



PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO AI SENSI DEGLI ARTT. 174 E 193 DEL D.LGS. N. 36/2023 E SS.MM.II. PER LA REALIZZAZIONE MEDIANTE PROJECT FINANCING DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, NOLEGGIO, GESTIONE IMPIANTO, COSTITUZIONE E GESTIONE DI UNA COMUNITÀ ENERGETICA RINNOVABILE (CER)

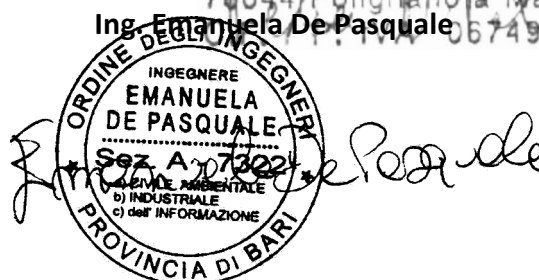
COMUNE DI CROPANI

Potenza installabile 1,72793 MWp

Elaborato

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA
COMUNITÀ ENERGETICA DA FONTI RINNOVABILI – RELAZIONE GENERALE**

Codice elaborato	4.A
Data	30 Dicembre '23
Rev.	0.0
Il Proponente	Novaenergy S.r.l. - P.zza S. Maria S. M. 120 Polignano a Mare (BA) 74044 Polignano a Mare (BA) P.IVA 06749230725
Tecnico Incaricato	Ing. Emanuela De Pasquale



1. Relazione generale

1.1. Premessa

Il Piano Nazionale di Transizione Ecologica (PTE) risponde alla sfida che l'Unione Europea con il Green Deal ha lanciato al mondo: assicurare una crescita che preservi salute, sostenibilità e prosperità del pianeta, attraverso l'implementazione di una serie di misure sociali, ambientali, economiche e politiche, aventi come obiettivi, in linea con la politica comunitaria, la neutralità climatica, l'azzeramento dell'inquinamento, l'adattamento ai cambiamenti climatici, il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, la transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'obiettivo che si pone l'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione in atto nel mondo produttivo verso il Green New Deal.

In Europa saranno spente a breve le centrali a carbone (solo 9 in Italia) e a seguire anche quelle petrolifere. L'Unione Europea dovrà fare i conti con un crescente fabbisogno energetico che potrà essere soddisfatto prevalentemente con fonti rinnovabili a basso impatto di CO₂. Ai ritmi con i quali stiamo procedendo il rischio che l'energia prodotta non sia sufficiente è molto alto, dunque, il sistema Paese dovrà prepararsi a nuovi rialzi (il più recente è stato nel terzo trimestre 2023 - Fonte ARERA), ma il problema non sarà solo il rincaro ma anche la quantità disponibile che potrebbe essere più carente di quanto si possa immaginare. Per scongiurare tale ipotesi lo Stato ha posto a disposizione degli enti pubblici, delle famiglie e delle piccole e medie imprese lo strumento delle comunità energetiche rinnovabili che potranno essere realizzate rapidamente grazie alla riduzione di barriere burocratiche per l'installazione di nuovi impianti e grazie alla concessione di incentivi per l'energia condivisa all'interno della cabina primaria di distribuzione.

Il comune di Cropani in virtù del proprio ruolo istituzionale ha inteso cogliere da subito tale opportunità per abbattere il costo energetico che pesa sul suo bilancio, infatti si è attivato con un'analisi esplorativa sulla prefattibilità di una comunità energetica al fine di consentire anche a famiglie e imprese di produrre più energia possibile sia per la funzione pubblica che per quella privata.

Partendo dal detto studio la società Novaenergy Srl intende proporre un proprio modello in Progetto financing ai sensi dell'art. 193 D.lgs 36/2023 per la realizzazione di impianti di produzione di energie rinnovabili e per la costituzione di una comunità energetica del comune di Cropani.

1.2. Contesto generale

L'Italia e l'Unione europea si sono poste con senso di responsabilità l'obiettivo di azzerare l'inquinamento e la decarbonizzazione netta totale entro il 2050. Una sfida enorme che dà senso e contenuto a una transizione ecologica che esige di cambiare molti paradigmi consolidati. Il punto di partenza è che le risorse naturali a disposizione sono limitate ed estremamente vulnerabili agli impatti delle attività umane sull'ambiente, le cosiddette "esternalità negative" al processo produttivo che vanno tenute in considerazione se si vogliono garantire gli obiettivi della transizione. I cambiamenti climatici, l'inquinamento, il sovrasfruttamento delle risorse naturali, la perdita della biodiversità, costituiscono nel loro complesso uno straordinario "debito ambientale" che va sanato e riequilibrato. Alla necessità di fare fronte alle sfide ambientali si è aggiunta, aumentandone la complessità, la crisi pandemica globale che sebbene abbia comportato un temporaneo miglioramento di alcuni indicatori ambientali nel periodo del lockdown ha allontanato complessivamente i Paesi dal raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, dimostrando la necessità di riconsiderare le interconnessioni esistenti tra la salute dell'uomo quella degli animali e dell'ambiente. Alla crisi dovuta alla pandemia l'Unione europea ha reagito con il piano di riforme e investimenti straordinari del Next Generation EU7, mirato non soltanto al supporto della ripresa di un sistema sociale continentale in grave difficoltà, ma anche alla sua trasformazione verso una maggiore sostenibilità ambientale e sociale. I primi anni della Commissione Von Der Leyen sono stati caratterizzati – al di là della contingenza Covid – da una svolta nelle politiche ambientali europee, in particolare con il lancio del Green Deal e con un accelerato attivismo legislativo che ha dato avvio a una notevole serie di indirizzi tutti centrati sulla fase di transizione ecologica che deve portare l'Europa ad essere il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

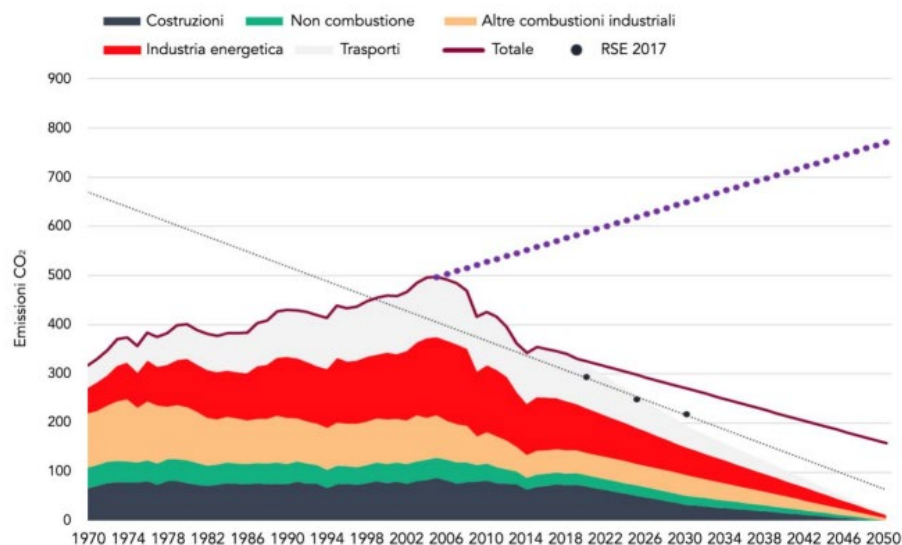


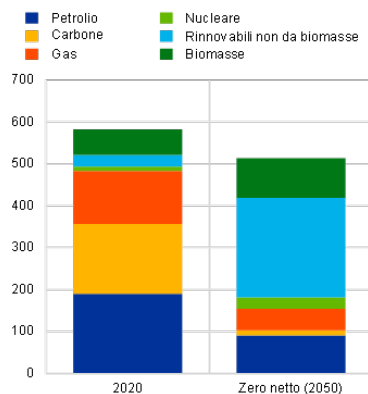
Figura 1. Emissioni atmosferiche di gas serra in Italia, espressi in Mton CO₂. Dati storici fonte EDGAR, (RSE, 2017).

Il grafico presenta tre diverse traiettorie per l'evoluzione delle emissioni associate a diverse iniziative di policy: la linea marrone presenta la traiettoria di decrescita al 2050 basata su estrapolazione del trend

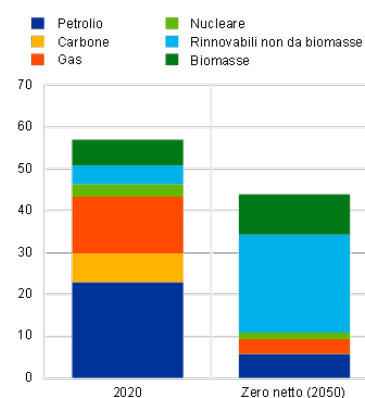
2015-2019 con attuali strumenti di policy; la linea tratteggiata la traiettoria di decrescita necessaria al raggiungimento degli obiettivi 2030 (basata sui modelli RSE); e la traiettoria necessaria per raggiungere lo scenario net-zero entro il 2050; la linea viola a pallini presenta infine il trend di crescita ottenuto dall'interpolazione dei dati di emissioni di CO₂ dal 1970 al 2000.

La composizione delle fonti di energia deve cambiare radicalmente per ottenere emissioni nette nulle di carbonio entro il 2050

Composizione mondiale delle fonti di energia

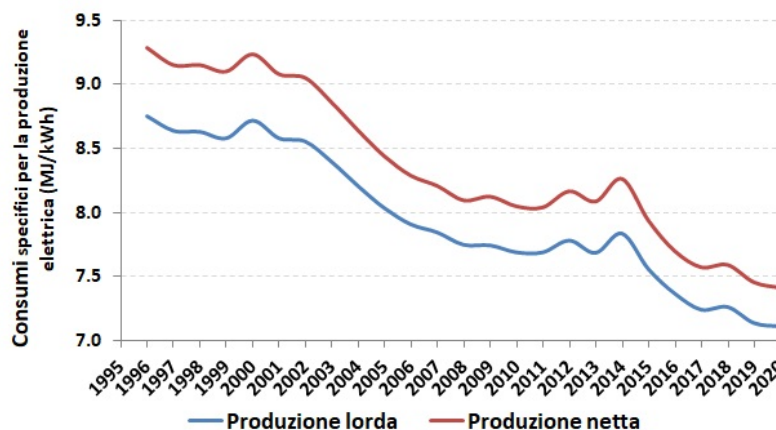


Composizione delle fonti di energia nell'UE

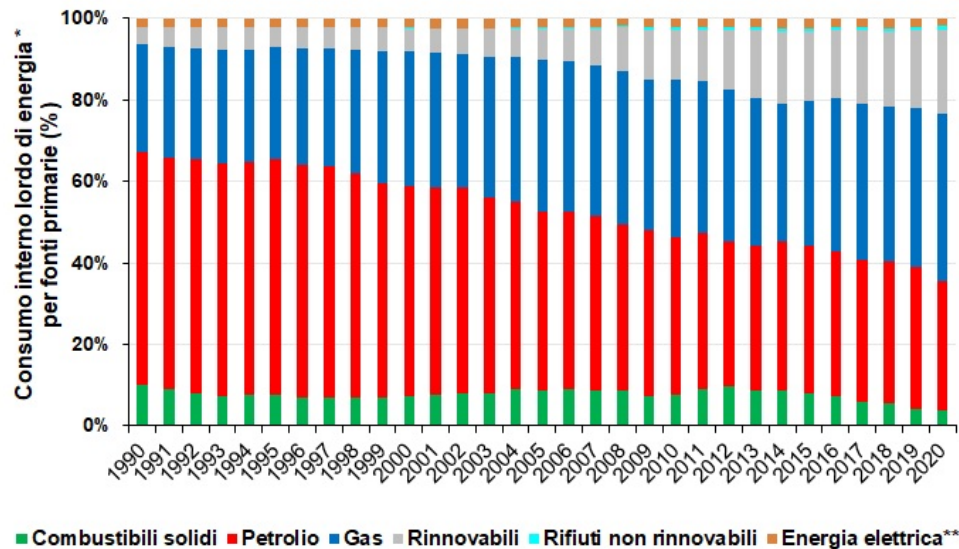


Fonti: Network for Greening the Financial System (NGFS).

Note: l'azzeramento delle emissioni nette entro il 2050 rappresenta uno scenario ambizioso che limita il riscaldamento globale a 1,5 gradi centigradi, raggiungendo emissioni nulle entro il 2050.



L'indicatore misura l'energia primaria, in MJ, necessaria per produrre un kWh di elettricità, o meglio esprime l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale. I dati disponibili mettono in evidenza una riduzione dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica del 18,7% per la produzione lorda e del 20,1% per quella netta dal 1996 al 2020. Il trend di lungo termine dell'indicatore mostra quindi un incremento dell'efficienza di produzione elettrica del parco termoelettrico.



L'analisi del contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia mostra che il ruolo predominante dei prodotti petroliferi si sta riducendo a favore dell'incremento del gas naturale (41,2% del totale nel 2020) e delle fonti rinnovabili (20,7% del totale nel 2020). La maggiore diversificazione e l'incremento del ruolo delle fonti rinnovabili hanno effetti positivi sull'ambiente e sul clima. Tuttavia ancora l'Europa presenta una grossa dipendenza energetica dalle fonti fossili, con conseguente significativa volatilità del costo dell'energia, in dipendenza delle variazioni geopolitiche o di mercato. Le comunità energetiche rinnovabili potrebbero essere la soluzione per consentire a enti pubblici, famiglie e piccole e medie imprese di autoprodursi energia "pulita" e grazie alla concessione di incentivi per l'energia condivisa all'interno della cabina primaria di distribuzione, risparmiare sul costo della bolletta.

1.3. Normativa di riferimento delle CER

Il Decreto Milleproroghe 162/2019

Recepisce la normativa comunitaria RED II UE 2018/2001 e istituisce la figura della Comunità Energetica in Italia.

Il quadro normativo in materia di comunità energetiche, che va ad aggiungersi a quello relativo all'autoconsumo individuale, ha visto una prima introduzione delle comunità energetiche rinnovabili con dall'articolo 42-bis della legge 28 febbraio 2020, n. 8, che ha segnato una prima sperimentazione del modello.

Dette disposizioni sono state stabilite unicamente in relazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili e costituiscono primo recepimento di quanto stabilito all'articolo 22 della Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Non è necessario che l'impianto sia di proprietà della comunità; può essere messo a disposizione da

uno solo dei membri partecipanti o più di uno, se non addirittura da un soggetto terzo.

Infine, ogni membro della comunità può installare uno *smart meter*, ovvero un contatore intelligente che riesce a rilevare in tempo reale le informazioni sulla produzione, l'autoconsumo, la cessione e il prelievo dalla rete dell'energia.

Il grande limite di questa prima configurazione della Comunità Energetica risiedeva nel fatto che:

- L'impianto oggetto delle agevolazioni dovesse avere una potenza entro i 200 kW;
- Lo stesso impianto dovesse essere collegato alla rete elettrica a media/bassa tensione alla cabina secondaria e scambiare solo con utenti collegati alla stessa.

Due limiti importanti allo sviluppo di Comunità Energetiche, in particolare il vincolo di allaccio unicamente alla cabina secondaria di riferimento di ogni contatore poneva come limite di configurazione di Comunità Energetica a una dimensione condominiale di aggregazione.

Inoltre, la procedura per l'approvazione nella realizzazione di nuovi impianti risultava assai complessa e quindi i vincoli e le tempistiche risultavano sfavorevoli alla produzione di nuova energia rinnovabile.

La nuova normativa: L 2021-22 D.LGS. 199/21

Per rimuovere i suddetti limiti è stato emanato il D.lgs. 199/21 che ha apportato forti miglioramenti al testo pubblicato nel 2019. Le specifiche istituite dal Decreto Milleproroghe non consentono, tuttavia, il raggiungimento degli obiettivi Comunitari di decarbonizzazione energetica per il 2030.

Inizia così un percorso di accelerazione e facilitazione degli obiettivi concordati in sede UE.

Grazie al recepimento più aderente ai principi delle normative comunitarie RED II (2018/2001) e IEM (2019/944), nel mese di novembre 2021 si è potuto ampiamente accelerare lo sviluppo delle Comunità Energetiche e la loro realizzazione su ampia scala.

Il D.lgs. 199/21 introduce, infatti, due aspetti fondamentali che facilitano il perseguimento degli obiettivi per la crescita e la resilienza dei Comuni Italiani:

- L'incentivazione passa da impianti per un massimo di 200 kWp a un massimo di 1.000 kWp;
- La cabina di riferimento per l'allaccio dei soci passa dalla secondaria alla primaria, consentendo configurazioni di Comunità di dimensione Comunale e non solo condominiale.

L. 27 aprile 2022 n. 34

Con la conversione in legge del DL "energia" 17/22, gli impianti fino a 20 MWp sono da considerarsi infrastrutture secondarie, quindi, al pari di una ristrutturazione e non di una nuova edificazione; la loro approvazione, pertanto, si ottiene in procedura semplificata (P.A.S.), fatti salvi i vincoli urbanistici, paesaggistici, archeologici, dissesto idrogeologico ecc.

L. 20 maggio 2022 n. 51

Con la conversione in legge del DL "sostegno Ucraina" 21/22, gli impianti di dimensione pari o inferiore a 10 MWp non hanno necessità di complesse autorizzazioni regionali quali la valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.).

Deliberazione 27.12.2022 727/2022 R/EEL

La deliberazione dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente su auto consumo e comunità energetiche emanata a fine dicembre 2022, ha approvato il cosiddetto **TIAD** (Testo Integrato dell'Autoconsumo Diffuso), attuando le disposizioni dei decreti legislativi 199/21 e 210/21 in materia di comunità energetiche rinnovabili e dei cittadini, gruppi di auto consumatori di energia rinnovabile e altre specifiche categorie di utenti che vestono, sempre più numerosi, i panni di prosumer.

Legge 41/2023 di conversione del D.L. 13/2023.

Il cosiddetto Decreto PNRR 3 semplifica le procedure per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, in particolare su Fotovoltaico nelle aree industriali ed eolico fino a 20 MW in edilizia libera, eliminando la V.I.A. fino al 2024, riducendo le fasce di rispetto.

Decreto di incentivazione alla diffusione dell'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili del ministro dell'Ambiente e della Sicurezza energetica 6 dicembre 2023 trasmesso alla Corte dei conti **GSE Gestore dei Servizi Energetici** deve aggiornare le Regole Tecniche previste entro 30 giorni dalla pubblicazione del DM CER.

A queste norme nazionali e comunitarie si aggiungono:

D.M dello sviluppo economico 15/09/2020 che individua la tariffa incentivante per la remunerazione degli impianti a fonti rinnovabili inseriti nelle comunità di energia rinnovabile.

Delibera ARERA 318/2020/R/eel che disciplina le modalità e la regolazione economica relative all'energia condivisa nell'ambito della comunità di energia.

PNRR, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza che ne incoraggia e incentiva lo sviluppo delle Comunità Energetiche Rinnovabili all'interno delle prime due missioni.

GSE Gestore dei Servizi Energetici ha pubblicato le Regole tecniche per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa, dove sono indicate le disposizioni più operative.

Consigli Regionali. Alcuni di essi hanno emanato delle leggi a sostegno delle comunità energetiche individuando come soggetti promotori gli Enti Locali.

1.4. Definizione di CER

La comunità energetica è un soggetto giuridico che, conformemente alla normativa nazionale vigente:

- si basa sulla partecipazione aperta e volontaria di azionisti o membri detti consumer e prosumer che possono essere persone fisiche, PMI, autorità locali, comprese le amministrazioni comunali; la partecipazione alla comunità deve essere aperta e basata su criteri oggettivi, trasparenti e non discriminatori;
- I partecipanti mantengono i loro diritti come clienti finali, compresi quelli di scegliere il proprio fornitore ed uscire dalla comunità quando lo desiderano. Al momento sono escluse dalla possibilità di



partecipare alle C.E.R. le grandi imprese, ovvero quelle che hanno più di 250 dipendenti o un fatturato annuo superiore a 50 milioni di euro o un bilancio superiore a 43 milioni di euro;

- è un soggetto autonomo ed è controllato da membri che sono situati nelle vicinanze degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili che appartengono e sono sviluppati dal soggetto giuridico in questione; la possibilità di aderire alla stessa C.E.R. è legata alla porzione della rete di distribuzione sottesa alla stessa cabina primaria;

- l'obiettivo principale della CER è quello di fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai suoi azionisti o membri o alle aree locali in cui opera, piuttosto che profitti finanziari ai sensi del-D.lgs. 199/21 di recepimento direttiva UE 2018/2001.

L'Unione Europea auspica che entro il 2030 il 20% dell'energia da fonti rinnovabili sia prodotta dalle C.E.R., ciò significa che in riferimento agli obiettivi della succitata direttiva europea RED III le C.E.R. dovrebbero pesare per un 8,5% del totale fabbisogno europeo. Ciò può rendere la rivoluzione della transizione ecologica partecipata e diffusa dal basso, riducendo l'impatto della cosiddetta sindrome NIMBY (Not in My Back Yard), l'atteggiamento di opposizione dei cittadini alla realizzazione di opere pubbliche, rendendoli partecipi dei benefici. Nel Nord Europa ci sono già comunità energetiche storiche molto grandi che contano decine di migliaia di soci. Le difficoltà che l'Italia dovrà fronteggiare riguardano soprattutto la governance, ossia il coordinamento dei soggetti che costituiscono la comunità energetica e che ne prevedono la gestione dei pattern di consumo e la ripartizione dei benefici.

Il MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) auspica la realizzazione di circa 15 mila comunità energetiche rinnovabili nei prossimi anni e se venissero rimosse le barriere normative, burocratiche e fisiche sussisterebbero le potenzialità per raggiungere concretamente questi obiettivi. Oggi vi è la possibilità per i Comuni Italiani di essere proprietari dell'energia prodotta entro i propri confini e tramite questa, generare una serie di vantaggi irrinunciabili.

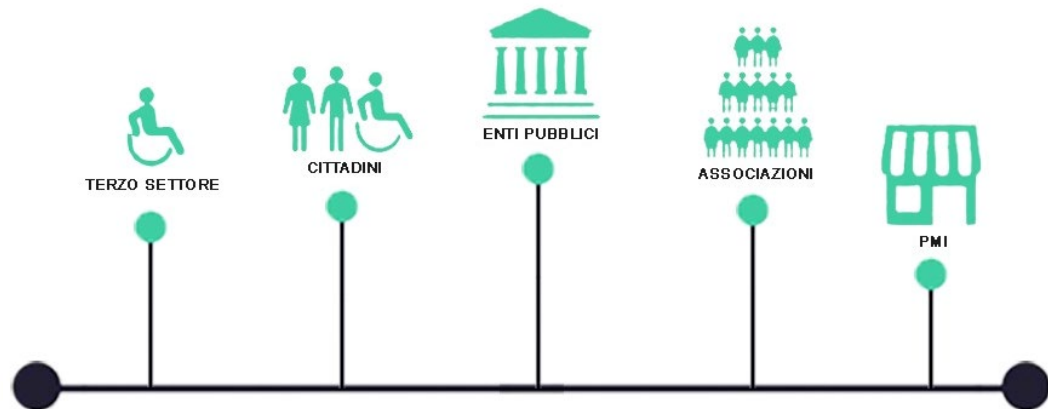
Essere proprietari di impianti energetici, realizzati con fondi propri, del PNRR o grazie al supporto di finanziamenti terzi, rappresenta una svolta epocale nella storia di ogni Comune, in quanto lo scenario che è possibile configurare è volto ad assicurare all'Ente pubblico una quota significativa di energia auto prodotta, necessaria ad azzerare i propri costi energetici annui (in forte aumento) e a generare ricavi di vendita dalla quota eccedente che produrrà utili nel tempo.

1.5. Membri della CER

Possono aderire alla comunità energetica tutti i soggetti, pubblici o privati, a patto che la partecipazione alla comunità o la produzione elettrica non costituiscano attività commerciale

principale:

- Enti pubblici
- Cittadini
- Imprese
- Altri soggetti.



I partecipanti alla CER possono essere:

- **Consumer**

Attore della comunità energetica che non produce energia ma acquista la stessa dai suoi soci produttori di energia ad un prezzo stabilito dalle regole interne della comunità e non ai prezzi di mercato;

- **Prosumer**

Attore della comunità energetica che consuma energia auto prodotta per la quota a lui necessaria in base ai suoi fabbisogni e che produce ed immette energia nella rete per gli altri soci consumer. Questo soggetto, pertanto, risparmia dal consumo e guadagna dalla vendita dell'energia prodotta dai suoi impianti.

- **Referente ESCo**

La comunità energetica quale ente giuridico è essa stessa il referente per le interazioni con il GSE e le autorità.

Tuttavia, la comunità può nominare a un soggetto terzo, dotato delle competenze tecniche specifiche necessarie alla gestione del servizio, come delegato per la gestione della comunità, dei rapporti con le autorità e delle parcelle economiche.

L'Amministrazione locale che intende realizzare una C.E.R. ha la facoltà di gestire in proprio il processo della sua costituzione o di affidarne la realizzazione a un soggetto terzo, incaricato di sviluppare e gestire la comunità, governare il processo di acquisizione degli asset energetici e delle infrastrutture di misurazione.

I soggetti che intendono beneficiare del servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa presentano istanza al GSE per il tramite del referente.

Il referente è inoltre tenuto a consentire l'accesso agli impianti di produzione e alle unità di consumo che rilevano ai fini delle configurazioni per eventuali controlli, informandone preventivamente i clienti finali e i produttori facenti parte della configurazione. Il referente è altresì tenuto a dare la propria disponibilità per la partecipazione alle campagne di misura e monitoraggio condotte dalla società Ricerca sul Sistema Energetico S.p.A. ai sensi dell'articolo 42bis, comma 8, lettera c), del decreto-legge 162/19.

Gli utenti della C.E.R. mantengono tutti i loro diritti e doveri in qualità di utenti finali, compresa la libertà di scelta del fornitore.

I rapporti interni alla comunità sono regolati dallo statuto della comunità e dal suo regolamento, oltre che da contratti di diritto privato, che individuano univocamente un soggetto delegato, membro della C.E.R. o soggetto terzo, responsabile del riparto dell'energia elettrica condivisa e che può eventualmente essere demandato di gestire le partite di pagamento e incasso verso i venditori e il GSE. Di grande rilevanza all'interno delle C.E.R. è il ruolo delle Amministrazioni locali, viste come punto di riferimento iniziale per la nascita dei comitati promotori, in quanto enti aggregatori di tutta la comunità territoriale. La disponibilità di superfici degli enti locali è infatti un ottimo punto di partenza per prevedere l'installazione di nuovi impianti, e la centralità dell'ente è fondamentale per la nascita, per la crescita della comunità e per attrarre nuovi membri ed investitori.

Gli enti locali inoltre hanno più interesse di altri a fornire al proprio territorio i benefici ambientali e sociali forniti dalle comunità energetiche, ancora prima dei profitti economici, potendo ad esempio decidere di distribuire i benefici secondo criteri sociali favorendo le fasce più deboli della popolazione.

