



**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Architettura per la Sostenibilità  
A.A. 2022/2023

# **Riqualificazione energetica dei palazzetti sportivi**

Studio fisico-tecnico del Pala Collegno  
e dell'Impianto CUS Panetti

**Relatore:**  
Marco Simonetti

**Correlatori:**  
Orio De Paoli  
Danila Voghera

**Candidato:**  
Paolo Liberti  
s305079







**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Architettura per la Sostenibilità

A.A. 2022/2023

Sessione di febbraio/marzo 2024

# **Riqualificazione energetica dei palazzetti sportivi**

Studio fisico-tecnico del Pala Collegno  
e dell'impianto CUS Panetti

Relatore:

Marco Simonetti

Candidato:

Paolo Liberti

S305079

Correlatori:

Orio De Paoli

Danila Voghera

# INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>01 ABSTRACT</b>  | <b>6</b>  |
| <b>02 CENNI STORICI</b>                                     | <b>8</b>  |
| <b>03 PALAZZETTI MODERNI</b>                                | <b>15</b> |
| - <i>Palazzetto dello Sport, Roma, Italia</i>               | 15        |
| - <i>Auditorium parco della musica, Roma, Italia</i>        | 19        |
| <b>04 CASE ATTIVE E RECUPERO ENERGIA</b>                    | <b>20</b> |
| - <i>Case passive e case attive</i>                         | 20        |
| - <i>Active House</i>                                       | 22        |
| - <i>Villa Akarp</i>  | 24        |
| <b>05 CRISI ENERGETICA</b>                                  | <b>25</b> |
| - <i>Crisi energetica Globale</i>                           | 25        |
| - <i>Consumo di un palazzetto</i>                           | 33        |
| <b>06 COMUNITÀ ENERGETICA</b>                               | <b>34</b> |
| - <i>Benefici</i>   | 36        |
| - <i>Svantaggi</i>  | 36        |
| <b>07 PALA COLLEGNO</b>                                     | <b>38</b> |
| <b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA</b>                          | <b>40</b> |
| - <i>Sostituzione della Caldaia con una pompa di calore</i> | 40        |
| - <i>Installazione di pannelli fotovoltaici</i>             | 46        |
| - <i>Posizionamento</i>                                     | 47        |
| - <i>Calcolo inverter utilizzati</i>                        | 54        |
| - <i>Calcolo energia totale e ricavi economici</i>          | 54        |
| - <i>Produzione mensile e impianto fotovoltaico</i>         | 55        |
| - <i>Gestione del surplus</i>                               | 56        |
| <b>RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA</b>                         | <b>59</b> |
| - <i>Stratigrafia 1991</i>                                  | 60        |
| - <i>Stratigrafia 2012</i>                                  | 61        |
| - <i>Stratigrafia 2024</i>                                  | 62        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>RISULTATI</b>  | <b>64</b>  |
| <b>08 CUS PANETTI</b>                                       | <b>66</b>  |
| <b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA</b>                          | <b>68</b>  |
| - <i>Sostituzione della Caldaia con una pompa di calore</i> | 68         |
| - <i>Installazione di pannelli fotovoltaici</i>             | 72         |
| - <i>Posizionamento</i>                                     | 73         |
| - <i>Calcolo energia totale e ricavi economici</i>          | 80         |
| - <i>Produzione mensile e impianto fotovoltaico</i>         | 80         |
| - <i>Gestione del surplus</i>                               | 81         |
| <b>RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA</b>                         | <b>84</b>  |
| - <i>Stratigrafia 1985</i>                                  | 85         |
| - <i>Stratigrafia 2012</i>                                  | 86         |
| - <i>Stratigrafia 2024</i>                                  | 87         |
| <b>RISULTATI</b>  | <b>88</b>  |
| <b>09 BIBLIOGRAFIA</b>                                      | <b>90</b>  |
| <b>10 SITOGRAFIA</b>  | <b>92</b>  |
| <b>11 ALLEGATI</b>  | <b>98</b>  |
| <b>12 RINGRAZIAMENTI</b>                                    | <b>162</b> |

# ABSTRACT

La presente tesi di laurea magistrale propone di affrontare la questione dell'imminente crisi energetica, concentrandosi specificamente sull'ottimizzazione dell'efficienza energetica nei palazzetti sportivi. Tali strutture rappresentano una componente significativa del panorama urbano sia italiano che mondiale, trovando collocazione non solo nelle maggiori metropoli, ma anche in numerosi centri abitati di dimensioni più contenute.

I palazzetti sportivi sono noti per il loro elevato consumo energetico, soprattutto durante eventi come manifestazioni, competizioni o concerti. Questo fenomeno è principalmente attribuibile alle rigide esigenze climatiche necessarie per sostenere le attività sportive e garantire il comfort del pubblico presente.

L'obiettivo fondamentale di questa tesi è quello di rinnovare il modello energetico di tali strutture, trasformandole in autentici punti di riferimento per l'efficienza energetica. Si propone di rendere i palazzetti sportivi completamente autosufficienti dal punto di vista energetico, eliminando completamente l'utilizzo di fonti non rinnovabili e, in alcuni casi, persino generando un surplus di energia pulita che potrebbe essere immessa nella rete.

L'idea chiave alla base di questa proposta è quella di sviluppare soluzioni tecnologiche parametriche che possano essere applicate in modo flessibile a ogni singolo palazzetto sportivo. Questo approccio permetterebbe di adattare le soluzioni energetiche alle specifiche esigenze di ogni struttura, tenendo conto delle variabili locali e delle condizioni climatiche.

Considerando che i palazzetti sportivi rappresentano una presenza importante in ogni città o paese che abbia una squadra sportiva, l'applicazione di queste tecnologie potrebbe avere un impatto significativo sull'efficienza energetica a livello globale, contribuendo in modo tangibile alla lotta contro la crisi energetica.

In sintesi, l'obiettivo finale della ricerca è quello di creare palazzetti sportivi che siano non solo efficienti dal punto di vista energetico, ma anche integrati nell'ambiente circostante e nel tessuto sociale, offrendo vantaggi economici e ambientali tangibili per i paesi e le comunità che li accolgono.

# ABSTRACT

The present master's thesis aims to address the issue of the impending energy crisis, focusing specifically on optimizing energy efficiency in sports arenas. These structures represent a significant component of both the Italian and global urban landscape, being located not only in major metropolises but also in numerous smaller towns and cities.

Sports arenas are known for their high energy consumption, particularly during events such as exhibitions, competitions, or concerts. This phenomenon is primarily attributable to the stringent climatic requirements necessary to support sports activities and ensure the comfort of the attending audience.

The fundamental objective of this thesis is to revolutionize the energy model of such structures, transforming them into genuine benchmarks for energy efficiency. The goal is to make sports arenas completely self-sufficient in terms of energy, eliminating the use of non-renewable sources entirely and, in some cases, even generating a surplus of clean energy that could be fed back into the grid.

The key idea underlying this project is to develop parametric technological solutions that can be flexibly applied to each individual sports arena. This approach would allow energy solutions to be tailored to the specific needs of each structure, taking into account local variables and climatic conditions.

Considering that sports arenas are almost ubiquitous in every city or town with a sports team, the application of these technologies could have a significant impact on global energy efficiency, tangibly contributing to the fight against the energy crisis.

In summary, the ultimate goal of the research is to create sports arenas that are not only energy-efficient but also integrated into the surrounding environment and social fabric, offering tangible economic and environmental benefits for the countries and communities hosting them.

# CENNI STORICI

## ***NASCITA DELLO SPORT***

Come stabilisce il Consiglio d'Europa a Rodi nel 1992, lo sport è definito come: "Qualsiasi forma di attività fisica che, mediante una partecipazione organizzata o meno, abbia come obiettivo il miglioramento delle condizioni fisiche e psichiche, lo sviluppo delle relazioni sociali o il conseguimento di risultati nel corso di competizioni a tutti i livelli."<sup>1</sup>

Fin dai tempi preistorici, gli esseri umani hanno scoperto il piacere di impegnarsi in attività che non erano strettamente legate alla sopravvivenza, come la raccolta di cibo o la caccia. Queste attività, considerate forme di svago o riti propiziatori, hanno progressivamente guadagnato importanza.

Nell'antichità, lo sport ha assunto diverse forme e tipologie a seconda delle aree geografiche e delle culture locali, mostrando una varietà di pratiche sportive sviluppate in quel contesto storico.

## ***Antico Egitto***

Nei tempi dei faraoni, i geroglifici incisi sui monumenti e sugli obelischi offrono un'affascinante testimonianza riguardo alla vasta gamma di attività sportive praticate nell'antico Egitto. Queste raffigurazioni ci rivelano che già allora si svolgevano diverse discipline, tra cui lotta, ginnastica, pugilato e atletica. La presenza del fiume Nilo ha reso possibile lo sviluppo di sport acquatici come il canottaggio, il nuoto e la pesca. Inoltre, i primi sport che coinvolgevano una palla furono concepiti proprio in questa civiltà millenaria.

I faraoni stessi manifestavano un forte interesse per le competizioni sportive e, per favorirne lo svolgimento, fecero costruire apposite strutture in grado di accogliere gli spettatori. L'utilizzo dei geroglifici ha dimostrato che gli antichi egizi tentarono di codificare le regole dei giochi, istituendo un arbitro che avrebbe deciso il vincitore e il premio corrispondente. Coloro che partecipavano a tali eventi sportivi venivano lodati per il loro spirito sportivo e i vincitori venivano onorati per la loro superiorità rispetto agli altri concorrenti.

<sup>1</sup> *Definizione di Sport*

Fonte: <https://eticanellosport.com/sport-definizione-significato/>

Ultima consultazione 25/01/2024

*Img 1 (Sopra): Il Faraone Ahmose guida gli egizi contro gli Hyksos;*

Fonte:

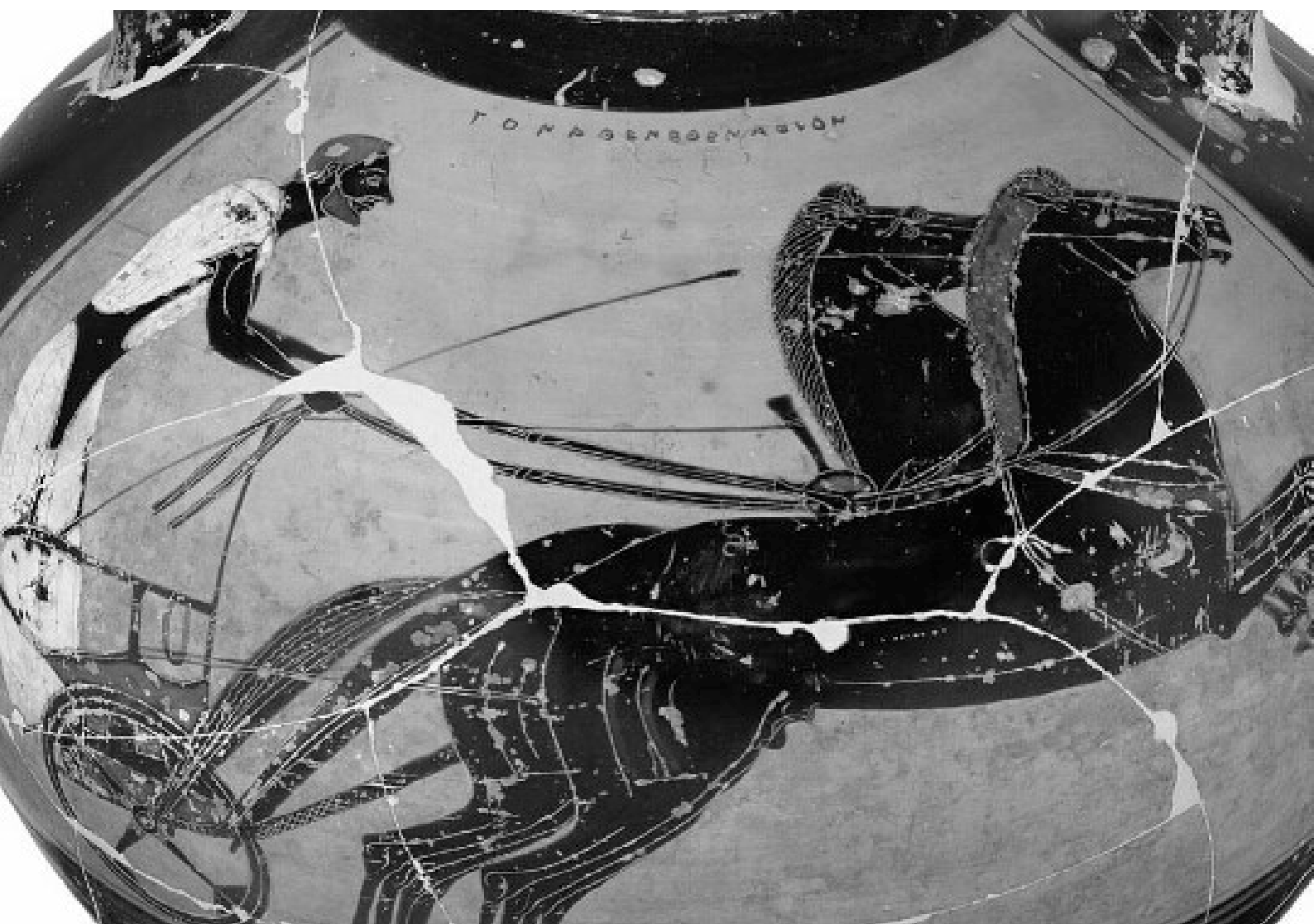
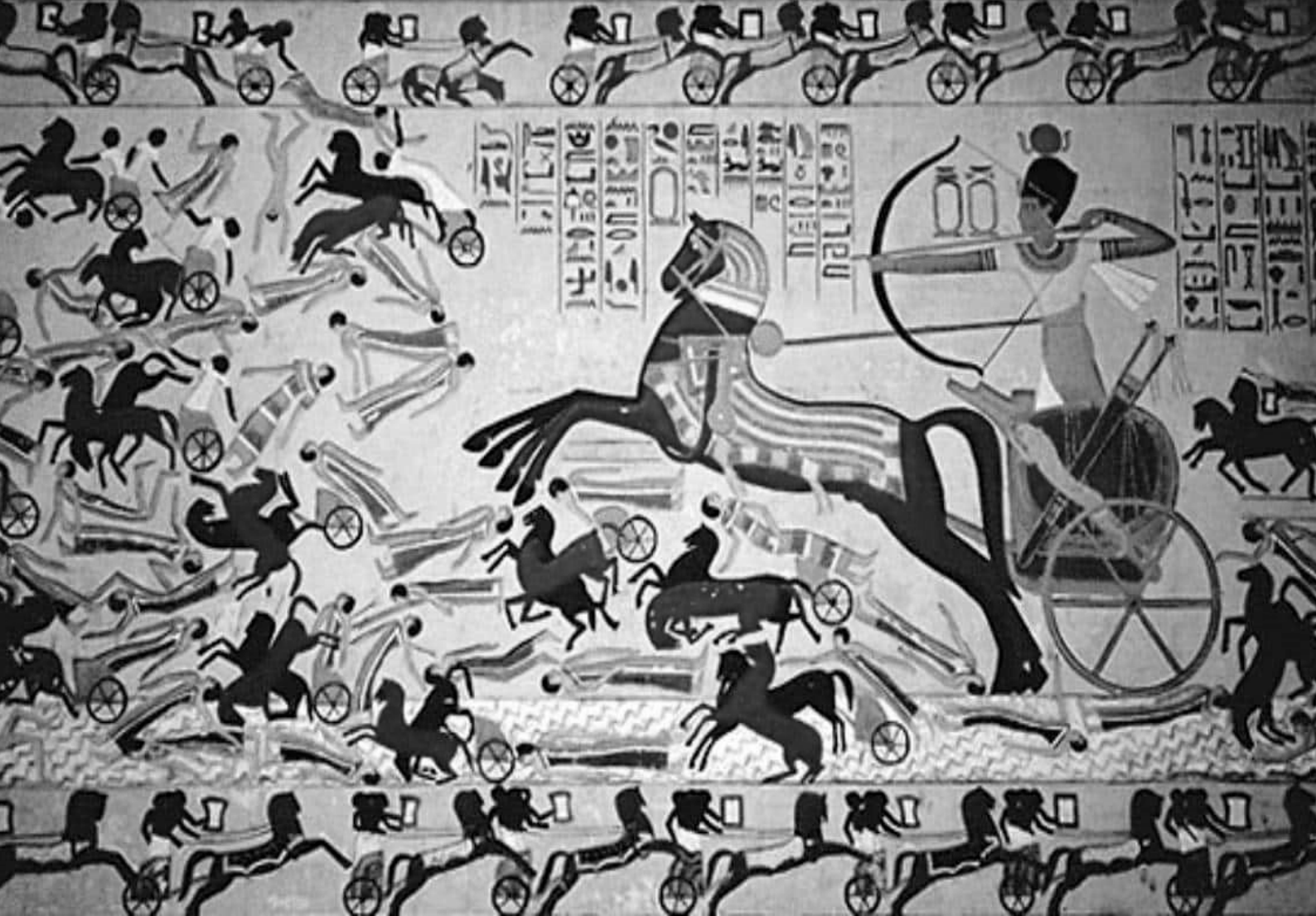
Ultima consultazione 25/01/2024

*Img 2 (Sotto): La corsa col carro – téthrippon – sull'anfora panatenaica del Museo Archeologico Nazionale di Firenze*

Fonte:

Ultima consultazione 25/01/2024





## **Antica Grecia**

Nell'antica Grecia, un'ampia varietà di sport veniva praticata, tra cui corsa, salto in lungo, lotta, pugilato, lancio del disco e gare con i carri. A differenza dell'Egitto, dove gli sport acquatici prosperavano grazie alla presenza del fiume Nilo, nella Grecia le attività legate all'acqua erano meno comuni a causa della mancanza di grandi corsi d'acqua.

La cultura militare predominante tra i popoli greci si rifletteva anche nei tipi di sport che venivano praticati. Gli antichi greci attribuivano grande importanza alle virtù guerriere e alla competizione fisica, motivo per cui molti sport avevano una componente di sfida e abilità.

Secondo la leggenda, si narra che Ercole, dopo aver affrontato le celebri "Dodici Fatiche", avesse istituito i "Giochi Sacri" di Olimpia in onore di Zeus. Solo nel 776 a.C., re Ifito rese ufficiali i Giochi Olimpici, stabilendo che si sarebbero tenuti ogni quattro anni nella piccola città di Olimpia, situata nel Peloponneso.<sup>2</sup> Le Olimpiadi non erano considerate solo eventi sportivi, ma vere celebrazioni dell'eccellenza individuale e della ricchezza culturale e artistica dell'intera Grecia. Il vincitore dei Giochi Olimpici veniva acclamato come "l'uomo più potente del mondo," e in suo onore venivano eretti monumenti e scritti poemi.

È interessante notare che alle Olimpiadi antiche potevano partecipare solo uomini, poiché alle donne non era consentito prendere parte alle competizioni.<sup>3</sup>

## **Antica Roma**

La cultura romana, simile a quella ellenistica, abbracciava con entusiasmo l'esaltazione della competizione fisica. L'attività sportiva non competitiva era comunemente praticata nelle terme, costituendo un elemento essenziale della cultura del benessere che caratterizzava la società romana.

Il termine "ludi," di origine etrusca, indicava le competizioni sportive organizzate dalla classe sacerdotale, coinvolgendo i giovani delle classi più nobili.

Inizialmente, i giochi avevano una connotazione sacra simile a quella presente nella cultura greca. Tuttavia, nell'antica Roma, questo aspetto sacro venne gradualmente soppiantato dall'aspetto spettacolare e dal desiderio di intrattenimento.

<sup>2</sup> *Il mito di Eracle e la nascita dei giochi*

Fonte: <https://giochiolimpici.wordpress.com/2018/02/08/le-origini-dei-giochi/>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<sup>3</sup> *Le donne nella storia delle Olimpiadi*

<https://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/le-donne-nella-storia-delle-olimpiadi>  
Ultima consultazione 25/01/2024

Come accadeva nell'antica Grecia, anche a Roma prevalevano gli sport legati al combattimento, come la lotta, il pugilato e il "pancrazio"<sup>4</sup>. Nell'ambito delle attività sportive romane, la morte era contemplata, poiché il successo derivava spesso dalla violenza, come si può osservare nel crescente fenomeno dei gladiatori che si scontravano tra loro o con esotiche bestie, tutto a fini di intrattenimento.

