
- Relazioni di calcolo sulle strutture in cemento armato, in muratura, in carpenteria metallica;
- Relazione illustrativa sui materiali da impiegare nelle costruzioni;
- Planimetria generale della rete di terra;
- Sistema di smaltimento degli scarichi idrici con planimetria generale quotata di tubazioni e pozzetti, planimetria generale quotata dei piazzali, relazione illustrativa sul dimensionamento delle opere;
- Computo metrico di dettaglio di tutte le opere civili.

Le opere civili comprenderanno essenzialmente le seguenti lavorazioni:

- Scavi, rilevati, livellamenti, compattazioni ed eventuali opere di sostegno del terreno;
- Opere di consolidamento, sostituzione, bonifica geotecnica del terreno (se necessarie);
- Smaltimento dei materiali di risulta;
- Realizzazione dell'edificio servizi;

- Realizzazione di strade e piazzali;
- Realizzazione dei basamenti in cemento armato;
- Realizzazione della maglia di terra;
- Realizzazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e degli scarichi idrici;
- Realizzazione di cavidotti (in cunicolo in cemento armato e in tubazione di PVC);
- Completamento e finitura delle opere e dell'area della stazione elettrica.

La stazione di trasformazione sarà realizzata a partire dai dati di base, dallo schema elettrico unifilare di principio e dal lay-out indicativo allegati al documento di progetto.

3.1.1. Area di stazione ed edificio servizi

La stazione di trasformazione sarà delimitata all'esterno da una recinzione di altezza pari a 2500 mm realizzata con pannelli metallici tipo Orsogril o similari su cordolo o muretto di base. Nel documento di progetto potranno essere indicate altre tipologie di recinzione in funzione di eventuali diverse richieste da parte degli enti autorizzanti.

Qualora la stazione di trasformazione sia confinante con la stazione di connessione, come nel caso del presente progetto, i lati confinati saranno delimitati da una recinzione in grigliato metallico di tipo Orsogril di altezza 2000 mm.

La stazione di trasformazione sarà dotata di ingresso indipendente realizzato tramite cancello metallico e di un impianto antintrusione.

All'interno dell'area di stazione sarà realizzato un edificio servizi, destinato ad alloggiare le apparecchiature di misura controllo e supervisione, nonché tutti i circuiti elettrici in bassa e media tensione; le dimensioni esatte dell'edificio saranno riportate nel documento di progetto.

Al suo interno saranno ubicati tutti gli apparati del sistema di comando e supervisione e dei servizi ausiliari nonché le apparecchiature MT di interfaccia con l'impianto fotovoltaico. L'edificio sarà conforme alla legislazione vigente.

La struttura portante dell'edificio sarà costituita da elementi scatolari prefabbricati in ca.

La copertura sarà adeguatamente impermeabilizzata e coibentata tramite: barriera anti-vapore, pannelli isolanti, guaina bituminosa.

Esternamente ed internamente il manufatto sarà tinteggiato con colore da definire. I serramenti saranno di tipo antisfondamento. Tutte le griglie di aerazione dovranno essere provviste di rete antinsetti.

L'edificio sarà fornito di impianto antintrusione, di impianto elettrico FM e illuminazione e laddove espressamente richiesti di impianti rilevazione fumo e gas, telefonico, condizionamento e riscaldamento elettrico.

3.1.2. Vie di transito e piazzali

Le vie di transito e i piazzali asfaltati saranno composti da:

- sottofondo in misto di cava dello spessore di 400 mm;
- base in misto stabilizzato dello spessore di 200 mm;

- strato di tout-venant bitumato debitamente rullato dello spessore di 70 mm (binder);
- tappetino d'usura debitamente rullato dello spessore di 30 mm;
- cordonata in elementi di cemento vibrocompresso;
- laddove richiesto ricopertura con ghiaino di spessore 10 cm.

La sagoma trasversale della carreggiata e dei piazzali dovrà essere realizzata in tratti rettilinei con pendenza verso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche.

La posa in opera del materiale dovrà essere effettuata con una corretta umidificazione ed un adeguato costipamento, preceduto, se necessario, da un mescolamento per evitare la segregazione; essa non dovrà essere eseguita durante periodi di gelo, di pioggia o su sottofondi saturi di umidità.