1.6. Areale di riferimento

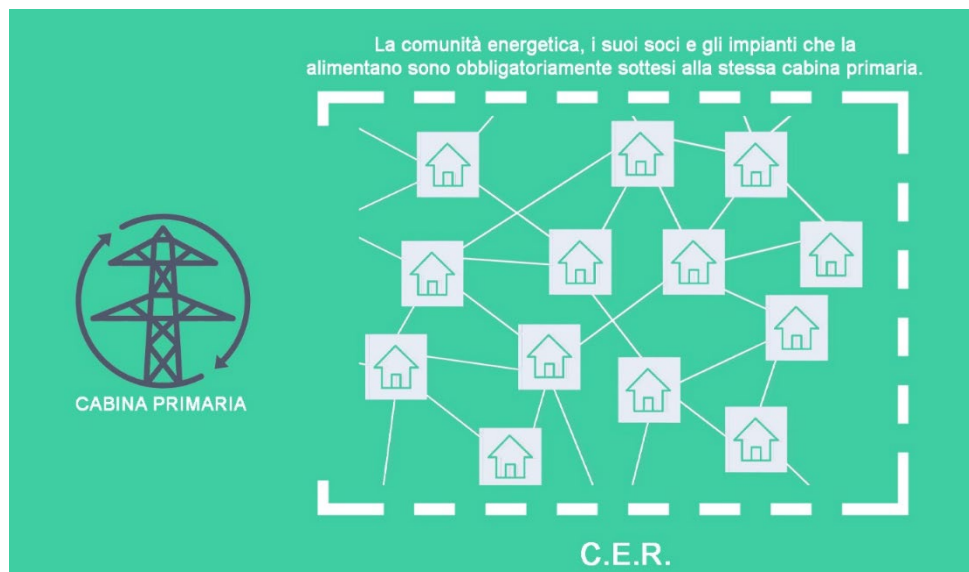
Secondo l'attuale regolamentazione, i punti di prelievo e di immissione degli impianti si devono trovare prevalentemente su reti elettriche di bassa tensione sottese alla medesima cabina di trasformazione alta tensione/media tensione. Sul sito del GSE (prima E-distribuzione) è possibile verificare il perimetro di afferenza alle cabine di trasformazione.

La comunità può utilizzare solo reti attualmente esistenti e non può apportare modifiche fisiche alla sua conformazione; non sono quindi previste delle reti chiuse, in quanto i trasferimenti della comunità saranno regolati tramite un modello regolatorio virtuale.



Gli impianti di produzione da fonti rinnovabili facenti parte della comunità energetica devono:

- Avere potenza massima incentivabile di 1 MW per singolo impianto
- Essere entrati in esercizio dopo la data di entrata in vigore dei decreti attuativi del D.lgs. 199/2021.
- Essere connessi alla stessa cabina di trasformazione alta/media tensione.
- Essere detenuti dai membri della comunità: gli impianti possono essere di proprietà o gestiti da un soggetto terzo, purché il proprietario/gestore sia soggetto alle istruzioni della comunità.



Non necessariamente quindi sarà il proprietario a ricoprire il ruolo di detentore o di produttore, queste figure possono essere rappresentate da soggetti differenti:

- Il “detentore” è colui che ha la piena disponibilità dell’impianto sulla base di un titolo giuridico anche diverso dalla proprietà (come deriva da titoli quali usufrutto, comodato d’uso noleggior o altri titoli contrattuali);
- Il “produttore” è invece il soggetto responsabile dell’esercizio dello stesso (titolare della licenza di officina elettrica e delle autorizzazioni per l’esercizio).

La normativa riconosce alla C.E.R. per l’energia condivisa tra soci una tariffa incentivante e la restituzione di alcune componenti tariffarie legate alle minori perdite di rete e ai costi di trasporto per la parte di rete di distribuzione non utilizzata.

L’implementazione di un modello regolatorio virtuale evita l’implementazione di nuove soluzioni tecniche o di realizzare nuove reti private, pur mantenendo l’evidenza dei benefici associati all’autoconsumo individuale, all’energia condivisa e quelli legati alla realizzazione degli impianti.

Ogni membro della C.E.R. pagherà al proprio venditore l’energia sulla base dei propri consumi come contabilizzato dal proprio contatore, senza alcuna modifica rispetto a quanto avvenuto prima

dell'implementazione della comunità. In qualità di membro, però, i soggetti interessati avranno diritto ad un rimborso di alcune componenti.

Rispetto ad una configurazione di solo autoconsumo, in cui il picco di produzione non supera la curva dei consumi, lo scambio sul posto consente l'installazione di potenze superiori consentendo un bilancio fra la produzione e i consumi totali indipendentemente dallo scostamento temporale. Le comunità energetiche rinnovabili rappresentano un ulteriore passo in questa direzione consentendo di sfruttare tutta la superficie disponibile per l'installazione degli impianti, offrendo la possibilità di condividere l'energia prodotta anche con le altre utenze nelle vicinanze, tramite impianti con potenze anche molto superiori al fabbisogno del singolo edificio.

Gli impianti di una comunità energetica rinnovabile possono avere potenze superiori al fabbisogno di un singolo edificio, consentendo di massimizzare l'utilizzo dello spazio a disposizione. Il dimensionamento dell'impianto viene effettuato al fine di massimizzare la quota di energia condivisa dalla comunità, riducendo per quanto possibile la quota di energia prodotta in eccesso, remunerata meno convenientemente. A tal fine è possibile ridurre le dimensioni dell'impianto, installare dei sistemi di accumulo o in alternativa aumentare la quota di consumatori della comunità energetica. In questo modo la comunità ha la possibilità di crescere e di sfruttare al meglio tutte le superfici a sua disposizione.

CONDIVISIONE VIRTUALE DELL'ENERGIA



1.7. Obiettivi della comunità energetica

La realizzazione di una comunità energetica risponde a degli obiettivi fondamentali:

Ambientale:

- aumentare la quota complessiva di energia pulita
- ridurre la dipendenza nazionale dalla fornitura di energia dall'estero.

Economico:

- risparmiare consumando energia auto prodotta
- non immettere in rete energia senza ritorni economici per il produttore.

Sociale:

- combattere le “povertà energetiche”, tramite sostegni ad ISEE bassi.

1.8. Modalità di attuazione di una comunità energetica

La disciplina europea, nazionale e regionale in materia non indica espressamente la “veste giuridica” da attribuire alla comunità energetica rinnovabile, lasciando così libertà di forme, infatti sia l’art. 2, comma 2, punto 16, della Direttiva (Ue) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio dell’11 dicembre 2018 (d’ora in poi, anche, RED II) che a livello nazionale, dapprima all’art. 42-bis del d.l. 30/12/2019, n. 162 convertito con legge 28 febbraio 2020, n. 8, e successivamente, ad opera dell’art. 31 “Comunità energetiche rinnovabili” del d. lgs. 8/11/2021, n. 199 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, non precisano la forma giuridica da dare. L’ente pubblico prima di dare vita ad un progetto di comunità energetica dovrà analizzare diverse alternative progettuali e mettere in consultazione le modalità di attuazione dello stesso, procedendo ad un’analisi motivazione sulle ragioni della scelta del modulo prescelto. Il D.lgs. 175/16, meglio noto come T.U.S.P., infatti, punta a contrastare l’aumento ingiustificato del ricorso al modulo societario, con inefficienze gestionali gravanti, in ultima analisi, sui bilanci degli enti partecipanti. Gravano sull’ente l’obbligo previsto dall’art. 5, comma 2, T.U.S.P. 2° parte, della messa in consultazione dello schema di atto deliberativo della costituzione di una società e alla compatibilità dell’intervento con la disciplina in materia di aiuti di stato. L’Ente ha l’onere di pubblicare sul portale istituzionale lo schema deliberativo di costituzione di un’eventuale società per un lasso di tempo ragionevole in modo da renderlo conoscibile, preferibilmente unitamente ad un modulo per raccogliere eventuali osservazioni. Sarà fondamentale, inoltre, il coinvolgimento della cittadinanza con assemblee pubbliche al fine di condividere il progetto e le modalità attuative. Si precisa, inoltre, che l’ente ha l’Onere di motivazione analitica sulle finalità istituzionali ex artt. 5, comma 1, e 4 del T.U.S.P. vale a dire sulla necessità della costituzione di una società per il perseguimento delle finalità istituzionali di cui all’articolo 4, evidenziando, altresì, le ragioni e le finalità che giustificano tale scelta. La prima valutazione che grava sull’ente è quella attinente alla coerenza della partecipazione con le proprie finalità istituzionali e l’indispensabilità dello strumento societario per il conseguimento di quei fini.

1.9. Analisi sulla veste giuridica da adottare

Le Comunità energetiche sono state concepite, per offrire ai propri membri benefici ambientali e sociali all’interno di uno specifico territorio, senza scopo di lucro. È necessario, inoltre, che la comunità abbia una struttura a c.d. “porte aperte” in entrata e in uscita e che i membri della CER mantengano i

diritti di clienti finali (possono per esempio scegliere liberamente il loro fornitore di energia).

Le forme giuridiche attuabili possono essere:

a. **Associazione non riconosciuta** ente non profit, regolato dal Codice civile, art. 36 e ss., da leggi speciali e dal Dlgs n. 117/2017 che ha istituito il Registro Unico Nazionale del Terzo Settore caratterizzato dall'assenza di scopo di lucro e da una struttura democratica, che riunisce persone accomunate da uno scopo comune di natura ideale. Possono aderirvi come soci sia persone fisiche che persone giuridiche (altri enti, aziende o amministrazioni pubbliche) e i soci sono direttamente coinvolti nella realizzazione delle attività.

Vantaggi: snellezza, bassi costi di costituzione.

Svantaggi: assenza di autonomia patrimoniale perfetta responsabilità solidale ed illimitata di tutti gli aderenti all'Associazione.

b. **Associazione riconosciuta** disciplinate dall'art. 14 al 35 del Codice civile hanno personalità giuridica distinta da quella dei fondatori e degli amministratori che quindi non rispondono personalmente a livello economico personalmente delle obbligazioni dell'Associazione, ma risponde solo l'associazione con il proprio patrimonio.

Vantaggi: Autonomia patrimoniale perfetta, agevolazioni fiscali.

Svantaggi: costi elevati per costituzione è necessario l'atto pubblico per l'iscrizione nel Registro delle Persone Giuridiche della Prefettura.

Patrimonio minimo elevato documentato da certificazioni e dichiarazioni bancarie (es 20/25.000€), lentezza del procedimento poiché sono necessari minimo 45 giorni per la Regione; 120 giorni per la Prefettura.

Problemi di governance poiché i soci partecipanti hanno tutti gli stessi diritti con possibili problematiche di gestione sulla scelta della ripartizione degli incentivi dell'energia condivisa. Inoltre,

c. **Fondazioni di partecipazione**

La fondazione è un particolare tipo di ente in cui un soggetto, il fondatore, destina il proprio patrimonio al perseguimento di uno scopo. La fondazione non ha un fine lucrativo, ma è diretta al perseguimento di uno scopo di utilità sociale tramite il proprio patrimonio. La fondazione trova la propria disciplina nel Codice civile. È prevista una regolamentazione anche nel Codice del Terzo settore.

Sono dotate della personalità giuridica, che si ottiene con la medesima procedura prevista per le associazioni riconosciute. Il mancato riconoscimento impedisce alla fondazione di operare.

Esistono diversi tipi di fondazione, tra cui la fondazione di partecipazione caratterizzate dalla presenza di una pluralità di soggetti; consentono l'ingresso di nuovi membri e prevedono la presenza dell'assemblea dei soci.

La fondazione di partecipazione è ente non lucrativo che persegue uno scopo di utilità generale, qual è ai sensi dell'art 31 del Dlgs 199/2021 fornire benefici ambientali ed economici ai membri della

fondazione derivanti dall'immissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti;

La fondazione di partecipazione garantisce piena compatibilità con il principio delle porte aperte, giusto il disposto degli Artt. 1332 c.c. e 23 del D.lgs. n. 117/2017 (c.d. Codice del terzo settore) in quanto i tratti fondamentali di tale modulo organizzativo sono rappresentati: o dalla pluralità di fondatori o comunque di partecipanti all'iniziativa mediante un apporto di qualsiasi natura purché utile al raggiungimento dello scopo; o dal principio di partecipazione attiva alla gestione dell'ente da parte di tutti i fondatori o partecipanti all'ente;

Assicura la coesistenza di soggetti imprenditori e non imprenditori all'interno della CER, da differenziarsi in base all'apporto di ciascuno allo scopo della fondazione, potendo dunque distinguersi tra soci enti pubblici, soci imprenditori, soci consumatori, soci prosumer; è caratterizzata dalla necessaria presenza di un patrimonio vincolato al perseguimento di uno scopo di interesse generale predeterminato dai fondatori, destinato a rimanere tale per tutta la durata della fondazione, a pena di scioglimento della stessa: ad esempio gli impianti produzione energie rinnovabili oggetto della concessione potrebbero costituire il fondo di dotazione della fondazione, nel senso che il concessionario ne conferirebbe la disponibilità alla CER in forma vincolata all'utilizzo per il perseguimento delle finalità a cui è preordinata la costituzione della Comunità. La Fondazione prevede la formazione progressiva del patrimonio, per cui la dotazione patrimoniale iniziale è aperta ad incrementi per effetto di adesioni successive da parte di soggetti ulteriori rispetto ai fondatori, condizione che verrebbe soddisfatta dall'accrescimento del fondo di dotazione con il conferimento della proprietà/disponibilità di altri impianti realizzati da altri produttori; garantisce l'autonomia patrimoniale perfetta rispetto ai partecipanti in quanto una volta ottenuto il riconoscimento della personalità giuridica la fondazione di partecipazione risponde solo con il proprio patrimonio delle obbligazioni assunte; Non richiede il rispetto di regole relative al voto capitaro per la formazione della volontà dell'ente, potendo aversi la possibilità di lasciare alla volontà dei fondatori le scelte operative sulla gestione della fondazione;

Vantaggi: autonomia patrimoniale perfetta, classi di voto differente garantendo la governance.

Svantaggi: costi elevati per costituzione è necessario l'atto pubblico per l'iscrizione nel Registro delle Persone Giuridiche. Patrimonio minimo elevato €30.000.

4) Società a responsabilità o per azioni escluse, avendo per natura lo scopo di lucro.

5) Società Cooperative

Le cooperative sono regolate dalle norme specifiche presenti nel Codice civile, dall'articolo 2511 all'art. 2548, e perché compatibili, dalle disposizioni sulla società per azioni (art. 2519 comma 1). Le cooperative sono società costituite per gestire in comune un'impresa che si prefigge lo scopo di fornire innanzitutto agli stessi soci, attraverso lo scopo mutualistico, quei beni o servizi per il conseguimento dei quali la cooperativa è sorta.

Caratteristica propria della cooperativa è anche il principio di parità tra i soci (democrazia economica), che implica, tra l'altro, oltre al voto capitaro, la necessità di un giudizio motivato sui motivi di ammissione o sul diniego di ammissione nei confronti di nuovi soci a norma dell'articolo art. 2528 comma quattro.

L'articolo 45 della Costituzione della Repubblica riconosce la funzione sociale della cooperazione a carattere di mutualità e senza fini di speculazione privata.

Con la riforma del diritto societario si è introdotta la possibilità di costituire società cooperative anche con un numero minimo di 3 soci.

Vige nelle cooperative il principio cosiddetto della porta aperta (non è necessario modificare l'atto costitutivo a seguito dell'ammissione di nuovi soci (art. 2524).

Gli enti pubblici sono pienamente legittimati a partecipare a società cooperative in virtù del richiamo offerto dall'Art. 2 lett. I) TUSP al Libro V del c.c. e al Titolo VI dello stesso, in cui è disciplinata la società cooperativa; tale modello organizzativo inoltre garantisce la partecipazione di soggetti che non apportano energia alla comunità energetica, ma ne fruiscono solo i benefici in termini di risparmio in bolletta (i consumatori) e permette di tutelare l'investimento dei soci produttori (i prosumer), risultando il meccanismo dei ristorni – tipico delle società cooperative - aderente alla ripartizione dei benefici economici;

Vantaggi: Le società cooperative godono di autonomia patrimoniale perfetta –Porte aperte

Svantaggi: complessità nella gestione delle decisioni collettive, la difficoltà di accesso al credito e al finanziamento esterno, e la limitata capacità di crescita e adattamento al mercato.

d. Società consortili a responsabilità limitata senza scopo di lucro

SCARL regolate dall'articolo 2602 del Codice Civile, lo scopo principale di questo tipo di attività economica non è di raggiungere un utile che possa essere diviso tra i vari soggetti appartenenti al consorzio, ma di conseguire una serie di vantaggi per la propria impresa.

Con riguardo alle società consortili l'art. 3, comma 1, del D.lgs. 175/2016 individua espressamente tale forma giuridica quale modello d'elezione per la partecipazione pubblica".

Vantaggi: personalità giuridica perfetta, si può programmare la gestione della governance, si possono creare classi di quote con diritti diversi.

Svantaggi: la SCARL fa parte delle società cosiddette «a capitale fisso» che hanno modalità di ingresso dei nuovi soci che mal si conciliano con la partecipazione aperta e volontaria di terzi.

Tale assunto potrebbe essere superato ipotizzando una SCARL senza scopo di lucro iscritta al terzo settore con le caratteristiche come in appresso:

Si potrebbe ipotizzare una configurazione con quattro soci:



- Il comune;
- L'associazione non riconosciuta dei soci prosumer;
- L'associazione non riconosciuta di soci consumer;
- Il concessionario.

Quindi si avrebbe una società senza scopo di lucro, con capitale fisso ma con il correttivo delle quote costituite dalle due associazioni per le quali la cosiddetta "porta aperta" verrebbe sempre rispettata. Grazie alle CER, siamo di fronte ad una grande opportunità: quella di veder realizzati modelli di reale "amministrazione condivisa" in cui enti locali, imprese e cittadini possono trovarsi per la prima volta in una sinergia effettivamente orizzontale necessaria al raggiungimento di benefici ambientali, sociali ed economici.

Si tratta di un'opportunità che, se colta, consentirà un passaggio culturalmente importante in cui i cittadini diventano co-amministratori insieme all'ente pubblico.

Quindi si conclude ritenendo che, in assenza di specifiche da parte della normativa vigente, al fine di avere un vasto coinvolgimento della cittadinanza una soluzione percorribile potrebbe essere quella di iniziare il percorso della CER con la costituzione di un'Associazione non riconosciuta alla quale potrebbero aderire inizialmente come soci fondatori il Comune e il proponente, aperta alla adesione spontanea dei soci consumer e prosumer. Questa formulazione potrebbe consentire alla CER di partecipare ad eventuali bandi pubblici e di fare da subito la domanda di allaccio alla rete elettrica.

Successivamente all'ampliamento della platea e prima dell'inizio della condivisione dell'energia, trasformare la detta Associazione in altra forma giuridica tipo la SCARL, Associazione Riconosciuta, Fondazione di partecipazione o altra formulazione giuridica deliberata dall'assemblea dei soci che meglio garantisca tutti i soggetti partecipanti e che meglio risponda alle finalità istituzionali dell'ente e della CER e risponda alle esigenze di tutela degli investitori pubblici e privati sulla credibilità del conto economico per la realizzazione a debito degli impianti. Si fa presente che la creazione di una CER dovrà essere motivata sia in termini di valutazione sulle alternative, sia di credibilità del conto economico previsionale per proteggere il bilancio comunale da eventuali impatti finanziari negativi dalla partecipazione alla CER.

1.10. Coinvolgimento delle imprese e cittadini

Per la buona riuscita del progetto e del massimo coinvolgimento della comunità sarà fondamentale preliminarmente procedere ad una analisi della popolazione residente suddividendo tra famiglie e imprese. A seguito dell'analisi sarà fondamentale coinvolgere la cittadinanza e condividere dal basso il progetto al fine di avere la massima partecipazione di tutti. A tal fine dovranno essere organizzate delle assemblee pubbliche nelle quali sarà spiegato nel dettaglio il progetto e saranno illustrate le opportunità per tutta la comunità. Dovranno anche essere distribuiti materiali informativi per rendere maggiormente informati i partecipanti sulla convenienza di aderire alla comunità come consumer o

prosumer. A seguito della realizzazione degli impianti (FER) di produzione di energie da fonti rinnovabili, dovrà essere realizzata una campagna promozionale mirata all'acquisizione della massima partecipazione di tutti.

1.11. Convenienza economica e sostenibilità finanziaria

L'ente che intende dare vita ad un progetto ai sensi dell'art. 5, commi 1 e 3, TUSP deve valutare la sostenibilità finanziaria e convenienza economica dello stesso.

Sostenibilità oggettiva: capacità della società di garantire, in via autonoma e in un adeguato lasso temporale di previsione, l'equilibrio economico-finanziario attraverso l'esercizio delle attività che ne costituiscono l'oggetto sociale attraverso lo sviluppo di un Business Plan dell'attività di impresa che si intende avviare.

Vantaggi in capo alla Comunità Energetica si possono riassumere sinteticamente come segue:

Potenza impianto	Quota di incentivo fissa	Quota di incentivo variabile	Incentivo massimo (Fisso + variabile)
≤200 KW	80	180-Pz*	120 €/MWh
>200 ≤ 600 KW	70	180-Pz	110 €/MWh
>600 KW	60	180-Pz	100 €/MWh

*Per Pz si intende il prezzo zonale orario dell'energia elettrica

I suddetti incentivi saranno da ripartire sulle specifiche dettate dallo statuto della Comunità stessa.

Zona geografica	Fattore di correzione
Regioni del Centro (Lazio, Marche, Toscana, Umbria, Abruzzo)	+ 4 €/MWh
Regioni del Nord (Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta, Veneto)	+ 10 €/MWh

Valore dell'Incentivo Garantito per 20 Anni.

I soci della CER posso avere:

RISPARMIO DA AUTOCONSUMO: I soci prosumer possono autoconsumare l'energia prodotta dai propri impianti, abbattendo direttamente il costo della bolletta.

Effetti positivi: risparmio in bolletta sulla quota di energia auto consumata.

RISPARMIO DA ACQUISTO DI ENERGIA A PREZZI AGEVOLATI: I soci consumer possono acquistare, tramite un trader/fornitore convenzionato con la CER, l'energia ad un prezzo agevolato, in quanto i prosumer possono vendere l'energia eccedente allo stesso trader/fornitore ad un prezzo fisso a lungo termine. In questo modo il valore della materia prima si svincola dal mercato energetico e il trader potrà rivenderla ai consumer partendo da quel prezzo fisso a cui l'ha acquistata. Questa configurazione permette la creazione di un vero e proprio mercato autonomo interno alla CER, dove i soci che accedono all'energia green disponibile non dovranno più preoccuparsi di repentini aumenti del prezzo

nazionale (PUN).

Effetti positivi: risparmio in bolletta sulla quota di energia acquistata e stabilizzazione dei prezzi energetici sul lungo periodo.

ACCESSO AGLI INCENTIVI VENTENNALI E A RICONOSCIMENTI GSE: I soci della CER possono accedere a quote degli incentivi GSE che vengono conferiti alla Comunità, in base al loro apporto in termini di energia prodotta/consumata.

L'incentivo viene ripartito secondo criteri e quote stabilite dall'assemblea dei soci.

La suddivisione ipotetica suggerita potrebbe essere 70% al prosumer e 30% al consumer.

RICAVI DI VENDITA DELL'ENERGIA ECCEDENTE: I prosumer possono vendere l'energia eccedente il proprio fabbisogno, generando delle nuove entrate economiche. Il suggerimento è quello di vendere l'energia ad un prezzo fisso a lungo termine, in modo da tutelare l'investimento ad un valore che assicuri il ritorno economico sulla base delle risorse impiegate.

Altri benefici fiscali:

Un altro beneficio consiste nella detrazione fiscale del 50% (solo per privati) del costo dell'installazione di impianti fotovoltaici di cui all'art. 16-bis comma 1 lettera h del TUIR.

In particolare, si possono detrarre dalla dichiarazione dei redditi, nella misura percentuale del 50%, le spese sostenute fino al 31/12/2024 per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico su edifici residenziali fino ad un massimo di 96.000 euro di spesa. La detrazione viene ripartita in dieci anni con rate annuali di uguale importo.

1.12. Punti di forza e debolezze delle CER

Le Comunità Energetiche Rinnovabili, garantiscono:

- Ottima remunerazione fornita dalle tariffe incentivanti,
- Ampio bacino di utenza disponibile,
- Naturale incentivazione alla crescita della C.E.R.

I suddetti punti di forza assicurano la piena sostenibilità tecnica ed economica, garantendo sia una buona remunerazione ai produttori, sia buoni livelli di risparmio per la cittadinanza

Le debolezze sono dovute alla:

- Complessità normativa della materia,
- Complessità della gestione delle utenze,
- Incertezza della completa condivisione dell'energia prodotta.

I suddetti punti di debolezza possono essere superati affidandosi ad un interlocutore/Concessionario capace di gestire sistemi complessi e concessioni con numerosi enti locali. Il supporto assicurato da quest'ultimo alla C.E.R. e all'ente pubblico promotore dell'iniziativa permetterà di coinvolgere consumer e prosumer, assicurando il pieno raggiungimento degli obiettivi di condivisione dell'energia nell'ambito della Comunità, consentendo la crescita della stessa.

Inoltre, al fine di evitare rischi di un'eccessiva produzione non condivisa vi è l'opportunità di collocare, a monte presso un trader energetico tutta l'energia prodotta evitando qualsiasi problema e attivando con il medesimo una trattativa volta all'acquisto ai soci della C.E.R. dell'energia ad un prezzo fisso per la durata della comunità.



2. Diagnosi/Analisi Energetica

2.1. Performance of grid-connected PVGIS

La radiazione solare che raggiunge la sommità dell'atmosfera su un piano perpendicolare ai raggi, nota come costante solare, ha un valore medio di 1361-1362 W/m² che varia alquanto a seconda della posizione della Terra nella sua orbita ellittica.

Quando la radiazione solare attraversa l'atmosfera, subisce diversi processi di assorbimento, dispersione o riflessione che si traducono in livelli inferiori di radiazione solare ricevuti sulla superficie terrestre. Questi sono dovuti ai componenti dell'atmosfera, come ozono o CO₂, e alle particelle solide e liquide in sospensione come aerosol o vapore acqueo. Tuttavia, la principale fonte di attenuazione è la copertura nuvolosa. Non solo il valore della banda larga è diverso, ma anche questi processi di assorbimento e attenuazione influenzano in modo diverso le lunghezze d'onda della radiazione solare, per cui la distribuzione spettrale della radiazione solare a livello del suolo differisce da quella extraterrestre.

La radiazione solare ricevuta a livello del suolo, nota come radiazione globale, è la somma di tre componenti. Il primo, detto fascio o radiazione diretta, è la frazione della radiazione solare che raggiunge il suolo senza essere attenuata dall'atmosfera e può essere modellata come proveniente direttamente dal disco solare. La seconda parte o diffusa è la radiazione solare che raggiunge il suolo dopo essere stata riflessa o dispersa dall'atmosfera e si considera proveniente dall'intera cupola del cielo. La terza componente, non sempre presa in considerazione, è la radiazione riflessa dalla superficie del suolo o dagli ostacoli vicini. La componente fascio è disponibile solo quando il disco solare non è bloccato dalle nuvole, mentre la componente diffusa è sempre disponibile, essendo l'unica radiazione disponibile ogni volta che le nuvole bloccano il disco solare.