Per garantire che i giochi fossero accessibili al più vasto numero possibile di persone, vennero costruite opere all'interno dell'impero che potessero ospitare tali eventi. Un esempio di straordinario splendore è il Colosseo, un'arena grandiosa che ha fatto la storia come il principale teatro delle competizioni gladiatorie e altre manifestazioni spettacolari dell'epoca romana.

## ***Antica Cina***

La scoperta di antichi manoscritti e artefatti suggerisce che anche durante l'Impero cinese, fin dal 4000 a.C., si praticassero attività di atletica. Nella cultura cinese, lo sport era strettamente legato allo sviluppo di altre competenze umane, come l'agricoltura, l'artigianato e le abilità militari.

Tra le varie discipline sportive dell'epoca, la ginnastica era quella più ampiamente praticata nell'Impero cinese. Questa scelta fu influenzata dalla forte presenza e influenza dei monaci buddisti, i quali elaborarono regole precise per la ginnastica, che comprendevano esercizi addominali, flessioni, torsioni e altro. I maestri del Tao, a loro volta, insegnarono la ginnastica, convinti che essa garantisse il benessere sia del corpo che della mente.

Attraverso lo sviluppo della ginnastica, è possibile risalire alle origini delle arti marziali, tra cui la famosa forma del kung-fu, e alla tradizione acrobatica degli artisti circensi cinesi. Questi aspetti culturali e sportivi si intrecciavano, contribuendo a plasmare la ricca diversità delle pratiche fisiche e intellettuali all'interno dell'antica civiltà cinese.

## ***America Centrale***

Nelle regioni dell'America centrale, dal Nicaragua all'Arizona, sono stati scoperti antichi campi da gioco che testimoniano la pratica di un gioco chiamato "gioco della pelota." Le popolazioni stanziatesi in questa zona erano solite partecipare a questo sport. Sebbene le regole esatte siano ancora sconosciute, si

*4 Il pancrazio è un antico sport da combattimento, un agone atletico, che faceva parte dell'atletica pesante di origine greca antica e consisteva in un misto di lotta e pugilato. Un combattimento era dichiarato terminato quando uno dei due atleti era immobilizzato dall'avversario.*

Fonte: <https://it.wikipedia.org/wiki/Pancrazio>

Ultima consultazione: 25/01/2024

suppone che fosse simile al gioco della pallavolo, ma con l'aggiunta della sfida di far passare la palla attraverso anelli di pietra posti sulle pareti.

A differenza di molti paesi europei dell'epoca, nel gioco della pelota in America centrale potevano partecipare sia donne che bambini. Questo aspetto dimostra un notevole grado di inclusività e parità di genere nelle attività sportive di quelle società antiche.

Le partite del gioco della pelota erano considerate eventi di grande importanza religiosa, tanto che dopo la partita spesso si rendeva omaggio agli dèi attraverso il sacrificio umano dei perdenti. Questo mostra come lo sport fosse profondamente intrecciato con le credenze e le pratiche religiose delle popolazioni dell'America centrale di quel periodo.

## **Medioevo**

Durante il periodo del Medioevo, emersero diverse forme di sport che continuarono ad evolversi nel tempo, con particolare rilievo per i giochi con la palla e la pratica della "cavalleria." Quest'ultima era un'attività riservata alla nobiltà, mentre il popolo partecipava principalmente come spettatore. Al contrario, nei giochi con la palla, il popolo aveva un ruolo centrale e attivo.

In modo particolare, dopo le funzioni religiose, il Vescovo lanciava una palla in mezzo a due squadre numerose che si contendevano il possesso. Questo sport ha fornito l'ispirazione per il futuro sviluppo di giochi come il calcio e il rugby. Successivamente, venne aggiunto l'uso di un bastone come supporto, dando origine a varianti che avrebbero dato vita a sport come il tennis, il golf e il baseball. Con il passare del tempo, queste attività sportive si sono ulteriormente evolute, adattandosi alle diverse culture e società, fino a diventare le discipline sportive ben note e praticate oggi.

## **Età moderna**

Dopo il periodo medievale, la cultura sportiva subì una lunga interruzione di secoli. Fu solo grazie a Thomas Arnold<sup>5</sup>, preoccupato dalla crescente tendenza all'ozio e ai vizi nella società, che venne istituita la moderna "propaganda sportiva." Arnold fu il fautore dell'uso della parola "sport", interpretandola come il concetto di "educare divertendo."

In contemporanea con Arnold, un altro individuo sviluppò regole ginniche, mo-

5 Thomas Arnold è stato un educatore, teologo e storico britannico. Dal 1828 al 1842 fu rettore della Rugby School, nella quale introdusse una serie di riforme. Fu anche uno dei primi sostenitori del movimento della Broad Church anglicana.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=jI07khz0X3E>

Ultima consultazione: 25/01/2024

tivato dalla preoccupazione riguardo alla forma fisica del suo esercito. Le sue regole ginniche ebbero un impatto significativo e furono considerate fondamentali da altri ufficiali militari, che si resero conto dell'importanza di sviluppare diverse forme di attività fisica per promuovere un equilibrio armonioso tra corpo e mente. Questa nuova consapevolezza riguardo all'importanza dell'attività fisica contribuì a gettare le basi per l'evoluzione della cultura sportiva e dell'attenzione verso il benessere fisico e mentale nella società moderna.

### ***Età contemporanea***

Al giorno d'oggi, lo sport è ampiamente riconosciuto a livello mondiale, con federazioni che regolano e unificano le pratiche in molti paesi. Gli atleti si impegnano completamente nello svolgimento delle loro discipline, trasformando la pratica sportiva in un vero e proprio lavoro. Ogni quattro anni, si tiene l'evento più prestigioso delle Olimpiadi, che rappresenta una competizione globale tra le diverse nazioni in una vasta gamma di sport.

L'organizzazione e il controllo di ogni sport sono attentamente monitorati, e ogni anno si assiste all'ottenimento di nuovi record e prestazioni eccezionali. Questa costante ricerca di miglioramento e l'impegno degli atleti contribuiscono a mantenere lo sport come un aspetto significativo e coinvolgente della vita contemporanea.



# PALAZZETTI MODERNI

## ***PALAZZETTO DELLO SPORT, ROMA, ITALIA***

Il Palazzetto dello Sport, noto anche come Palazzetto di Nervi, è uno degli esempi più iconici dell'architettura sportiva moderna. Situato nel cuore di Roma in Italia, l'edificio è progettato e realizzato dall'architetto italiano Pier Luigi Nervi<sup>6</sup> e rappresenta un capolavoro di ingegneria e design. Costruito in occasione dei Giochi Olimpici estivi del 1960, il Palazzetto dello Sport continua a ispirare architetti e ammiratori di tutto il mondo.

Il Palazzetto dello Sport è universalmente riconosciuto per la sua copertura a cono, una struttura estremamente leggera e aerodinamica che si estende senza il bisogno di colonne interne rendendo più praticabile e agibile il campo da gioco. Questa caratteristica architettonica distintiva è stata resa possibile grazie all'uso innovativo del cemento armato, uno dei segni distintivi del lavoro di Nervi. La forma a cono non solo conferisce all'edificio un'estetica unica, ma serve anche una funzione chiave nell'ottimizzazione del comfort termico e acustico all'interno dell'arena.

Il Palazzetto di Nervi è stato progettato con l'illuminazione naturale in mente. La sua copertura traslucida consente all'edificio di beneficiare della luce solare durante il giorno, riducendo al minimo l'uso di illuminazione artificiale. La luce solare filtrata crea una calda atmosfera all'interno dell'arena, migliorando l'esperienza degli spettatori e dei giocatori.

Quando fu costruito negli anni '50, il Palazzetto di Nervi rappresentava una pietra miliare nell'approccio bioclimatico alla progettazione degli edifici. Il suo design intelligente era all'avanguardia nel suo utilizzo delle risorse naturali per il riscaldamento e il raffreddamento passivo. Le pareti solari e le tecniche di isolamento termico erano ampiamente integrate per garantire un ambiente interno confortevole e sostenibile.

Una delle caratteristiche distintive del Palazzetto dello Sport è la sua versatilità.

<sup>6</sup> Pier Luigi Nervi è stato un ingegnere e imprenditore italiano, specializzato nell'edilizia civile. Fu socio dell'Accademia nazionale delle scienze e autore di alcune grandi opere. Collaborò con architetti di fama internazionale, tra cui Le Corbusier e Louis Kahn.

Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Pier\\_Luigi\\_Nervi](https://it.wikipedia.org/wiki/Pier_Luigi_Nervi)

Ultima consultazione: 25/01/2024

Img 3

Il palazzetto dello Sport di Pierluigi Nervi

Fonte: <https://www.corojewels.com/it/il-palazzetto-dello-sport-di-roma-di-pier-luigi-nervi-tra-la-dolce-vita-e-le-olimpiadi-2/>

Ultima consultazione 25/01/2024

Sebbene sia stato originariamente costruito per ospitare eventi sportivi, l'arena ha dimostrato la sua adattabilità nel corso degli anni, ospitando una vasta gamma di eventi culturali, musicali e sportivi. Questa flessibilità testimonia l'attenzione di Nervi al futuro e la sua visione di un edificio che potrebbe continuare a servire la comunità in modi diversi.

“L'architetto Bruno Zevi<sup>7</sup> paragonò il Palazzetto al Pantheon, suggerendo analogie e paralleli con l'edificio di Adriano: partendo dalle stesse premesse (sala cilindrica sovrastata da una cupola) Zevi rilevò che, laddove il Pantheon racchiude e sottende una forma sferica, la struttura di Nervi e Vitellozzi comprende un emisfero in cui la luce entra lateralmente (e non verticalmente come accade nel Pantheon) e ne allarga idealmente lo spazio, attenuandone l'effetto monumentale”.

La copertura dell'architettura di Pier Luigi Nervi, come mostrato nella foto, è una struttura di notevole importanza. Ciò che la rende particolare è il fatto che è stata costruita inseparata sede. La copertura, infatti, presenta parti triangolari prefabbricate realizzate interamente in cemento armato.

Inizialmente, questa decisione ha suscitato molte critiche da parte della gente, poiché si temeva che avrebbe comportato ritardi e costi aggiuntivi. Tuttavia, il risultato finale fu sorprendente, il cantiere è stato completato prima del previsto, e la copertura è stata riconosciuta come una delle opere di ingegneria moderna più importanti al mondo.

La copertura del Palazzetto dello Sport progettato da Pier Luigi Nervi è una struttura a conchiglia composta da archi parabolici di cemento armato. Questo tetto curvo è una delle caratteristiche più iconiche dell'edificio ed è stato progettato sia per scopi estetici che funzionali. Il cemento armato è stato utilizzato come materiale principale per garantire la resistenza strutturale necessaria senza la necessità di colonne o supporti interni che potrebbero ostacolare la visibilità all'interno del palazzetto. La forma curva del tetto distribuisce in modo uniforme il peso della copertura sull'intera struttura ed è dotata di aperture e finestre per consentire l'illuminazione naturale all'interno, riducendo la dipendenza dall'illuminazione artificiale e creando un'atmosfera luminosa all'interno dell'edificio. In definitiva, la copertura del Palazzetto dello Sport di Nervi è una straordinaria realizzazione di ingegneria e design architettonico, che combina funzionalità e bellezza in modo unico.

*7 Bruno Zevi è stato un architetto, urbanista e politico italiano, noto soprattutto come storico e critico d'architettura.*

*Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Bruno\\_Zevi](https://it.wikipedia.org/wiki/Bruno_Zevi)*

*Ultima consultazione 25/01/2024*

*Img 4*

*Il palazzetto dello Sport di Pierluigi Nervi, Interno.*

*Fonte: <https://divisare.com/projects/384547-pier-luigi-nervi-mi-chenxing-palazzetto-dello-sport>*

*Ultima consultazione 25/01/2024*







## **AUDITORIUM PARCO DELLA MUSICA, ROMA, ITALIA**

L'auditorium Parco della Musica è realizzato dall'architetto Renzo Piano<sup>8</sup> dal 1995 fino alla sua inaugurazione nel 2002.

Anche se il complesso è adibito a concerti ed esibizioni, l'edificio presenta le stesse caratteristiche di un palazzetto sportivo.

Il complesso si sviluppa in tre sale da concerto con grandezze differenti l'una dall'altra ma che richiamano la medesima forma di uno scarabeo. Queste sale da concerto sono disposte a raggera sul perimetro di una cava anch'essa con la funzione di teatro.

Intorno alla cava e alle strutture corre un unico terrazzo praticabile che ha la funzione di unire i volumi ed ospitare altre piccole strutture dove vengono registrate le prove o altre sale studio a supporto dei padiglioni principali.

I padiglioni sono stati realizzati a forma di "scarabeo" per garantire la migliore acustica possibile, dando la possibilità agli edifici di ospitare l'Accademia Nazionale di Santa Cecilia.

Il Parco della Musica è in grado, inoltre, di ospitare eventi musicali quali rock, pop, jazz, lirica e altri generi musicali ed eventi di danza, teatro, letteratura e poesia.

L'impianto come detto in precedenza si suddivide in tre grandi sale, la più grande, la Sala Santa Cecilia, acusticamente è la più difficile da gestire.

La sua struttura è caratterizzata da una copertura che favorisce l'acustica della sala con caratteristiche di riverberazione di 2.2 secondi dovute a 26 gusci in legno di ciliegio da 180 mq di superficie media ciascuno. Grazie a questa particolare struttura le onde sonore iniziano a diminuire solo dopo la decima fila.

La seconda sala per grandezza è la Sala Sinopoli, chiamata così in onore dell'omonimo maestro Giuseppe Sinopoli.

A differenza della prima sala sopraccitata, ha un aspetto più canonico con una galleria che si sviluppa lungo le tre pareti senza il palco. Il terzo edificio ospita la Sala Petrassi, chiamata così dopo la morte del maestro Goffredo Petrassi nel 2003. Questa sala è dedicata principalmente ai concerti o opere teatrali e per tale motivo è stata realizzata la fossa d'orchestra e le pareti del palco sono semoventi in modo da facilitare l'ingresso in scena dei vari attori.

<sup>8</sup> Renzo Piano è un architetto italiano. È considerato uno degli architetti più influenti, prolifici e attivi a livello internazionale del XX e XXI secolo.

Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Renzo\\_Piano](https://it.wikipedia.org/wiki/Renzo_Piano)

Ultima consultazione: 30/01/2024

Img 5

Auditorium Parco della musica di Renzo Piano

Fonte: <https://www.archilovers.com/projects/697/auditorium-parco-della-musica-gallery?218341>

Ultima consultazione 25/01/2024

# CASE ATTIVE E RECUPERO DI ENERGIA

## CASE PASSIVE E CASE ATTIVE

Nel 1991 a Darmstadt in Germania fu costruita la prima casa “passiva” dagli scienziati Wolfgang Feist<sup>9</sup> e Bo Adamson<sup>10</sup>. Il principio della casa passiva consiste di ridurre al minimo il consumo energetico, sfruttando caratteristiche come:

La “Casa Passiva” deve essere provvista di cappotto termico o isolamento interno per evitare che il calore accumulato durante le ore calde del giorno possa uscire e scambiarsi con l’esterno più freddo

Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC): La ventilazione controllata è utile per sfruttare il calore dall’aria esausta e usarlo per scaldare l’aria fresca che viene immessa nella stanza.

Le finestre ad alte prestazioni sono utilizzate nelle case passive per evitare che tramite le finestre possa avvenire scambio di calore. Sono utilizzati spesso insieme alle finestre ad alte prestazioni anche doppi o tripli vetri.

L’orientamento dell’edificio è ottimizzato per massimizzare le ore di luce ed evitare il più possibile l’illuminazione artificiale.

Nelle case passive si devono evitare il più possibile punti in cui l’isolante è assente e punti in cui l’isolamento viene incontro ad una discontinuità che può essere geometrica o materica (ponti termici).

Una buona tenuta dell’involucro favorisce il controllo dell’aria interna contribuendo all’efficienza energetica.

Pur non esistendo una vera e propria definizione di “casa attiva”, con questo termine si intendono edifici che non solo soddisfano i requisiti della casa passiva sopra elencati, ma tramite installazioni in grado di generare energia, possono auto-sostenersi utilizzando solo energia in loco.

In alcuni casi questo surplus di energia può essere tale da oltrepassa-

*9 Wolfgang Feist è un fisico e fisico edile tedesco . Dirige il Passive House Institute di Darmstadt, da lui fondato, ed è considerato un pioniere dello standard energetico Passive House per gli edifici.*

Fonte: [https://de.wikipedia.org/wiki/Wolfgang\\_Feist](https://de.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Feist)

Ultima consultazione: 02/02/2024

*10 Bo Adamson è un professore della “Lund University”*

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Passive\\_house](https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_house)

Ultima consultazione: 02/02/2024

re il fabbisogno della casa stessa. In questo modo si inverte il paradigma ed è l'edificio a immettere energia alla rete, rendendo disponibile energia prodotta tramite fonti rinnovabili invece che combustibili fossili. Diversi siti definiscono la casa passiva come un edificio che ha "l'obiettivo di trasformare il risparmio energetico in guadagno energetico, ossia portare il bilancio tra energia consumata ed energia prodotta in positivo non limitandosi solamente alla costruzione di case energeticamente autonome ma creando edifici capaci di produrre energia in eccesso."<sup>11</sup>

Oltre i punti già citati per la casa Passiva, la casa attiva cerca di soddisfare anche la ventilazione naturale regolata da impianti domotici che avranno il compito di aprire e chiudere gli infissi ad orari prefissati durante il giorno installando anche scambiatori di calore per recuperare il calore che altrimenti andrebbe perso e l'installazione di elettrodomestici energeticamente efficienti per risparmiare e utilizzare il meno possibile energia

La costruzione di case attive necessita della realizzazione di un impianto domotico all'avanguardia; infatti, tramite questi edifici il settore della costruzione e quello della robotica si uniscono lavorando insieme. Al contrario un maggiore coinvolgimento nel campo della domotica e tecnologie e materiali più raffinati portano la realizzazione di case passive più esosa. Questo dato, tuttavia, va inserito in un contesto più ampio poiché con la produzione e la conseguente vendita di energia i proprietari di casa possono rientrare economicamente in maniera più veloce rispetto all'acquisto di una casa tradizionale.

*11 Definizione di casa attiva*

*Fonte: <https://www.casewonderwall.com/blog/casa-attiva-vs-casa-passiva>*

*Ultima consultazione 09/10/2023*

## ACTIVE HOUSE

La Active House a Lystrup in Danimarca è considerata il primo esempio in assoluto di casa attiva. Progettata dallo studio danese AART A/S<sup>12</sup>, l'edificio ha suscitato subito scalpore nel suo paese per via del progetto fin da subito con l'obiettivo di zero emissioni di CO2 nell'ambiente<sup>13</sup> e di generare e produrre in loco l'energia necessaria per svolgere tutte le funzioni.

L'architetto ha dichiarato che per soddisfare tutto il bisogno energetico annuo possono bastare solo 4 mesi di accumulo (4000 kWh/annui) ottenuti tutti da fonti rinnovabili in particolar modo dai pannelli fotovoltaici installati in copertura. L'energia prodotta nei mesi restanti crea un surplus che perme alla famiglia ospitante di venderlo e ricavarne in circa 30 anni l'intero costo della casa di circa 570 mila euro.

L'intera casa è domotizzata per avere un controllo maggiore dell'aria rispetto ad abitazioni tradizionali regolando l'apertura e la chiusura di tutte le finestre. L'energia necessaria come già anticipato è ricavata tramite 50 mq di pannelli fotovoltaici installati sopra il tetto. L'energia è utilizzata per il funzionamento degli elettrodomestici, la produzione di ACS (Acqua Calda Sanitaria) e il controllo della temperatura interna (Riscaldamento e Riscaldamento).

Il sistema di illuminazione intelligente funziona in modo da spegnere le luci quando le persone non sono presenti nelle stanze in modo da ridurre ulteriormente i consumi.