La posa in sottofondo deve essere preceduta da accurata costipazione del terreno in posto e, laddove si possa verificare la dispersione del materiale di cava nel terreno, si deve interporre un telo di tessuto non tessuto avente funzione di separazione.

Il costipamento degli strati di fondazione e di base dovrà essere eseguito in strati di spessore adeguato al tipo e al rendimento dei mezzi costipanti adoperati, ma in ogni caso non superiore a 300 mm allo strato sciolto.

La dimensione massima dei grani costituenti dovrà essere non maggiore della metà dello spessore finito dello strato costipato, e in ogni caso non superiore a 70 mm negli strati di fondazione e non superiore a 30 mm negli strati di base.

3.1.3. Maglia di terra

L'impianto di terra di stazione è costituito essenzialmente da un dispersore intenzionale interrato ad una profondità di circa 800 mm ed immerso in terreno vegetale, a cui saranno collegate le armature di tutte le opere civili (dispersori di fatto), le strutture metalliche e le apparecchiature di impianto.

La posa in opera del dispersore intenzionale ed i collegamenti con i dispersori di fatto sarà realizzata durante i lavori delle opere civili, mentre i collegamenti fra la maglia interrata e tutte le apparecchiature e strutture metalliche emergenti saranno realizzate durante i montaggi elettromeccanici.

Il sito verrà provvisto di un impianto generale di terra di protezione costituito da un sistema di dispersori a corda nude in rame direttamente interrata interconnessa con un collettore generale di terra dal quale poi mediante collegamento con conduttore di terra in rame di colore giallo-verde posato all'interno di un tubo in PVC verranno collegate le varie utenze.

3.1.4. Sistema di smaltimento acque meteoriche

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato a quote variabili in funzione delle pendenze e sarà essenzialmente composto da:

- pozzetti di captazione, di tipo a dispersione, in piazzale antierba inghiaiato con adeguate pendenze;

- pozzetti di captazione, di tipo a dispersione, in strade o piazzali asfaltati;
- tubazioni in PVC serie pesante di vari diametri in funzione delle superfici asservite.

3.1.5. Cavidotti

Saranno realizzati i cavidotti dedicati ai cavi MT e BT in modo da garantire l'interconnessione delle apparecchiature AT, del trasformatore AT/MT e dei loro ausiliari con il fabbricato servizi.

I vari livelli di tensione dovranno seguire percorsi fisicamente separati. I cavidotti saranno costituiti essenzialmente da:

- cunicoli in cemento armato dotati di lastre di copertura;
- tubi in PVC serie pesante interrati e rinfiancati con calcestruzzo rck 150;
- pozzetti che potranno essere gettati in opera oppure di tipo prefabbricato;
- cunicoli gettati in opera in esecuzione carrabile.

3.1.6. Fondazioni

I basamenti saranno realizzati mediante getto in opera di calcestruzzo armato Rck 250÷300 comprensivo di casseforme, armature in FeB44K, previo magrone di sottofondazione in calcestruzzo Rck 150.

La fondazione dei trasformatori dovrà essere unica per tutte le tipologie di trasformatori in modo da consentire, senza opere civili aggiuntive, l'installazione di qualsiasi taglia di trasformatore fra quelli previsti.

Al fine di realizzare la raccolta dell'olio che può eventualmente fuoriuscire dal trasformatore dovrà essere prevista o una base in c.a. con vasca di raccolta incorporata o una cisterna interrata separata dalla base del trasformatore e collegata a questa tramite una idonea tubazione; in entrambi i casi la capacità dovrà essere adeguata al volume dell'olio presente all'interno di ogni trasformatore; per tale dimensionamento si considererà la massima taglia prevista per i trasformatori e l'eventuale presenza di più di un trasformatore in olio.

Sul lato MT del trasformatore AT/MT dovrà essere predisposta anche la fondazione per il cavalletto di ammarro dei cavi MT che interconetteranno lo stesso trasformatore con il quadro MT dell'impianto fotovoltaico alloggiato nel locale dedicato del fabbricato servizi.