La radiazione solare in condizioni di cielo sereno (senza nuvole) e atmosfera pulita e secca è un parametro molto importante in quanto fornisce informazioni sulla radiazione massima disponibile in qualsiasi luogo. Questo valore è normalmente modellato e viene utilizzato come dato di input per altri modelli applicati per la stima della radiazione solare in condizioni atmosferiche normali.

2.2. Stima della producibilità secondo PVGIS

La valutazione dell'irraggiamento solare globale della località è stata effettuata sulla base del database satellitare PVGIS-SARAH. Dallo stesso database satellitare è stato possibile scaricare il grafico dell'orizzonte per ogni località analizzata, potendo in tal modo valutare eventuali effetti di ombreggiamento. La procedura seguita per il calcolo dell'energia prodotta dagli impianti tiene conto della potenza nominale dell'impianto, dell'angolo di tilt e di azimut dei pannelli fotovoltaici, delle perdite sul generatore fotovoltaico (perdite resistive, perdite per scostamento di temperatura dei moduli, per riflessione e per mismatching tra stringhe), dell'efficienza europea degli inverter nonché

del coefficiente di riflettanza del suolo antistante i moduli (albedo).

Pertanto, l'energia prodotta dall'impianto su base annua ($E_{p,a}$) si calcola come segue:

$$E_{p,a} = P_{nom} * Irr * (1 - Perdite)$$

Dove:

- P_{nom} = Potenza nominale dell'impianto
- Irr = Irraggiamento annuo sul piano dei moduli
- Perdite = Perdite di potenza

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

ITALY / ITALIA



Yearly sum of global irradiation
[kWh/m²]

< 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 > 2200

< 600 750 900 1050 1200 1350 1500 > 1650

Urban area

Water body

Yearly sum of solar electricity generated by 1kW_p
system with performance ratio 0.75
[kWh/kW_{peak}]

Projection: Lambert Azimuthal Equal Area, WGS84, lat 52° lon 10°
Source of ancillary data: CORINE Land Cover
DTM SRTM-30
GISC database
Geonames
Natural Earth

CM SAF
Climate Monitoring

Joint
Research
Centre

Authors: Thomas Huld, Irene Pinedo-Pascua
European Commission - Joint Research Centre
Institute for Energy and Transport, Renewable Energy Unit
PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

A seguito dei sopralluoghi effettuati sono stati individuati dei siti idonei di proprietà dell'ente per la realizzazione degli impianti, elencati nella seguente tabella.

Impianti Fotovoltaici				
Sito		latitudine	longitudine	individuazione catastale
1	Asilo Nido "arca di Noè"	38,9179796	16,8071888	foglio n. 31 part. 4575
2	Ex carcere	38,9591335	16,7800245	foglio n. 21 part. 657
3	Terreno adiacente all'ex carcere	38,9590894	16,7787690	foglio n. 21 part. 662
4	Area PIP	38,9248796	16,8175369	foglio n. 27 part. 464-465-447-811
5	Depuratore	38,9236864	16,8198621	foglio n. 27 part. 464-465-447-816
6	Terreno adiacente SS 180	38,9591798	16,7800328	foglio n. 22 part. 888
7	Spogliatoio campo sportivo	38,9610120	16,7784398	foglio n. 21 part. 761
8	Ex Pretura	38,9640541	16,7784152	foglio n. 19 part. 401
9	Carcere	38,959296	16,7800162	foglio n. 21, part. 657

a. Sito 01_Asilo Nido



PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

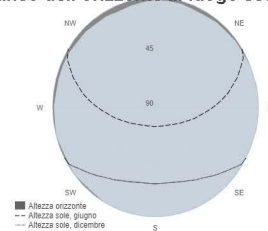
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.918, 16.807
Orizzonte: Calcolato
Database solare: PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV: Silicio cristallino
FV installato: 19.95 kWp
Perdite di sistema: 14 %

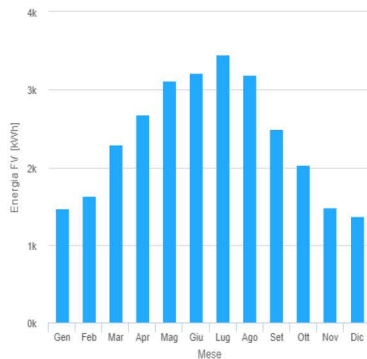
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 15 °
Angolo orientamento: -23 °
Produzione annuale FV: 28425.32 kWh
Irraggiamento annuale: 1847.13 kWh/m²
Variazione interannuale: 907.60 kWh
Variazione di produzione a causa di:
Angolo d'incidenza: -2.93 %
Effetti spettrali: 0.53 %
Temperatura e irradianza bassa: -8.09 %
Perdite totali: -22.86 %

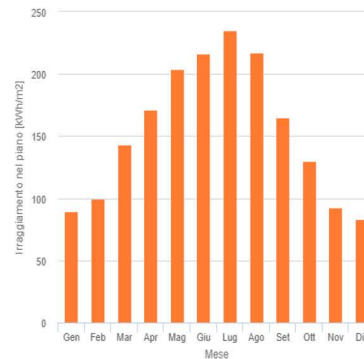
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	1466.6	89.4	190.1
Febbraio	1631.6	99.9	224.2
Marzo	2296.2	143.3	227.0
Aprile	2684.9	171.4	182.2
Maggio	3114.3	203.8	158.5
Giugno	3217.1	216.5	194.2
Luglio	3447.5	235.0	107.5
Agosto	3190.8	216.9	159.5
Settembre	2495.3	164.8	177.0
Ottobre	2027.8	129.8	215.6
Novembre	1479.8	92.6	137.5
Dicembre	1373.4	83.7	164.9

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore perfino alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le distorsioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dall'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint
Research
Centre

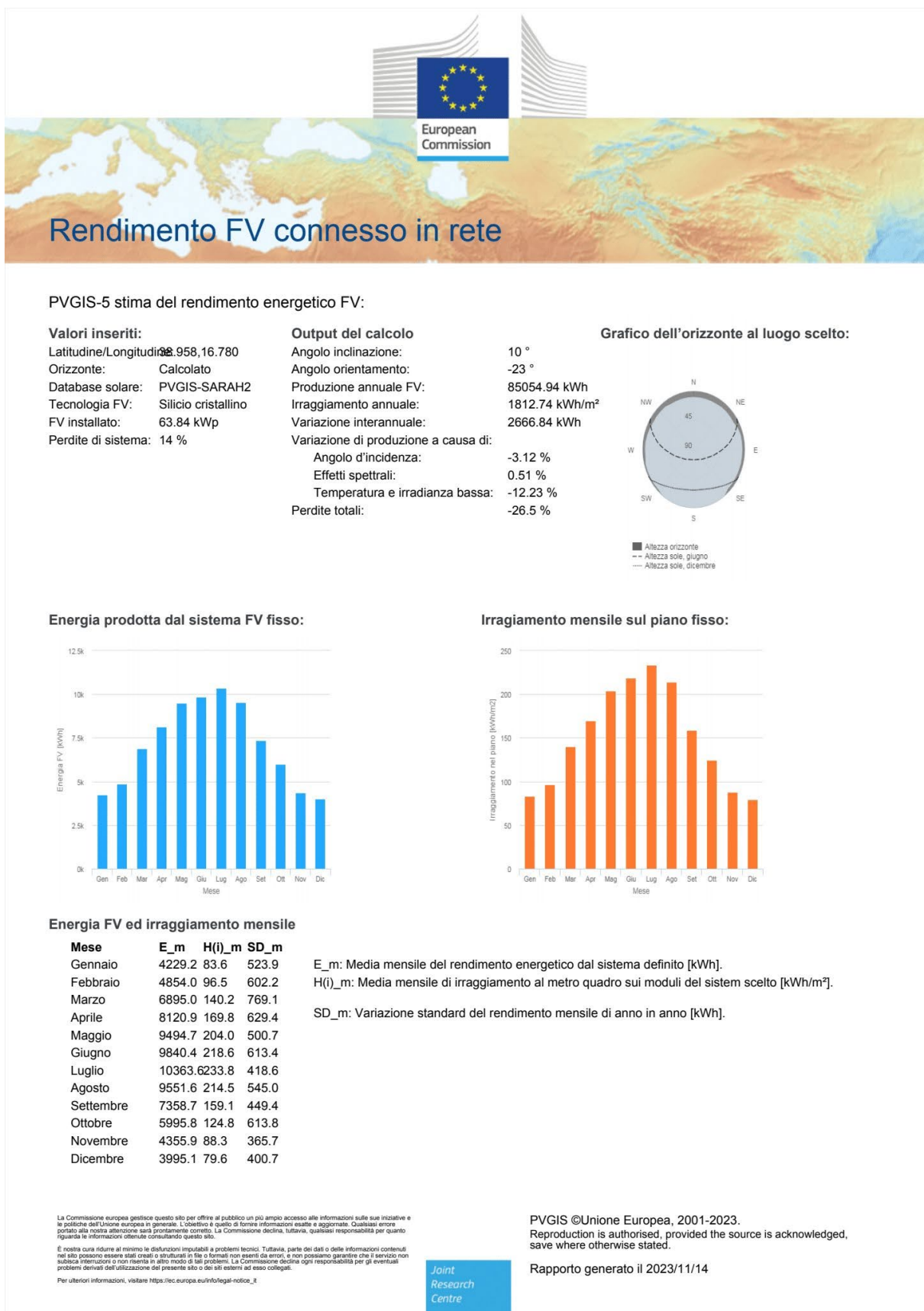
PVGIS ©Unione Europea, 2001-2023.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