Le finestre sono disposte in tutte le stanze in modo che luce possa entrare sempre da due angolazioni differenti. Le aperture coprono il 40% della superficie totale. "Con il suo design, orientamento e materiali, Home for Life è ottimizzato per utilizzare la minor quantità di energia possibile e per utilizzare forme di energia rinnovabile. La casa interagisce con la fornitura e la struttura energetica locale. Copre tutto il suo fabbisogno energetico principalmente raccogliendo l'energia solare e convertendola in calore ed elettricità attraverso una combinazione di soluzioni naturali e tecnologia avanzata, rendendo la casa

*12 AART è una società scandinava di architettura a servizio completo che fornisce consulenza su vasta scala e settore. Con 300 dipendenti, che consiste i.a. architetti, architetti paesaggisti, costruttori, antropologi, economisti e ingegneri, è uno dei principali studi di architettura indipendenti della Scandinavia.*

*Fonte: <https://aart.dk/om-os>*

*Ultima consultazione: 02/02/2024*

*13 Il regolamento sulla condivisione degli sforzi ha fissato obiettivi nazionali per la riduzione delle emissioni di gas inquinanti per raggiungere la quota zero di emissioni CO2 entro il 2050.*

*Fonte: <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180208STO97442/ridurre-le-emissioni-di-gas-serra-obiettivi-nazionali-per-il-2030>*

*Ultima consultazione 02/02/2024*

*Img 6*

*Active House di AART A/S*

*Fonte: <https://www.activehouse.info/cases/home-for-life/>*

*Ultima consultazione 25/01/2024*



a zeroemissioni di CO2.”<sup>14</sup>

All’edificio è stato riconosciuto il premio di “Green Good Design 2010”<sup>15</sup> e il premio “Bo Grøn 2009”<sup>16</sup>

## **VILLA AKARP**

Villa Akarp costruita a Malmo in Svezia è un altro esempio di casa attiva. In costruzione dal 2009 l’edificio è pensato per combattere il problema climatico svedese che riguarda la stagione invernale, caratterizzata da poche ore di luce giornaliere.

Grazie a questa villa, i proprietari hanno la possibilità di acquistare energia durante la stagione invernale mentre nella stagione estiva grazie ad una copertura coperta da pannelli solari possono produrre e generare energia che soddisfi l’intero fabbisogno della casa e vendere tutto ciò che viene prodotto in eccesso. Oltre ai pannelli fotovoltaici sul tetto l’edificio è caratterizzato da un cappotto termico in fibra di lana, da 5,5 decimetri, finestre caratterizzate da triplo vetro per evitare il più possibile la dispersione termica e schiuma isolante lungo le fondazioni per neutralizzare ciascun tipo di ponte termico.

Il tema della domotica è ricorrente tanto che anche in questo caso tutti gli elettrodomestici sono pensati per consumare meno energia possibile.

L’apertura delle finestre è regolata per evitare di disperdere il calore accumulato durante le ore più calde tramite le superfici vetrate posizionate in maniera intelligente per accumulare calore.

La casa è connessa tramite una Smart Grid per poter scambiare energia con la rete come tutte le case che producono energia in modo da ridurre in maniera notevole l’utilizzo di fonti di energia tradizionali.

*14 Descrizione del funzionamento della Active House dal sito ufficiale dell’abitazione*

*Fonte: <https://www.activehouse.info/cases/home-for-life/>*

*Ultima consultazione 10/10/2023*

*15 Il Good Design awards è il programma di premi più antico e prestigioso del mondo. Fondato a Chicago nel 1950 dall’ex curatore del MoMA Edgar Kaufmann, Jr., insieme a pionieri del design moderno come Charles e Ray Eames, Russel Wright, George Nelson ed Eero Saarinen, GOOD DESIGN® onora i risultati annuali dei migliori designer industriali e grafici e produttori mondiali per la loro ricerca della straordinaria eccellenza del design.*

*Fonte: <https://www.good-designawards.com/about.html>*

*Ultima consultazione 11/10/2023*

*16 Il premio Bo Grøn è un premio interno allo studio AART. I premi sono pubblicati all’interno del sito dello studio.*

*Fonte: <https://www.scandinavian-architects.com/en/aart-aarhus-c/awards>*

*Ultima consultazione 11/10/2023*



# CRISI ENERGETICA

## CRISI ENERGETICA MONDIALE

Fin dai primi tempi l'uomo ha cercato di trovare modi diversi per produrre energia. In particolar modo fino alla fine del XVIII secolo con l'inizio della Rivoluzione Industriale il modo più comune per riuscire ad ottenere energia termica<sup>17</sup> era la combustione di materiali lignei.

Con la Rivoluzione Industriale in Europa e nel Nord America dato l'incremento incessante di produzione, si sono cercati modi sempre più efficienti di produrre energia. In questo modo l'uomo ha iniziato ad usare in maniera sempre crescente i combustibili fossili<sup>18</sup>.

Inizialmente il combustibile fossile più utilizzato fu il Carbone. Il carbone fossile è un combustibile estratto da miniere sotterranee. Ancora oggi viene utilizzato per produrre energia Elettrica e termica soprattutto negli Stati Uniti d'America, in Asia o nella parte centrale d'Europa.

Inoltre, le fonti di energia non rinnovabile, come suggerisce il nome sono limitate. Il totale di materie da utilizzare per produrre energia è chiamata risorsa. La risorsa è tutto ciò che il nostro pianeta può offrire. A differenza delle risorse, le riserve di materie prime dalle quali noi possiamo attingere è molto più limitata.

L'essere umano può utilizzare solo una percentuale delle risorse possibili.

Infatti la scoperta di quest'ultima e la ricerca tecnologica di estrazione non consentono l'utilizzo di tutti i materiali presenti nel sottosuolo malgrado la loro produzione di energia sia molto efficiente.

L'utilizzo del carbone però come l'uso di tutti i combustibili, durante la combustione emette nell'atmosfera terrestre grandi dosi di anidride carbonica, princi-

*17 In fisica l'energia termica è la forma di energia posseduta da qualsiasi corpo che abbia una temperatura superiore allo zero assoluto (-273,16°).*

Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_termica](https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_termica)

Ultima consultazione 25/06/2023

*18 I combustibili fossili sono combustibili derivati dalla trasformazione naturale in milioni di anni di materia organica seppellitasi sottoterra durante il corso di ere geologiche in forme molecolari sempre più stabili e ricche di carbonio. I combustibili fossili più utilizzati sono il Carbone fossile, il petrolio e il gas naturale.*

Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile\\_fossile](https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile_fossile)

Ultima consultazione 25/06/2023

pale causa dell'effetto serra<sup>19</sup> e del riscaldamento globale.

Nel panorama mondiale il 32% dell'approvvigionamento deriva dal petrolio, il 30% dal carbone fossile e il 23% da gas naturale. Questo implica che attualmente l'85% delle fonti utilizzate per produrre energia sono non rinnovabili e dannose per l'essere umano e per il pianeta.

Queste fonti essendo limitate sono sempre meno reperibili. Il continuo utilizzo rende l'estrazione sempre meno conveniente e la compravendita di queste materie sempre più inaccessibile.

La continua emissione di CO<sub>2</sub> nell'aria tramite l'uso di combustibili fossili danneggia la pesantemente l'atmosfera terrestre. L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è tra i gas ad effetto serra (Green house gas o GHG) che maggiormente contribuiscono al riscaldamento del pianeta. Tali gas presenti nell'atmosfera terrestre catturano il calore del sole impedendogli di ritornare nello spazio. Molti di essi sono presenti in natura, ma l'attività dell'uomo ne aumenta le concentrazioni nell'atmosfera. Attualmente si calcola che la concentrazione in atmosfera dell'anidride carbonica supera del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale e che la CO<sub>2</sub> è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo mentre il metano è responsabile del 19% del riscaldamento globale di origine antropica, l'ossido di azoto del 6%.<sup>20</sup>

Come possiamo apprezzare dall'immagine 7 la temperatura globale al 2019 è estremamente più alto rispetto agli anni precedenti e questo crea problemi per l'intero ecosistema della terra oltre avere condizioni di vita sempre più ostiche e insostenibili.

Gli studiosi confermano i dati relativi al 2005, un anno che segna un record per quanto riguarda il riscaldamento globale. Le informazioni climatiche fornite dal National Climatic Data Center del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) indicano che il 2005 è stato il più caldo a livello globale degli ultimi cento anni. Tuttavia, va notato che il 2005 non è stato un anno soltanto caratterizzato da temperature elevate, ma è stato anche un periodo segnato da un notevole numero di catastrofi naturali, in particolare di natura meteorologica e climatica. Questa tendenza si è manifestata anche negli anni successivi,

*19 l'effetto serra è un particolare fenomeno di regolazione della temperatura di un pianeta (o satellite) provvisto di atmosfera, che consiste nell'accumulo all'interno della stessa atmosfera di una parte dell'energia termica proveniente dalla stella attorno alla quale orbita il corpo celeste, per effetto della presenza in atmosfera di alcuni gas, detti appunto "gas serra".*

Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto\\_serra](https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_serra)

Ultima consultazione 25/06/2023

*20 Dati sul riscaldamento globale*

Fonte [https://ancler.org/co2/#:~:text=L'anidride%20carbonica%20\(CO2\),impedendogli%20di%20ritornare%20nello%20spazio.](https://ancler.org/co2/#:~:text=L'anidride%20carbonica%20(CO2),impedendogli%20di%20ritornare%20nello%20spazio.)

Ultima consultazione: 25/06/2023

*Img 7 (Sopra): Mappa del riscaldamento climatico terrestre*

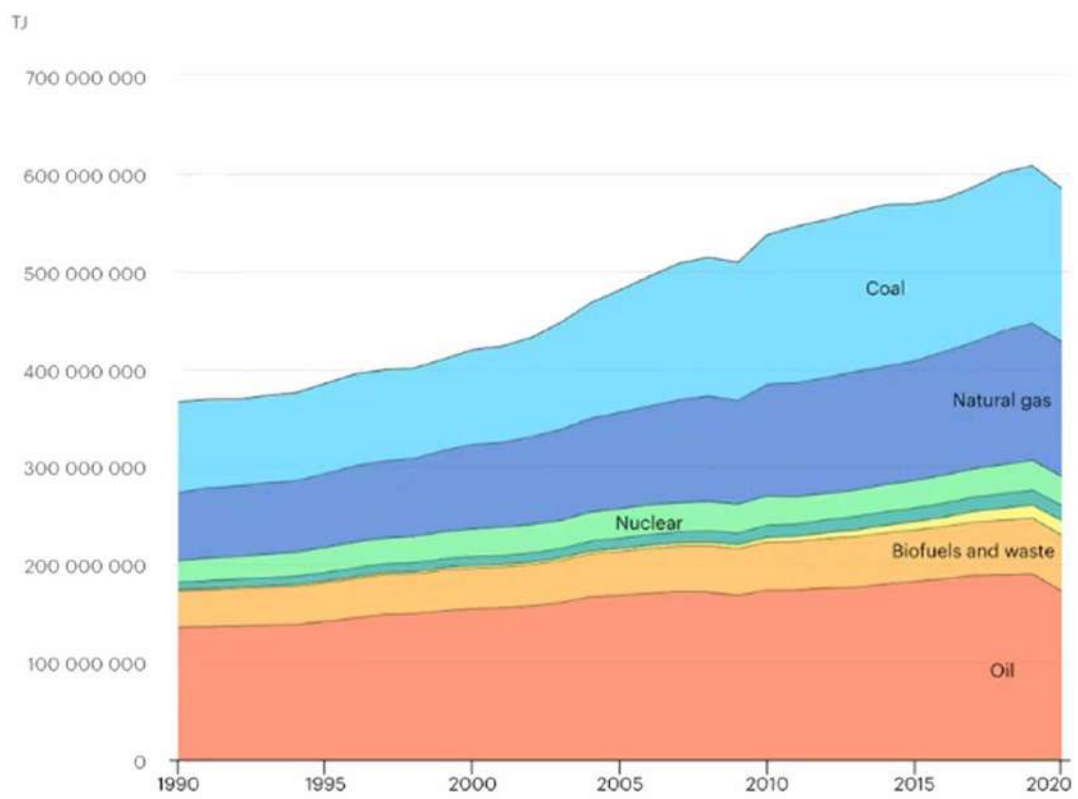
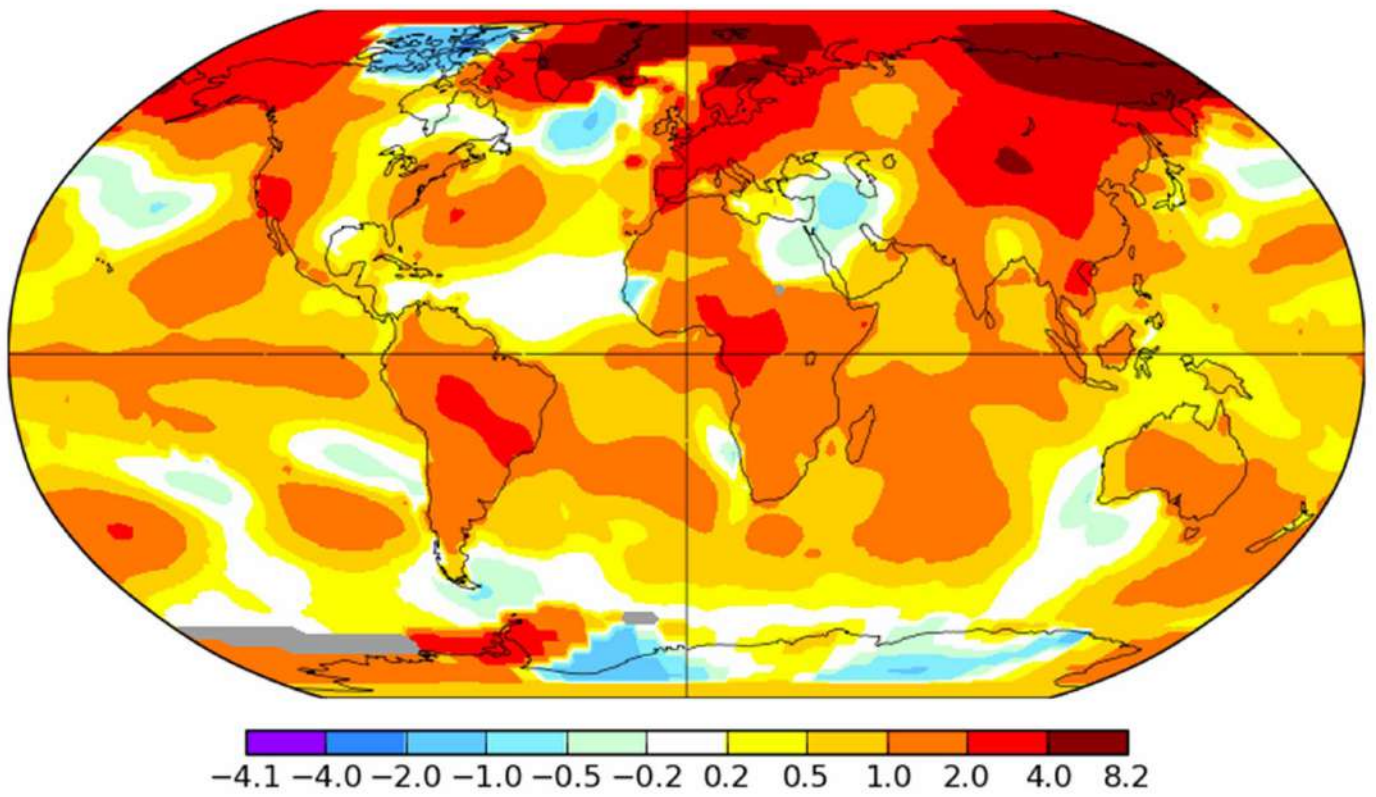
Fonte: <https://www.punto-informatico.it/surriscaldamento-globale-numeri-mappa-evidenze/>

Ultima consultazione 25/01/2024

*Img 8(Sotto): Grafico delle risorse utilizzate per la produzione di energia mondiale*

Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics>

Ultima consultazione 25/01/2024



come il 2009, il 2019, il 2022 e il 2023.

Nel corso del 2005, il Golfo dei Caraibi è stato colpito da un totale di 28 tempeste tropicali, di cui 14 si sono sviluppate in uragani. Inoltre, le coste degli Stati Uniti sono state colpite da ben tre uragani di categoria massima.

L'aumento rapido e impressionante della concentrazione di anidride carbonica, il principale gas serra prodotto dall'attività umana, nell'atmosfera ha raggiunto livelli senza precedenti negli ultimi 400.000 anni.

Dall'inizio dell'era industriale, la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è cresciuta di un terzo, passando da 280 a 370 parti per milione (ppm). È evidente che esiste una correlazione diretta tra la temperatura terrestre e la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera, poiché un aumento della concentrazione di questo gas contribuisce all'innalzamento delle temperature sulla Terra.

I principali inquinanti sono il risultato dei processi di combustione delle fonti di energia. Entrambe le fasi, dalla produzione all'uso dell'energia, hanno un notevole impatto ambientale. La combustione di petrolio da sola contribuisce al 40% delle emissioni globali di anidride carbonica.

Anche se venissero adottate tutte le misure pianificate per ridurre le emissioni di gas serra (gli esperti suggeriscono una riduzione del 45-60% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990), ci vorranno decenni prima che si possano osservare i primi effetti positivi sul clima.

Nonostante i notevoli miglioramenti nell'efficienza energetica e la diminuzione dell'intensità di utilizzo dell'energia nell'economia globale, la ricerca di uno stile di vita più confortevole e veloce, unita alla crescita della popolazione, sta portando a un rapido aumento nell'uso globale dell'energia.

Con questo andamento il pianeta terra vedrà un surriscaldamento di oltre 1 grado centigrado entro 25 anni, per questo nel 2015, 55 paesi membri dell'EU hanno deciso di stipulare gli accordi di Parigi per mantenere la temperatura globale ben al di sotto dei +2 gradi centigradi entro il 2050.

In quanto questione globale, i cambiamenti climatici impongono ai paesi di tutto il mondo di lavorare in collaborazione.

Nel 2015 i leader mondiali hanno concordato nuovi obiettivi ambiziosi nella lotta contro i cambiamenti climatici.

L'accordo di Parigi presenta un piano d'azione per limitare il riscaldamento globale. I suoi elementi principali sono:

- un obiettivo a lungo termine – i governi hanno convenuto di mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2°C in più rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire gli sforzi per limitarlo a 1,5°C
- contributi – prima e durante la conferenza di Parigi i paesi hanno presentato piani d'azione nazionali globali in materia di clima (chiamati contributi de-

terminati a livello nazionale - NDC) al fine di ridurre le rispettive emissioni

- ambizione – i governi hanno convenuto di comunicare ogni cinque anni i rispettivi piani d'azione, ciascuno dei quali fissa obiettivi più ambiziosi
- trasparenza – i paesi hanno convenuto di comunicare, l'un l'altro e al pubblico, i risultati raggiunti nell'attuazione dei rispettivi obiettivi al fine di garantire trasparenza e controllo
- solidarietà – gli Stati membri dell'UE e gli altri paesi sviluppati continueranno a fornire finanziamenti per il clima ai paesi in via di sviluppo per aiutarli sia a ridurre le emissioni che a diventare più resilienti per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici

L'accordo di Parigi è entrato in vigore il 4 novembre 2016, con l'adempimento della condizione della ratifica da parte di almeno 55 paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali di gas a effetto serra. Tutti i paesi dell'UE hanno ratificato l'accordo.<sup>21</sup>

Un effetto del riscaldamento globale è in primo luogo lo scioglimento della calotta polare artica e antartica oltre che i numerosi ghiacciai presenti sulle catene montuose che provocano un aumento del livello del mare su scala planetaria. L'innalzarsi degli oceani crea numerosi problemi, tra cui in primis portare città (es Venezia) o interi territori come gran parte dei Paesi Bassi sotto il livello del mare portando a rischio numerose vite umane.

In aggiunta, l'eccessivo riscaldamento che raggiunge la Terra amplifica i processi innescati e mantenuti attivi dall'accumulo di calore nel suolo e negli oceani. Questo fenomeno si riflette nell'incremento di eventi meteorologici estremi, come temporali, trombe d'aria, tornado, uragani, cicloni extratropicali, e contribuisce all'aumento delle temperature delle acque oceaniche. Un effetto collaterale indesiderato di questa situazione è la perturbazione della circolazione generale dell'atmosfera.