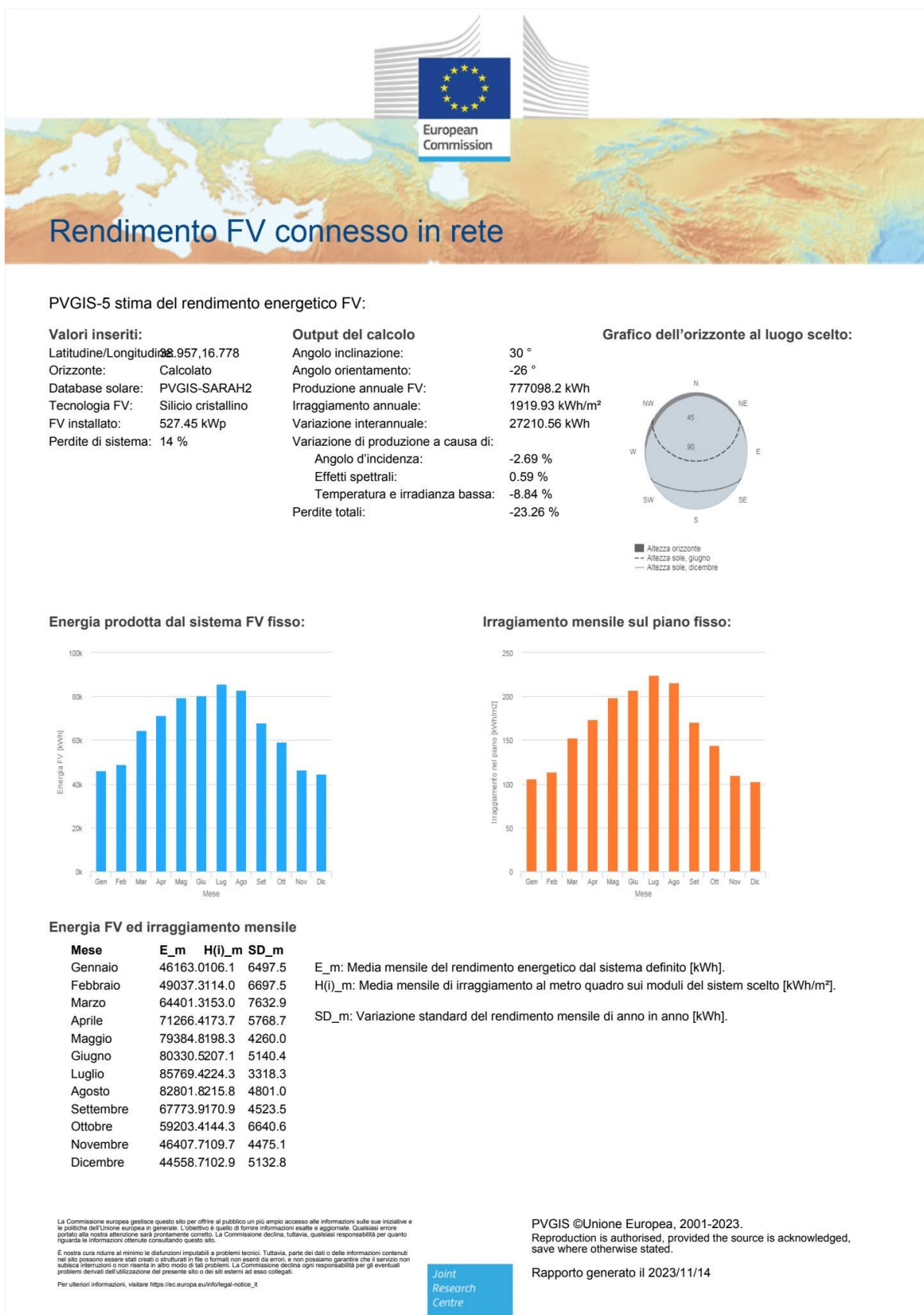
Rapporto generato il 2023/11/20



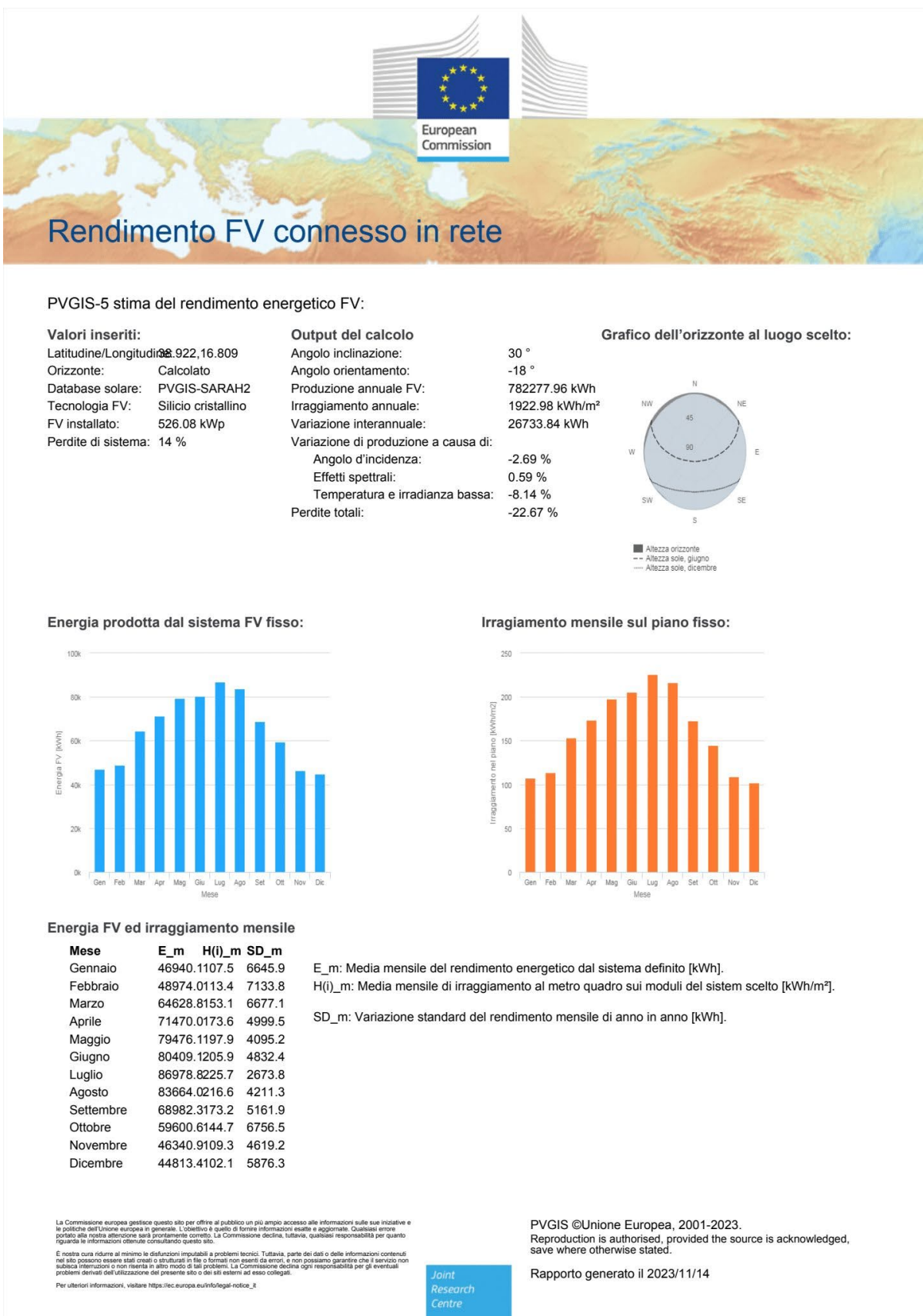
b. Sito 02_Ex carcere



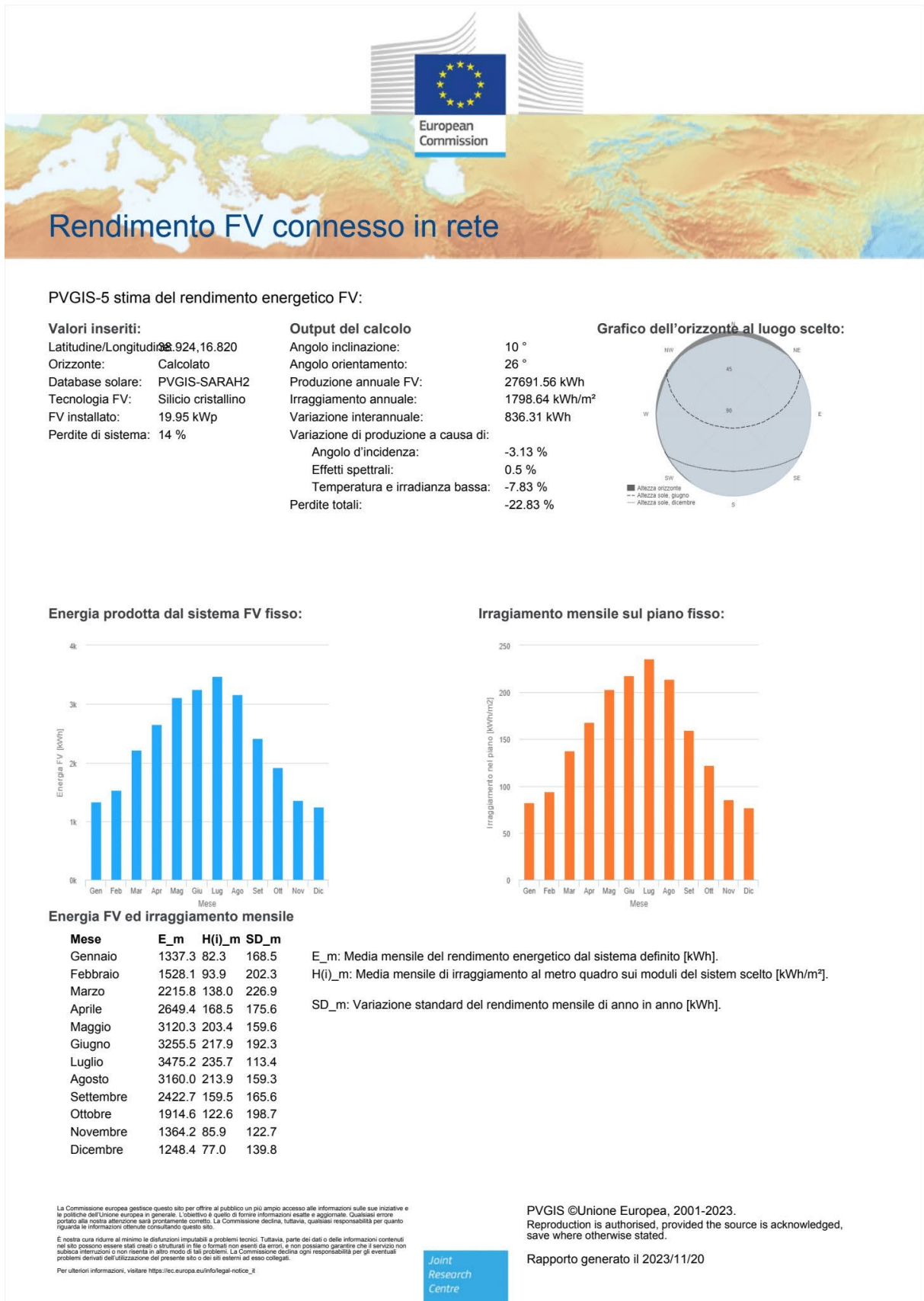
c. Sito 03_Terreno adiacente Ex carcere



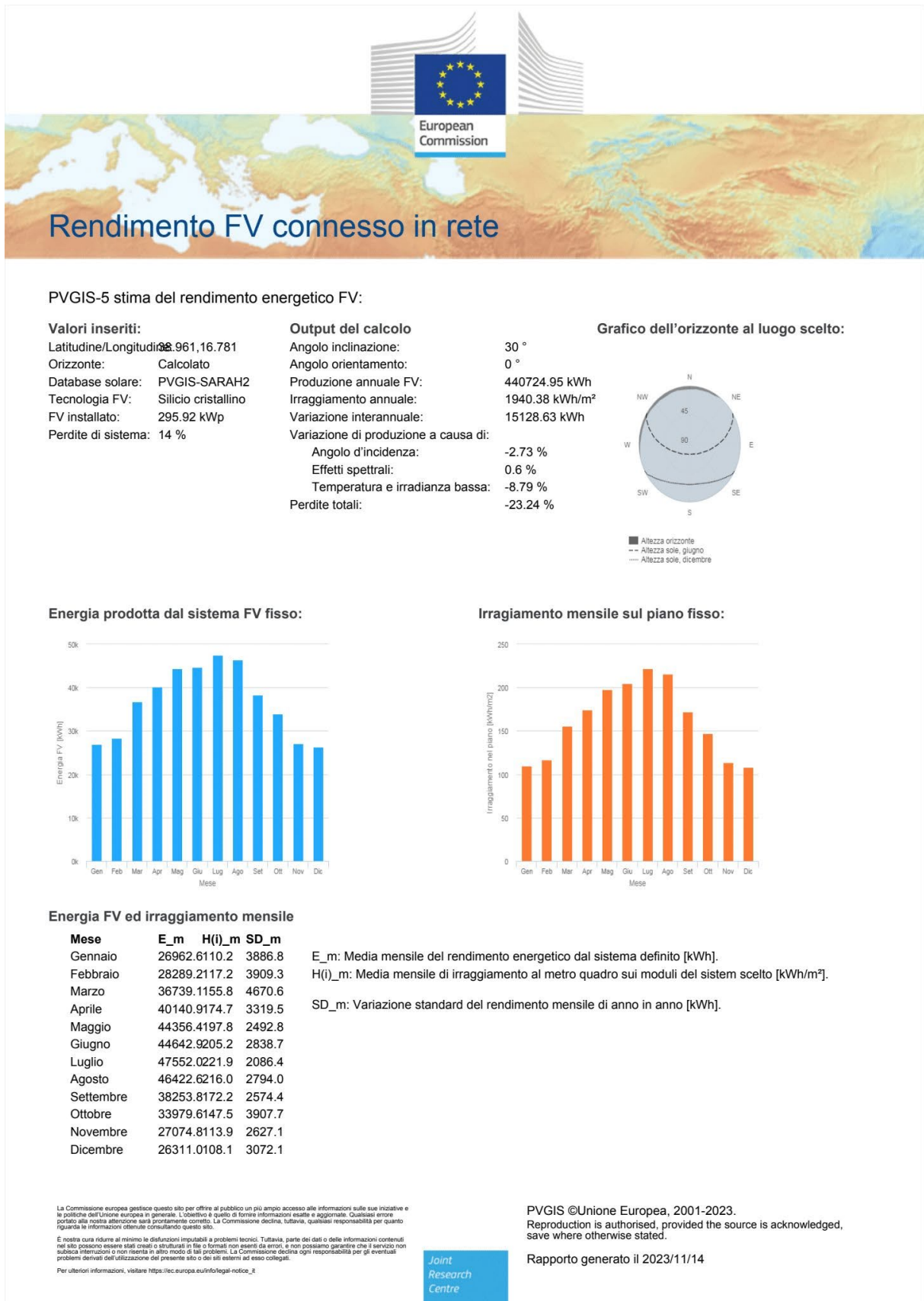
d. Sito 04_Area PIP



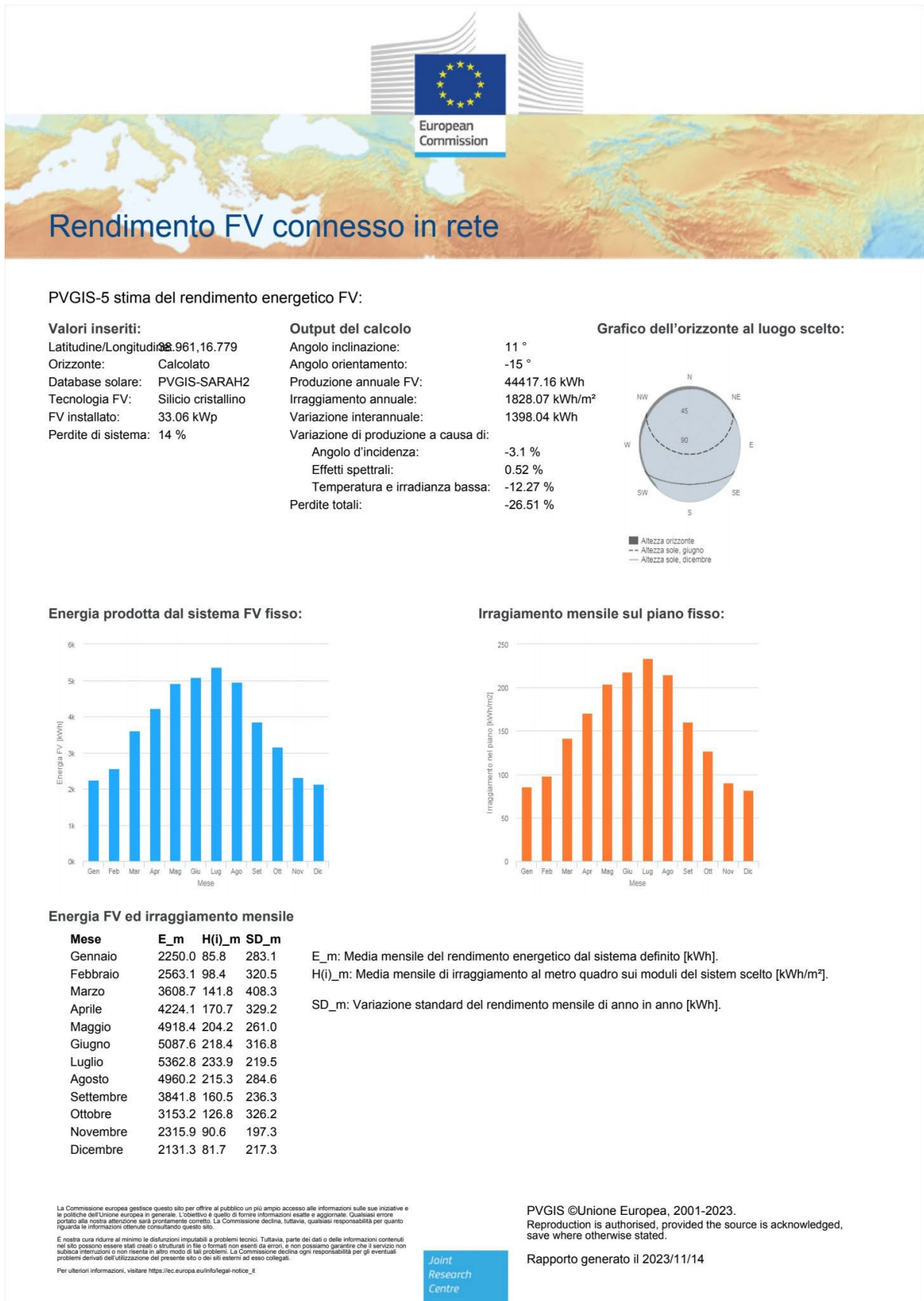
e. Sito 05_Depuratore



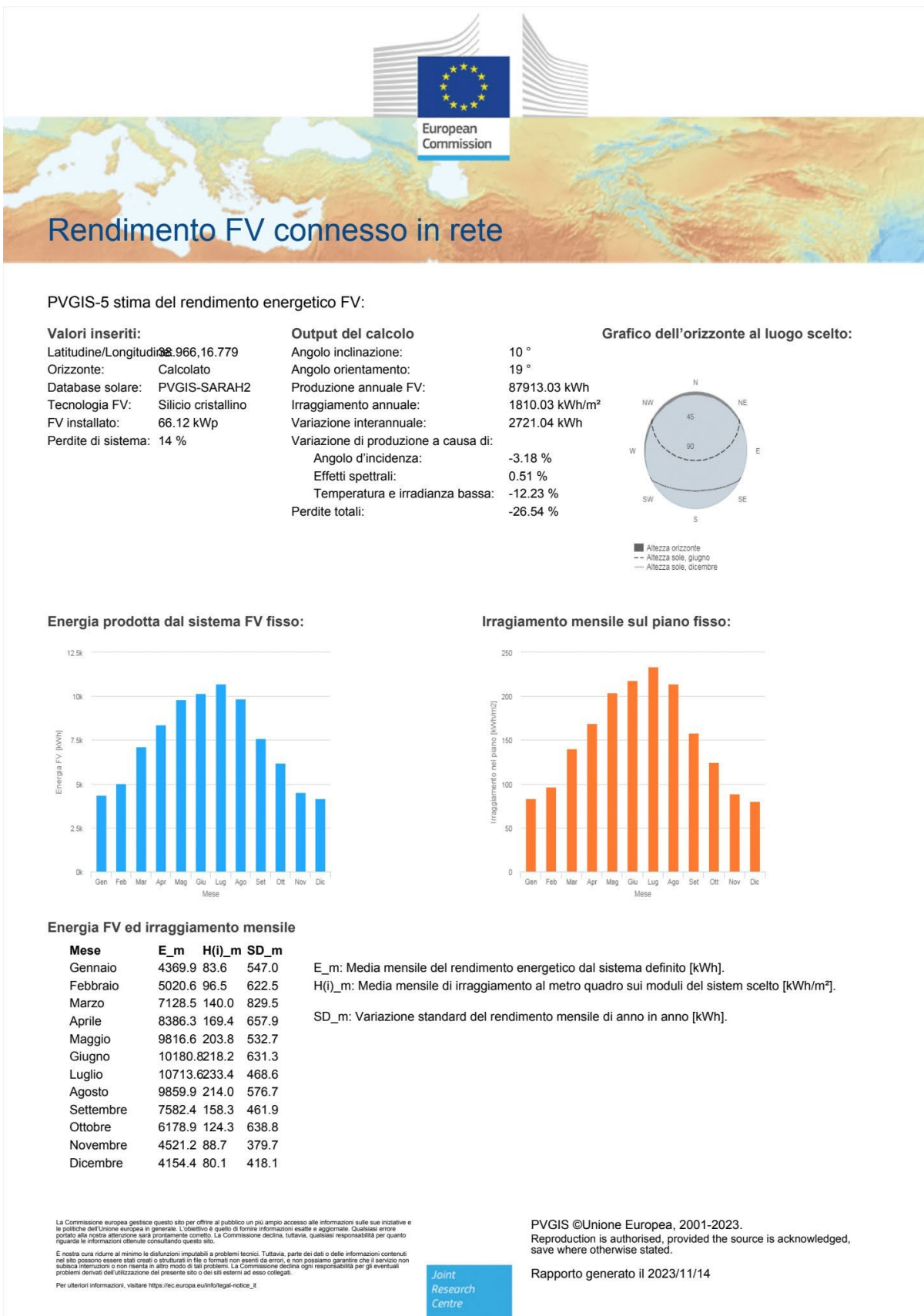
f. Sito 06_Terreno adiacente SS 180



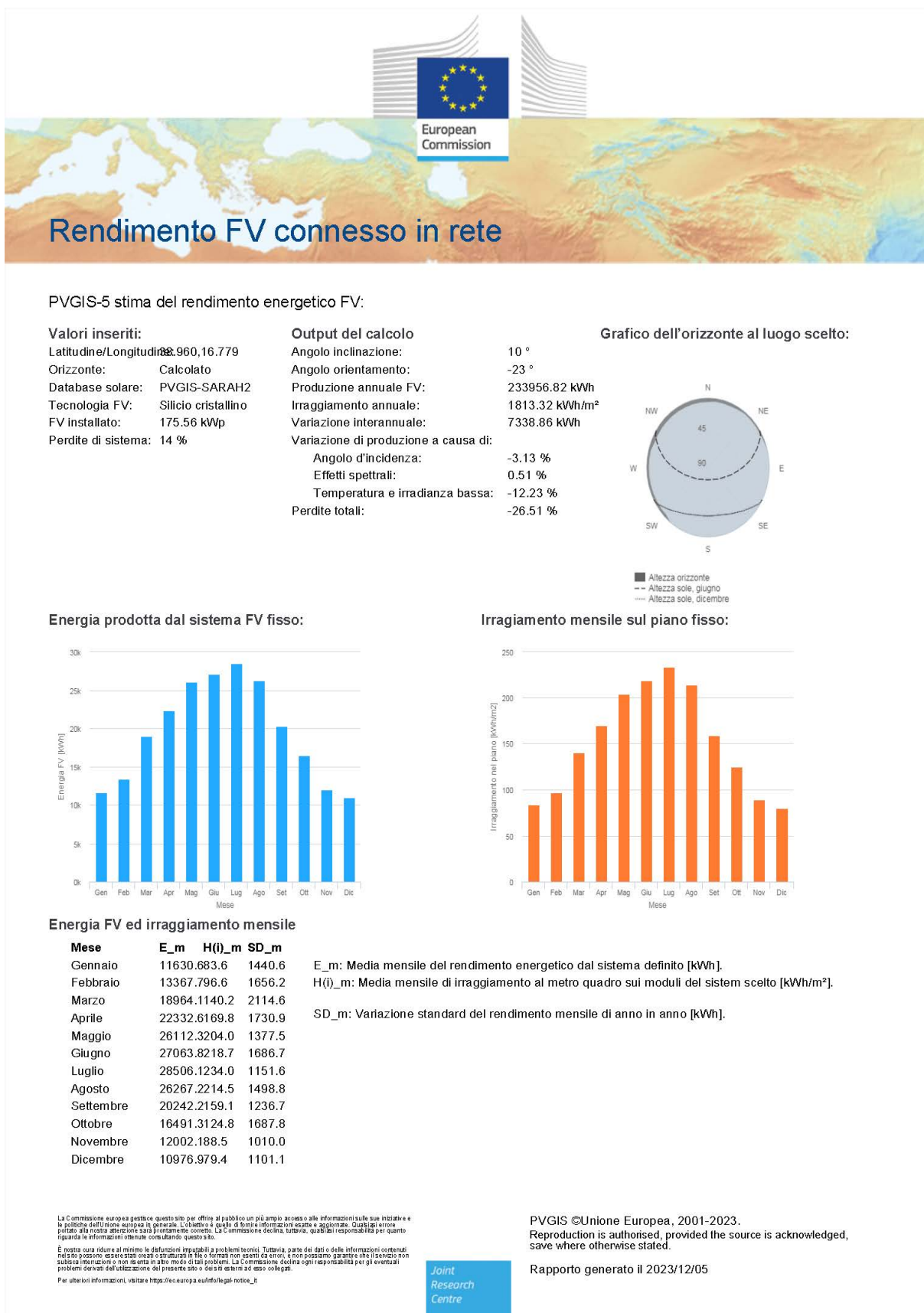
g. Sito 07_Spogliatoio campo sportivo



h. Sito 08_Ex Pretura



i. Sito 09_Carcere



2.3. Dettaglio consumi Comune di Cropani

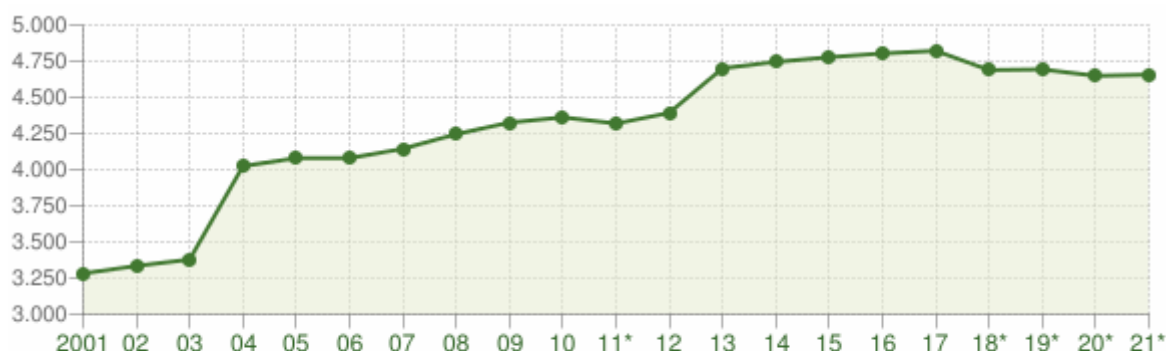
	POD	GENN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC	TOT		
PassoAlbergo	IT001E76870336	924.578	598	132	11	148	0	0	0	2	0	0	0	1.911.578		
	IT001E76870331	7.714	0	0	0	0	0	0	4	13	86	54	27	134	443.714	
	IT001E76870326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	IT001E76870324	28.448	37	20	25	34	22	46	301	257	237	385	518	1.898.448		
	IT001E76870323	33.09	0	0	0	0	0	0	10	87	24	38	30	12	234.06	
	IT001E76870320	656.792	1514	242	0	0	49	278	194	91	48	41	163	3.276.792		
	IT001E76829474	0	0	0	0	0	0	72	391	276	217	252	368	1576		
	IT001E76829472	92.568	53	38	35	36	103	619	117	71	46	39	40	1.289.568		
	IT001E76347260	28.448	21	24	22	23	23	24	23	48	23	24	24	303.448		
	IT001E76347080	232.522	161	664	56	128	233	108	138	118	127	68	122	2.151.522		
PassoAlbergo Totale		2000.13	2384	1114	249	354	430	116	1382	971	790	866	1381	13086.13		
Istruzione	IT001E85561700	2038.7	3029	3800	1474	1000	800	350	400	675	850	1350	1590	17313.3		
	IT001E80734926	348.232	387	324	278	271	18	74	384	115	489	227	384	3.462.232		
	IT001E76425735	282.112	428	479	339	490	346	117	115	216	278	307	228	3.629.112		
	IT001E76425734	37.468	30	27	7	6	5	6	5	6	6	4	149.468			
	IT001E76425294	285.418	274	351	234	207	191	146	137	203	299	351	291	2.969.418		
	IT001E76425293	1858.87	1237	1769	899	690	193	970	594	657	519	886	1174	13173.87		
	IT001E76347333	747.156	748	740	433	433	380	261	261	359	314	555	671	5.902.156		
	IT001E76346861	255.664	287	394	320	320	195	142	139	221	250	292	296	3.106.664		
	IT001E76346854	53.958	68	87	57	61	77	100	70	106	91	80	71	921.958		
	Istruzione Totale	5.905.618	6484	7971	4033	3478	410	2168	2109	2558	3098	4056	4669	50628.62		
II. P.	IT001E80745897	352.312	312	312	264	238	205	224	231	251	297	62	225	3.013.312		
	IT001E80745884	458.228	287	312	268	246	215	218	264	290	334	354	368	3.810.228		
	IT001E80745877	985.188	761	785	690	670	576	569	610	632	740	783	946	8.747.188		
	IT001E80745862	1.100.896	801	833	798	750	678	727	807	871	990	998	1040	10299.8		
	IT001E80742880	2.431.012	2545	2703	2027	2085	2084	1737	2238	4247	2167	3221		27485.01		
	IT001E80728285	1168.12	868	1729	803	687	632	674	744	809	930	985	1088	11114.12		
	IT001E80728279	538.878	920	403	339	308	270	329	350	375	436	410	483	5.170.878		
	IT001E76089337	1030.27	1153	682	704	203	175	183	197	188	148	322	602	5587.27		
	IT001E76085713	1124.04	1172	1597	997	690	685	97	46	583	628	660	724	9008.04		
	IT001E76870330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76870329	329.498	428	108	71	61	0	33	8	4	40	0	0	1.079.498		
	IT001E76426964	1.240.852	941	840	701	645	611	849	971	445	1081	1288	1331	10921.85		
	IT001E76426963	1.522.964	1124	1128	934	865	806	906	941	957	1080	1144	1244	12649.96		
	IT001E76426962	186.402	325	514	547	534	487	551	628	1062	678	794	753	7.039.402		
	IT001E76426961	1.119.632	907	944	1224	1078	983	994	978	1061	1214	1260	1311	13096.63		
	IT001E76425919	3.538.522	2717	2999	2803	2411	2177	2343	2801	2843	3321	8322	3475	37344.52		
	IT001E76425310	886.71	1098	503	482	437	393	428	484	1023	578	702	881	7691.71		
	IT001E76425237	757.074	559	552	460	447	403	432	474	527	587	732	987	6.927.074		
	IT001E76425107	1.043.594	790	782	678	606	566	621	689	764	862	953	954	9.308.594		
	IT001E76380762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76380931	167.504	122	180	285	265	237	252	279	303	351	370	397	3.208.504		
	IT001E76380930	600.59	229	228	112	293	245	87	95	284	117	124	132	2545.59		
	IT001E76380929	490.39	354	383	318	289	263	286	318	696	388	427	463	4669.39		
	IT001E76380908	1.364.276	1064	1086	957	886	805	857	933	981	1126	1206	1284	12523.28		
	IT001E76380907	509.124	774.5	394.5	332	318	284	303	334	363	417	436	463	4.926.124		
	IT001E76380906	147.688	112	118	98	93	85	90	98	214	120	121	138	1.432.688		
	IT001E76367330	175.218	147	158	156	163	148	164	169	168	174	170	172	1.961.218		
	IT001E76367329	458.228	352	354	305	281	253	285	288	322	370	395	430	4.085.228		
	IT001E76367328	4132.5	3048	2967	2381	2307	2419	2772	3114	3322	3626	3895	4189	38377.5		
	IT001E76351107	589.57	893.9	1008.9	1463	1007	273	292	250	359	359	148	24	8984.57		
	IT001E76346847	805.848	617	793	743	659	619	643	724	803	921	1073	1375	9.770.848		
	IT001E76346846	5.424.487	4.859.267	2.759.267	21	22	24	20	21	21	23	27	26	335.43		
	IT001E76303551	1.888.992	879	1263	1108	1148	1018	848	1008	2602	1474	1598	1709	16520.99		
	IT001E76279107	4253.72	3293	3433	3005	2754	2453	2520	2804	6425	3764	4107	4456	43267.72		
	IT001E76222514	0	0	131	134	136	135	141	138	133	116	96	96	1255		
	IT001E76201532	62.814	53	76	74	80	45	50	50	50	53	49	53	875.814		
	IT001E76200204	898.13	622	768	870	1108	1098	1198	1608	1909	1832	2077	2508	16492.13		
	IT001E76200201	926.782	718	851	904	791	703	747	855	869	1012	1202	1395	10901.78		
	IT001E76181241	309.662	239	243	208	194	171	183	173	180	206	248	234	2.888.662		
	IT001E76160884	5.51	61	199	198	204	71	74	74	71	74	71	71	1122.51		
	IT001E76104188	2.527.988	1974	2467	1786	1618	1478	1577	2033	2093	2459	2010	2097	24091.98		
	IT001E76048941	1.896.542	1486	1435	1242	1152	1027	1074	1209	1338	1547	1639	1738	16798.54		
	IT001E11115550														70	70
II. P. Totale		41850.49	34787.59	36279.59	31178	28688	25801	28358	29847	40438	38828	42438	39884	414274.7		
Edifici	IT001E85540380	28.852	37	29	28	4	0	4	0	2	5	17	15	155.852		
	IT001E80809792	125.628	157	11	70	83	66	53	65	263	286	300	249	1.808.628		
	IT001E80778287	14.326	12	13	12	15	15	15	14	14	15	13	14	166.326		
	IT001E80748563	187.34	258	236	139	159	142	149	149	141	165	138	150	2013.34		
	IT001E764252921	3.389.748	3.003.906	3.193.906	3.123.906	3.193.906	3.123.906	3.193.906	3.193.906	3.123.906	3.193.906	3.123.906	1.273.906	3.613.271		
	IT001E76425799	271.052	236	368	167	191	214	233	220	205	184	203	243	2.735.052		
	IT001E76425246	1.678.346	1206	1481	906	842	1575	1741	1424	1138	751	880	1177	14777.35		
	IT001E76347659	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76347224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76347207	609.406	877	474	302	288	420	485	457	411	274	327	415	5.339.406		
	IT001E76347088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76346996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	IT001E76127406	8.814	7	7	14	32	30	32	31	31	35	29	27	285.814		
	IT001E04840134	500.308	438	530	249	238	473	592	473	336	191	229	418	4.665.308		
Edifici Totale	3.762.889	3.528.391	3.568.391	2.201.391	2.151.391	3										

2.4. Stima energetica della CER

Gli impianti progettati e descritti precedentemente, hanno tra le altre finalità quello di contribuire con l'energia da essi prodotta alla configurazione di scambio energetico di una Comunità Energetica Rinnovabile.

Si rende necessario quindi analizzare il bacino di utenze che potrebbe trarre benefici dai suddetti impianti. Non potendo disporre ad oggi dei consumi precisi di ogni soggetto potenzialmente facente parte della costituenda comunità energetica è necessario fare una stima dei potenziali POD con i possibili impianti realizzabili in modo da produrre energia per soddisfare i fabbisogni della comunità.

34



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI CROPANI (CZ) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

A tal fine si è verificato che attualmente nel Comune di Crotone il parco edilizio è così composto:

CARATTERIZZAZIONE EDIFICI	CROPANI (CZ)
n° edifici in uso (ISTAT 2011)	1696
n° edifici totali (ISTAT 2011)	1836
% edifici abbandonati (ISTAT 2011)	0.076
n° edifici uso residenziale (ISTAT 2011)	1564
n° edifici uso produttivo (ISTAT 2019)	301
n° edifici uso turistico	45

In riferimento ai comuni facenti parte dell'area su cui insiste la stessa cabina primaria, il parco edilizio è così composto:

CODICE CABINA PRIMARIA AC001E00036	ISTAT 2011				ISTAT 2019	
	n° edifici in uso	n° edifici totali	% edifici abbandonati	n° edifici uso residenziale	n° edifici uso produttivo	n° edifici uso turistico
Crotone	1696	1836	0.076	1564	301	45
Sellia Marina	3467	3686	0.059	3188	502	54
Sersale	1606	1945	0.174	1404	267	25
Botricello	1966	2143	0.083	1833	391	35
Andali	562	604	0.070	510	34	3
Cerva	1062	1146	0.073	478	67	6
Belcastro	1062	1146	0.073	983	67	8
Cutro	6518	6854	0.049	6095	552	38
TOTALE	17939	19360	0.657710026	16055	2181	214



Il sistema produttivo è così distribuito:

CARATTERIZZAZIONE SISTEMA PRODUTTIVO	CROPANI (CZ)
n° ATECO A - agricoltura, silvicoltura e pesca	0
n° ATECO B - estrazione di minerali da cave e miniere	0
n° ATECO C - attività manifatturiere	17
n° ATECO D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	2
n° ATECO E - fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	1
n° ATECO F - costruzioni	36
n° ATECO G - commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	102
n° ATECO H - trasporto e magazzinaggio	13
n° ATECO I - attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	45
n° ATECO J - servizi di informazione e comunicazione	2
n° ATECO K - attività finanziarie e assicurative	8
n° ATECO L - attività immobiliari	0
n° ATECO M - attività professionali, scientifiche e tecniche	26
n° ATECO N - noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	9
n° ATECO O - amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	0
n° ATECO P - istruzione	0
n° ATECO Q - sanità e assistenza sociale	19
n° ATECO R - attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	3
n° ATECO S - altre attività di servizi	18
n° ATECO T - attività di famiglie e convivenze	0
Totale	301

In riferimento ai comuni facenti parte dell'area su cui insiste la stessa cabina primaria, il sistema produttivo è così distribuito:

CODICE CABINA PRIMARIA AC001E00036	n° ATECO K - attività finanziarie e assicurative	n° ATECO L - attività immobiliari	n° ATECO M - attività professionali, scientifiche e tecniche	n° ATECO N - noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	n° ATECO O - amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	n° ATECO P - istruzione	n° ATECO Q - sanità e assistenza sociale	n° ATECO R - attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	n° ATECO S - altre attività di servizi	n° ATECO T - attività di famiglie e convivenze
Cropani	8	0	26	9	0	0	19	3	18	0
Sellia Marina	6	7	63	15	0	2	25	9	20	0
Sersale	6	2	35	5	0	1	14	2	11	0
Botricello	6	3	46	16	0	2	17	4	26	0
Andali	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
Cerva	1	0	8	0	0	0	2	1	3	0
Belcastro	0	0	4	2	0	0	1	0	1	0
Cutro	3	5	64	3	0	1	19	3	12	0
TOTALE	30	17	249	50	0	6	98	22	91	0



La dimensione delle imprese è la seguente:

CODICE CABINA PRIMARIA AC001E00036	DIMENSIONI IMPRESE ISTAT 2019			
	0 - 9 dipendenti	10 - 49 dipendenti	50 - 249 dipendenti	250 e più dipendenti
Cropani	292	9	0	0
Sellia Marina	478	22	2	0
Sersale	262	5	0	0
Botricello	382	9	0	0
Andali	33	1	0	0
Cerva	66	1	0	0
Belcastro	66	1	0	0
Cutro	531	20	1	0
TOTALE	2110	68	3	0

36

La caratterizzazione dei trasporti è così distribuita:

CODICE CABINA PRIMARIA AC001E00036	CARATTERIZZAZIONE TRASPORTI DATI ISTAT 2018								
	n° autovetture	parco veicolare tot.	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Cropani	2947	3857	460	158	484	482	693	378	290
Sellia Marina	4921	6521	672	238	671	911	1330	613	483
Sersale	2755	3670	436	133	441	463	776	311	194
Botricello	2974	3916	461	144	405	581	735	376	270
Andali	420	559	67	19	63	66	107	54	44
Cerva	674	813	104	35	89	102	220	79	44
Belcastro	756	1097	126	41	109	130	174	102	71
Cutro	5552	7863	1004	294	873	942	1362	662	404
TOTALE	20999	28296	3330	1062	3135	3677	5397	2575	1800

I consumi sono caratterizzati in utenze nel seguente modo:

CARATTERIZZAZIONE CONSUMI	CROPANI (CZ)
n° totale utenze	2802
n° nuclei familiari	2501
n° attività produttive	301

In riferimento ai comuni facenti parte dell'area su cui insiste la stessa cabina primaria, i consumi sono caratterizzati in utenze nel seguente modo:

CODICE CABINA PRIMARIA AC001E00036	n° totale utenze	n° nuclei familiari	n° attività produttive
Cropani	2802	2501	301
Sellia Marina	3821	3.319	502
Sersale	2084	1.817	267
Botricello	2605	2.214	391
Andali	379	345	34
Cerva	527	460	67
Belcastro	648	581	67
Cutro	4910	4.358	552
TOTALE	17776	15595	2181

Ipoteticamente la costituenda comunità energetica può interessare tutti i POD presenti sotto la stessa cabina primaria.

Il progetto prevede la realizzazione di impianti con un totale di 1727,93 kWp, con una produzione annua totale stimata 2507 MWh calcolata attraverso i dati di irraggiamento orario presenti nel database PVGIS-SARAH da cui è possibile ricavare un profilo orario di produzione di energia.

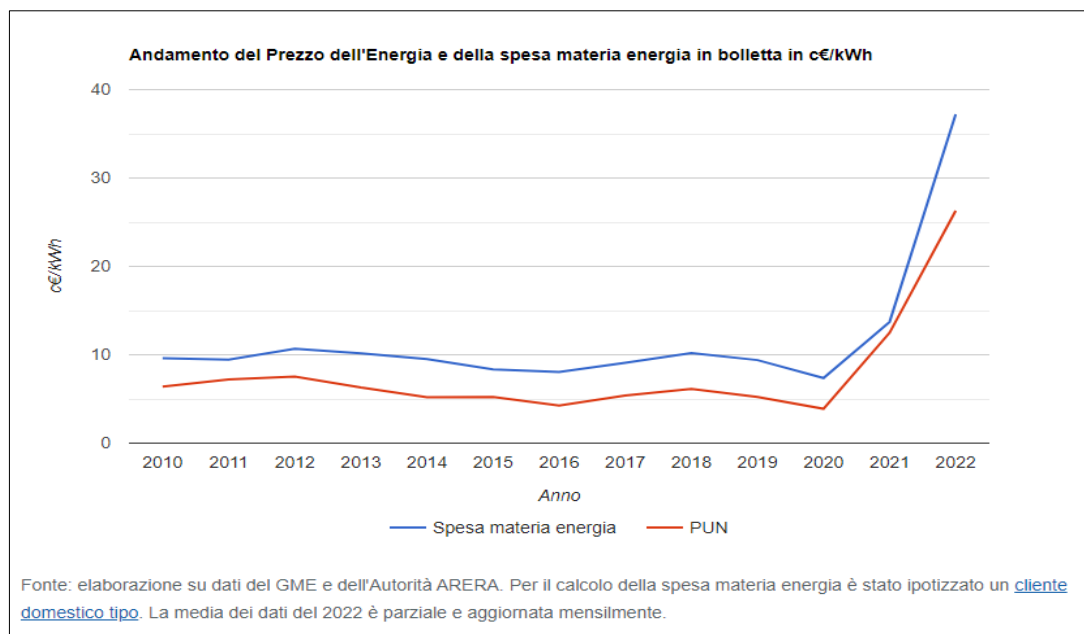
Si è ipotizzato un profilo orario di consumo medio di un'area ad uso residenziale sulla base del numero di abitanti e di uffici commerciali sulla base della superficie utilizzata, calcolando di conseguenza il valore ottimale della potenza installata.

Nel modello uffici si avrà un consumo prevalente in orario feriale, con un andamento pressoché costante, anche se la stagionalità e la posizione geografica l'utilizzo di sistemi di climatizzazione, può variare anche notevolmente l'aspetto del modello.

Il modello residenziale è invece caratterizzato da un andamento più lineare, con consumi maggiori in corrispondenza di pasti e orario serale.

Fasce orarie dell'energia elettrica definite dall'Autorità (ARERA)	
F1 (ore di punta)	8-19 da lunedì a venerdì, festività nazionali escluse
F2 (ore intermedie)	7-8 la mattina, 19-23 da lunedì a venerdì e 7-23 il sabato, festività nazionali escluse
F3 (ore fuori punta)	24-7 e 23-24 da lunedì a sabato, domenica e festivi tutte le ore della giornata
F23 (o F2+F3)	19-8 tutti i giorni, il sabato e la domenica e i giorni festivi. Questa fascia comprende le ore incluse nelle fasce F2 e F3

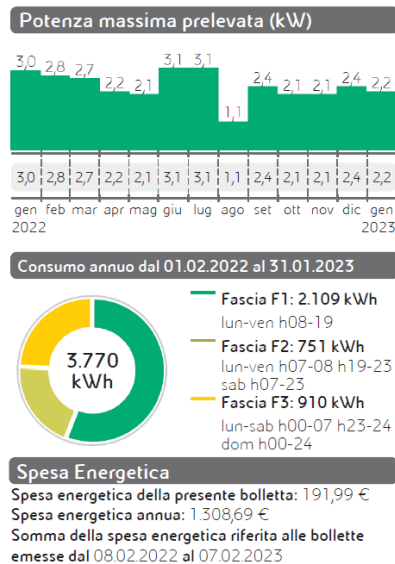
Tabella con il consumo di energia elettrica di una famiglia			
Famiglia	Elettrodomestici	Consumo kWh/anno	Bolletta €/anno
1 persona	TV, computer, frigo, lavatrice, condizionatore	1.400	575€
2 persone	TV, computer, frigo, lavastoviglie, lavatrice, condizionatore	2.000	760€
4 persone	TV, computer, frigo, lavastoviglie, lavatrice, 2 condizionatori, scaldabagno elettrico	2.700	989€
	2 TV, 2 computer, frigo, lavastoviglie, lavatrice, 2 condizionatori, scaldabagno elettrico	3.300	1189€
	2 TV, 2 computer, frigo, lavastoviglie, lavatrice, 2 condizionatori, scaldabagno elettrico	3.600	1305€
5 persone	2 TV, 2 computer, frigo, lavastoviglie, lavatrice, 3 condizionatori	5.200	1305€



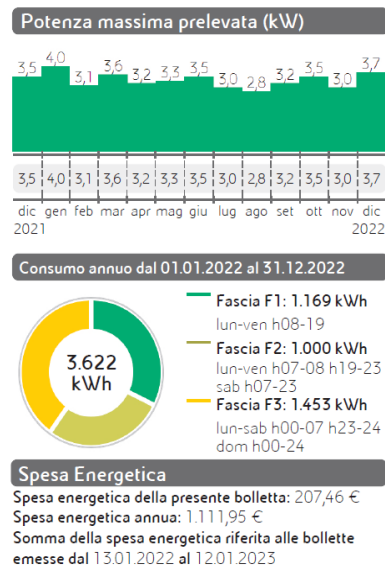
Analizzando un esempio di tabelle consumi di un'azienda di servizi e di un nucleo familiare si evidenzia che in entrambi i casi abbiamo un maggior consumo in fascia F1, mentre nel caso della famiglia si ha anche un consumo elevato nella Fascia 3, mentre tende a scendere in quella F2.

Esempi specifici da bollette:

Azienda servizi



Famiglia 4 persone



La variazione dell'energia elettrica durante il giorno è dovuta al fatto che durante il giorno le industrie e le attività economiche sono più attive e di conseguenza i consumi sono al massimo. Al contrario, durante le ore serali e notturne i consumi sono più bassi perché gli uffici, i negozi e molte industrie sono chiusi. Produrre energia durante i giorni infrasettimanali, quando le attività lavorative e diurne aumentano al massimo il consumo energetico, ha un costo maggiore rispetto a produrla di sera o di notte. Questo perché devono essere messi in funzione impianti più costosi (e più impianti) che fanno salire il prezzo di vendita dell'energia sul mercato elettrico.

Il prezzo è infatti regolato anche dalle leggi della domanda e dell'offerta: ad un surplus di domanda corrisponde l'aumento del prezzo. Ad un eccesso di offerta sul mercato il prezzo, invece, diminuisce.

Con l'arrivo delle fonti rinnovabili di energia, come ad esempio il fotovoltaico che produce energia solamente di giorno, la differenza di prezzo nelle fasce è diminuita rispetto agli anni passati.

Dalla detta analisi può ricavarsi che a seguito dell'installazione degli impianti fotovoltaici su terreni ed edifici individuati di proprietà del Comune di Cropani pari a:

- 2.507.559,94 kWh di producibilità annua totale,
- 1.451,19 kWh/kW di producibilità annua per Kw di progetto,
- Fabbisogno dei POD comunali pari a 129,102,4 kWh,
- Fabbisogno comunale in autoconsumo 88,89 kW,
- La CER ha disponibili 2.378.000,00 kWh eccedenti, da condividere che potrebbero servire potenzialmente n. 500 POD domestici e n. 150 POD industriali.

Si precisa tuttavia, che il suddetto progetto è riferito alle sole aree di proprietà del comune ed è verosimile che con la realizzazione della Comunità energetica possano essere resi disponibili altri spazi ed impianti da annessi a quelli su proprietà comunali che andrebbero ad incrementare le quote di energia a disposizione della CER.

Il problema dell'eccedenza di energia, viceversa, non si pone poiché il modello che si propone è quello della vendita di quasi tutta l'energia prodotta dalla CER ad uno o più trader energetici i quali venderebbero l'energia prodotta dalla CER ai soci della stessa ad un prezzo calmierato.

2.5. Bilancio energetico delle varie soluzioni proposte (relativamente a energia auto consumata, energia condivisa ed energia prodotta)

40

Dall'esame effettuato nel territorio si è potuto rilevare che sono realizzabili MWp 1727,93 di fotovoltaico.

Sulla base della potenza installabile all'interno dei siti individuati l'ente comunale è in grado di coprire le sue esigenze di energia elettrica e condividere con la popolazione la quasi totalità dell'energia potenzialmente producibile.



2.6. Sistema digitale di Rilevazione produzione e consumi

Il funzionamento di una comunità energetica rinnovabile prevede il coinvolgimento di una serie di soggetti privati e/o pubblici formato da un minimo di due partecipanti che rivestono il ruolo rispettivamente di prosumer e consumer.

Le CER sono dotate di uno o più impianti di produzione (con potenza nominale non superiore 1 MWp per singolo impianto) di energia derivante da fonti rinnovabili che può essere condivisa, sia in modo diretto, collegando direttamente il POD o contatore energivoro all'impianto, e condividendo l'eccedenza di energia non auto consumata, oppure in modo "virtuale" ovvero condividendo l'energia con tutti i consumer, che aderiscono all'ente legale, e che rientrano nei confini delineati da E-distribuzione delle cabine.

All'interno della CER quindi troveremo sia proprietari di impianti che auto consumano parte dell'energia prodotta, e condividono l'eccedenza, sia impianti produttivi di proprietari che condividono tutta l'energia prodotta con i soci della CER. Per un ottimale funzionamento sarebbe utile avere dei sistemi di accumulo in modo da poter immagazzinare energia quando non vi è consumo e garantire energia pulita per maggiori fasce di tempo, e al tempo stesso di evitare che l'energia prodotta venga immessa in rete senza che nessun socio della CER ne possa usufruire.

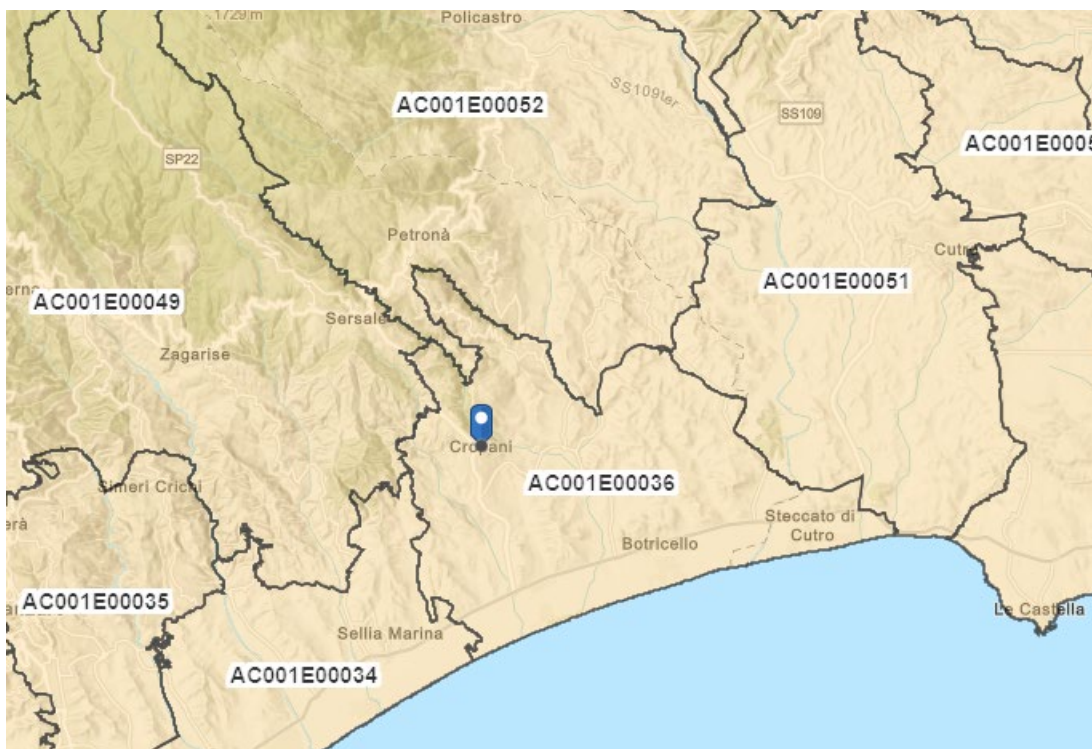
La misurazione dei consumi e delle produzioni e il relativo calcolo dell'incentivo che verrà poi corrisposto alla CER da GSE è affidato ad dei software che calcolano per quarti d'ora la produzione di tutti gli impianti all'interno della CER e contemporaneamente i consumi effettuati dai consumer in maniera tale da poter poi ripartire la quota di incentivo ricevuto per l'energia condivisa e consumata in base a quanto stabilito in assemblea dai soci dell'ente legale. Tutti questi dati saranno fruibili dai partecipanti tramite app per smartphone o applicativi online. Ogni partecipante consumer della comunità energetica può inoltre, a propria discrezione (visto che il dispositivo prevede un costo sia per l'acquisto che per l'installazione), installare uno smart meter, ovvero un dispositivo che consente di collegare il proprio POD direttamente all'applicativo, per avere in tempo reale le letture su produzione, autoconsumo, cessione e prelievo dell'energia. In mancanza dello smart meter le letture verranno effettuate utilizzando le curve di potenza e i consumi forniti dal gestore e fornitore di energia.

Il Gse (Gestore dei servizi energetici) calcolerà, tramite la lettura dei dati di produzione e consumo di energia elettrica su base oraria, l'incentivo totale per l'intera CER o per l'intero condominio nel caso dell'Autoconsumo collettivo, in base all'energia condivisa. Eseguirà quindi il bonifico al referente stabilito da un accordo all'interno alla comunità. Questo avrà infine l'onere di calcolare quanto spetta a ogni soggetto, in base al regolamento e statuto che avrà approvato la comunità e in base a quanta energia condivisa ha consumato nella fascia oraria in cui è stata prodotta.

2.7. Caratterizzazione della distribuzione di energia nell'area con particolare attenzione alla presenza di cabine di trasformazione elettrica primarie e secondarie

Il comune di Cropani è servito elettricamente attraverso una cabina primaria di trasformazione identificata con il codice AC001E00036.

Con la delibera 727/2022/R/eel del 27 dicembre 2022, ARERA ha approvato il Testo Integrato Autoconsumo Diffuso (TIAD) che disciplina le modalità per la valorizzazione dell'autoconsumo diffuso per le configurazioni previste dai decreti legislativi 199/21 e 210/21, tra cui le Comunità Energetiche. Secondo le disposizioni regolatorie e legislative richiamate, per accedere al servizio di autoconsumo diffuso, i punti di connessione facenti parte della configurazione devono essere ubicati nella porzione della rete di distribuzione sottesa alla stessa cabina primaria individuata secondo quanto previsto dall'articolo 10 del TIAD.



Al fine di rendere agevole ai soggetti interessati la verifica dell'appartenenza dei POD alla medesima area convenzionale afferente alla cabina primaria, i distributori, il 28 febbraio 2023, hanno reso pubbliche sui propri siti internet le mappe georeferenziate di tali aree.

3. Modalità di finanziamento dell'opera

La realizzazione dell'investimento può essere realizzata attraverso il ricorso al Partenariato Pubblico Privato (PPP), previsto dagli art. 174 e ss D.lgs 36/2023. In quanto il ricorso a capitali e risorse privati può comportare benefici per la pubblica amministrazione e per gli utenti finali dei servizi.

Tali benefici possono essere sia di carattere economico, e concretizzarsi in una riduzione dei costi di realizzazione e gestione dell'infrastruttura, sia riconducibili ad un incremento dell'efficienza, dell'efficacia e della qualità dei servizi erogati. Oltre ai benefici che possono derivare alla collettività in termini di efficienza gestionale, di qualità delle opere e di efficacia dei servizi resi, il ricorso al PPP può consentire di superare i vincoli sulla spesa pubblica e sui saldi di bilancio derivanti dall'adesione all'Unione monetaria (estesi a livello locale dal Patto di Stabilità e Crescita).

Inoltre, l'intervento dei soggetti privati nel finanziamento e nella gestione dei progetti pubblici permette di perseguire ulteriori finalità, tra le quali: l'affinamento delle metodologie di valutazione dei progetti, reso possibile dal ricorso a tecniche di *whole life costing* (i.e. intero ciclo di vita dell'infrastruttura), che permettono l'ottimizzazione degli esborsi in conto capitale; la stima rigorosa dei benefici che l'operatore pubblico può conseguire con soluzioni partenariali in alternativa al tradizionale finanziamento a carico del bilancio pubblico (*value for money*); la possibilità di trasferire in modo trasparente, proporzionato e mirato parte dei rischi del progetto al settore privato.

3.1. Project Financing

Per *Project Financing* (PF) o Finanza di Progetto previsto dall'art 193 D.lgs 36/2023 si intende il finanziamento di un progetto in grado di generare, nella fase di gestione, flussi di cassa sufficienti a rimborsare il debito contratto per la sua realizzazione e remunerare il capitale di rischio. Il progetto si presenta come entità autonoma rispetto ai soggetti che lo promuovono e viene valutato dai finanziatori principalmente per la sua capacità di generare flussi di cassa.

Il PF nasce come modalità di finanziamento di progetti pubblici o privati, finanziariamente indipendenti, caratterizzati da elevati fabbisogni finanziari e dalla possibilità di ripartire i rischi sui diversi soggetti partecipanti all'operazione.

Nell'ordinamento giuridico italiano, la concessione di costruzione e gestione costituisce uno dei possibili strumenti per finanziarie opere pubbliche in PF.

a. Vantaggi del Project financing

I principali vantaggi del ricorso al PF possono essere distinti, con riferimento ai soggetti coinvolti, come segue:

Vantaggi per l'amministrazione:

- possibilità di realizzare un'iniziativa di notevole interesse per la collettività, limitandone l'impatto sul bilancio pubblico e senza assumere il rischio finanziario e di mercato, che dovrebbero essere posti a carico dei privati;

- garantire, tendenzialmente, una più elevata qualità della progettazione, tempi ridotti di realizzazione e maggiore efficienza gestionale.

Il **D.lgs. n. 36/2023**, recante il nuovo Codice dei contratti pubblici, ha introdotto delle novità significative anche con riguardo alla disciplina del partenariato pubblico e privato e in particolare delle concessioni.

Il nuovo Codice Appalti 2023, nell'ottica semplificazione e razionalizzazione della materia dei contratti pubblici, ha ridefinito la nozione di partenariato pubblico privato, chiarendo che non si tratta di una tipologia di contratto contrapposta al contratto di concessione - come poteva apparire dalla disciplina previgente - bensì di una complessa operazione di tipo economico in cui vi rientra, in rapporto di genere a specie, anche l'accordo concessorio.

Il **PARTENARIATO** viene quindi definito all'art. 174 del D.Lgs. n. 36/2023 come un'operazione economica in cui ricorrono congiuntamente le seguenti caratteristiche:

- tra un ente concedente e uno o più operatori economici privati è instaurato un rapporto contrattuale di lungo periodo per raggiungere un risultato di interesse pubblico;
- la copertura dei fabbisogni finanziari connessi alla realizzazione del progetto proviene in misura significativa da risorse reperite dalla parte privata, anche in ragione del rischio operativo assunto dalla medesima;
- alla parte privata spetta il compito di realizzare e gestire il progetto, mentre alla parte pubblica quello di definire gli obiettivi e di verificarne l'attuazione;
- il rischio operativo connesso alla realizzazione dei lavori o alla gestione dei servizi è allocato in capo al soggetto privato.

L'art. 175 del Codice prevede, infatti, che il ricorso al partenariato pubblico-privato sia preceduto da una valutazione preliminare di convenienza e fattibilità.

La valutazione si deve focalizzare:

- sull'idoneità del progetto a essere finanziato con risorse private, sulle condizioni necessarie a ottimizzare il rapporto tra costi e benefici,
- sulla efficiente allocazione del rischio operativo,
- sulla capacità di generare soluzioni innovative,
- sulla capacità di indebitamento dell'ente e sulla disponibilità di risorse sul bilancio pluriennale, anche attraverso un confronto tra la stima dei costi e dei benefici del progetto di partenariato, nell'arco dell'intera durata del rapporto, con quella del ricorso alternativo al contratto di appalto per un arco temporale equivalente.

Nel libro IV, si ritrova una disciplina completa ed esaustiva del partenariato, priva dei continui e ampi rinvii alla disciplina degli appalti pubblici, che nella normativa previgente avevano creato non poche difficoltà interpretative.



Polignano a Mare, 30 dicembre 2023

Timbro e firma Azienda

Novaenergy S.r.l.
Sig. Felice De Pasqua
S.N. 120 Polignano a Mare, Km. 6+500
70044 Polignano a Mare (BA)
C.F. 1 P. IVA 06749230725

Timbro e firma tecnico incaricato

Ingegnere Emanuela De Pasquale
INGEGNERE
EMANUELA
DE PASQUALE
Sez. A 7322
a) CIVILE AMBIENTALE
b) INDUSTRIALE
c) dell'INFORMAZIONE
ORDINE DEGLI INGEGNERI
PROVINCIA DI BARI



**PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO AI SENSI DEGLI ARTT. 174 E
193 DEL D.LGS. N. 36/2023 E SS.MM.II. PER LA REALIZZAZIONE MEDIANTE
PROJECT FINANCING DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE
RINNOVABILI, NOLEGGIO, GESTIONE IMPIANTO, COSTITUZIONE E GESTIONE
DI UNA COMUNITÀ ENERGETICA RINNOVABILE (CER)**

46

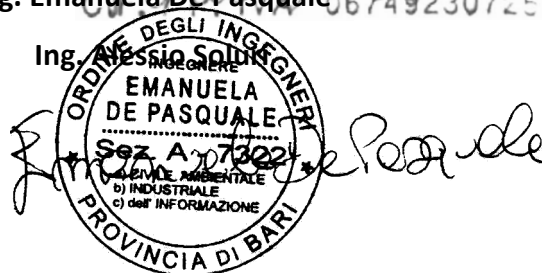
COMUNE DI CROPANI

Potenza installabile 1,72793 MWp

Elaborato

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA
COMUNITÀ ENERGETICA DA FONTI RINNOVABILI – RELAZIONE TECNICA**

Codice elaborato	4.B
Data	30 dicembre '23
Rev.	0.0
Il Proponente	Novaenergy S.r.l. <small>Sig. Federico Di Palma S.p.A. 12049 Orghiano - Castellana, Km. 6+500 740141 Polignano a Mare (BA) 06749230725</small>
Tecnico Incaricato	Ing. Emanuela De Pasquale



4. Relazione tecnica

4.1. Inquadramento dell'area di progetto

I siti di installazione sono localizzati nel comune di Cropani. Cropani è un comune di 4657 abitanti, situato nella provincia di Catanzaro appartenente alla zona climatica C, con un riscaldamento solare pari a 1.264 GG. in Calabria. È situato in una zona Collinare dove si trova il centro abitato più antico (chiamato talvolta Cropani Superiore, che ospita la sede municipale), mentre nella marginale zona pianeggiante è situata l'altra frazione Cropani Marina. Il territorio consente un buon irraggiamento solare durante tutta la giornata.

CROPANI	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	13	13	15	18	23	27	31	30	27	22	17	14	13,3	18,7	29,3	22	20,8
T. media (°C)	10	10	11	14	18	22	26	25	22	18	14	11	10,3	14,3	24,3	18	16,8
T. min. media (°C)	6	6	7	9	12	16	20	20	17	14	10	7	6,3	9,3	18,7	13,7	12
Precipitazioni (mm)	90	55	75	39	25	8	11	18	48	103	106	104	249	139	37	257	682
Giorni di pioggia	10	9	6	5	3	3	1	1	8	12	9	8	27	14	5	29	75
Umidità relativa media (%)	75	73	72	72	68	62	57	62	64	74	78	75	74,3	70,7	60,3	72	69,3
Eliofania assoluta (ore al giorno)	4	5	6	7	8	9	10	9	8	6	5	4	4,3	7	9,3	6,3	6,8
Vento (direzione-m/s)	NNE 4,4	NNE 4,4	SSW 4,2	SSW 4,4	SSW 4,4	SSW 4,4	NNE 4,4	S 4,4	NNE 4,4	NNE 4,4	NNE 4,4	NNE 4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4

Dati geografici di riferimento

Latitudine	38° 58' 0" N
Longitudine	16° 47' 00" E
Abitanti	4.657
Altitudine	347 m s.l.m.
Gradi giorno	1.264
Superficie	44,81 kmq

Durata media del giorno

Gennaio	9h e 54'	Luglio	14h e 43'
Febbraio	10h e 50'	Agosto	13h e 46'
Marzo	12h e 03'	Settembre	12h e 33'
Aprile	13h e 20'	Ottobre	11h e 18'
Maggio	14h e 25'	Novembre	10h e 11'
Giugno	14h e 58'	Dicembre	9h e 36'
Annuale			12h e 19'

4.2. Individuazione dei Vincoli all'installazione di Impianti da energia rinnovabile

Il presente documento costituisce lo studio preliminare nell'ambito della procedura di verifica per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Per quanto riguarda l'installazione degli impianti fotovoltaici su edifici o strutture e manufatti fuori terra, la procedura di installazione è estremamente semplificata dalla legislazione vigente, infatti, la L. 27 aprile 2022 n. 34 di conversione in legge del DL "energia" 17/22, stabilisce che "gli impianti fino a 20 MWp sono da considerarsi infrastrutture secondarie, quindi, al pari di una ristrutturazione e non di una nuova edificazione; la loro approvazione, pertanto, si ottiene in procedura semplificata a meno di vincoli urbanistici, paesaggistici essendo sufficiente una comunicazione preventiva al Comune. Inoltre, la Legge 41/2023 di conversione del D.L. 13/2023, cosiddetto Decreto PNRR 3, semplifica ulteriormente le procedure per la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili, in particolare su Fotovoltaico nelle aree industriali ed eolico fino a 20 MW in edilizia libera, eliminando il VIA fino al 2024, riducendo le fasce di rispetto.

La **Regione Calabria**, in base alla LR n. 34 del 12 agosto 2002, referente per l'Autorizzazione Unica è la Regione, mentre alle Province sono delegati i compiti per l'adozione di programmi di intervento per promuovere l'utilizzo di fonti rinnovabili. La DGR n. 871 del 29 dicembre 2010 (Linee Guida Nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con decreto del Ministro dello Sviluppo economico del 10 settembre 2010 - Adempimenti) e la LR n. 42 del 29 dicembre 2008 (Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili) sono le principali fonti normative a disciplinare le autorizzazioni.

In seguito la **Regione Calabria** ha emanato la Legge regionale 19 novembre 2020, n. 25 (Promozione dell'istituzione delle Comunità energetiche da fonti rinnovabili) in attuazione della in attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili e della Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE.

La realizzazione delle opere in progetto non introduce elementi di non conformità dal punto di vista paesaggistico, non coinvolgendo in maniera significativa il patrimonio antropico esistente; il progetto nel suo insieme punta anzi a realizzare un intervento di architettura che determini un plusvalore dello spazio originario ed il riuso funzionale delle strutture. L'intervento progettuale si inserisce armonicamente nel contesto territoriale, rispettando la morfologia del paesaggio circostante e ricreando continuità nelle linee e nelle forme.

Inoltre, la realizzazione degli impianti comporta significativi benefici sul contesto economico- sociale, in termini di ricadute occupazionali, economiche e sociali.

4.3. Descrizione stato di fatto

La pianificazione e la realizzazione di nuove infrastrutture energetiche devono prevedere dimensioni tali da essere compatibili con le normative vigenti in materia di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), affinché i tempi di attuazione e gli spazi da porre a disposizione siano decisi dagli amministratori locali e non da soggetti esterni alla collettività. Infine, tali infrastrutture devono essere realizzate per soddisfare i fabbisogni energetici di enti, famiglie e imprese sottese alla sola cabina di distribuzione elettrica primaria.

La realizzazione di grandi impianti di infatti richiede ampie superfici, dal forte impatto visivo e spesso non disponibili sul territorio, inoltre, richiedono processi autorizzativi più complessi (vincoli paesaggistici, valutazione di impatti ambientale...). Al contrario impianti di piccole dimensioni sulle coperture degli edifici o su terreni idonei fino a 1MWp sono più facilmente realizzabili anche in tempi brevi e consentono di sfruttare le coperture disponibili con un uso del suolo ottimizzato. Questa migliore accessibilità degli impianti di piccola taglia si sposa perfettamente con le CER, che uniscono i vantaggi dell'installazione di nuovi impianti ai benefici dell'autoconsumo di energia.