Il grafico nell'immagine 7 ottenuto dal sito dell'IEA (International Energy Agency) mostra la suddivisione del tipo di energia utilizzata dal mondo dall'anno 1990 fino al 2020.

Dal grafico si possono subito notare due fattori di cruciale importanza.

In primo luogo, si può vedere come per via dell'aumento della popolazione e della dipendenza da energia all'aumentare degli anni il bisogno energetico mondiale è aumentato di oltre 200 000 000 TeraJoule, quasi il doppio utilizzato

<sup>21</sup> Accordi di Parigi

Fonte: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/paris-agreement/>

Ultima consultazione: 25/01/2024

negli anni Novanta. Si può apprezzare una leggera decrescita della curva a ridosso degli anni 2020 causata dalla pandemia dovuta al Covid 19.

In secondo luogo, si può notare come le fonti di energia rinnovabile come L'idroelettrico e il solare sono solo una piccola fetta rispetto alla grandezza dei joule utilizzati nel complesso e in relazione alle fonti di energia non rinnovabili. In particolare, il solare entra nel grafico in maniera più consistente solo dopo il 2010 poiché prima la tecnologia era poco sviluppata per utilizzarla in modo più consistente.

In Europa e nei paesi più sviluppati la tecnologia del rinnovabile è sempre più in voga e insieme all'energia nucleare riescono in molti paesi a soddisfare tutta la domanda della popolazione e addirittura essere in grado di esportare energia nei paesi limitrofi.

Un esempio di questo concetto è la Francia che utilizzando all'80.62 % energia nucleare e un 20% di energia prodotta tramite il fotovoltaico. (Dati monitorati giornalmente tramite Electricity maps). Un paese come la Francia consuma in media 930 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente (estremamente basse rispetto al resto dell'Europa e del mondo per la quantità di energia generata), 370 di esse proviene dall'utilizzo di gas, circa il 40% delle emissioni totali. Il gas in Francia malgrado le sue alte emissioni sul totale viene utilizzato per generare solo l'1.84% di energia totale<sup>22</sup>.

A differenza della Francia, un'eccellenza sotto il punto di vista delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore energetico, la Germania che gode di un'ottima economia ha scelto di perseguire principalmente la produzione di energia prodotta da fonti non rinnovabili come Carbone e gas unito a quelle rinnovabili come accumulo idroelettrico e il settore fotovoltaico. Con il carbone che genera il 17.82% di energia e il gas 7.07%, la Germania è uno dei paesi europei a emettere più CO<sub>2</sub> equivalente nell'atmosfera. Infatti, solo l'energia prodotta con la combustione del carbon fossile si emette oltre il 65% di CO<sub>2</sub> equivalente, 8.400 tonnellate di CO<sub>2eq</sub> su 13 000 totali<sup>23</sup>.

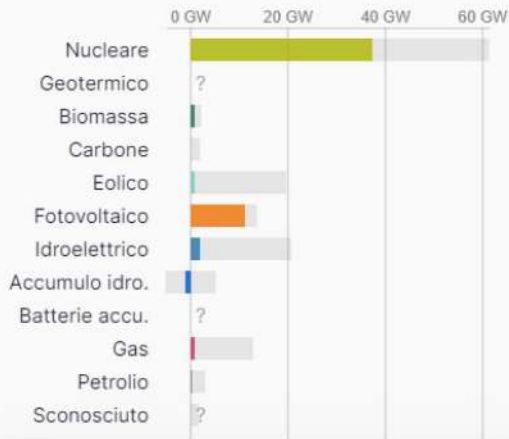
Come si evidenzia dai dati, l'utilizzo di fonti rinnovabili e il nucleare genera

*22 Dati raccolti il 08/10/2023 alle 17:00  
Fonte: <https://app.electricitymaps.com/map>  
Ultima consultazione: 08/10/2023*

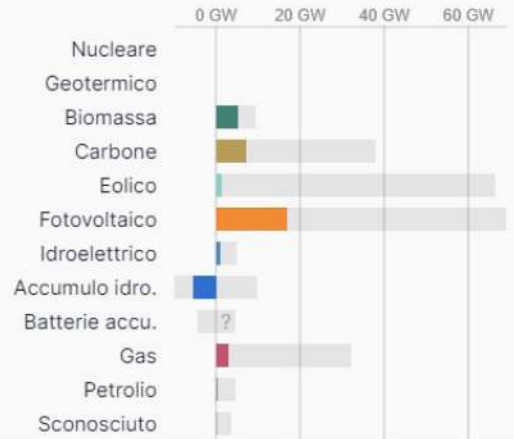
*23 Dati raccolti il 08/10/2023 alle 17:00  
Fonte: <https://app.electricitymaps.com/map>  
Ultima consultazione: 08/10/2023*

*Img 9  
Mappa "Open Source" del tipo di energia prodotta dai paesi europei e dell'emissione di CO<sub>2</sub> emessa nell'atmosfera.  
In alto messi a confronto i dati di due nazioni: Francia (a sinistra) e Germania (a destra)  
Fonte: <https://app.electricitymaps.com/map>  
Ultima consultazione 25/01/2024*

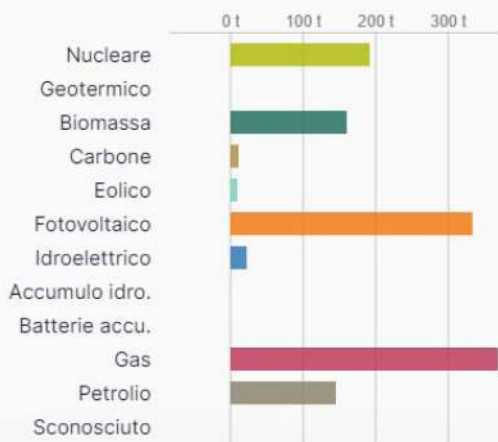
**Consumo di elettricità per fonte**



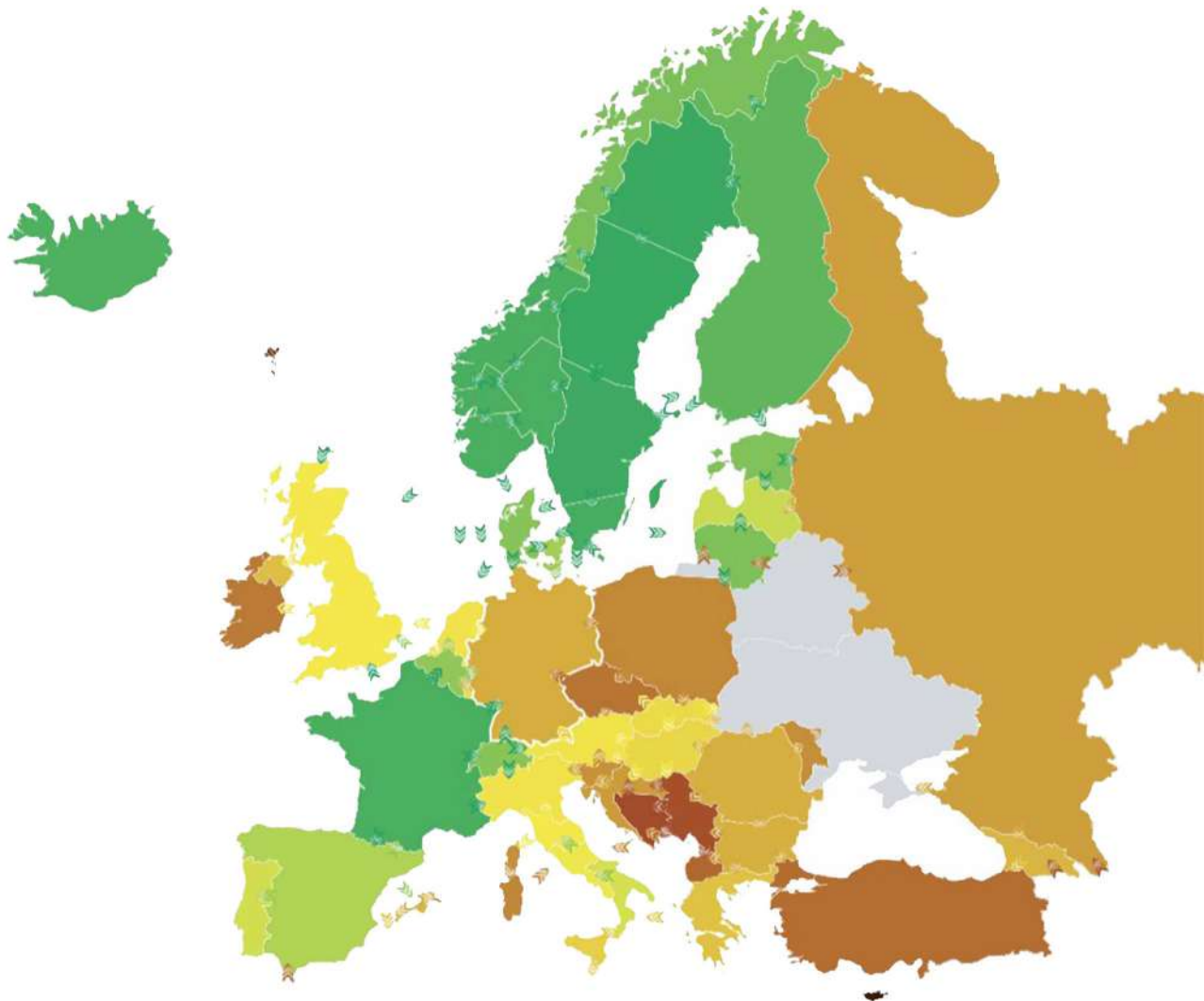
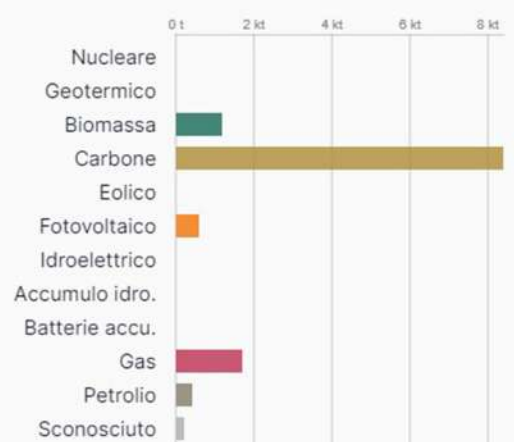
**Consumo di elettricità per fonte**



**Emissioni di carbonio per fonte**



**Emissioni di carbonio per fonte**



emissione notevolmente inferiori rispetto al consumo di combustibili fossili. Paesi come la Francia sopracitata, la Svezia (con la prevalenza di produzione tramite settore eolico), la Norvegia (tramite settore idroelettrico) o la Finlandia (tramite il nucleare) emettono quantità nell'ordine di decine di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente al contrario di Polonia, Germania, Repubblica Ceca o Russia che utilizzano prevalentemente combustibili fossili dove l'ordine di grandezza delle emissioni di CO<sub>2eq</sub> è di migliaia di tonnellate.

Come sostenuta dall'IEA<sup>24</sup> l'uso sempre maggiore di fonti rinnovabili può permettere alla temperatura globale di rimanere sotto la soglia critica di +1.5 gradi entro il 2050.

“I recenti progressi sono stati promettenti e il 2022 è stato un anno record per l'incremento della capacità di elettricità rinnovabile, con aumenti di capacità annui pari a circa 340 GW. Le politiche chiave annunciate nel 2022, in particolare REPowerEU nell'Unione Europea, l'Inflation Reduction Act (IRA) negli Stati Uniti e il quattordicesimo piano quinquennale per le energie rinnovabili della Cina, forniranno ulteriore supporto per accelerare la diffusione dell'elettricità rinnovabile nei prossimi anni.

Il solare fotovoltaico è oggi l'unica tecnologia di energia rinnovabile in linea con lo scenario Net Zero Emissions entro il 2050 (NZE). L'uso dell'energia eolica, idroelettrica, geotermica, solare termica e oceanica deve espandersi in modo significativamente più rapido per poter rimettersi in carreggiata. Le energie rinnovabili non bioenergetiche devono aumentare la loro quota della fornitura energetica totale dall'attuale 5% a circa il 17% entro il 2030 nello scenario NZE. Per raggiungere questo obiettivo, l'uso annuo di energia rinnovabile deve aumentare a un tasso medio di circa il 13% nel periodo 2023-2030, il doppio della media degli ultimi 5 anni.”<sup>25</sup>

*24 L'Agenzia internazionale dell'energia (AIE, in inglese International Energy Agency, IEA) è un'organizzazione internazionale intergovernativa fondata nel 1974 dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) in seguito allo shock petrolifero dell'anno precedente.*

*Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/Agenzia\\_internazionale\\_dell%27energia](https://it.wikipedia.org/wiki/Agenzia_internazionale_dell%27energia)  
Ultima consultazione 08/10/2023*

*25 Spiegazione della necessità di una transizione energetica entro il 2050, secondo l'International Energy Agency.*

*Fonte: <https://www.iea.org/energy-system/renewables#tracking>  
Ultima visualizzazione: 09/10/2023*



## CONSUMO ENERGETICO DI UN PALAZZETTO

Gli impianti sportivi, inclusi campi da tennis, piscine, palestre e palazzetti dello sport, sono estremamente energivori, ossia caratterizzati da un notevole consumo energetico. Una spesa, che rischia di divenire insostenibile se non ottimizzata, frenando così la ripresa del settore.

Il rapporto redatto dal Centro Studi e Osservatori Statistici per lo sport del CONI del 2017 parla di ben 4 milioni e 703 mila atleti, tra tesserati e affiliati, numero a cui bisogna poi aggiungere quello dei frequentatori abituali di palestre.

Nonostante i grandi passi in avanti fatti negli ultimi anni, sono ancora tante le persone che considerano le strutture sportive poco adeguate, specie nel Mezzogiorno d'Italia. Il numero degli impianti sportivi siti nella nazione – tra cui centri polivalenti all'aperto, piscine, campi da tennis, stadi e palazzetti – è pari a 150.000; 7.000 sono invece le palestre private. Si tratta di strutture per lo più di vecchia costruzione, risalenti agli anni '80, caratterizzati da una bassissima classe energetica e da notevoli consumi di energia elettrica.

Rispetto ad altri edifici, quelli sportivi sono caratterizzati da un maggiore consumo energetico e ciò è legato a diverse ragioni. Si tratta di strutture che, se dotate di piscine, devono garantire l'equilibrio climatico delle vasche e degli ambienti. Spesso ospitano spazi di ristoro, bar e aree di conversazione che hanno consumi energetici propri e che vanno adeguatamente climatizzati, così come le palestre. Bisogna fornire acqua calda per la climatizzazione invernale e refrigerata per quella estiva. Pensare al ricambio d'aria con sistemi di ventilazione controllati, gestire l'illuminazione interna ed esterna e alimentare le strumentazioni ginniche presenti.

Secondo alcuni studi recenti, il risparmio energetico ottenibile adottando nei centri sportivi procedimenti e soluzioni già disponibili è davvero molto alto: viene stimato il 30% di riduzione dei consumi, ma nel caso dei soli consumi delle piscine si potrebbe arrivare addirittura a dimezzare il fabbisogno. Se, con una gestione "standard", l'indice di consumo energetico di un impianto sportivo per metro quadro/anno è pari a 1.336 kWh termici e 237 kWh elettrici, con un utilizzo "consapevole" questi valori potrebbero ridursi, rispettivamente, a 573 kWh<sub>termici</sub> e 152 kWh<sub>elettrici</sub>.

# COMUNITÀ ENERGETICA

## ***COS'È?***

Una comunità energetica è un'associazione che produce e condivide energia rinnovabile. Una comunità energetica aiuta lo sviluppo di generazione e gestione in autonomia di energia prodotta da fonti rinnovabili a costi vantaggiosi riducendo drasticamente le emissioni di CO<sub>2</sub> e lo spreco energetico. La nuova Comunità Energetica Rinnovabile favorirà lo sviluppo di energia a chilometro zero e di reti intelligenti o smart grid.

## ***CHI PUO' FARNE PARTE?***

I membri della comunità energetica possono essere persone fisiche o giuridiche, in generale possono essere soggetti pubblici o privati. Per creare una comunità energetica bisogna innanzitutto individuare l'area geografica di riferimento dove si intende installare l'impianto di produzione che deve essere in prossimità dei consumatori. In genere edifici industriali in disuso sono indicati per ospitare il futuro impianto rinnovabile poiché rispettano i requisiti di spazio necessari. L'impianto non deve necessariamente essere di proprietà di uno o più membri della stessa CER, ma può essere di proprietà di terzi.

## ***COME COSTRUIRE UNA COMUNITÀ ENERGETICA RINNOVABILE?***

Le persone e gli enti interessati che rientrano nell'ambito dell'impianto possono costituire la Comunità Energetica Rinnovabile, che è un *soggetto giuridico*. Dal momento che, per legge, lo scopo di una Comunità Energetica non può essere il profitto, le forme più comunemente utilizzate per ragioni di praticità e convenienza sono quelle dell'associazione non riconosciuta o della cooperativa. Le associazioni non riconosciute possono essere costituite con un semplice contratto registrato presso l'Agenzia delle Entrate e hanno costi di gestione bassi e obblighi di organizzazione relativamente semplici. Tutti gli associati alla Comunità Energetica mantengono i loro diritti di clienti finali, compreso quello di scegliere il proprio venditore di energia elettrica, e possono uscire dalla Comunità quando lo desiderano.

## ***COME OTTENERE GLI INCENTIVI?***

Una volta che l'impianto è in esercizio, la Comunità può fare al Gestore dei Servizi Energetici (GSE) per ottenere gli incentivi previsti dalla legge per l'energia condivisa. Gli incentivi sono riconosciuti solo per l'energia condivisa all'interno della Comunità, cioè quella consumata dai membri nella stessa fascia oraria di produzione. Se la produzione è superiore al consumo, per l'energia eccedente viene riconosciuto alla Comunità soltanto il valore economico dell'energia, senza altri benefici.

### ***DA QUALI FONTI RINNOVABILI ATTINGERE?***

La legge sulle Comunità Energetiche non fa riferimento specifico alla tecnologia da adottare, ma quella che si presta a sfruttare meglio i vantaggi del provvedimento è il fotovoltaico.

### ***DIFFERENZE TRA AUTOCONSUMO COLLETTIVO E COMUNITÀ ENERGETICA?***

L'autoconsumo collettivo riguarda uno stesso edificio dotato di impianti fotovoltaici: l'energia prodotta può essere condivisa tra i condomini o i comproprietari, ma solo nel luogo specifico dove viene generata.

Le Comunità Energetiche invece riuniscono più soggetti capaci di autoprodotte energia grazie a impianti vicini tra loro, ma che non sono per forza installati nello stesso edificio: in questo caso, si tratta di autoconsumo virtuale.

## ***BENEFICI***

### ***BENEFICI AMBIENTALI***

Non emettono CO<sub>2</sub>, sono a km 0 e quindi evitano sprechi di energia, dovuti alle perdite della distribuzione

### ***BENEFICI ECONOMICI***

Ogni membro della comunità continua a pagare per intero la bolletta al proprio fornitore di energia elettrica, ma riceve periodicamente dalla comunità un importo per la condivisione dei benefici garantiti. Questo compenso equivale di fatto a una riduzione della bolletta

### ***BENEFICI SOCIALI***

Sviluppano un indotto produttivo e nuova occupazione locale. Consentono la produzione autonoma e locale di energia elettrica

### ***INCENTIVI PER LE COMUNITÀ ENERGETICHE***

Lo stato premia per 20 anni, attraverso voci di incentivi per le comunità che producono, condividono e immettono in rete l'energia non consumata per un totale di circa 160 euro/MWh. Inoltre, ci sono diverse forme di agevolazione fiscale che variano in relazione al soggetto richiedente e alla tipologia di contesto in cui viene realizzato l'impianto.

## ***SVANTAGGI***

Di svantaggi legati alle comunità energetiche, ce ne sono pochi. Al momento l'ostacolo principale resta il clima di incertezza burocratico-normativo e i tempi lunghi a livello autorizzativo. Inoltre, gli impianti di produzione di energia rinnovabile possono avere costi elevati dai quali non è sempre possibile rientrare in poco tempo.