Nello specifico sono stati preliminarmente presi in esame edifici e terreni comunali sui quali poter posizionare, senza particolari complessità, impianti di produzione di energie da fonti rinnovabili (FER). Gli edifici presi in esame sono tutti in buono stato di conservazione e si presentano idonei all'installazione degli impianti.

Si tratta in particolare, come meglio descritto nel dettaglio successivamente, di tetti di edifici comunali e terreni in aree idonee ai sensi della normativa vigente, indicata in dettaglio all'interno del presente elaborato.

4.4. Descrizione degli Interventi

La progettazione degli impianti è stata mirata al massimo sfruttamento delle superfici di proprietà del Comune ai fini dell'installazione di pannelli fotovoltaici.

La realizzazione di una Comunità Energetica Rinnovabile permetterà di condividere il surplus di energia prodotta con i consumatori nelle aree circostanti.

Dopo una attenta analisi, sono stati selezionati alcuni edifici e terreni idonei per l'installazione di impianti, mentre gli altri sono stati esclusi perché non idonei.

L'intervento di installazione degli impianti fotovoltaici prevede le seguenti fasi:

- Pulizia dell'area;
- Eventuali opere murarie;
- Predisposizione delle strutture di sostegno dei moduli;
- Predisposizione dell'impianto elettrico;
- Posa dei moduli fotovoltaici;
- Rifiniture impiantistiche;

- Misure elettriche e collaudo dell'impianto.

Conducendo l'analisi specifica su di ogni impianto previsto è possibile ricavare la stima di producibilità globale del progetto. Una parte di questa energia sarà auto-consumata negli edifici su cui sono installati gli impianti, la quota restante sarà ceduta alla rete e condivisa con gli altri utenti consumatori della Comunità Energetica.

4.5. Siti interesse individuati: dettaglio e descrizione siti con planimetrie e elaborati grafici e potenziali interventi realizzabili

Impianti Fotovoltaici				
Sito		latitudine	longitudine	individuazione catastale
1	Asilo Nido "arca di Noè"	38,9179796	16,8071888	foglio n. 31 part. 4575
2	Ex carcere	38,9591335	16,7800245	foglio n. 21 part. 657
3	Terreno adiacente all'ex carcere	38,9590894	16,7787690	foglio n. 21 part. 662
4	Area PIP	38,9248796	16,8175369	foglio n. 27 part. 464-465-447-811
5	Depuratore	38,9236864	16,8198621	foglio n. 27 part. 464-465-447-816
6	Terreno adiacente SS 180	38,9591798	16,7800328	foglio n. 22 part. 888
7	Spogliatoio campo sportivo	38,9610120	16,7784398	foglio n. 21 part. 761
8	Ex Pretura	38,9640541	16,7784152	foglio n. 19 part. 401
9	Carcere	38,959296	16,7800162	foglio n. 21, part. 657

Colonnine ricarica autovetture					
Sito		Potenza colonnina [kW]	n° colonnine	latitudine	longitudine
A1	Parcheggio mare - anfiteatro	22	2	38,907402	16,808043
A2	Parcheggio mare – Levato Beach	22	2	38,908556	16,811348
B	Ex Carcere	22	2	38,959134	16,780025
C	Area PIP	120	2	38,924880	16,817537
D	Cuturella	22	1	38,984959	16,780825

2.5.1 SITI PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI

a. SITO N.1 – ASILO NIDO “ARCA DI NOE”

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura esposta a sud mediante l'installazione di un telaio complanare alla falda. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. La struttura è dotata di una fornitura di energia elettrica attiva con numero cliente 790 857 135.



Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
1 ASILO NIDO	570	35	19,95	28.425,32

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.918,16.807
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 19.95 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 15 °
 Angolo orientamento: -23 °
 Produzione annuale FV: 28425.32 kWh
 Irraggiamento annuale: 1847.13 kWh/m²
 Variazione interannuale: 907.60 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.93 %
 Effetti spettrali: 0.53 %
 Temperatura e irradianza bassa: -8.09 %
 Perdite totali: -22.86 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 1 riguarda un appezzamento di terreno sul quale ricade l'asilo nido "Arca di Noè" ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 31 del Comune di Cropani, part. 4575, Via Tirana.



ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 1 presenta per il 40,1 % il vincolo rischio R2 idraulico ai sensi de P.A.I., per cui in questa area non è consentita la realizzazione di locali sotterranei e/o seminterrati ad uso abitativo e commerciale, ad esclusiva eccezione di alcuni interventi come quelli interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture interventi sul patrimonio edilizio esistente, di manutenzione

ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'articolo 31, lettere a), b) e c) della legge 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superfici e di volumi.

Inoltre, il sito presenta per il 99,8 % la categorizzazione di area di interesse collettivo AIC. Infine, il sito n. 1 è interessato dal vincolo AIA e cioè vincolo di interesse archeologico, per cui tutte le opere di scavo dovranno essere segnalate con congruo anticipo alla Soprintendenza competente.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 1, su cui ricade l'Asilo Nido "Arca di Noè", ricade nella Z.T.O. "B5 - Zone inedificate o parzialmente edificate (lottizzazioni in itinere) completamento edilizio da attuare secondo la normativa stabilita dallo strumento urbanistico in vigore all'atto della lottizzazione" ai sensi del P.R.G. del Comune di Cropani.

Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 17 delle stesse, la zona B5 comprende aree già lottizzate il cui piano di lottizzazione era già stato approvato dal Consiglio Comunale all'atto di adozione del P.R.G. con edifici in parte realizzati o da edificare. Per tali aree il completamento edilizio va attuato seguendo la normativa stabilita dallo strumento urbanistico in vigore all'atto dell'approvazione del pdL.

Inoltre, per le aree standards (A.I.C.) per le quali non è stata prevista alcuna volumetria in sede di stesura ed approvazione del PDL, nelle more di alienazione delle stesse, da parte del comune a privati, è possibile la realizzazione di manufatti con un rapporto di copertura del 30 % e Hmax di mt 3.50 da destinare a attività di pubblico interesse, fermo restando che la volumetria ricavabile non può essere utilizzata a fini residenziali.



b. SITO N.2 – EX CARCERE

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura esposta a sud mediante l'installazione di un telaio complanare alla copertura e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. La struttura è dotata di una fornitura di energia elettrica attiva con numero cliente 807 465 635.



54

Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
2 EX CARCERE	570	112	63,84	85.054,94

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.958,16.780
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 63.84 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 10 °
 Angolo orientamento: -23 °
 Produzione annuale FV: 85054.94 kWh
 Irraggiamento annuale: 1812.74 kWh/m²
 Variazione interannuale: 2666.84 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.12 %
 Effetti spettrali: 0.51 %
 Temperatura e irradianza bassa: -12.23 %
 Perdite totali: -26.5 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 2 riguarda un appezzamento di terreno sul quale è ubicata una parte dell'ex carcere ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 21 del Comune di Cropani, part. 657, Contrada Pedecandela.



BLK3D

11:23:48 09.10.2023

55



BLK3D

11:25:09 09.10.2023

ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 2 non presenta alcun tipo di vincolo né dal punto di vista ambientale né da quello della protezione dal rischio idrogeologico e rischio frana ai sensi del P.A.I. della Regione Calabria (Piano di Assetto idrogeologico).

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 2, su cui ricade l'ex Carcere, ricade per il 90,2 % nella zona F1 "Aree di interesse collettivo" e per il 9,8 nella zona F2 "Verde pubblico attrezzato parco e camping". Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 24 delle stesse, la zona F1 comprende parti del territorio comunale di interesse collettivo (F1) in cui sono presenti asili nidi, scuole materne e scuole dell'obbligo. In queste zone si osservano i seguenti parametri:

If = 3,00 mc/mq

Altezza fabbricati = norme tecniche vigenti. Distanze confini di proprietà = 6,00 mt.

Distanza tra fabbricati = 1,5 edificio più alto e comunque non inferiore a 10,00 mt. Parcheggi pubblici = 15mq/100mq della superficie totale.

Per le aree di interesse comunale aree per Parcheggi verranno previste applicando le norme previste per il settore.

Per ciò che riguarda la zona F2, invece, in queste aree sono ammessi soltanto interventi di arredo urbano e costruzioni di tipo mobile quali: chioschi, camping, attrezzature balneari.



c. SITO N.3 – TERRENO ADIACENTE EX CARCERE

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su terreno esposti a sud mediante l'installazione di un telaio e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV Aurora Pro EG-685NT66-HU/BF-DG con potenza pari a 685 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2384x1303x35 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata.

L'impianto sarà allacciato alla cabina di consegna, attraverso la cabina di trasformazione di nuova realizzazione. In particolare verrà utilizzata la stessa connessione dei siti "6. Terreno adiacente SS 180" e "9. Carcere".



Sito		Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
3	TERRENO ADIACENTE EX CARCERE	685	768	527,45	777.098,20

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:		Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine:	38.957,16.778	Angolo inclinazione:	30 °
Orizzonte:	Calcolato	Angolo orientamento:	-26 °
Database solare:	PVGIS-SARAH2	Produzione annuale FV:	777098.2 kWh
Tecnologia FV:	Silicio cristallino	Irraggiamento annuale:	1919.93 kWh/m²
FV installato:	527.45 kWp	Variazione interannuale:	27210.56 kWh
Perdite di sistema:	14 %	Variazione di produzione a causa di:	
		Angolo d'incidenza:	-2.69 %
		Effetti spettrali:	0.59 %
		Temperatura e irradianza bassa:	-8.84 %
		Perdite totali:	-23.26 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 3 riguarda un appezzamento di terreno in adiacenza all'ex carcere ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 21 del Comune di Cropani, part. 662, Contrada Pedecandela.



ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica trasmesso dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 3 non presenta in vincolo fossi per cui vige l'inedificabilità assoluta nella fascia di profondità di 10 metri dagli argini dei corsi d'acqua od in mancanza di questi, nella fascia di profondità di 20 metri dal piede delle sponde naturali ai sensi dell'Art. 25 QTRP- Calabria.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 3, su cui ricade l'ex Carcere, ricade per il 25,7 % nella zona F1 "Aree di interesse collettivo" e per il 74,2 nella zona F2 "Verde pubblico attrezzato parco e camping". Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 24 delle

stesse, la zona F1 comprende parti del territorio comunale di interesse collettivo (F1) in cui sono presenti asili nidi, scuole materne e scuole dell'obbligo. In queste zone si osservano i seguenti parametri:

$I_f = 3,00 \text{ mc/mq}$.

Altezza fabbricati = norme tecniche vigenti. Distanze confini di proprietà = 6,00 mt.

Distanza tra fabbricati = 1,5 edificio più alto e comunque non inferiore a 10,00 mt. Parcheggi pubblici = 15mq/100mq della superficie totale.

Per le aree di interesse comunale aree per Parcheggi verranno previste applicando le norme previste per il settore.

Per ciò che riguarda la zona F2, invece, in queste aree sono ammessi soltanto interventi di arredo urbano e costruzioni di tipo mobile quali: chioschi, camping, attrezzature balneari.



d. SITO N.4 – AREA P.I.P.

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura esposti a sud mediante l'installazione di un telaio e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV Aurora Pro EG-685NT66-HU/BF-DG con potenza pari a 685 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2384x1303x35 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. L'impianto sarà allacciato alla cabina di consegna, attraverso la cabina di trasformazione di nuova realizzazione.



Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
4 AREA P.I.P.	685	768	526,08	782.277,96

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.922, 16.809
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 526.08 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 30 °
 Angolo orientamento: -18 °
 Produzione annuale FV: 782277.96 kWh
 Irraggiamento annuale: 1922.98 kWh/m²
 Variazione interannuale: 26733.84 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.69 %
 Effetti spettrali: 0.59 %
 Temperatura e irradianza bassa: -8.14 %
 Perdite totali: -22.67 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 4 riguarda un appezzamento di terreno catastalmente individuato al foglio di mappa n. 27 del Comune di Cropani, part. 464-465-447-811 (la particella 811 di proprietà Comunale in seguito al Decreto di Esproprio del 02/06/1999 numero 2512 ma non ancora trascritta presso l'Agenzia delle Entrate), zona P.I.P. S.S. 106.



61

ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 4 presenta in vincolo A.I.A. "area di interesse archeologico". Tutte le opere di scavo devono essere segnalate con congruo anticipo alla Soprintendenza competente.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 4, su cui ricade l'area PIP, è composto da varie particelle e in particolare la part.Illa n. 464 ricade per il 99,8 % nella zona a verde attrezzato, la part.Illa n. 465 ricade per il 100 % nella zona standard, la part.Illa n. 447 ricade per il 99,6 % in zona standard e la part.Illa n. 811 ricade per il 99,9 % in zona parcheggi.

e. SITO N.5 – DEPURATORE

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura esposta a sud-ovest mediante l'installazione di un telaio complanare alla copertura e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. La struttura è dotata di una fornitura di energia elettrica attiva con POD numero IT001E00261266.



Sito		Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
5	DEPURATORE	570	35	19,95	27.692,56

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 42.924,16.820
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 19.95 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 10 °
 Angolo orientamento: 26 °
 Produzione annuale FV: 27691.56 kWh
 Irraggiamento annuale: 1798.64 kWh/m²
 Variazione interannuale: 836.31 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.13 %
 Effetti spettrali: 0.5 %
 Temperatura e irradianza bassa: -7.83 %
 Perdite totali: -22.83 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 5 riguarda un appezzamento di terreno nella località balneare sul quale è ubicato l'impianto di depurazione ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 27 del Comune di Cropani, part. 1061.



BLK3D

11:55:23 09.10.2023

63



BLK3D

11:53:46 09.10.2023

ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 8 presenta per il 99,5 % il vincolo acque pubbliche, per il 28,4 % il vincolo di zona VD ed è interessato dal vincolo A.I.A.

Per quanto riguarda il vincolo acque pubbliche ai sensi dell'art. 3 del QTRP esso si riferisce a orsi

d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche con relative sponde e/o argini per una fascia di 150 metri ciascuna. R.D. 11/12/1933 n° 1775. D.L. 22 gennaio 2004 n° 42 (Codice dei beni Culturali e del Paesaggio). Vincolo inedificabilità, nelle aree non antropizzate e non urbanizzate poste al di fuori dei centri abitati. In questa zona è infatti insistente anche il vincolo di zona di rispetto dal depuratore (zona VD).

Inoltre, la zona è di interesse archeologico (A.I.A.), pertanto, tutte le opere di scavo dovranno essere segnalate con congruo anticipo alla Soprintendenza competente.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 26 delle stesse, la zona " " comprende le zone agricole su cui valgono i seguenti parametri urbanistici:

$I_f = 0.013 \text{ mq/mq}$ per le abitazioni.

$I_f = 0.10 \text{ mq/mq}$ per le strutture aziendali.

$H_{max} = 7.50 \text{ mt.}$

Distanza fabbricati dai cigli stradali sono quelle fissate dall'art.4 D.M. 01/04/1968.

Altezza Massima Edificabile ml: 7,50.

Distanza confini: 6.00 m.

Distanza Fabbricati: 12.00 m.

Art. 26 Norme Tecniche di Attuazione.

Per effetto della Legge Regionale n. 19 del 16.04.2002, gli indici relativi alle abitazioni ed alle attrezzature, si intendono modificati per come di seguito: - Indice Fondiario = 0,013 mq/mq per le sole abitazioni; - Indice Fondiario = 0,10 mq/mq per le sole attrezzature.

A prescindere dall'unità aziendale minima, definita coerentemente con le caratteristiche tipologiche delle sottozone di cui all'art.50 della LUR, che può essere frutto di asservimento di terreni anche non contigui, l'area del terreno sul quale si propone l'intervento, sia esso di tipo residenziale o di tipo produttivo, deve essere non inferiore a 10.000 mq, con la possibilità di asservimento di lotti contigui.

Al di sotto dei 10.000 mq possono essere consentite la realizzazione di piccoli manufatti in legno amovibili di dimensioni massime di metri 3,00 x 6,00 destinati esclusivamente per ricovero di attrezzature agricole e dalle caratteristiche ed usi assolutamente non residenziali.



f. SITO N.6 – TERRENO ADIACENTE SS 180

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su terreno esposti a sud mediante l'installazione di un telaio e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV Aurora Pro EG-685NT66-HU/BF-DG con potenza pari a 685 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2384x1303x35 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. L'impianto sarà allacciato alla cabina di consegna, attraverso la cabina di trasformazione di nuova realizzazione. In particolare verrà utilizzata la stessa connessione dei siti "3.Terreno adiacente all'ex carcere" e "6. Carcere".



Sito		Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
6	TERRENO ADIACENTE SS 180	685	432	295,92	440.724,95

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.961, 16.781
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 295.92 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 30 °
 Angolo orientamento: 0 °
 Produzione annuale FV: 440724.95 kWh
 Irraggiamento annuale: 1940.38 kWh/m²
 Variazione interannuale: 15128.63 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.73 %
 Effetti spettrali: 0.6 %
 Temperatura e irradianza bassa: -8.79 %
 Perdite totali: -23.24 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 6 riguarda un appezzamento di terreno nell'immediata prossimità dell'ex carcere ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 22 del Comune di Cropani, part. 888, Contrada Pedecandela.



ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 9 è interessato dal vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 Tit. 1 ap. I Legge Forestale n° 3267 del 30/12/1923. Per i terreni vincolati la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione sono subordinate ad autorizzazione del Comitato forestale e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni di cui all'art. 1.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 9 ricade nella Z.T.O. " 4 - Zona di espansione residenziale/turistica estensiva" ai sensi del P.R.G. del Comune di Cropani. Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 21 delle stesse, la zona " 4" comprende parti del territorio in cui l'intervento edilizio è subordinato all'approvazione dei Piani

Particolareggiati e/o Piani di Lottizzazione estesi all'intero comparto.

Qualora non fosse possibile estendere gli strumenti attuativi all'intero comparto la superficie minima di intervento non deve essere inferiore a 10.000mq. e gli standards pari a 24 mq/ab.

I parametri degli strumenti attuativi sono:

- $I_t = 0,70 \text{ mc/mq.}$
- $H_{\text{max}} = 10.50 \text{ mt.}$

Distanza fabbricati dai cigli stradali = 5.00 mt.

Distanza confini = 5.00 mt.

Distanza fabbricati pareti finestrate e pareti edifici antistanti pari all'altezza del fabbricato più alto ed in ogni caso non inferiore a 10.00 mt.

La norma precedente si applica anche quando una sola parete sia finestrata e gli edifici si fronteggiano per uno sviluppo superiore a 12 mt.

A seguito delle disposizioni di cui all'art. 65 della Legge Regionale Urbanistica n° 19/02 e s.m.i. e fino all'approvazione degli strumenti urbanistici, si applicano le seguenti disposizioni transitorie:

I P.R.G. conservano validità limitatamente alle zone omogenee A e B e relative sottozone previste nei medesimi strumenti. Sono fatte salve, altresì, le previsioni di tutti gli ambiti territoriali comunque denominati, nei quali siano stati approvati piani di attuazione secondo quanto disposto al comma 4, nonché le aree destinate agli interventi pubblici e di edilizia sociale di cui alla L.R. n. 36/2008 e la definizione delle richieste di trasformazione acquisite dai comuni entro i termini ammissibili ai sensi della legge regionale urbanistica vigente al momento della loro presentazione, in relazione alle differenti zone omogenee. Ai restanti suoli viene estesa la destinazione agricola, la cui utilizzazione è disciplinata dagli articoli 50, 51 e 52 della L.U.R.19/02, salvo quanto previsto in forma più restrittiva nei rispettivi strumenti urbanistici comunali.

g. SITO N.7 – SPOGLIATOIO

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura mediante l'installazione di un telaio complanare alla falda. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. La struttura è dotata di una fornitura di energia elettrica attiva con numero cliente 808 097 923.



	Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
7	SPOGLIATOIO	570	58	33,06	44.417,16

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.961, 16.779
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 33.06 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 11 °
 Angolo orientamento: -15 °
 Produzione annuale FV: 44417.16 kWh
 Irraggiamento annuale: 1828.07 kWh/m²
 Variazione interannuale: 1398.04 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.1 %
 Effetti spettrali: 0.52 %
 Temperatura e irradianza bassa: -12.27 %
 Perdite totali: -26.51 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 7 riguarda un appezzamento di terreno sul quale è ubicato uno spogliatoio dell'impianto sportivo comunale ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 21 del Comune di Cropani, part. 761.



BLK3D

11:29:47 09.10.2023



BLK3D

11:31:12 09.10.2023

ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica trasmesso dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del comune suddetto, il sito n. 10 non presenta in vincolo fossi per cui vige l'inedificabilità assoluta nella fascia di profondità di 10 metri dagli argini dei corsi d'acqua od in mancanza di questi, nella fascia di profondità di 20 metri dal piede delle

sponde naturali ai sensi dell'Art. 25 QTRP- Calabria.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 10, su cui ricade lo spogliatoio, ricade nella zona F3 "Verde sportivo".

In queste zone si osservano i seguenti parametri:

- $I_f = 4,00 \text{ mc/mq.}$
- In queste zone è ammesso l'intervento edilizio diretto.



h. SITO N.8 – EX PRETURA

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura mediante l'installazione di un telaio complanare alla copertura e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata. La struttura è dotata di una fornitura di energia elettrica attiva con numero cliente 762 015 323.



71

	Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
8	EX PRETURA	570	116	66,12	87.913,03

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.966, 16.779
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 66.12 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 10 °
 Angolo orientamento: 19 °
 Produzione annuale FV: 87913.03 kWh
 Irraggiamento annuale: 1810.03 kWh/m²
 Variazione interannuale: 2721.04 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.18 %
 Effetti spettrali: 0.51 %
 Temperatura e irradianza bassa: -12.23 %
 Perdite totali: -26.54 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 8 riguarda un appezzamento di terreno sul quale è ubicata una parte dell'ex pretura ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 19 del Comune di Cropani, part. 401, Contrada Vignicella.



ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 11 è incluso per il 100% nella zona A.I.C. ed è interessato dal vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 Tit. 1 cap. I Legge Forestale n° 3267 del 30/12/1923. Per i terreni vincolati la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione sono subordinate ad autorizzazione del Comitato forestale e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni di cui all'art. 1.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 11, su cui ricade l'ex Pretura sono ricadenti in zone ad interesse collettivo (A.I.C.) per le quali si attua la disciplina, prevista dalle N.T.A. del Comune di Cropani, relativa a tutte le zone di interesse collettivo.

i. SITO N.9 – CARCERE

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico su copertura esposta a sud mediante l'installazione di un telaio complanare alla copertura e zavorre. Per simulare l'impianto, si è utilizzato un modulo fotovoltaico monocristallino Eging PV STAR Pro EG-580NT72-HLV con potenza pari a 570 Watt e avente le seguenti dimensioni: 2278x1134x30 mm, come si evince dall'immagine sotto riportata.

L'impianto sarà allacciato alla cabina di consegna, attraverso la cabina di trasformazione di nuova realizzazione. In particolare verrà utilizzata la stessa connessione dei siti "3. Terreno adiacente all'ex carcere" e "6. Terreno adiacente SS 180".

73



Sito	Potenza modulo [W]	n° moduli	Potenza totale [kWp]	Produzione totale [kWh]
9 CARCERE	570	308	175,56	233.956,82

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 38.960,16.779
Orizzonte: Calcolato
Database solare: PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV: Silicio cristallino
FV installato: 175.56 kWp
Perdite di sistema: 14 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 10 °
Angolo orientamento: -23 °
Produzione annuale FV: 233956.82 kWh
Irraggiamento annuale: 1813.32 kWh/m²
Variazione interannuale: 7338.86 kWh
Variazione di produzione a causa di:
Angolo d'incidenza: -3.13 %
Effetti spettrali: 0.51 %
Temperatura e irradianza bassa: -12.23 %
Perdite totali: -26.51 %

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

Il sito n. 9 riguarda un appezzamento di terreno sul quale è ubicata una parte del carcere ed è catastalmente individuato al foglio di mappa n. 21 del Comune di Cropani, part. 658, Contrada Pedecandela.



74

ANALISI VINCOLISTICA

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Cropani in data 08.05.2023, vista l'attuale e vigente normativa urbanistico - edilizia nel territorio del Comune suddetto, il sito n. 9 non presenta alcun tipo di vincolo né dal punto di vista ambientale né da quello della protezione dal rischio idrogeologico e rischio frana ai sensi del P.A.I. della Regione Calabria (Piano di Assetto idrogeologico).

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'appezzamento di terreno relativo al sito n. 9, su cui ricade il Carcere, ricade per il 100 % nella zona F1 "Aree di interesse collettivo". Secondo le Norme Tecniche d'Attuazione dello Strumento Urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 24 delle stesse, la zona F1 comprende parti del territorio comunale di interesse collettivo (F1) in cui sono presenti asili nidi, scuole materne e scuole dell'obbligo. In queste zone si osservano i seguenti parametri:

$I_f = 3,00 \text{ mc/mq}$

Altezza fabbricati = norme tecniche vigenti. Distanze confini di proprietà = 6,00 mt.

Distanza tra fabbricati = 1,5 edificio più alto e comunque non inferiore a 10,00 mt. Parcheggi pubblici = $15\text{mq}/100\text{mq}$ della superficie totale.

Per le aree di interesse comunale aree per Parcheggi verranno previste applicando le norme previste per il settore.

2.5.2 SITI PER STALLI RICARICA COLONNINE

Oltre alla progettazione degli impianti è stata effettuata una valutazione che ha incentivato allo sfruttamento delle superfici di proprietà del Comune ai fini dell'installazione di n 9 colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici.

In seguito ad un'analisi, sono stati selezionati alcuni siti nel territorio comunale idonei per l'installazione delle colonnine.



A1. Parcheggio mare - anfiteatro

Realizzazione di n 2 colonnine, ossia n.4 stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

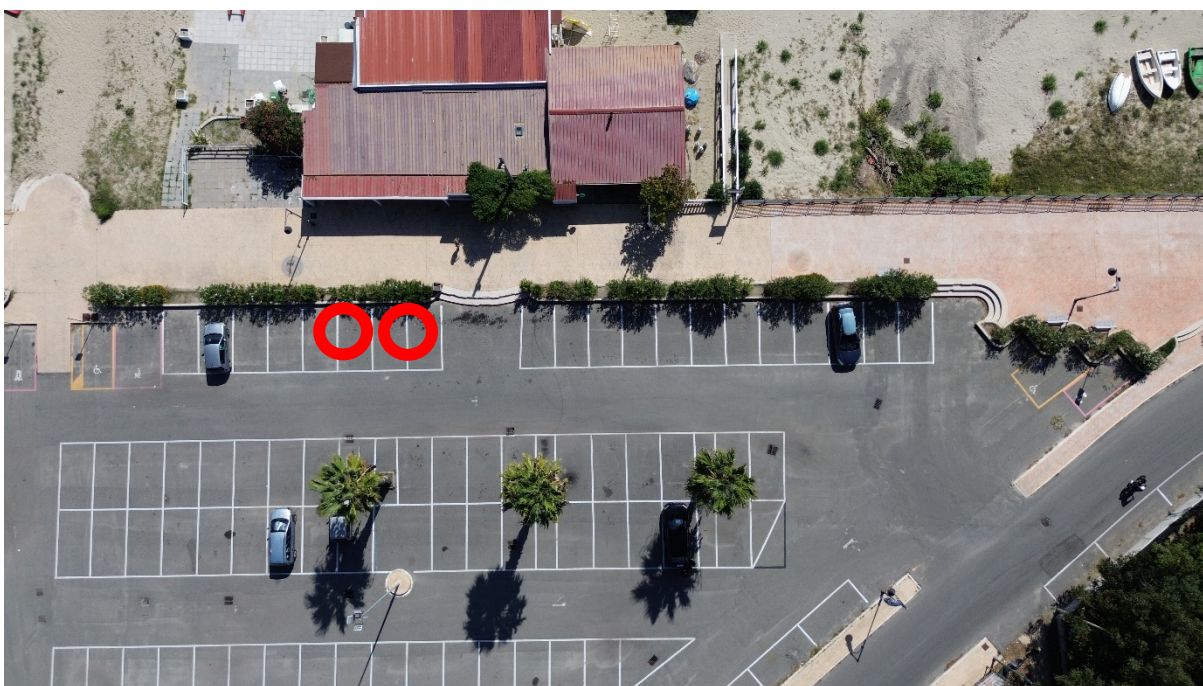
Sito	Potenza colonnina [kW]	n° colonnine
A1 - Parcheggio mare - anfiteatro	22	2



A2. Parcheggio mare – Levato Beach

Realizzazione di n 2 colonnine, ossia n.4 stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

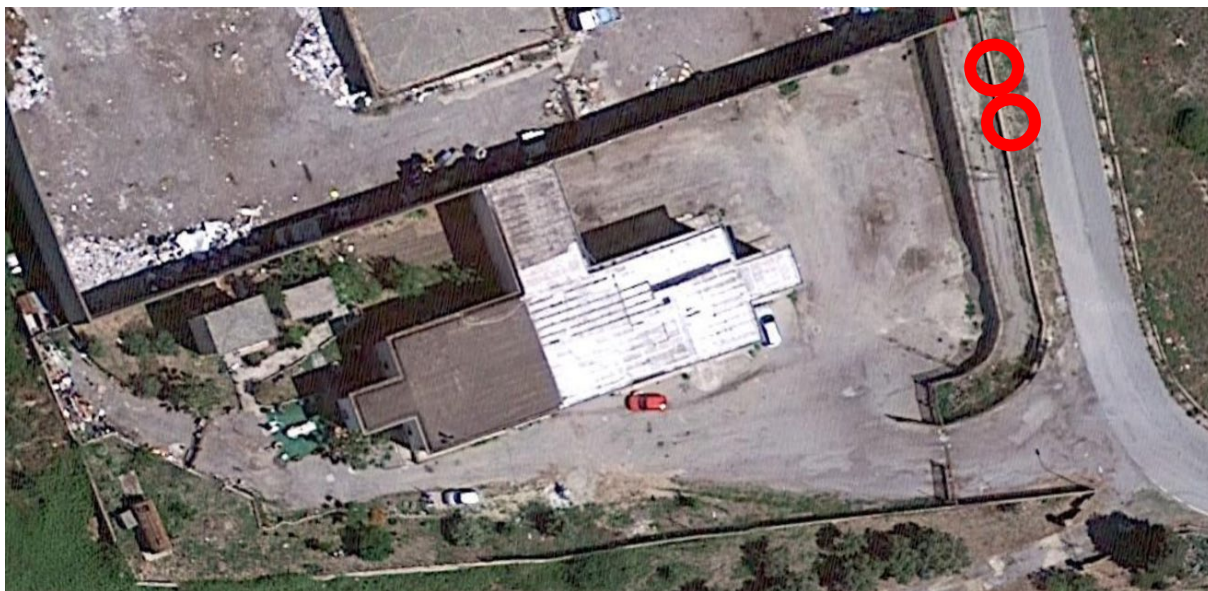
Sito	Potenza colonnina [kW]	n° colonnine
A2 - Parcheggio mare – Levato Beach	22	2



B. Ex Carcere

Realizzazione di n 2 colonnine, ossia n.4 stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

Sito	Potenza colonnina [kW]	n° colonnine
Ex - Carcere	22	2



C. Area PIP

Realizzazione di n 2 colonnine, ossia n.4 stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

Sito	Potenza colonnina [kW]	n° colonnine
Area PIP	120	2



D. Cuturella

Realizzazione di n 1 colonnine, ossia n.2 stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

Sito	Potenza colonnina [kW]	n° colonnine
Cuturella	22	1



Analisi vincolistica

L'analisi dei vincoli dei siti sopra indicati non ha evidenziato criticità all'installazione degli impianti fatte salve autorizzazioni rilasciate da enti terzi. (per colonnine)

2.6 Tabella riepilogo con differenziazione siti per potenza

a. Impianti minori di 200 kWp

Saranno realizzati n 5 impianti con potenza inferiore a 200 KWp, per un totale di 378,48kWp.

Impianti Fotovoltaici		PRODUZIONE FV PROGETTO		
Sito		numero pannelli	potenza pannelli kw	dimensione impianto Kw
1	Asilo Nido "arca di Noè"	35	0,57	19,95
2	Ex carcere	112	0,57	63,84
5	Depuratore	35	0,57	19,95
7	Spogliatoio campo sportivo	58	0,57	33,06
8	Ex Pretura	116	0,57	66,12
9	Carcere	308	0,57	175,56

b. Impianti tra 600 kWp e 200kWp

Saranno realizzati n.3 impianti con potenza tra i 600 KWp e i 200 KWp, per un totale di 1.349,45KWp.

Impianti Fotovoltaici		PRODUZIONE FV PROGETTO		
Sito		numero pannelli	potenza pannelli kw	dimensione impianto Kw
3	Terreno adiacente all'ex carcere	770	0,685	527,45
4	Area PIP	768	0,685	526,08
6	Terreno adiacente SS 180	432	0,685	295,92

5. Fattibilità tecnica

5.1. Descrizione delle strutture: caratteristiche tipologiche, funzionali, tecniche

Gli impianti fotovoltaici progettati saranno di due differenti tipologie in funzione della destinazione di installazione: tipologia installata su tetto piano o a falda, tipologia installata su terreno.

a. Impianti tipologia installata su tetto piano o a falda

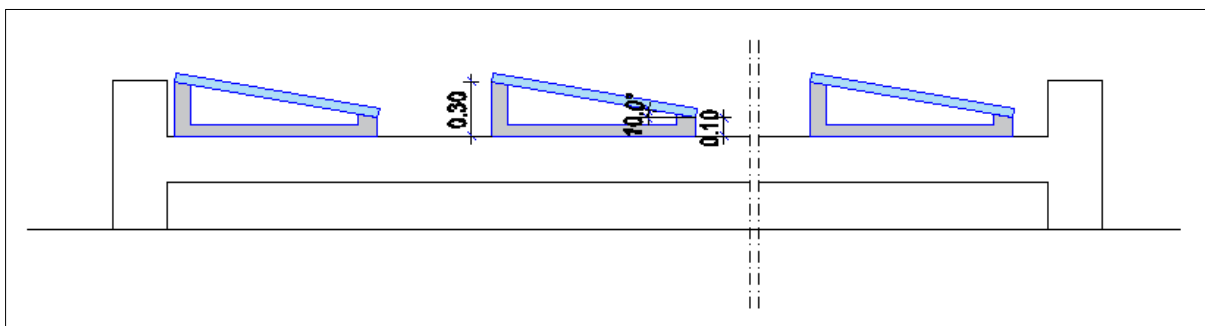
Per gli impianti da installare su tetto piano e su falda è prevista l'installazione dei pannelli marca EGING mod. EG-570NT72-HLV potenza 570 Wp.

EGING	EG-570NT72-HLV:	Electrical Characteristics				
Power level	560	565	570	575	580	
Pmax (W)	560	565	570	575	580	
Vmp (V)	41.80	41.98	42.17	42.35	42.53	
Imp (A)	13.40	13.46	13.52	13.58	13.64	
Voc (V)	50.70	50.85	51.00	51.15	51.30	
Isc (A)	14.19	14.25	14.31	14.37	14.43	
Module efficiency (%)	21.67	21.87	22.06	22.25	22.45	
Maximum system voltage (V)	1500					
Fuse Rating (A)	25					
Temperature coefficient Pmax (%/°C)	-0.30					
Temperature coefficient Isc (%/°C)	0.046					
Temperature coefficient Voc (%/°C)	-0.25					
STC:Irradiance 1000W/m ² ,module temperature 25°C,AM=1.5						

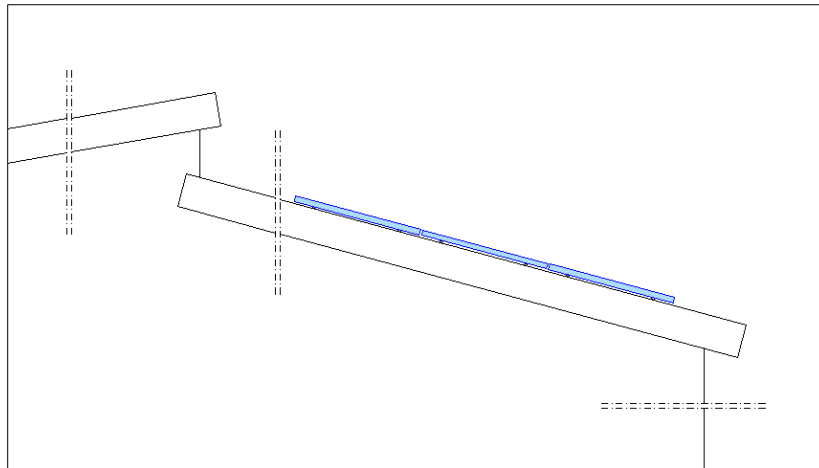
Per tutti gli impianti è stata considerata un'installazione fissa, nello specifico per gli impianti posizionati su tetto si avrà una inclinazione pari a 10°, mentre per gli impianti installati su tetto a falda sarà seguita la pendenza della copertura.

I pannelli sono ipotizzati posati al netto degli opportuni distanziamenti e tolleranze (da meglio valutare e definire nelle successive fasi progettuali) che forniscono un'analisi ideale del dimensionamento degli impianti installabili.

Per le installazioni su coperture piane verranno impiegati dei supporti in calcestruzzo (c.d. zavorre); l'idonea sagomatura permette l'alloggiamento dei pannelli garantendo una inclinazione fissa di 10°, inoltre grazie al peso proprio svolgono contemporaneamente la funzione di zavorra ai pannelli, in modo da non dover prevedere ancoraggi diretti alla copertura dell'edificio oggetti di installazione.



Per l'installazione su coperture a falda verranno utilizzati dei binari in acciaio ancorati direttamente alle tegole delle coperture mediante bullonatura, su cui verranno fissati i pannelli fotovoltaici.

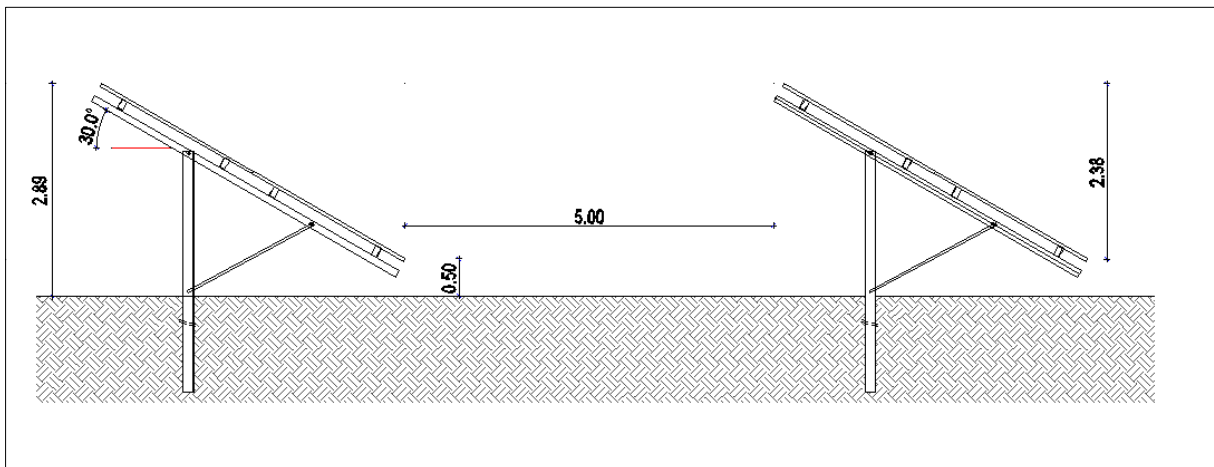


b. Impianti tipologia installata su terreno

Per gli impianti da installare su terreni è prevista l'installazione dei pannelli marca EGING mod. EG-685NT66-HU/BF-DG potenza 685 Wp.

EGING		EG-685NT66-HU/BF-DG:		Electrical Characteristics			
Power level		660	665	670	675	680	685
Pmax (W)		660	665	670	675	680	685
Vmp (V)		38.78	38.99	39.21	39.43	39.63	39.85
Imp (A)		17.02	17.06	17.09	17.12	17.16	17.19
Voc (V)		46.61	46.78	47.01	47.22	47.43	47.64
Isc (A)		18.03	18.07	18.10	18.14	18.18	18.22
Module efficiency (%)		21.24	21.40	21.56	21.72	21.89	22.05
Maximum system voltage (V)				1500			
Fuse Rating (A)				30			
Temperature coefficient Pmax (%/°C)				-0.30			
Temperature coefficient Isc (%/°C)				0.04			
Temperature coefficient Voc (%/°C)				-0.25			
STC:Irradiance 1000W/m ² ,module temperature 25°C, AM=1.5							
Bifacial Output-Backside Power Gain							
10%	Pmax(W)	726	731	737	742	748	753
	Module efficiency (%)	23.37	23.53	23.73	23.89	24.08	24.24
20%	Pmax(W)	792	798	804	810	816	822
	Module efficiency (%)	25.50	25.69	25.88	26.08	26.27	26.46

Per tutti gli impianti è stata considerata un'installazione fissa, per gli impianti da posizionare su terreno si avrà una inclinazione pari a 30°. I pannelli sono ipotizzati posati al netto degli opportuni distanziamenti e tolleranze (da meglio valutare e definire nelle successive fasi progettuali) che forniscono un'analisi ideale del dimensionamento degli impianti installabili.





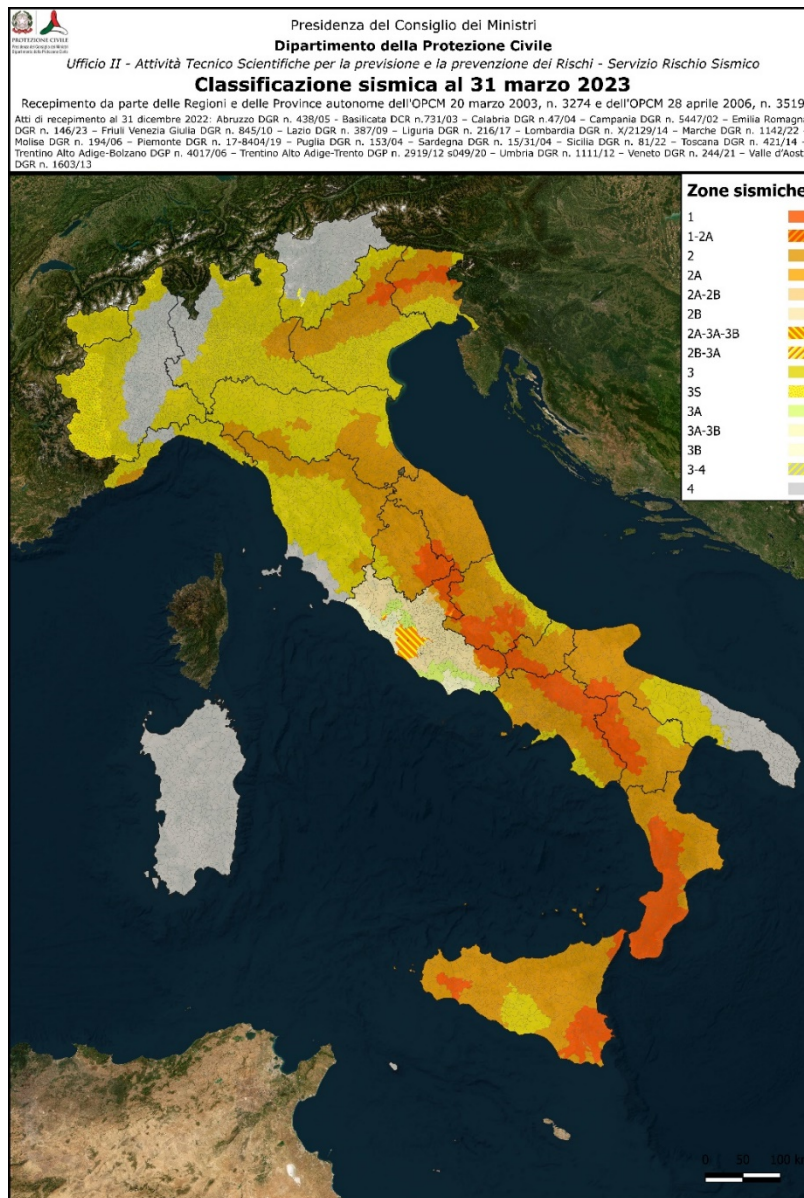
La parte di impianto che utilizza un sistema fisso sarà caratterizzata dall'avere una struttura metallica zincata ancorata al suolo per infissione di profilati, e sostenente un'orditura di profilati in acciaio e alluminio tali da consentire il supporto e l'alloggiamento dei moduli fotovoltaici.

Il calcolo strutturale sarà effettuato tramite analisi dinamica modale agli elementi finiti senza condensazione di piano. Tutte le azioni sono in accordo con quanto disposto dalle NTC del D.M. del 17 gennaio 2018 e le verifiche sono condotte secondo il criterio degli Stati Limite (S.L.U. ed S.L.E.).

5.2. Parametri di progetto: zona sismica

La **zona sismica** per il territorio di Cropani, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Calabria n. 47 del 10.02.2004, è definita come segue:

Zona sismica 2	Zona con pericolosità sismica Media. È la seconda zona più pericolosa dove le possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
-----------------------	---



I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$0,25 < ag \leq 0,35 \text{ g}$	0,35 g	740
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < ag \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.367
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < ag \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	3.014
4	È la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$ag \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	1.788

5.3. Parametri di progetto: via nominale, classi d'uso e periodo di riferimento per l'azione sismica

La Vita Nominale di Progetto di un'opera viene convenzionalmente definita "come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali". I valori minimi di VN da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo. Le differenti opere sono classificate in tre diverse categorie, cui sono associati livelli di prestazione crescenti:

- strutture temporanee,
- strutture cui sono richieste prestazioni ordinarie
- strutture con livelli di prestazione elevati.

A loro volta i tre livelli di prestazione sono associati a valori minimi della Vita Nominale VN dell'opera, rispettivamente pari a 10, 50 e 100 anni.

La durata dell'opera è quindi un parametro convenzionale, assunto in sede di progetto (da qui la specificazione delle vigenti NTC), cui debbono essere riferite le verifiche dei fenomeni dipendenti dal tempo, quali la durabilità o la fatica, mediante il corretto dimensionamento dei particolari costruttivi. Questa definizione è pienamente coerente, fatta salva la classificazione nelle tre categorie, con l'uso che dello stesso concetto viene fatto negli Eurocodici, e segnatamente nella EN1990 Basis of Structural Design, la cui più recente bozza di revisione (aprile 2018), al punto 4.5(1), recita: "The design service life should be used to determine the time-dependent performance of the structure. NOTE Examples

of time-dependent performance include durability, fatigue, and deformation due to consolidation of the ground".

Appare quindi chiaro che il parametro VN nulla ha a che fare con la quota dipendente dal tempo delle azioni variabili di natura climatica, i cui effetti sono contemplati nella scelta dei valori caratteristici delle azioni stesse e nell'entità dei coefficienti parziali γ_F , adottati nelle combinazioni SLU, sui quali il Progettista non è chiamato ad intervenire, essendo questi valori legati alla definizione del livello di affidabilità obiettivo per le costruzioni, che, come è noto, è prerogativa esclusiva delle Norme Tecniche.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Non sono da considerarsi temporanee le costruzioni o parti di esse che possono essere smantellate con l'intento di essere riutilizzate. Per un'opera di nuova realizzazione la cui fase di costruzione sia prevista in sede di progetto di durata pari a P_N , la vita nominale relativa a tale fase di costruzione, ai fini della valutazione delle azioni sismiche, dovrà essere assunta non inferiore a P_N e comunque non inferiore a 5 anni.

Le verifiche sismiche di opere di tipo 1 o in fase di costruzione possono omettersi quando il progetto preveda che tale condizione permanga per meno di 2 anni.

Le classi d'uso sono definite in base al livello di affollamento degli edifici o al loro interesse strategico.

Nello specifico, le classi d'uso sono 4:

- Classe d'uso I;
- Classe d'uso II;
- Classe d'uso III;
- Classe d'uso IV.

2.4.2. CLASSI D'USO

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Come si può notare, più la classe d'uso è alta, più il collasso delle strutture può causare dei seri danni; in termini di perdita di vite umane e di efficienza delle strutture strategiche come ponti, ospedali.

Occorrerà, dunque, garantire prestazioni migliori (periodo di riferimento più alto).

Al variare della classe d'uso, è associato un coefficiente d'uso C_U . Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito specificamente nel seguente modo:

- per la Classe d'uso di I categoria, il coefficiente d'uso è pari a 0,7;
- per la Classe d'uso II categoria, il coefficiente 5 è pari a 1,0;
- per la Classe d'uso III categoria, il coefficiente è pari a 1,5;
- per la Classe d'uso IV categoria, il coefficiente è pari a 2,0.

2.4.3. PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad [2.4.1]$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Per le costruzioni a servizio di attività a rischio di incidente rilevante si adotteranno valori di C_U anche superiori a 2, in relazione alle conseguenze sull'ambiente e sulla pubblica incolumità determinate dal raggiungimento degli stati limite.

Per le costruzioni a servizio di attività a rischio di incidente rilevante si adotteranno valori di C_U anche superiori a 2, in relazione alle conseguenze sull'ambiente e sulla pubblica incolumità determinate dal raggiungimento degli stati limite.

Pertanto, maggiore è la vita nominale o la classe d'uso, maggiore sarà il periodo di riferimento e maggiori saranno le accelerazioni di picco al suolo (PGA), ossia la misura della massima accelerazione del suolo indotta dal terremoto.

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1,0 = 50$$

se $V_R \leq 50$ anni si pone comunque $V_R = 50$ anni.

5.4. Materiali da utilizzare

Moduli fotovoltaici

I materiali utilizzati dovranno essere adatti per l'ambiente in cui sono installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui saranno esposti durante l'esercizio.

I moduli fotovoltaici prescelti garantiscono una potenza almeno all'80% di quella nominale dopo 25 anni. Di seguito i dati tecnici dei moduli fotovoltaici previsti.

Caratteristiche del generatore fotovoltaico:

Tecnologia costruttiva: Silicio monocristallino;

Potenza massima 685 W:

Efficienza modulo 22.05 %,

Tensione nominale 39.85 V,

Tensione a vuoto 47.64 V,

Corrente nominale 17.19 A,

Corrente di corto circuito 18.22 A,

Dimensioni 2384 x 1203 x 35 mm,

Peso 38.3 kg;

Potenza massima 570 W:

Efficienza modulo 22.06 %,

Tensione nominale 42.17 V,

Tensione a vuoto 51.00 V,

Corrente nominale 13.52 A,

Corrente di corto circuito 14.31 A,

Dimensioni 2278 x 1134 x 30 mm,

Peso 27 kg.

Il Proponente si riserva, nelle successive fasi progettuali, di utilizzare prodotti diversi con caratteristiche uguali o superiori a quelle presentate.

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. I moduli saranno forniti di diodi di by-pass per evitare fenomeni di inversione della circolazione di corrente dovuti a guasti o ombreggiamento parziale.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica. I moduli saranno dotati di cassetta di terminazione con grado di protezione IP68, da cui si dipartiranno cavi con connettori ad innesto rapido tipo multicontact. Tutti i moduli saranno muniti di targhetta sul retro del modulo, riportante le principali caratteristiche elettriche

secondo la norma CER EN 50380.

La progettazione e la posa in opera dei moduli fotovoltaici dovranno assicurare il corretto funzionamento a regime dell'impianto, garantendo in particolar modo un'elevata performance di rendimento nel tempo. I pannelli saranno posizionati in modo da garantire il massimo rendimento energetico dell'impianto, pur generando il minore impatto ambientale ed estetico.

Gruppi di conversione

Il gruppo di conversione sarà composto da convertitori statici (inverter), in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione comprendono:

- Potenza complessiva degli inverter superiore al 90% della potenza nominale dell'impianto;
- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation) senza clock o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6 e CEI 110-8;
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico;
- Conformità marchio CE e conformità alla ENEL DK 5940 edizione 2, CEI, ENEL, DV 1604;
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65);
- Filtri in ingresso per contenimento di eventuale ripple di tensione e corrente;
- Filtri in uscita per limitare le armoniche di corrente e i disturbi sulla rete;
- Avere un controllo del fattore di potenza della corrente di uscita su valori prescritti (norma CEI 11-20) con eventuale sistema di rifasamento lato ca, ove risulti necessario;
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo certificato e riconosciuto;
- Campo di tensione in ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV;
- Essere protetto contro guasti interni e fulminazioni dirette;

- Efficienza massima $\geq 90\%$, al 70% della potenza nominale.

Gli inverter selezionati saranno preferibilmente dotati di tecnologia MPPT, Maximum Power Point Tracker, che permette alle stringhe di moduli fotovoltaici di raggiungere i valori di tensione ottimali a seconda delle diverse condizioni di irraggiamento, in modo tale da produrre sempre il massimo dell'energia possibile.

L'impianto sarà strutturato con pannelli connessi in serie a formare delle stringhe, a loro volta connesse in parallelo. Il calcolo della configurazione ottimale dell'impianto tiene in considerazione i valori massimi di tensione e corrente accettati da ogni canale MPPT degli inverter e della potenza desiderata.

Il Proponente si riserva, nelle successive fasi progettuali, di utilizzare prodotti diversi con caratteristiche uguali o superiori a quelle presentate, anche in funzione della specifica applicazione.

Sezione interfaccia rete

La sezione di interfaccia rete conterrà il sistema di protezione di interfaccia (SPI), il dispositivo di interfaccia (DI) e il sistema di misura dell'energia prodotta.