## CASI STUDIO

Il lavoro che andremo a svolgere è attuato su due palazzetti sportivi rispettivamente:

**Collegno basket: Palacollegno, via antica di rivoli (CO)**  
**CUS Torino: Palazzetto C.U.S., via Panetti 30, Torino (TO)**

Inoltre, sono stati individuati numerosi altri palazzetti sportivi che soddisfano criteri simili, utilizzando un approccio di ricerca basato sull'area geografica, l'anno di costruzione e la capacità massima. Questi palazzetti potrebbero essere soggetti allo stesso tipo di intervento effettuato sui due palazzetti precedentemente menzionati.

Attualmente, la ricerca dei palazzetti sportivi nel solo nord Italia conta oltre cento strutture, le quali sono principalmente utilizzate per il campionato di serie C di basket regionale. Il numero di queste strutture potrebbe aumentare notevolmente se si considerano gli impianti utilizzati per competizioni di livello inferiore, come la serie D o la Promozione di Pallacanestro. Tuttavia, la ricerca per le serie maggiori è più complessa poiché spesso richiede impianti con una capacità molto maggiore.

Oltre ai palazzetti per la pallacanestro, vanno considerate anche le strutture che ospitano altri sport indoor, come la pallavolo, il calcio a 5, il pattinaggio e molti altri. Questa vasta gamma di impianti rende la ricerca ancora più interessante, poiché un intervento su centinaia di siti potrebbe notevolmente contribuire non solo all'economia del settore sportivo, ma anche a soddisfare i bisogni energetici delle comunità locali, utilizzando l'energia prodotta dai palazzetti.

L'adozione di tale approccio potrebbe ridurre l'uso di combustibili fossili a livello nazionale, con conseguente diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e un miglioramento significativo della qualità dell'aria, specialmente nelle aree come la pianura padana, dove i livelli di inquinamento atmosferico sono particolarmente elevati rispetto alla media.

# PALACOLLEGNO

Il Pala Collegno è una struttura sportiva che sorge nel comune di Collegno vicino alla città Torino in Italia.

Costruito nel 1919 ospita dal 1974 i ragazzi del Collegno Basket che attualmente milita con la prima squadra nel campionato nazionale italiano FIP di serie B.

L'impianto che sorge su via antica di Rivoli è suddiviso in due macroaree unite da un ingresso comune.

Nell'area principale sorge il campo da Pallacanestro circondato da due tribune speculari che ospitano quattro settori e due zone stampa.

Alla parte del campo centrale si accostano dei servizi al campo sui lati quali gli spogliatoi per gli atleti, rigorosamente separati dalla zona aperta al pubblico, e una palestra a disposizione di atleti ed esterni sul lato opposto dell'edificio.

In questa prima parte si svolgono tutte le funzioni principali dell'edificio, ed infatti, questa parte è notevolmente più ampia rispetto all'altra e nella parte del campo l'edificio arriva ad un'altezza massima di circa 12 metri.

La parte più piccola alla quale si può accedere dall'entrata comune o direttamente dall'esterno, ospita una sala conferenze per interviste prima e dopo la partita.

Al piano di sopra è presente una palestra ad uso esclusivo di una scuola di karate con adeguati servizi quali bagni e spogliatoi.

Esternamente l'edificio si presenta come un fabbricato dalla forma irregolare, rivestito esternamente da pannelli prefabbricati che coprono un cappotto termico inserito dopo i lavori nel 2012.

*Img 10*  
*Pala Collegno*  
*Fonte: <https://www.palacollegno.it/>*  
*Ultima consultazione 11/02/2024*



## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Questo lavoro di tesi vuole studiare, analizzare e progettare una riqualificazione energetica sia da un punto di vista tecnologico che fisico-tecnico, andando ad analizzare non soltanto i vantaggi ottenuti mediante delle innovazioni al fabbricato, ma soprattutto andare a migliorare la classe energetica dell'edificio utilizzando energia per alimentare i propri impianti presa da fonti rinnovabili e generata in loco avendo un ritorno sia dal punto di vista ambientale che economico.

### Sostituzione della caldaia con una Pompa di Calore

Il primo passaggio da effettuare per una riqualificazione energetica è la rimozione del gas dall'edificio.

Partendo dalle bollette e dai consumi del palazzetto si è notato come per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria venga utilizzata una caldaia alimentata attraverso gas metano.

Per svolgere il lavoro in questione si è posta una caldaia a condensazione<sup>26</sup> che abbia come efficienza 1.05.

La scelta della caldaia sopraccitata è posta a vantaggio di sicurezza. Infatti, la caldaia a condensazione è attualmente la caldaia con la maggiore efficienza rispetto ad una caldaia tradizionale poiché buona parte del calore utilizzato per scaldare il liquido viene riutilizzato per scaldare l'acqua in entrata tramite i fumi.

Tramite un accurato lavoro si è visto come la scelta di sostituire una caldaia a

*26 La caldaia a condensazione si basa su una tecnologia che non consente dispersione di calore e sfrutta anche l'energia dei gas combustibili che vengono convogliati all'interno dello scambiatore primario.*

*Il calore dei gas viene ceduto allo scambiatore primario, i gas si trasformano in condensa dopo essersi raffreddati e vengono evacuati. Il calore recuperato lavora all'interno dello scambiatore primario, scaldando prima l'acqua e riducendo i costi del comfort.*

Fonte: <https://www.vaillant.it/home/approfondimenti-e-consigli/come-funzionano-le-diverse-tecnologie/caldaie-a-condensazione-a-gas/>

Ultima consultazione 27/12/2023



condensazione con una pompa di calore non solo riduce l'energia primaria<sup>27</sup> utilizzata ma fa risparmiare alla proprietà più di 22 000 euro annui.

La sostituzione della caldaia è avvenuta tramite dei calcoli riassumibili in quattro passaggi.

In primo luogo, si sono analizzate le bollette fornite per conoscere la quantità di energia termica prodotta dalla caldaia.

La suddetta energia è stata convertita in energia primaria per poterla confrontare all'energia elettrica consumata dalla pompa di calore. Per la conversione dell'energia da termica a primaria si è utilizzato il fattore di conversione<sup>28</sup> dell'energia termica di 1,05.

Per scopi puramente accademici si è calcolata l'energia elettrica che è possibile produrre con la stessa energia primaria utilizzando il fattore di conversione di 2,42 poiché l'energia elettrica risulta essere una tipologia di energia più nobile rispetto a quella termica.

Da questi calcoli si è visto come l'energia primaria utilizzata in un anno solare dal Pala Collegno è di 24.040,80 kWh<sub>primari</sub>. Tramite questi kWh<sub>primari</sub> è possibile ricavare 9.934,21 kWh<sub>elettrici</sub>.

*27 Vengono definite come fonti primarie di energia tutte quelle sorgenti energetiche che sono presenti in natura in una forma direttamente utilizzabile dall'uomo, senza che ci sia la necessità di essere sottoposte a trasformazioni industriali o altri processi di lavorazione intermedia.*

*Fonte: <https://www.energiaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-f/fonti-energetiche-primarie.html#:~:text=Vengono%20definite%20come%20fonti%20primarie,altri%20processi%20di%20lavorazione%20intermedia>.*

*Ultima consultazione 04/02/2024*

*28 Un fattore di conversione è costituito da quel valore numerico o dallo specifico rapporto utilizzato per correlare un'unità di misura a un'altra: in sintesi di può affermare che costituisca un valore alternativo utilizzato per rappresentare un'unità di misura.*

*Fonte: <https://www.energiaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-c/conversione-fattori-di.html#:~:text=Un%20fattore%20di%20conversione%20C3%A8,rapresentare%20un%20unit%C3%A0%20di%20misura>.*

*Ultima consultazione 04/02/2024*

| ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA A PARITA' DI Ep |  |                |
|--|--|----------------|
| Ei   |  | 22896          |
| Vettore di conversione gas naturale        |  | 1,05           |
| Ep   |  | <b>24040,8</b> |
| Vettore di conversione energia elettrica   |  | 2,42           |
| Ee   |  | <b>9934,21</b> |

Una volta calcolata l'energia primaria utilizzata dal palazzetto dello sport, il passaggio successivo è quello di calcolare il fabbisogno energetico del palazzetto dello sport.

Il primo passaggio da effettuare è quello del calcolo del fabbisogno energetico del palazzetto (Qh,nd).

Per il calcolo del fabbisogno del palazzetto si parte dall'energia termica in uscita dalla caldaia e si sottraggono le perdite di rete<sup>29</sup> che si suddividono in: perdite di distribuzione, regolazione ed emissione. Ponendo la caldaia a condensazione nuova, le perdite sono minime. Per le perdite di distribuzione si usa un coefficiente di 0.99, per le perdite di regolazione il coefficiente sarà di 0,93, mentre per le perdite di emissione si è usato un coefficiente di 0,94.

In questo modo il fabbisogno energetico del palazzetto risulta essere 20.806,30 kWh<sub>termici</sub>.

*29 Le perdite di rete sono dispersioni di energia che si verificano sotto forma di calore. Vengono chiamate anche perdite di trasmissione, di energia o di distribuzione. Queste dispersioni avvengono durante il percorso dell'elettricità attraverso la rete, ovvero dalla centrale elettrica al consumatore finale.*

*Fonte: <https://www.bergamogaseluce.it/energia-elettrica-cosa-sono-le-perdite-di-rete/#:~:text=Le%20perdite%20di%20rete%20sono,centrale%20elettrica%20al%20consumatore%20finale>.*

*Ultima consultazione 04/02/2024*

| FABBISOGNO ENERGETICO PALACOLLEGNO              |   |                       |              |
|---|---|-----------------------|--------------|
|   | $E_i$   |                       |              |
|   | $Q_{ca, out} = Q_{h, nd} + Q_{l, e} + Q_{l, rg} + Q_{l, d}$ |                       |              |
|   | $Q_{h, nd} = Q_{ca, out} - Q_{l, e} - Q_{l, rg} - Q_{l, d}$ |                       |              |
|   |   | $\eta$ caldaia a cond | 1,05<br>105% |
| <b>Calore in uscita della caldaia</b>           |   |                       |              |
| $Q_{ca, out} = E_i \times \eta_{ca}$            | <b>24040,8</b>  |                       |              |
| Perdite di distribuzione                        | 240,41  | $\eta_d$              | <b>0,99</b>  |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d}$                        | <b>23800,39</b>   |                       |              |
| Perdite di regolazione                          | 1666,03   | $\eta_{rg}$           | <b>0,93</b>  |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d} - Q_{l, rg}$            | <b>22134,36</b>   |                       |              |
| Perdite di emissione                            | 1328,06   | $\eta_e$              | <b>0,94</b>  |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d} - Q_{l, rg} - Q_{l, e}$ | <b>20806,30</b>   |                       |              |
| <b><math>Q_{h, nd}</math></b>                   | <b>20806,30</b>   |                       |              |

Una volta scoperto il fabbisogno energetico si passa alla sostituzione della caldaia con la pompa di calore.

Essendo il Pala Collegno un edificio ad uso pubblico e di notevole importanza per il comune di Collegno si è scelto di utilizzare una pompa di calore Geotermica con Coefficiente di prestazione (COP)<sup>30</sup> 5.

Con riferimento al fabbisogno energetico del palazzetto ( $Q_{h, nd}$ ) precedentemente calcolato, si propone di procedere con la sostituzione della pompa di calore attraverso l'applicazione del procedimento inverso.

Una volta determinata l'energia in uscita della pompa di calore, che coincide con l'energia in uscita della caldaia, si procede al calcolo dell'energia in entrata della pompa di calore mediante l'utilizzo del coefficiente di prestazione (COP). È importante notare che, a differenza dell'energia in entrata della caldaia che è sotto forma di energia termica, l'energia in entrata della pompa di calore è fornita sotto forma di energia elettrica.

*30 L'efficienza di una pompa di calore è misurata dal coefficiente di prestazione "COP" (Coefficient of Performance) dato dal rapporto tra energia resa (calore ceduto all'ambiente da riscaldare) ed energia elettrica consumata; più il COP è alto e più la macchina è efficiente (basso consumo).*

*Fonte: <https://www.vaillant.it/home/approfondimenti-e-consigli/risorse-energetiche-disponibili/domande-frequenti-climatizzazione/cos-e-il-cop/>*

*Ultima consultazione 04/02/2024*

Una volta completato il calcolo, si è determinato che sono necessari 4.808,16 kWh di energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore.

Trasformando il valore ottenuto di 4808,16 kWh di energia elettrica in energia primaria, utilizzando il fattore di conversione di 2,42, si giunge a un valore di 11.635,75 kWh<sub>primari</sub>.

| <b>VERIFICA RISPARMIO POMPA DI CALORE</b>  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|  | Pompa di calore da installare                     |  |                       |
| Poniamo (poiché le perdite sono le stesse) | <b>Q<sub>ca, out</sub> = Q<sub>PDC, out</sub></b> |  | 24040,8               |
| Coefficiente di prestazione PDC            | <b>COP</b>  |  | <b>5</b>              |
|  | <b>ee</b>   |  | <b>2,42</b>           |
|  | <b>Ei</b>   |  | <b>4808,16 kWh/a</b>  |
|  | <b>Ep</b>   |  | <b>11635,75 kWh/a</b> |

Una volta conosciuta l'energia primaria utilizzata per alimentare la pompa di calore, è possibile confrontarla con quella impiegata per alimentare la caldaia a gas. Tale confronto può fornire indicazioni significative sulle prestazioni e sull'efficienza dei due sistemi di riscaldamento.

| <b>ENERGIA PRIMARIA RISPARMIATA</b> |           |                       |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|
|                                     | Ep1 - Ep2 | <b>12405,05 kWh/a</b> |

Dagli studi condotti emerge che l'energia primaria risparmiata utilizzando la pompa di calore rispetto a quella impiegata da una caldaia a gas è pari a 12.405,05 kWh<sub>primari</sub>. Utilizzando il prezzo dell'energia attualizzato all'anno 2022 di 0,40 euro per kWh, risulta evidente che la sostituzione della caldaia con una pompa di calore, e conseguentemente l'eliminazione del gas, comporta un guadagno annuo netto di 22.005,09 euro per i proprietari dei palazzetti sportivi.

| <b>EURO DI ENERGIA RISPARMIATI</b> |                                    |                         |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                    | €/kWh                              | 0,40 €/kWh              |
| Euro spesi per la produzione di Ee | kWh PDC x € /kWh                   | 4.690,91 € euro         |
| <b>Euro risparmiati di energia</b> | <b>euro nuova spesa - Euro GAS</b> | <b>22.005,09 € euro</b> |

La ricerca di tesi relativa alla sostituzione della caldaia con una pompa di calore di COP 5 non prende in considerazione il fattore economico dell'intervento. Tuttavia, considerando che il Pala Collegno è un edificio ad uso pubblico di rilevanza strategica per il comune di Collegno, la ricerca ipotizza l'accesso a fondi destinati alla riqualificazione energetica con conseguente miglioramento di classe del palazzetto.

Al 2023, i fondi disponibili dallo stato italiano per tale scopo ammontano a oltre 24 miliardi di euro, ai quali i proprietari delle strutture in esame possono facilmente accedere.

In alternativa, nel caso in cui l'investimento non fosse risarcibile dallo stato, è possibile elaborare un piano per il ritorno economico dell'intervento basato sul guadagno annuo derivante dall'utilizzo della pompa di calore

## **Installazione di pannelli fotovoltaici**

I pannelli fotovoltaici sono dispositivi che convertono la luce solare in energia elettrica utilizzando l'effetto fotovoltaico.

Composti da celle solari, generalmente realizzate in silicio, i pannelli fotovoltaici sfruttano la capacità dei materiali semiconduttori di generare una corrente elettrica quando esposti alla luce solare.

Questa corrente continua può essere utilizzata direttamente per alimentare apparecchi elettrici o può essere immagazzinata in batterie per un utilizzo successivo.

I pannelli fotovoltaici sono una fonte di energia pulita e rinnovabile, in grado di ridurre l'impatto ambientale rispetto ai combustibili fossili, e sono ampiamente utilizzati in tutto il mondo per generare energia sia su piccola scala, ad esempio per l'alimentazione di abitazioni o impianti industriali, sia su larga scala, come parte di centrali solari che forniscono energia alla rete elettrica.

Per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, è stato condotto uno studio sul posizionamento e sulla produzione dei pannelli fotovoltaici sul tetto del Pala Collegno.

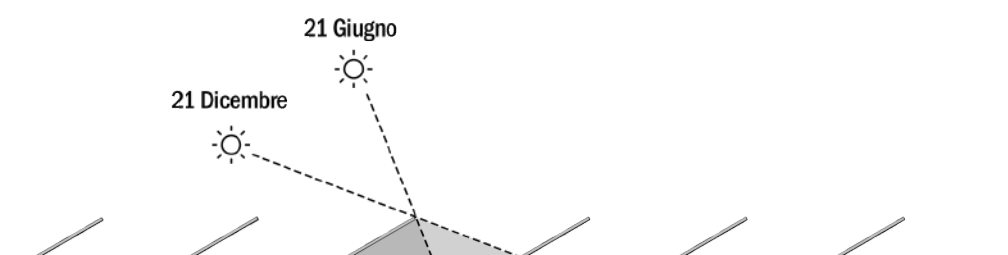
Tuttavia, anche in questo caso lo studio, di natura prettamente accademica, non ha considerato il fattore economico. Il costo dei pannelli fotovoltaici e degli inverter non è stato incluso nei calcoli, poiché lo studio è stato incentrato esclusivamente sul fattore energetico.

Simile all'approccio adottato per la sostituzione della caldaia, sarà incluso nel calcolo il guadagno energetico ed economico derivante dall'installazione dei pannelli fotovoltaici. In questo modo, sottraendo il costo del materiale e della manodopera, sarà possibile determinare il tempo di ritorno economico dell'intervento.

## Posizionamento

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici il posizionamento gioca un ruolo fondamentale. Infatti, in ogni zona climatica i pannelli possono essere ottimizzati sia per quanto riguarda la rotazione che, per quanto riguarda l'inclinazione. Nell'emisfero boreale i pannelli fotovoltaici raggiungono la massima efficienza quando esposti a sud. Al contrario nell'emisfero australe i pannelli performano al meglio quando rivolti verso nord.