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), costituito essenzialmente da relé di frequenza e di tensione, è richiesto, secondo la norma CEI 11-20, a tutela degli impianti del Gestore di Rete in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete pubblica durante il regime di parallelo. Nel caso degli impianti in oggetto, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e il dispositivo di interfaccia (DI) sono installati sul lato BT dell'impianto. Inoltre, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e dispositivo di interfaccia (DI) sono esterni all'inverter e sono conformi alla normativa applicabile: norme CEI 11-20 e documento ENEL DK 5940.

Il sistema di misura dell'energia elettrica prodotta sarà collocato all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in alternata, resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile.

Cavi e cablaggi

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC,
- Tipo ARG16R16-0,6/1 Kv se in esterno o FG7 se in cavidotti su percorsi interrati,
- Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici.

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI 20-22 e CEI 20-37, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio),
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio),
- Conduttore di fase: grigio / marrone.

I cavi saranno scelti in modo che la loro tensione nominale sia compatibile con quella massima presente nella parte dell'impianto nel quale sono inseriti. I cavi dovranno essere conformi alle norme applicabili, in particolare alle norme CEI 20-19 e CEI 20-20.

In generale i cablaggi dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

in generale devono essere posati dentro elementi protettivi (tubi, canaline, passerelle etc..)

- non propagatore di incendio;
- tipo unipolare per i circuiti di potenza in corrente continua;
- tipo multipolare per i circuiti di potenza in corrente alternata;
- estremità stagnate oppure terminate con idonei capicorda o connettori ad innesto rapido.

I cavi saranno sistemati in modo da semplificare e ridurre al minimo le operazioni di posa in opera e dimensionati in modo da contenere le perdite resistive. In particolare, verranno definiti i tipi, le sezioni dei cavi e le caratteristiche della componentistica (connettori, cassette, canaline, morsetteria, ecc.) in accordo con le prescrizioni tecniche e di dimensionamento.

Le sezioni dei cavi saranno determinate inoltre in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

La corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore sarà calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore indicato nella Norma CEI 64-8.

Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare saranno verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024 (posa in aria) e CEI-UNEL 35026 (posa interrata), applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente. Le sezioni dei cavi saranno verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione alla corrente di normale utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche in oggetto saranno effettuate mediante l'uso delle tabelle CEI-UNEL 35023.

Quadri elettrici

I quadri di distribuzione previsti per il livello BT devono essere realizzati secondo le prescrizioni delle Norme EN 61439. La tensione del generatore fotovoltaico (tensione DC) è stata scelta in base al tipo di moduli e di inverter che si prevede verranno utilizzati. In particolare, poiché la tensione DC è influenzata dalla temperatura delle celle e dall'irraggiamento solare, per un corretto accoppiamento tra generatore fotovoltaico e gruppo di conversione, la tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta in modo che le sue variazioni siano sempre contenute all'interno della finestra di tensione ammessa dagli inverter. Inoltre, si è scelta una tensione DC in modo che il suo valore massimo non superi mai la tensione massima di sistema del modulo fotovoltaico, pena la distruzione del modulo stesso. Il valore massimo della tensione DC si ha in condizioni di alto irraggiamento solare, bassa

temperatura di cella e in condizioni di circuito aperto.

Essendo l'impianto in oggetto collegato ad una rete in BT, la tensione DC non dovrà mai superare 1000 V sia per non incorrere nelle prescrizioni del D.lgs. 81/2008, relativamente all'alta tensione, sia per facilitare la reperibilità sul mercato e l'economicità della componentistica elettrica che verrà utilizzata.

Quadro di campo lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica e-Distribuzione.

I quadri dovranno essere prescelti tenendo conto delle sollecitazioni meccaniche e termiche, prevedendo eventualmente protezioni da porre a monte del quadro per la tenuta al cortocircuito del quadro stesso. La scelta del quadro, in particolare le sue dimensioni, sarà fatta in modo che la temperatura al proprio interno non raggiunga valori tali da compromettere il buon funzionamento delle apparecchiature e dei dispositivi presenti al proprio interno. Il dimensionamento termico dei quadri sarà oggetto di progettazione esecutiva e terrà conto della resistenza termica del quadro, degli elementi presenti al loro interno che durante il normale funzionamento dell'impianto potranno dissipare potenza (dispositivi di protezione e sezionamento, comprese sbarre e cavi) e dalla massima temperatura ambiente.

Le opere ed installazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte in conformità alle norme applicabili EI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate.

5.5. Alternative progettuali degli impianti da energie rinnovabili

Dell'analisi delle caratteristiche territoriali, ambientali, paesaggistiche del territorio di riferimento si è ritenuto che la migliore soluzione sia quella da fotovoltaico.

Infatti, tutte le tecnologie rinnovabili: Fotovoltaico, eolico, idroelettrico, biomasse analizzate hanno come vantaggio il beneficio ambientale poiché hanno un limitato impatto sull'ambiente e non sono soggette ad esaurimento, tuttavia, nel caso specifico il ricorso al sistema fotovoltaico genera principali vantaggi per i seguenti motivi:

La scelta del fotovoltaico tra le varie fonti di energia rinnovabile (FER) tra possibili tecnologie nel contesto delle superfici pubbliche poste a disposizione dal comune di Cropani, risulta essere quelle con più probabilità di successo, sia in merito alla fattibilità economico finanziaria, sia in merito alle tematiche dell'impatto ambientale. Qualunque altra fonte, sulla base della tecnologia di serie potrà avere solo riscontri meno positivi e tali da non essere proponibili rispetto alle altre tecnologie che

comunque in considerazione dei luoghi non risulterebbero essere applicabili o altrettanto vantaggiose. L'efficienza dei pannelli solari è migliorata notevolmente negli ultimi anni, passando da una media di circa il 15% di conversione della luce solare in energia utilizzabile a circa il 20%. I pannelli solari ad alta efficienza possono raggiungere quasi il 23%. Anche la potenza di un pannello di dimensioni standard è aumentata da 250W a 600W. L'efficienza dei pannelli solari è determinata sia dall'efficienza delle celle fotovoltaiche (cioè dal tipo e dal design delle celle) sia dall'efficienza totale del pannello, basata su considerazioni quali il tipo di cella, il layout e le dimensioni. Un modo semplice per valutare l'efficienza dei pannelli solari è quello di esaminare i valori di efficienza indicati dal produttore, che si basano su condizioni di prova standard e forniscono un'indicazione affidabile delle prestazioni. L'efficienza delle celle fotovoltaiche (PV) che compongono un pannello solare è calcolata in base all'energia della luce solare che viene convertita in elettricità dai semiconduttori. Un pannello solare efficiente è quello che genera più elettricità occupando meno spazio. I produttori valutano i pannelli solari in base alla loro efficienza, che varia dal 15% al 20% circa di conversione dell'energia solare in elettricità utilizzabile.

Installare il fotovoltaico permette di ridurre il prelievo di energia elettrica dalla rete grazie all'autoconsumo, utilizzando l'elettricità generata dall'impianto per coprire in parte il proprio fabbisogno energetico. Considerando che l'investimento nel fotovoltaico si ammortizza in circa 8 anni, con una durata media di circa 25-30 anni, il risparmio per l'investimento è sicuramente importante, tanto più sono i fabbisogni messi in gioco. Tra i vantaggi degli impianti fotovoltaici c'è la possibilità di produrre energia elettrica pulita, una scelta orientata alla sostenibilità per rispettare l'ambiente e ridurre la propria impronta di carbonio. Con il fotovoltaico si possono diminuire le emissioni di gas serra, contribuendo alla trasformazione energetica e alla diffusione delle fonti di energia rinnovabili. Si tratta di un investimento che aiuta il settore dell'energia green e promuove un modello di economia sostenibile con un forte impatto positivo sull'ambiente.

Un pannello solare efficiente è quello che genera più elettricità occupando meno spazio. I produttori valutano i pannelli solari in base alla loro efficienza, che varia dal 15% al 20% circa di conversione dell'energia solare in elettricità utilizzabile. Molti fattori influenzano l'efficienza dei pannelli solari, al di là delle valutazioni dei produttori:

- a quantità di luce riflessa dalla superficie della cellula;
- l'intensità del sole;
- la quantità di copertura nuvolosa;
- l'accumulo di calore che influisce sulla conduttività dei semiconduttori nelle celle fotovoltaiche.

Altro vantaggio è legato alla manutenzione richiesta da questo tipo di sistemi inferiore a quella di altre fonti rinnovabili.



Non da sottovalutare sono altri benefit che riguardano la possibilità di avere ricariche elettriche fast della propria auto, autoconsumo con scambio sul posto, la promozione social di uno stile di vita green e la possibilità di partecipare al modello di produzione e condivisione di energia da fonti green tra diversi utenti situati nelle vicinanze e collegati fra loro tramite una smart grid.

Il recupero, lo smaltimento e il riciclo dei pannelli solari sono regolati da una rigida normativa. Non si possono portare all'isola ecologica come normali rifiuti perché rientrano nella classificazione RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) con il codice identificativo R4. E non è il privato cittadino a doversi fare carico dello smaltimento dei pannelli solari esauriti, ma il produttore.

Con il riciclo dei pannelli, che vedranno nel decennio 2033-2042 perlopiù lo smaltimento di quelli in silicio cristallino, si crea una vera e propria filiera e catena di valore: produzione, installazione, manutenzione, dismissione e poi, riciclo (tornando al produttore) con parziale riuso dei pannelli ancora in buono stato. Secondo ENEA il 5% del materiale dismesso può essere rigenerato con un intervento di sostituzione leggera delle parti più usurate, generando così un secondo mercato, quello dell'usato, con prezzi inferiori di prodotti ancora validi e utilizzabili per esempio per soggetti con basso accesso ai servizi energetici.

In relazione a quanto riportato nella presente relazione gli interventi proposti risultano tutti tali da non avere valide alternative progettuali a quelle proposte.

5.6. Compatibilità dell'intervento e conseguenze prevedibili:

a. Riduzione CO2 e altre immissioni inquinanti

Considerando le emissioni inquinanti medie del mix energetico nazionale rilevate da ISPRA nel 2021 (Rapporto Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale e del Settore Elettrico pubblicato nel 2022), la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 449.1 g CO₂. Considerando la producibilità totale dell'impianto e gli altri fattori di emissione rilevati da ISPRA, è possibile calcolare il contributo dell'intervento alla riduzione delle emissioni inquinanti per l'intera Concessione (30 anni).

Inquinante	Emissione	Emiss. evitate	UM
Anidride carbonica – CO ₂ gCO ₂ /kWh	251,26	18.901,49	ton
Metano – CH ₄ (gCO ₂ /kWh)	0,64	48.145,15	kg
Protossido di azoto - N ₂ O (gCO ₂ /kWh)	1,3	97.794,84	kg
Ossidi di azoto - Nox (mg/kWh)	205,36	15.448,58	kg
Ossidi di zolfo - Sox (mg/kWh)	45,5	3.422,82	kg
Composti organici volatili non metanici (mg/kWh)	90,2	6.785,46	kg
Monossido di carbonio – CO (mg/kWh)	92,48	6.956,97	kg

Ammoniaca – NH ₃ (mg/kWh)	0,28	21,06	kg
Materiale particolato – PM ₁₀ (mg/kWh)	2,37	178,29	kg
Tonnellate equivalenti di petrolio – TEP	0,187*10 ⁽⁻³⁾	14.067,41	TEP

b. Rispetto dell'ambiente

Gli interventi proposti non comportano l'edificazione di nuovi fabbricati e gli impianti realizzati non determineranno in alcun modo l'eliminazione o l'alterazione diretta o indiretta di elementi ambientali preesistenti. Non risulta peraltro attivarsi nessuna interferenza sugli ecosistemi circostanti. Tutte le opere realizzate sono finalizzate al rispetto dell'ambiente naturale circostante.

c. Rispetto territorio

L'installazione degli impianti sulle coperture non necessita di opere di fondazione o scavi. Le acque non interessano direttamente come tema ambientale il progetto proposto. La specificità dei lavori non contempla in alcun modo la deviazione di corsi d'acqua né tantomeno l'alterazione di flussi idrodinamici. Non si prevedono significative modifiche della litologia superficiale o del substrato, né percolazioni di sostanze inquinanti.

d. Inquinamento Urbano

Non si prevedono aumenti di emissioni di gas clima alteranti o di emissioni acustiche, se non strettamente legate alle limitate fasi di cantiere che potrebbero comportare una limitata emissione di rumore. Al termine dei lavori, grazie all'aumento dell'efficienza energetica, si avrà una riduzione indiretta delle emissioni di gas serra e una riduzione dei livelli di inquinamento urbano.

Gli interventi interesseranno le coperture di alcuni edifici, pertanto gli impianti non avranno impatti rilevanti sul traffico veicolare né in fase di costruzione né in fase di esercizio.

5.7. Piano dismissione opera e ripristino stato dei luoghi

La normativa di riferimento per il corretto smaltimento dei moduli fotovoltaici è contenuta nel D.lgs. 14 marzo 2014, n. 49, la quale all'Art.4, comma 3, punto qq definisce "rifiuti derivanti dai pannelli fotovoltaici": sono considerati RAEE provenienti dai nuclei domestici i rifiuti originati da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale inferiore a 10 KW. Detti pannelli vanno conferiti ai "Centri di raccolta" nel raggruppamento n. 4 dell'Allegato 1 del decreto 25 settembre 2007, n. 185; tutti i rifiuti derivanti da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 KW sono considerati RAEE professionali".

Il GSE italiano ha introdotto le "Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati" (ai sensi dell'art.40 del D.lgs. 49/2014 e dell'art.1 del D.lgs. 118/2020 e ss.mm.ii) al punto 4.4.1 Adempimenti normativi specifica: Il Soggetto Responsabile di un RAEE fotovoltaico professionale, ossia installato in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 kW,

deve conferire tale RAEE – per il tramite di un sistema individuale, collettivo, di soggetti autorizzati per la gestione dei codici CER o di un trasportatore - ad un impianto di trattamento autorizzato.

Negli ultimi dieci anni, anche grazie a specifici obblighi normativi, sono nate piattaforme dedicate alla fornitura di servizi finalizzati ad una economia di tipo circolare. Infatti, attraverso un network logistico e di impianti capillarmente diffuso sul territorio nazionale, si garantisce un servizio efficiente di raccolta, stoccaggio e avvio al riciclo di qualsiasi tipologia di rifiuto, ottimizzando i costi e abbattendo le emissioni in atmosfera con ritiri “a chilometro zero”.

In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà garantito il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area o comunque dello stato dei luoghi preesistente all'installazione.

5.8. Norme cogenti di riferimento

Le strutture sono state calcolate secondo le prescrizioni previste nelle normative cogenti relative alle costruzioni da erigersi in zone sismiche e precisamente:

Legge 05/11/1971, n.1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica;

Decreto del Presidente della Repubblica 06/06/2001, n.380 - D.P.R. 380/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni (NTC08);

Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 02/02/2009, n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008;

ETAG 001 (ed. 2001) - Linea guida per il benessere tecnico europeo di ancoranti metallici da utilizzare nel calcestruzzo.

Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17/01/2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” (NTC18);

Circolare 21 gennaio 2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

Altre norme e documenti tecnici integrativi strutture

Legge n° 595 del 25/05/1965 – Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici.

Decreto del Presidente della Repubblica n° 380 del 06/06/2001 – Gazzetta Ufficiale n° 215 del 20/11/2001 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia di edilizia.

Decreto Legislativo n° 302 del 27 Dicembre 2002 – Gazzetta Ufficiale n° 16 del 21/01/2003 Modifiche e integrazioni del D.P.R. 06/06/2001 n° 380, recante Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia di edilizia.

UNI ENV 1992-1-1 del 31.01.1993 – Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI ENV 1993-1-1 del 30.06.1994 – Eurocodice 3. Progettazione delle strutture in acciaio. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1 del 31.10.2006. – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità.

UNI 6131: 2002 – Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito.

UNI 6393: 1988 – Controllo della composizione del calcestruzzo fresco.

UNI 11101: 2004 – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.

- UNI EN 12350 – 1 – 6:2001 e 7:2002** – Prova sul calcestruzzo fresco.
- UNI EN 12390 – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8:2002 e 3:2003** – Prove sul calcestruzzo indurito.
- UNI EN 12504 – 1:2002, 2:2001, 3:2005** – Prove sul calcestruzzo delle strutture.
- UNI EN 196-7: 1991, 2:2005** – Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.
- UNI EN 197-1: 2005, 2:2001** – Cemento.
- UNI EN 1008: 2003** – Acqua d'impianto per calcestruzzi.
- UNI EN 10080: 2005** – Acciai per cemento armato.
- UNI 10622:1997** – Barre e vergelle (rotoli) di acciaio d'armatura per cementi armati zincati a caldo.
- UNI EN 932-1:1998, 2:2000, 3:2001, 5 e 6:2001** – Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati.
- UNI EN 933-1:1999, 2:1997, 3:2004, 4:2001, 5:2006, 6:2003, 7, 8 e 9:2000, 10:2002** – Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati.
- UNI EN 1097-1, 10:2004, 2,3:1999, 4,8:2001, 5, 7 e 9:2000, 8, 10:2002** – Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati.
- UNI EN 1367 – 1:2001, 2 e 4:2000, 3:2002, 5:2003** – Prove per determinare le proprietà tecniche e la degradabilità degli aggregati.
- UNI EN 1744 – 1:1999** – Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati.
- UNI 8520-1,2:2005, 8,21:1999, 22:2002** – Aggregati per calcestruzzo.
- UNI 12620:2003** - Aggregati per calcestruzzo.
- UNI EN 480-1:1999, 2,8,10:1998, 4,5,6,11,12:2006, 13:2003** – Additivi per calcestruzzi.
- UNI EN 930-2,4,6:2002, 3:2000** – Additivi per calcestruzzi.
- UNI 10765:1999** – Additivi multifunzionali per calcestruzzi.
- Circolare Min. LL.PP. 23 Ottobre 1979 n.19777** – Competenza Amministrativa: Legge 5.11.1971, n°1086, Legge 2.2.1974, n°64.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Tecnico Centrale** – Linee guida sul calcestruzzo strutturale (Dicembre 1996).
- EC1 – Eurocodice 1 – Basi di calcolo ed azioni sulle strutture – Parte 2-5:** Azioni sulle strutture – Azioni termiche.
- EC2 – Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-6:** Regole generali – Strutture di calcestruzzo non armato.
- UNI EN ISO 15630-1: 2004** - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - **Parte 1:** Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato.
- UNI EN ISO 15630-2: 2004** -Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - **Parte 2:** Reti saldate.
- UNI EN ISO 15630-3: 2004** - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - **Parte 3:** Acciaio per calcestruzzo armato precompresso.
- UNI EN ISO 10080: 2005** - Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile per cemento armato – Generalità.
- UNI EN ISO 10002-1: 2004** - Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente.
- EN 206-1: 2006** - Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- UNI 11104: 2004** - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.,
- Sismica**

Legge 2 febbraio 1974 n°64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

EC8 – Eurocodice 8 – Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. **Parte 1-1:** Regole generali - Azioni sismiche e requisiti generali per le strutture.

Progettazione fotovoltaico

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI EN 60904-1	Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente
CEI EN 60904-2	Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento
CEI EN 60904-3	Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
CEI EN 61727	Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete
CEI EN 61215	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61646 (82-12)	Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo
CEI EN 61000-3-2	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
CEI EN 60555-1	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: Definizioni
CEI EN 60439-1-2-3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
CEI EN 60445	Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI EN 6009912	Scaricatori
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 81-10	Protezione contro i fulmini
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato
CEI 81-4	Valutazione del rischio dovuto al fulmine
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici

CEI 0-3	Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990
CEI 0-16	Regola Tecnica di Riferimento per la Connessione di Utenti Attivi e Passivi alle Reti AT ed MT
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
CEI EN 61724	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems

Norme sulla sicurezza

D.lgs. 106/2009	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
D.lgs. 81/2008	(testo unico della sicurezza) - Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Ministero dell'Interno Dipartimento dei Vigili del Fuoco	DCPREV n.1324 del 07/02/2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" e successivi circolari e chiarimenti.
DM 37/2008	Sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici

Norme Comuni

Legge 1° marzo 1968, n. 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
Legge 18 ottobre 1977, n. 791	Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee(73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione – bassa tensione
D.lgs. 29/12/2003 n. 387	Attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili.
DM 37/2008	Sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici
Circolare Agenzia delle Entrate n. 46/E	Articolo 7, comma 2, del D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.
DM 10/09/2010	Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili
Delibera n. 88/07 e s.m.i	Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione
D.lgs. 03/03/2011 n. 28	Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Norme per la connessione alla rete

Guida Enel	Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel distribuzione
Delibera AEEG 281/05	Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi.
Delibera AEEG33/08	Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore a 1 kV.
Delibera AEEG 99/08 e s.m.i	Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA).

102

Leggi e Deliberazione Regione Calabria

LR n. 34 del 12 agosto 2002	Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali. (Gli articoli da 37 a 40 disciplinano l'attribuzione delle funzioni in materia di energia)
LR n. 42 del 29 dicembre 2008	Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili
DGR n. 871 del 29 dicembre 2010	Linee Guida Nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con decreto del Ministro dello Sviluppo economico del 10 settembre 2010 – Adempimenti
LR n.25 del 19 novembre 2020	Promozione dell'istituzione delle Comunità energetiche da fonti rinnovabili

L'elenco normativo riportato non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme.

Polignano a Mare, 30 dicembre 2023

Timbro e firma Azienda

Novaenergy S.r.l.

NOVAENERGY s.r.l.
S.r.l. 120 Polignano a Mare (BA)
70044 Polignano a Mare (BA)
P.IVA 06749230725

Timbro e firma tecnico incaricato
EMANUELA DE PASQUALE
Sez. A 73021
a) CIVILE AMBIENTALE
b) INDUSTRIALE
c) dell'INFORMAZIONE
PROVINCIA DI BARI
Ing. Alessio Soluri





PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO AI SENSI DEGLI ARTT. 174 E 193 DEL D.LGS. N. 36/2023 E SS.MM.II. PER LA REALIZZAZIONE MEDIANTE PROJECT FINANCING DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, NOLEGGIO, GESTIONE IMPIANTO, COSTITUZIONE E GESTIONE DI UNA COMUNITÀ ENERGETICA RINNOVABILE (CER)

COMUNE DI CROPANI

Potenza installabile 1,72793 MWp

Elaborato

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

COMUNITÀ ENERGETICA DA FONTI RINNOVABILI – CRONOPROGRAMMA

Codice elaborato	4.E
Data	30 Dicembre '23
Rev.	0.0
Il Proponente	Novaenergy S.r.l.
Tecnico Incaricato	Ing. Emanuela De Pasquale



Cronoprogramma delle varie fasi tecniche e amministrative

A seguito della contrattualizzazione delle attività tecniche post aggiudicazione, si procederà con la redazione di progetto di dettaglio esecutivo, da cui scaturiranno le attività tecnico operative. Parallelamente si svolgeranno le amministrative. Le attività indicate sono da ritenersi macrocategorie da dettagliarsi a seguito di predisposizione del progetto di dettaglio.

ATTIVITA' TECNICHE	1 MESE	2 MESE	3 MESE	4 MESE	5 MESE	6 MESE	24 MESE
Progetto Esecutivo	X						
Cantierizzazione	X						
Preparazione sito	X						
Montaggio strutture	X	X					
Fornitura e posa zavorre		X					
Montaggio moduli		X	X				
Realizzazione Cabine elettriche		X	X				
Passaggio cavi e collegamenti elettrici			X	X			
Fornitura e posa in opera di inverter				X			
Misure elettriche				X			
Collaudo singole opere					X		
Allaccio alla Rete						X	
Monitoraggio Attività	X	X	X	X	X	X	
Realizzazione delle colonnine di ricarica							X

ATTIVITA' AMMINISTRATIVE	1 MESE	2 MESE	3 MESE	4 MESE	5 MESE	6 MESE	
Presentazioni Cauzioni e Assicurazione def	X						
Sottoscrizioni convenzioni e impegni	X						
Intrattenimento relazioni con E-distribuzione	X	X					
Coinvolgimento trader energetici		X	X	X	X	X	
Assemblea Pubblica informativa post agg		X		X			
Coinvolgimento Stakeholder		X	X	X			
Raccolta nuove adesioni		X	X	X	X	X	
Costituzione CER		X					
Intrattenimento relazioni con GSE						X	
Evento Inaugurazione CER						X	

Polignano a Mare, 30 dicembre 2023

Timbro e firma Azienda

NOVAENERGY s.r.l.
S.r.l. 120 Polignano a Mare (BA)
70044 Polignano a Mare (BA)
P.IVA 06749230725

Timbro e firma tecnico incaricato
EMANUELA DE PASQUALE
Sez. A 73021
INGEGNERE
PROVINCIA DI BARI

Sommario

1. Relazione generale	2
1.1. Premessa.....	2
1.2. Contesto generale.....	3
1.3. Normativa di riferimento delle CER	5
1.4. Definizione di CER	7
1.5. Membri della CER	8
1.6. Areale di riferimento	10
1.7. Obiettivi della comunità energetica.....	12
1.8. Modalità di attuazione di una comunità energetica	13
1.9. Analisi sulla veste giuridica da adottare.....	13
1.10. Coinvolgimento delle imprese e cittadini	17
1.11. Convenienza economica e sostenibilità finanziaria	18
1.12. Punti di forza e debolezze delle CER.....	19
2. Diagnosi/Analisi Energetica.....	21
2.1. Performance of grid-connected PVGIS	21
2.2. Stima della producibilità secondo PVGIS	21
2.3. Dettaglio consumi Comune di Cropani	33
2.4. Stima energetica della CER	34
2.5. Bilancio energetico delle varie soluzioni proposte (relativamente a energia auto consumata, energia condivisa ed energia prodotta).....	40
2.6. Sistema digitale di Rilevazione produzione e consumi	40
2.7. Caratterizzazione della distribuzione di energia nell'area con particolare attenzione alla presenza di cabine di trasformazione elettrica primarie e secondarie	41
3. Modalità di finanziamento dell'opera	43
3.1. Project Financing	43
4. Relazione tecnica.....	47
4.1. Inquadramento dell'area di progetto	47
4.2. Individuazione dei Vincoli all'installazione di Impianti da energia rinnovabile.....	48
4.3. Descrizione stato di fatto	49
4.4. Descrizione degli Interventi	49
4.5. Siti interesse individuati: dettaglio e descrizione siti con planimetrie e elaborati grafici e potenziali interventi realizzabili	50
5. Fattibilità tecnica	81
5.1. Descrizione delle strutture: caratteristiche tipologiche, funzionali, tecniche	81
5.2. Parametri di progetto: zona sismica	86

5.3. Parametri di progetto: via nominale, classi d'uso e periodo di riferimento per l'azione sismica.....	87
5.4. Materiali da utilizzare.....	90
5.5. Alternative progettuali degli impianti da energie rinnovabili	94
5.6. Compatibilità dell'intervento e conseguenze prevedibili:.....	96
5.7. Piano dismissione opera e ripristino stato dei luoghi	97
5.8. Norme cogenti di riferimento	98
Cronoprogramma delle varie fasi tecniche e amministrative	104