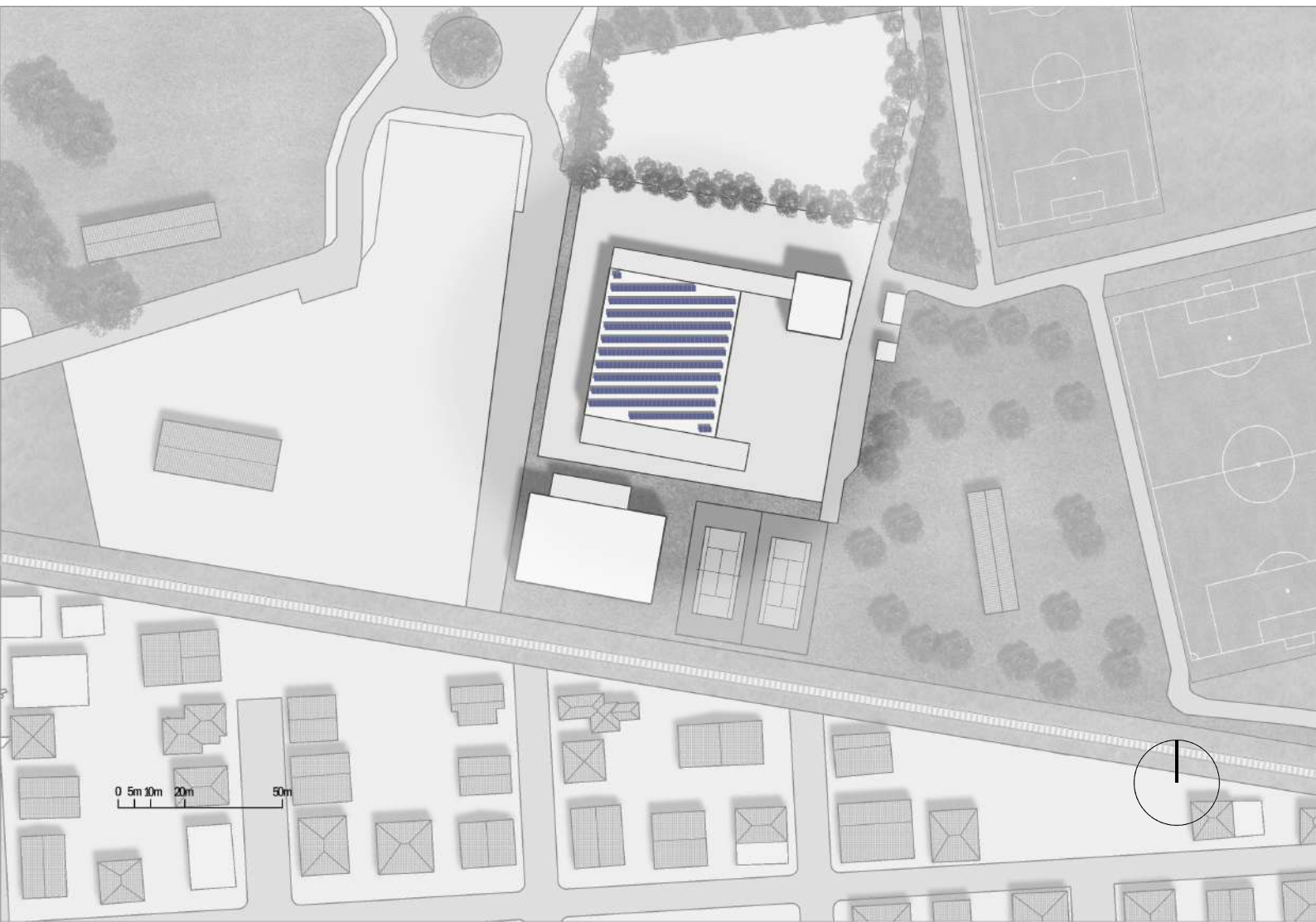
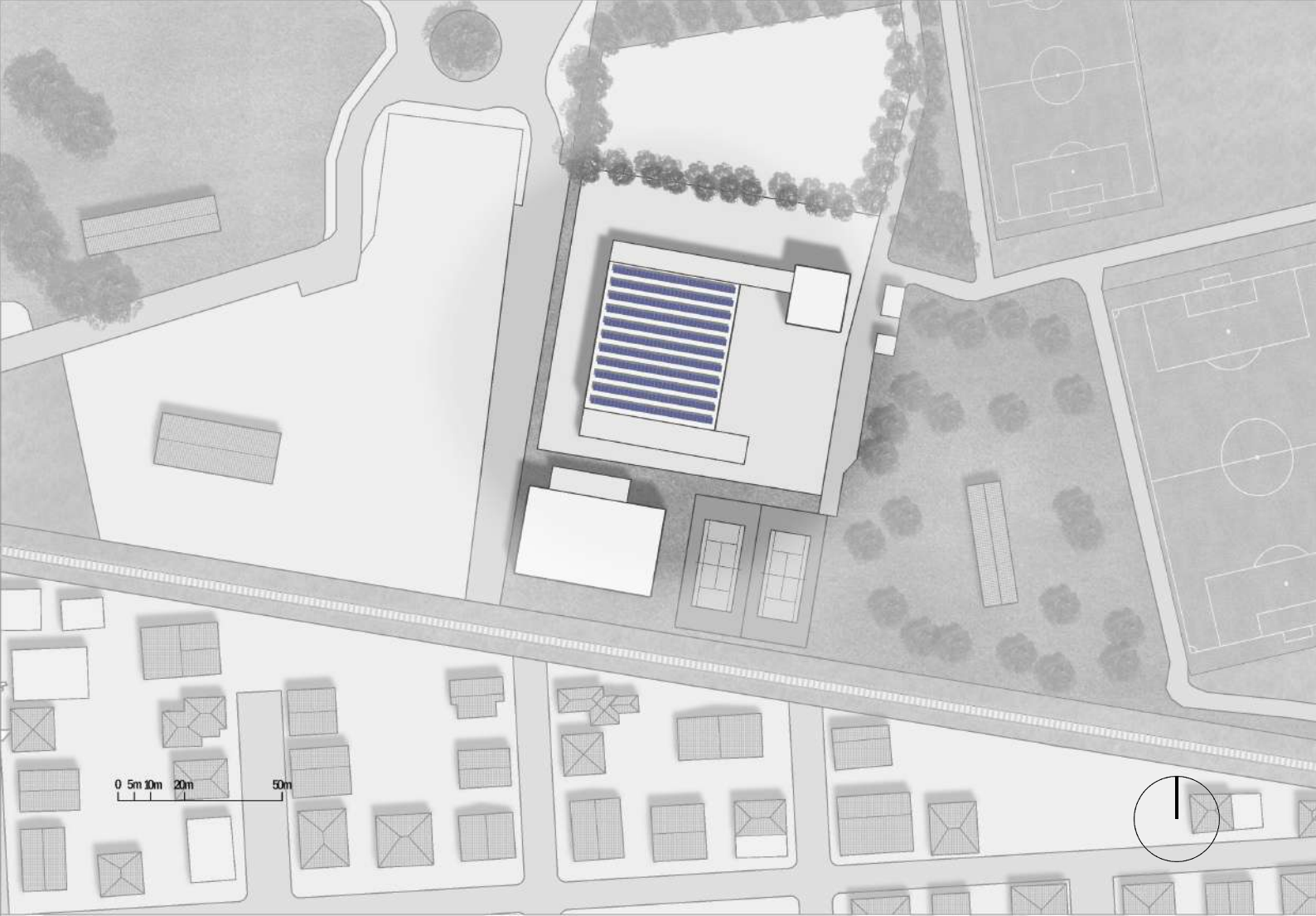
Per quanto l'inclinazione, dipende dalla latitudine del luogo di intervento. Più il pannello è applicato ad un edificio o una superficie nei pressi dell'equatore più il sole sarà alto nel cielo a mezzogiorno diminuendo quindi l'inclinazione di incidenza dei raggi sul pannello e sfruttando quest'ultimo al meglio. Al contrario nei paesi nordici o vicino ai poli, il sole non supera mai una certa altezza in cielo, e i pannelli conseguentemente conviene inclinarli maggiormente per avere una migliore superficie d'impatto.



Non sempre però conviene inserire i pannelli schierati verso sud con l'inclinazione ottimizzata poiché i pannelli inclinati generano un'ombra che senza le dovute attenzioni può cadere sulla fila retrostante riducendo in questo modo l'efficacia dei pannelli. Inoltre, tra un pannello e un altro è richiesto uno spazio minimo di manutenzione che permette il controllo, la revisione e la manutenzione dei pannelli ma richiede spazio per poter svolgere il lavoro.

Attraverso una ricerca condotta utilizzando il software Pvgis, è stata calcolata la produzione totale e mensile di kWh per le varie disposizioni possibili dei pannelli fotovoltaici sul tetto del Pala Collegno. Dalla soluzione più tradizionale con i pannelli rivolti verso sud, si è proceduto verso disposizioni con pannelli orientati in diverse direzioni al fine di ottimizzare la quantità di energia prodotta nel corso della giornata. Tuttavia, oltre all'aspetto puramente energetico, lo studio mira a trovare una soluzione che migliori anche il linguaggio architettonico dell'edificio, garantendo che i pannelli si integrino armoniosamente senza compromettere il paesaggio architettonico esistente.

**[Tabella del posizionamento in "Allegato 1.1.1"]**





## **Soluzione 1**

In questa prima soluzione i pannelli fotovoltaici sono esposti inclinati di 10 gradi rispetto al sud seguendo la copertura dell'edificio lo spazio di ombreggiamento e quello di manutenzione fanno in modo che tra una fila e l'altra ci sia uno spazio percorribile di 120 cm.

Disponendo i pannelli come illustrato in figura xxx è possibile sistemare 341 pannelli.

Essendo esposti a sud i pannelli verrebbero sfruttati al massimo avendo un picco energetico verso mezzogiorno quando il sole è alla sua massima altezza nella giornata.

Grazie a questa disposizione nei periodi più caldi come luglio e agosto si arrivano a produrre più di 12,000 kWh mensili.

Pannelli utilizzati: 341

Orientamento pannelli: sud (-10)

Energia annua generata: 109.942,69 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.1"]***

## **Soluzione 2**

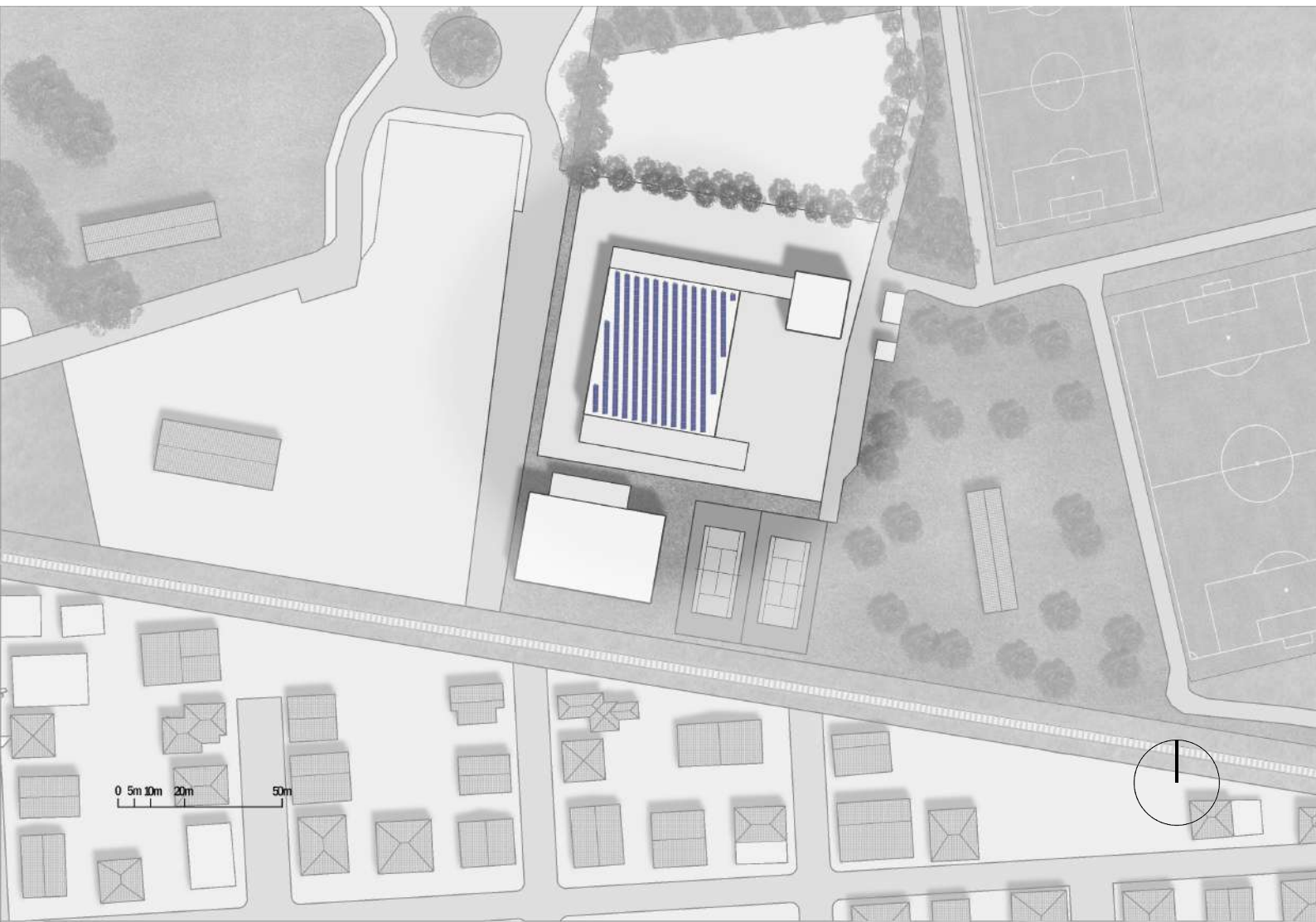
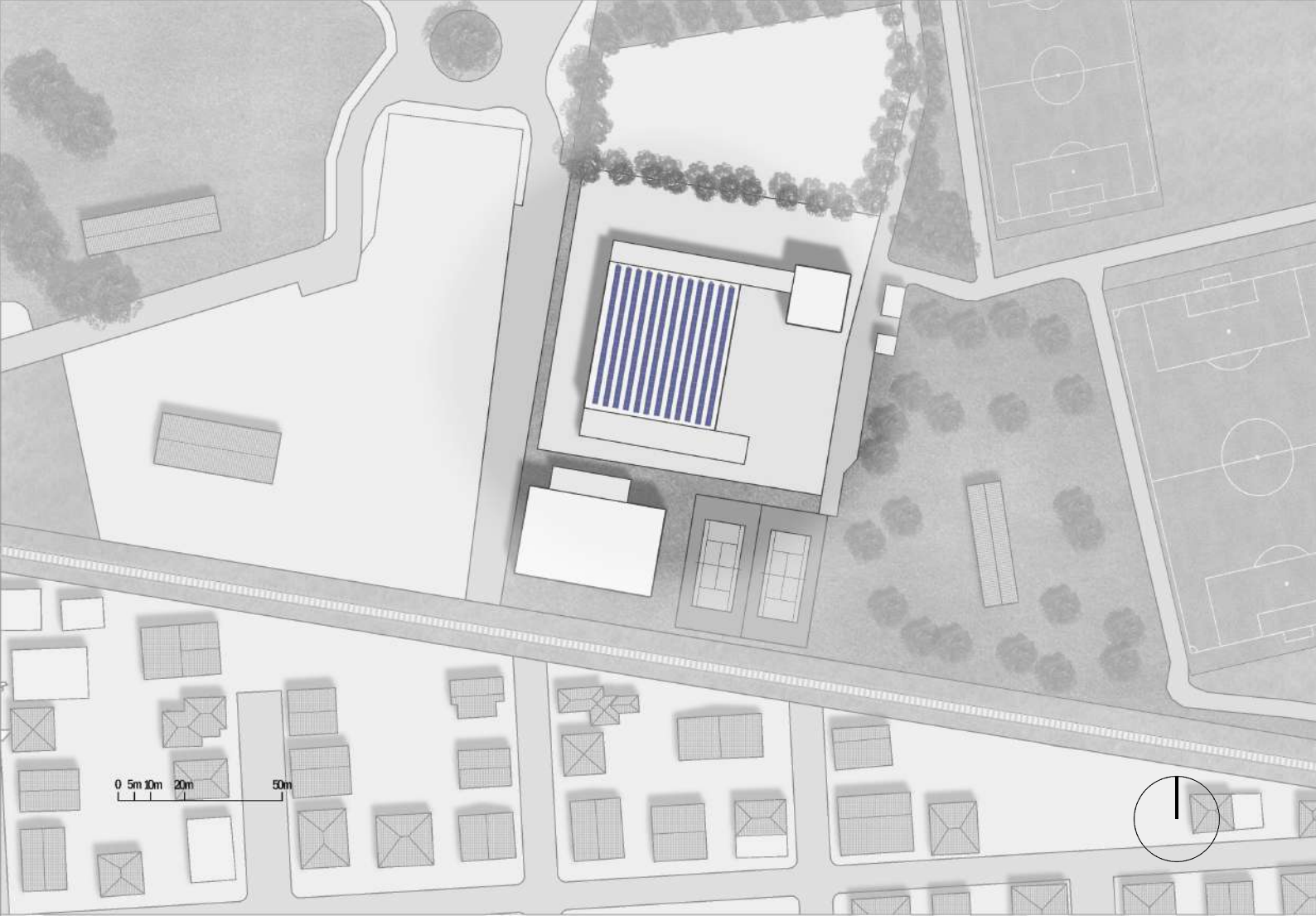
Nella seconda soluzione i pannelli vengono orientati verso sud non tenendo in considerazione la falda dell'edificio. In questo modo malgrado la maggiore produzione e l'efficienza del singolo pannello risulta maggiore, la forma geometrica dell'edificio non permette il montaggio di più di 325 pannelli generando quindi in totale meno energia. Nei mesi più caldi con questa disposizione non si riesce a superare i 10 800 kWh.

Pannelli utilizzati: 325

Orientamento pannelli: sud (0)

Energia annua generata: 100.990,30 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.2"]***



### **Soluzione 3**

Per la terza soluzione si è pensata una disposizione est-ovest (-80; 100) che seguisse l'inclinazione della falda. Installare pannelli fotovoltaici in direzioni est-ovest non ottimizza quest'ultimi che non avranno un'elevata produzione durante le ore più calde del giorno quando il sole è a sud, ma possono garantire più energia prodotta nelle ore mattutine e serali della giornata.

Inoltre, disponendo i pannelli sia sul lato est che sul lato ovest dell'edificio, si può notevolmente aumentare il numero di pannelli utilizzati. Per questa disposizione, infatti, l'ammontare dei pannelli arriva a 528 disposti rispettivamente 256 ad est e la stessa cifra ad Ovest.

Con questa disposizione, inoltre, non si deve affrontare il problema dell'ombreggiamento dei pannelli poiché il sole togliendo alba e tramonto quando coincide con la linea dell'orizzonte, irradia costantemente tutti i pannelli ad est prima di mezzogiorno e tutti i pannelli ad ovest dopo.

Da considerare anche che grazie a questa disposizione i pannelli inseriti sul tetto dell'edificio risultano anche architettonicamente più gradevoli.

Pannelli utilizzati: 528

Orientamento pannelli: est - ovest (-80; 100)

Energia annua generata: 123.669,80 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.3"]***

### **Soluzione 4**

Analogamente al lavoro svolto per i pannelli esposti a sud, si è verificata la produzione dei pannelli solari esposti ad est-ovest non tenendo conto dell'inclinazione della falda del tetto dell'edificio ruotata rispetto all'asse nord-sud di dieci gradi.

Anche in questo modo come nella soluzione precedente la produzione risulta minore per via del numero inferiore di pannelli installati.

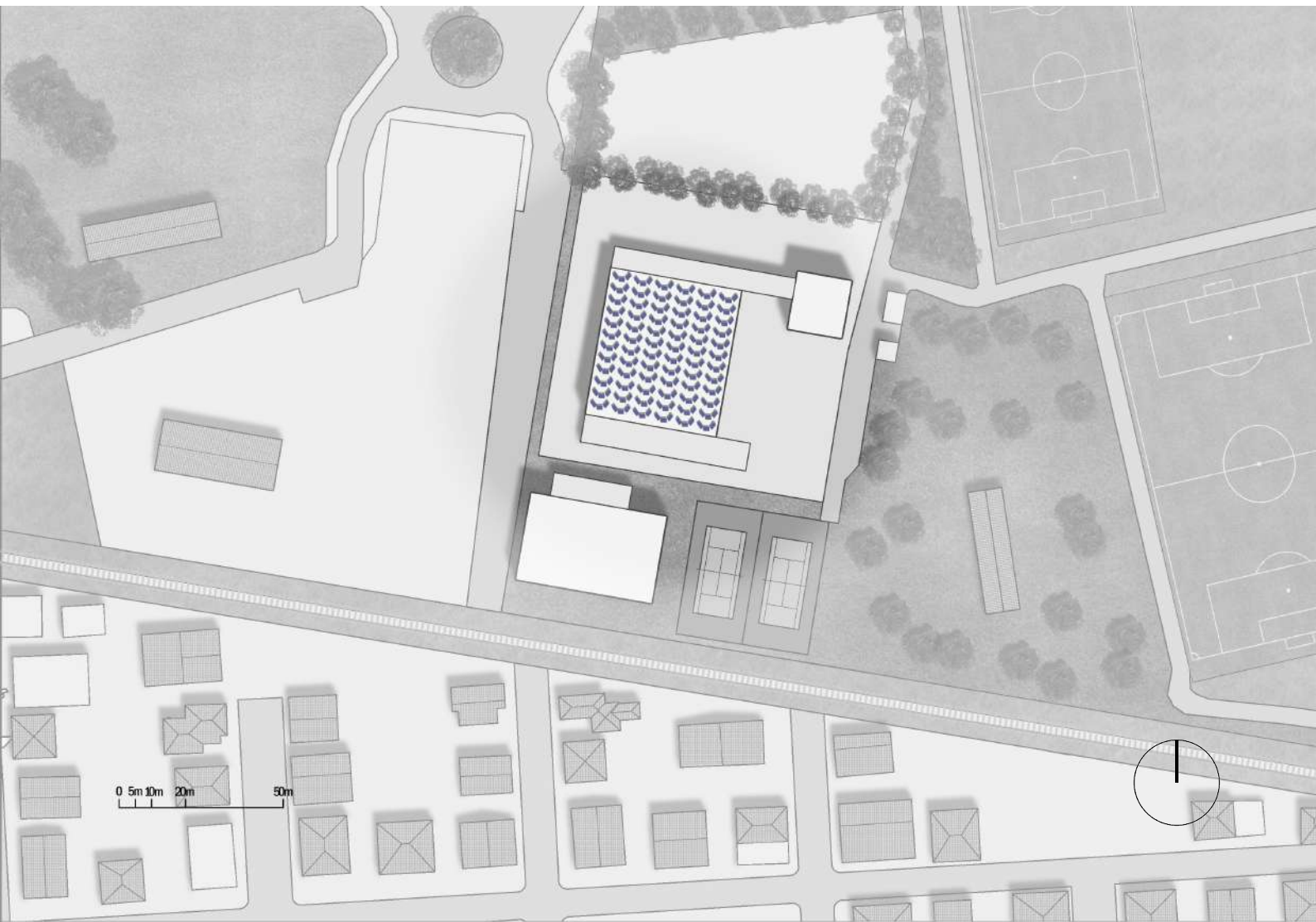
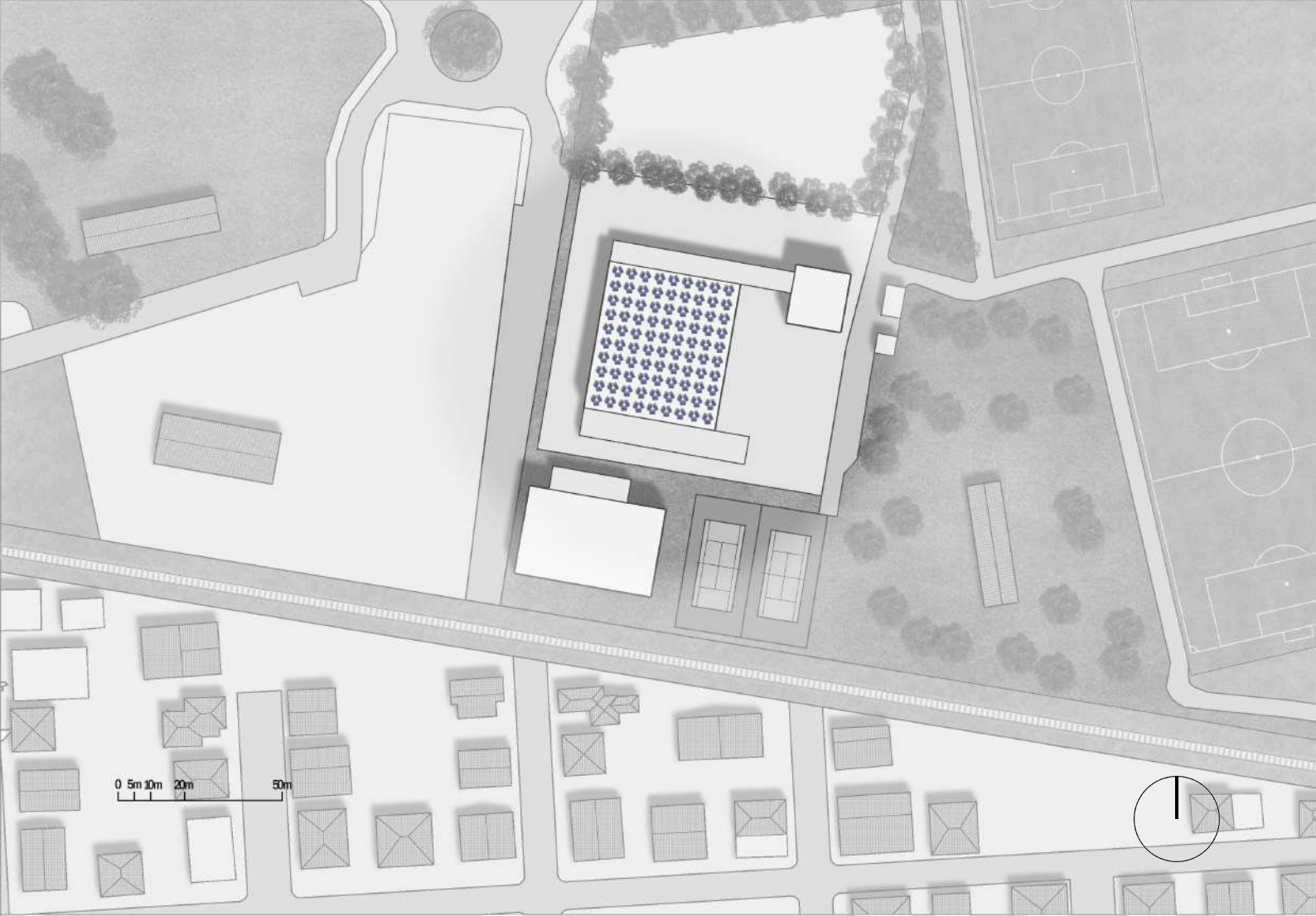
Questa soluzione risulta essere più produttiva rispetto alle soluzioni 1 e 2 mantenendo la produzione oltre i 10 000 kWh per ben 6 mesi.

Pannelli utilizzati: 492

Orientamento pannelli: est - ovest (-90; 90)

Energia annua generata: 116.051,99 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.4"]***



### **Soluzione 5**

La quinta soluzione prevede un compromesso rispetto alle soluzioni precedenti poiché consiste dell'installazione di blocchi composti da pannelli esposti ad est-sud-ovest seguendo l'andamento del sole per avere una produzione omogenea durante l'arco della giornata.

Questa soluzione, tuttavia, risulta essere inconcludente poiché i pannelli esposti ad est e ovest non producono grande quantità di energia essendo in parte esposti a nord.

Inoltre, la forma geometrica più complessa non facilita il posizionamento sia in fase di progettazione che di opera riducendo così notevolmente il numero di pannelli sul tetto.

Utilizzando questa soluzione si riescono ad installare solo 270 pannelli con una produzione che non supera i 9000 kWh nei mesi più caldi

Pannelli utilizzati: 270

Orientamento pannelli: est - sud - ovest (-120; 0; 120)

Energia annua generata: 61.074,68 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.5"]***

### **Soluzione 6**

La sesta e ultima soluzione prevede un'articolata disposizione che mira a risolvere i problemi di orientamento della soluzione precedente.

Questa soluzione, tuttavia, seppur migliorando la produzione annua rispetto a quella precedente la forma geometrica più articolata non permette l'installazione di un gran numero di pannelli. Il totale che ammonta a 216 pannelli non riesce a produrre più di 64 000 kWh annui.

Dopo uno un approfondito studio sulle disposizioni dei pannelli fotovoltaici, si è deciso di portare avanti solo due soluzioni. La soluzione n 3 che permette la produzione maggiore di kWh annui e la soluzione n 1 che ottimizza i pannelli e produce il maggior numero di kWh per il numero di pannelli utilizzati.

Pannelli utilizzati: 216

Orientamento pannelli: est - sud - ovest (-60; 0; 60)

Energia annua generata: 63.171,81 kWh annui

***[Tabella della produzione in "Allegato 1.1.1.6"]***

## Calcolo di inverter utilizzati

In elettronica un inverter o invertitore è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variarne i parametri di ampiezza e frequenza<sup>31</sup>.

Per l'installazione del fotovoltaico sul tetto dell'edificio è quindi necessario dimensionare correttamente il numero di inverter.

Per la prima soluzione tramite calcolo di potenza, tensioni e corrente sono stati disposti n 7 inverter da 12.5 kW ai quali si collegano due stringhe<sup>32</sup> da 22 pannelli ciascuno e un inverter da 8kW al quale si agganciano tre stringhe da 11 pannelli.

Sullo schema seguente si può vedere lo schema utilizzato per unire stringhe e inverter.

*[Tabella del calcolo degli inverter in "Allegat1 1.2.1.1 - 1.2.2.2"]*

## Calcolo energia totale e ricavi economici

Partendo dalle bollette di energia elettrica consumata del Pala Collegno, e i rispettivi costi in euro mensili si aggiungono i kWh elettrici prodotti dalla pompa di calore e tramite il fattore precedentemente utilizzato per calcolare il costo dell'energia si arriva ad un valore di consumo totale dei kWh del Pala Collegno con conseguente importo economico.

Tuttavia, è necessario considerare la produzione di energia elettrica generata dai pannelli fotovoltaici. Grazie a questa produzione, durante i mesi estivi la domanda energetica viene soddisfatta abbondantemente, generando un surplus di energia. Questo surplus può essere venduto al prezzo di 0.40 euro al kWh, consentendo di guadagnare oltre 13.000 euro solo nei mesi estivi.

*31 In elettronica un inverter o invertitore di corrente è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variarne i parametri di ampiezza e frequenza. Esso è funzionalmente il dispositivo antitetico rispetto a un raddrizzatore di corrente.*

Fonte: <https://it.wikipedia.org/wiki/Inverter>

Ultima Consultazione 30/12/2023

*32 Una stringa fotovoltaica è un insieme di pannelli solari collegati tutti in serie. Mettendo in parallelo più stringhe di moduli si potrà calcolare la corrente totale del campo fotovoltaico sommando la quantità di corrente di ogni stringa.*

Fonte: <https://www.otovo.it/blog/schema-impianto-fotovoltaico/>

Ultima consultazione: 30/12/2023

Nei mesi invernali invece la domanda energetica per via di un consumo maggiore e una produzione sempre inferiore del fotovoltaico non risulta soddisfatta anche se nonostante i proprietari debbano pagare le bollette, quest'ultime risulteranno estremamente ridotte.

Grazie al fotovoltaico impiantato sul tetto si arriverà ad un guadagno annuale di circa 10 000 euro solo per produzione di kWh ai quali si aggiungerà poi la vendita nei mesi estivi.

***[Tabelle totale energia e totale ricavi economici con pannelli rivolti verso sud in "Allegati 1.3.1.1 - 1.3.1.2]***

***[Tabelle totale energia e totale ricavi economici con pannelli rivolti verso sud in "Allegati 1.3.2.1 - 1.3.2.2]***

## **Produzione mensile impianto fotovoltaico**

Per avere più chiara la produzione del fotovoltaico sul tetto dell'edificio sono stati riportati i dati che indicano la produzione dei pannelli solari installati sull'edificio dividendola in fasce orarie.

Si può facilmente notare come durante le ore notturne la produzione del fotovoltaico scende a 0 mentre durante le ore diurne la produzione sale fino a toccare un picco che si ha intorno a mezzogiorno.

Nelle tabelle seguenti sono stati divisi i valori di irradiazione per "Cielo sereno", "Irradiazione diretta", "Irradiazione diffusa" e "Irradiazione totale".

Nei mesi invernali la radiazione sui pannelli si limita ad 8/9 ore mentre nei mesi estivi oltre ad avere valori più alti si arriva ad una copertura fino a 14 ore giornaliere.

Inoltre grazie ad una proporzione effettuata utilizzando la radiazione globale appena calcolata e la produzione mensile, si è calcolata la produzione oraria del Pala Collegno.

Per valutare le differenze di produzione a i pannelli ottimizzati rivolti verso Sud inclinati a 35 gradi e i pannelli integrati architettonicamente orientati verso est ed ovest sono stati inserite entrambe le tabelle in allegato

***[Tabelle irradianza pannelli rivolti verso sud in "Allegati 1.4.1.1 - 1.4.1.12]***

***[Tabelle irradianza pannelli rivolti verso est - ovest in "Allegati 1.4.2.1 - 1.4.4.12]***

## Gestione del surplus

Questa discrepanza temporale tra la produzione di energia solare e il consumo energetico del palazzetto può presentare una sfida logistica.

Mentre i pannelli fotovoltaici generano energia durante il giorno, il picco di consumo di energia del palazzetto avviene durante le ore serali, quando l'illuminazione artificiale e il riscaldamento sono necessari per sostenere le attività in corso, come gli allenamenti e gli eventi sportivi.

Affrontare questa discrepanza richiede una strategia di gestione dell'energia intelligente, che potrebbe includere l'installazione di sistemi di accumulo energetico, come batterie, per immagazzinare l'eccesso di energia solare durante il giorno e utilizzarla durante le ore di picco di consumo. Inoltre, l'ottimizzazione dell'efficienza energetica del palazzetto, ad esempio attraverso l'uso di tecnologie a basso consumo energetico e la programmazione intelligente dei sistemi di illuminazione e riscaldamento, può contribuire a ridurre la dipendenza dalle fonti di energia tradizionali durante le ore serali, promuovendo un approccio più sostenibile e resiliente alla gestione dell'energia.

In questa situazione, in cui la produzione di energia solare non coincide con la domanda di energia durante le ore serali in tutti i mesi dell'anno, sorgono diverse modalità per gestire l'energia prodotta in eccesso durante il giorno. I principali metodi per l'accumulo dell'energia solare sono:

I principali metodi per accumulare l'energia appena prodotta sono:

La compravendita dell'energia

L'accumulo mediante batterie

Formazione di una comunità energetica

***[Tabelle gestione del surplus con pannelli rivolti verso sud in "Allegati 1.5.1.1 - 1.5.1.12]***

***[Tabelle gestione del surplus con pannelli rivolti verso est - ovest in "Allegati 1.5.2.1 - 1.5.2.12]***



## Compravendita di energia

La compravendita di energia, un'opzione che implica la vendita dell'energia solare prodotta durante le ore diurne per poi riacquistarla dalla rete durante le ore serali, presenta una serie di problematiche e considerazioni:

Il costo di vendita dell'energia durante le ore diurne è significativamente inferiore rispetto al costo di acquisto durante le ore serali. Utilizzando i dati aggiornati al 2022, si è ipotizzato un prezzo di vendita di 0,15 euro per kWh, mentre il costo di acquisto è stato stimato a 0,40 euro per kWh. Questa disparità nei costi può impattare negativamente sull'aspetto economico dell'operazione.

Nel contesto italiano, dove la maggior parte dell'energia è ancora prodotta da combustibili fossili, l'acquisto di energia dalla rete durante le ore serali comporta un impatto ambientale significativo, con l'emissione di CO<sub>2</sub> nell'ambiente. Questa scelta potrebbe risultare poco sostenibile dal punto di vista ambientale.

Tuttavia, nonostante questi svantaggi, la vendita di energia presenta anche alcuni punti di forza. Ad esempio, non richiede l'installazione di costosi sistemi di accumulo energetico, eliminando quindi la necessità di affrontare spese iniziali più elevate associate all'implementazione di tali sistemi.

In sintesi, sebbene la compravendita di energia possa sembrare una soluzione immediata e priva di costi iniziali, è importante considerare attentamente i suoi impatti economici e ambientali a lungo termine prima di adottarla come strategia principale per gestire l'energia solare prodotta durante il giorno e soddisfare il consumo durante le ore serali.

## **Accumulo mediante batterie**

In questa soluzione, si propone di immagazzinare l'energia prodotta durante le ore diurne tramite l'utilizzo di batterie e di utilizzarla durante le ore serali quando la domanda è più alta. Dal punto di vista economico, questa strategia si dimostra efficace poiché l'energia immagazzinata può essere riutilizzata dal palazzetto senza incorrere in costi aggiuntivi.

Inoltre, durante i mesi estivi, l'eccesso di energia prodotta può essere venduto, generando un'entrata aggiuntiva e contribuendo alla redditività complessiva del sistema. Benché il costo iniziale delle batterie abbia un impatto sui calcoli, con un prezzo inferiore a 30.000,00 euro, queste possono essere completamente integrate nei costi entro due anni dall'acquisto, rendendo l'investimento economicamente vantaggioso nel lungo termine.

Dal punto di vista ambientale, l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili come l'energia solare rende questa soluzione a impatto zero rispetto all'utilizzo di energia proveniente dalla rete, riducendo l'impronta ecologica complessiva del palazzetto. Tuttavia, durante i mesi invernali, la produzione di energia solare potrebbe non essere sufficiente a soddisfare completamente la domanda, rendendo necessario l'acquisto di kWh aggiuntivi dalla rete.

Nonostante ciò, questa soluzione risulta comunque più sostenibile rispetto alla compravendita di energia, offrendo un compromesso tra efficienza economica e riduzione dell'impatto ambientale.

## Formazione di una comunità energetica

Un'ultima alternativa da considerare è la creazione di una comunità energetica, che si rivela estremamente adatta dal punto di vista sociale.

Questo modello si basa sulla collaborazione tra edifici limitrofi alla struttura, ad esempio edifici residenziali, e nel caso specifico dei palazzetti sportivi, rappresenterebbe una soluzione ideale.

Nell'ambito di una comunità energetica, il palazzetto sportivo, essendo un attore estremamente produttivo in termini di energia solare, sarebbe il principale fornitore di energia per gli edifici circostanti. In questo contesto, l'apporto energetico degli edifici limitrofi diventa meno significativo rispetto alla produzione del palazzetto stesso.

La creazione di una comunità energetica non solo ha un impatto positivo sul piano sociale, incoraggiando la collaborazione e la condivisione di risorse tra i membri della comunità, ma ha anche importanti benefici ambientali. L'energia consumata dagli edifici limitrofi, fornita dal palazzetto sportivo, è energia prodotta da fonti rinnovabili, come l'energia solare. Questo modello promuove quindi un uso responsabile dell'energia prodotta localmente e contribuisce al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità, come la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla produzione di energia.

In definitiva, la creazione di una comunità energetica non solo favorisce una maggiore coesione sociale, ma anche un ambiente più sano e sostenibile, rappresentando un passo importante verso l'autosufficienza energetica e il raggiungimento di zero emissioni di CO<sub>2</sub>.

Anche in questo caso i calcoli della gestione del surplus sono stati inseriti in allegato sia tenendo conto del posizionamento dei pannelli rivolti verso sud, sia posizionati come scelto per il progetto rivolti ad est e ad ovest.

## RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA

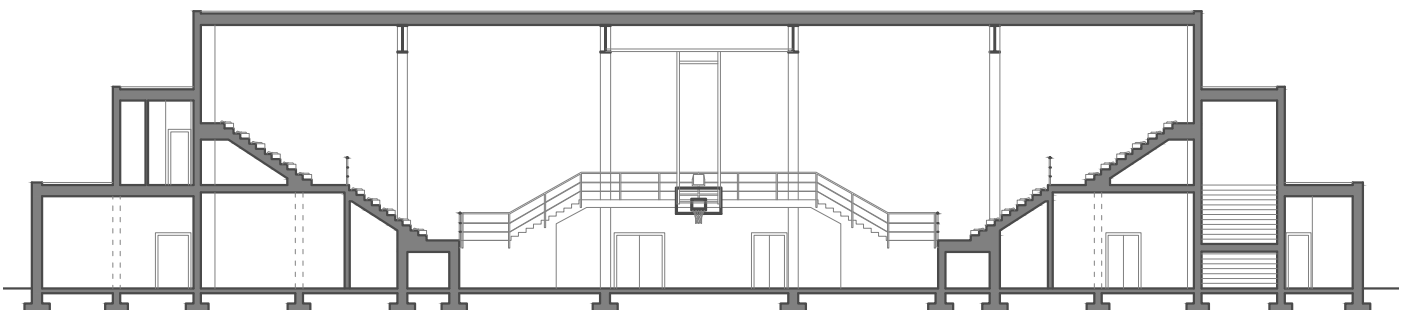
Per la parte tecnologica si è partito da un lavoro storico che ha portato una maggiore comprensione dell'edificio. In particolar modo sono stati ritrovati tramite una ricerca al comune di Collegno dei particolari tecnologici che riportano la stratigrafia del Pala Collegno nel suo anno di fondazione, il 1991, e dettagli che riportano invece un intervento di cappotto termico svolto nel 2012.

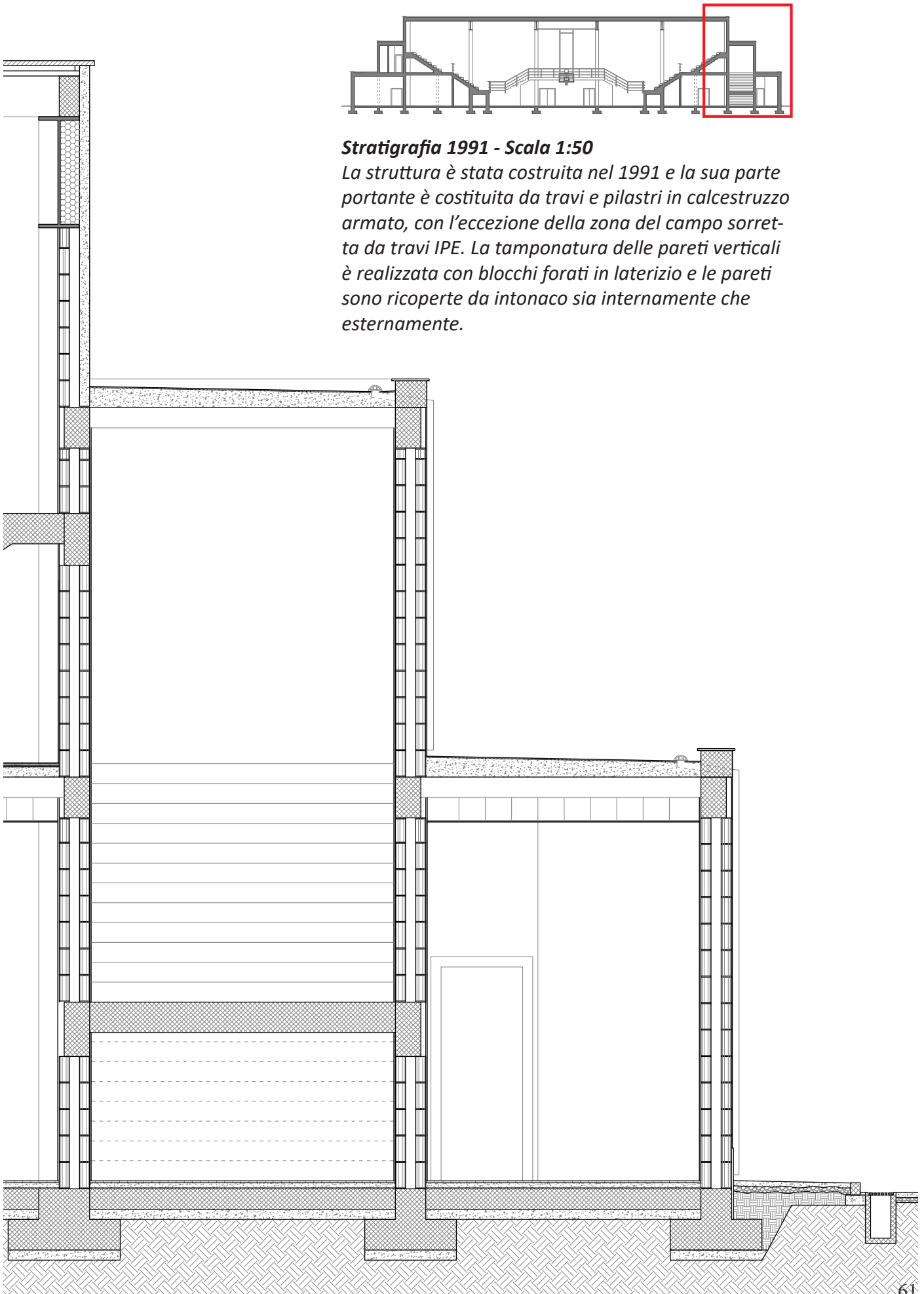
Come si può notare dal dettaglio tecnologico in figura che riporta la stratigrafia del fabbricato, all'anno di costruzione nel 1991, l'edificio venne costruito con una struttura puntuale di travi e pilastri in calcestruzzo armato, fatta eccezione per la zona del campo che dovendo ricoprire luci molto più estese, fu usata una struttura di travi IPE in acciaio che permettono luci maggiori.

Il tamponamento è pensato con una muratura a cassetta formata da blocchi in laterizio forati alti 30 centimetri intervallati da un'intercapedine d'aria di 10 cm. Il solaio contro terra viene appoggiato su delle fondazioni in travi rovesce in calcestruzzo armato sopra un getto di magrone di 10 cm. Il solaio presenta una struttura contro terra di calcestruzzo armato al quale si appoggia una guaina impermeabilizzante per fondazioni e un massetto porta impianti. Come ultimo strato possiamo apprezzare un sottofondo per pavimentazioni che ospita un pavimento in parquet.

Sul lato esterno dell'edificio la pavimentazione esterna che consiste nel marciapiede è realizzata in calcestruzzo armato che tramite uno strato impermeabile porta l'acqua prime dentro i tombini che la fanno arrivare direttamente in fogna.

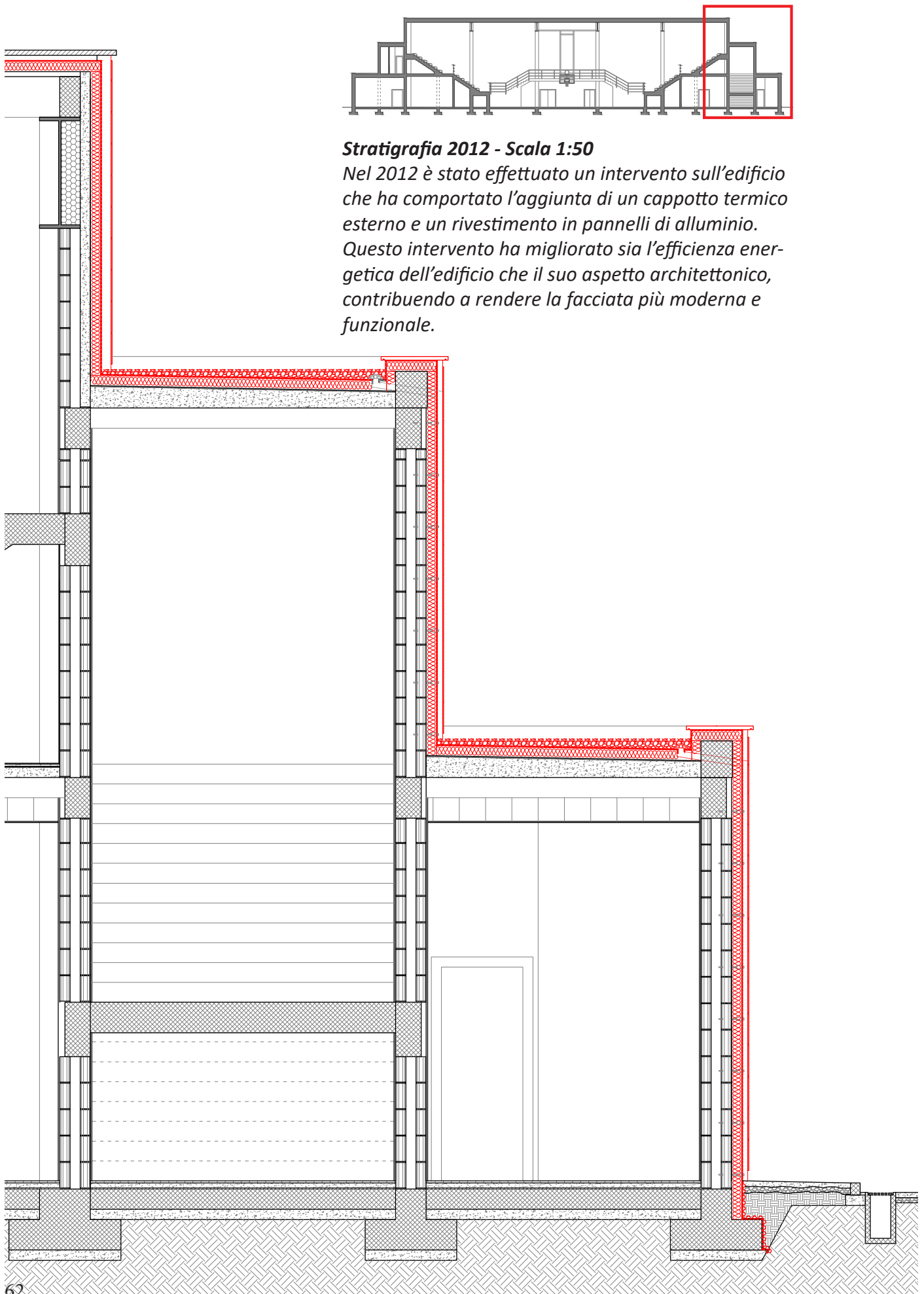
I solai più semplici sono realizzati con una soletta in calcestruzzo doppiamente armata alla quale viene aggiunto uno strato di isolante acustico contro i rumori da calpestio e la pavimentazione in parquet.





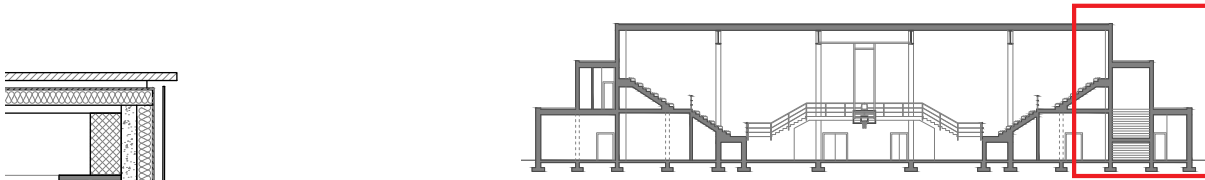
**Stratigrafia 1991 - Scala 1:50**

La struttura è stata costruita nel 1991 e la sua parte portante è costituita da travi e pilastri in calcestruzzo armato, con l'eccezione della zona del campo sorretta da travi IPE. La tamponatura delle pareti verticali è realizzata con blocchi forati in laterizio e le pareti sono ricoperte da intonaco sia internamente che esternamente.



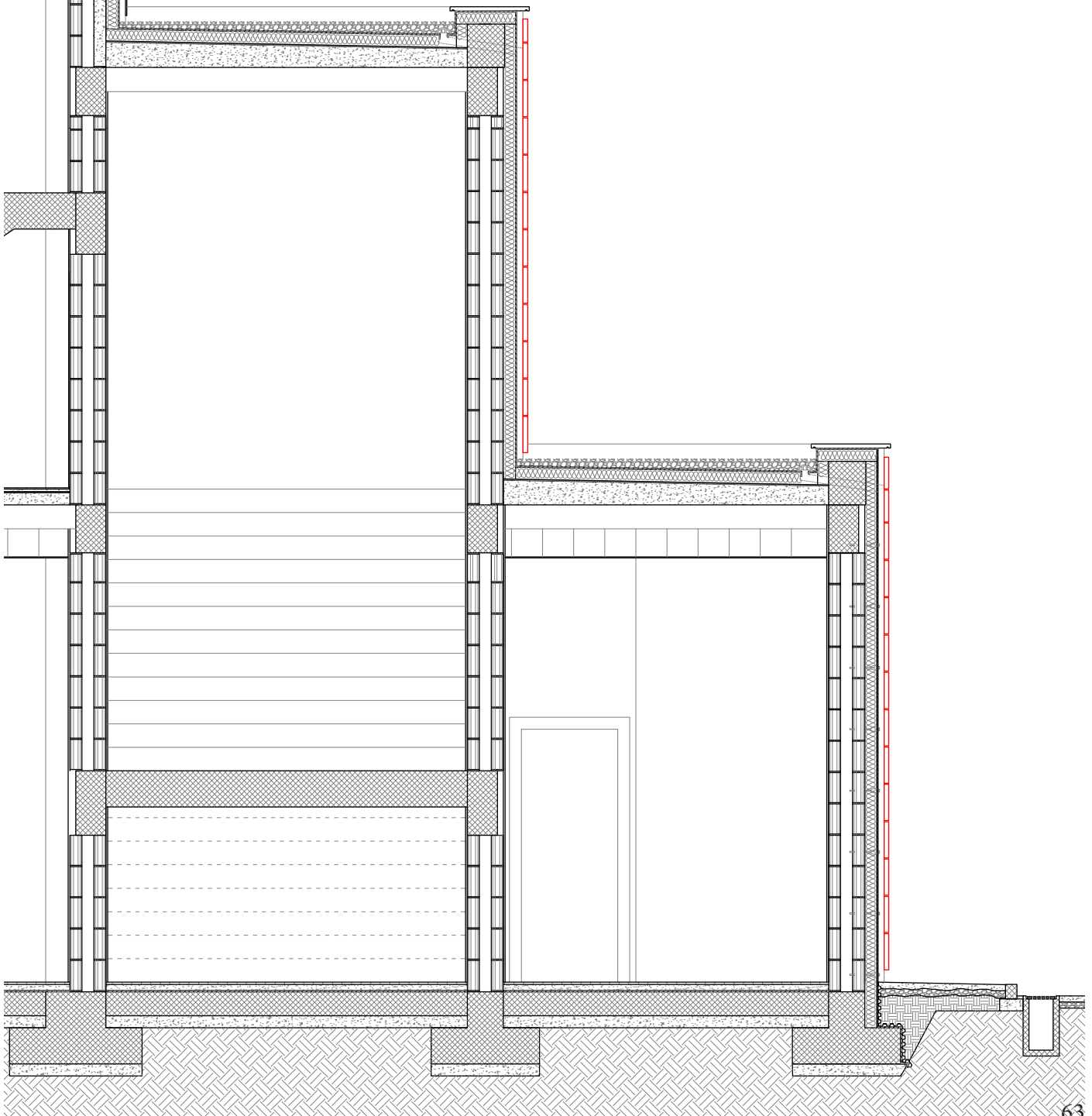
**Stratigrafia 2012 - Scala 1:50**

*Nel 2012 è stato effettuato un intervento sull'edificio che ha comportato l'aggiunta di un cappotto termico esterno e un rivestimento in pannelli di alluminio. Questo intervento ha migliorato sia l'efficienza energetica dell'edificio che il suo aspetto architettonico, contribuendo a rendere la facciata più moderna e funzionale.*



**Stratigrafia 2024 - Scala 1:50**

*La proposta di tesi consiste nella sostituzione dei pannelli di rivestimento della facciata con pannelli integrati con LED che utilizzano l'energia prodotta on-site. Ciò permetterebbe di proiettare eventi interni anche all'esterno dell'edificio, potenziando le prestazioni e la redditività complessiva.*



## RISULTATI

### ***Economico***

In base alla nostra analisi economica, i benefici derivanti dall'implementazione del palazzetto sarebbero notevoli. Secondo i risultati della ricerca condotta, si prevede una significativa riduzione delle spese energetiche annuali, passando da un costo di oltre € 56.551,00 a soli € 2.495,05. Tale riduzione sarebbe ottenuta grazie all'installazione di sistemi di accumulo energetico, con un costo stimato di € 28.412,28, il quale verrebbe completamente ammortizzato entro il primo anno di utilizzo.

### ***Architettonico***

La disposizione dei pannelli fotovoltaici sul tetto dell'edificio, orientati ad est e ovest, li rende perfettamente integrati con la struttura architettonica e l'ambiente circostante. Inoltre, l'impiego di pannelli a LED sulla facciata offre la possibilità di modificare il profilo estetico dell'edificio, conferendogli una dinamicità e un'efficacia visiva supplementare, particolarmente apprezzabile durante gli eventi sportivi tenuti al suo interno.

### ***Energetico***

Dal punto di vista energetico, il palazzetto presenta una notevole riduzione dei consumi. Inizialmente, nel 2022, si registrava un consumo di 74.055,00 kWh di energia elettrica e 22.896,00 smc di gas naturale (equivalenti a 9.934,21 kWh elettrici). Dopo le modifiche apportate, l'edificio utilizza solamente energia elettrica, riducendo il consumo a 44.806,64 kWh annui, mentre la produzione di energia rinnovabile ammonta a 123.669,80 kWh all'anno.

### ***Ambientale***

L'adozione dell'energia autoprodotta non solo comporta una significativa riduzione del consumo complessivo di energia dell'edificio, ma ne migliora anche la sostenibilità ambientale complessiva. Inizialmente, l'edificio dipendeva completamente da fonti di energia fossile, mentre con il nuovo sistema si transita verso un utilizzo quasi esclusivo di energia proveniente da fonti rinnovabili. Questo cambiamento rappresenta un importante passo avanti verso la riduzione delle emissioni di gas serra e il miglioramento complessivo della qualità ambientale.

### ***Sociale***

L'intervento proposto porta con sé vantaggi sociali significativi. La creazione di una comunità energetica con il Pala Collegno al centro costituisce un polo attrattivo che unisce non solo gli edifici circostanti a livello energetico, con la condivisione dell'energia prodotta, ma anche a livello sociale, favorendo la formazione di una comunità coesa. Questo approccio favorisce lo sviluppo di relazioni positive tra gli abitanti e gli utenti della zona, promuovendo un senso di appartenenza e collaborazione reciproca.





# CUS PANETTI

L'impianto sportivo CUS Panetti costituisce una struttura destinata ad ospitare le competizioni di pallacanestro e altre discipline sportive praticate al coperto presso il CUS Torino.

Il centro universitario sportivo di Torino si articola in diverse sedi, tra cui quelle situate in via Panetti e via Braccini, le quali rivestono particolare importanza per il lavoro di ricerca qui riportato. Si forniranno di seguito i risultati emersi dall'analisi condotta per l'impianto ubicato in via Panetti, ritenuto più idoneo per l'intervento in esame.

L'impianto è ubicato in via Modesto Panetti, da cui deriva la sua denominazione. Il complesso, di proprietà del CUS, comprende non solo il fabbricato principale oggetto di considerazione, bensì anche campi da basket esterni, una pista di atletica, campi da calcio e altre strutture coperte adibite a praticare sport al chiuso.

Dal punto di vista planimetrico, il fabbricato oggetto di studio presenta un ingresso centrale, affiancato da una porzione più ridotta sul lato sinistro destinata a palestre secondarie, mentre sul lato destro si estende l'area del campo da basket, utilizzato per le partite casalinghe del CUS Torino.

La copertura dell'edificio è caratterizzata da una configurazione piana con variazioni di altezza in relazione alle diverse funzioni interne.

L'area individuata successivamente per l'installazione del sistema fotovoltaico coincide con la porzione sovrastante il campo da basket, caratterizzata da un'unica quota.

Dal punto di vista architettonico, l'edificio si presenta come una struttura sportiva rivestita da lastre grigie in alluminio, arricchito da decorazioni quali scritte o stemmi.



## **RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

Nell'ambito di questa tesi, analogamente al caso del Pala Collegno, si intende condurre uno studio finalizzato alla valutazione, analisi e progettazione di interventi volti a migliorare l'efficienza energetica dell'impianto, sia dal punto di vista tecnologico che fisico-tecnico.

Tale approccio mira non solo a identificare i benefici derivanti dall'introduzione di innovazioni all'interno della struttura, ma soprattutto a elevare la classe energetica complessiva dell'edificio. Ciò sarà conseguito attraverso l'impiego di energia proveniente da fonti rinnovabili e prodotta localmente, con l'obiettivo di conseguire benefici sia in termini ambientali che economici.

### **Sostituzione della caldaia con una Pompa di Calore**

Nel contesto del processo di riqualificazione energetica, un passo cruciale è l'eliminazione dell'utilizzo del gas all'interno dell'edificio. Dall'analisi delle bollette e dei consumi dell'impianto CUS Panetti è emerso che sia il riscaldamento che l'acqua calda sanitaria sono attualmente forniti da una caldaia alimentata a gas metano.

Nel quadro di questa ricerca, è stata proposta la sostituzione della caldaia a condensazione con una pompa di calore, caratterizzata da un'efficienza di 1,05. Un'analisi dettagliata ha dimostrato che questa scelta non solo riduce l'energia primaria utilizzata, ma consente anche un risparmio annuo di circa 100.000 euro per il proprietario dell'edificio.

Questo risparmio significativo, rispetto al caso del Pala Collegno, è attribuibile a un maggiore utilizzo di gas metano per le funzioni, e soprattutto a un consumo più ampio presso l'impianto CUS. Si ipotizza che l'impianto del CUS rimanga attivo per l'intera durata della giornata, mentre il Pala Collegno, essendo una palestra privata con corsi prevalentemente pomeridiani, registri un consumo solo nelle ore pomeridiane e serali, riducendo così l'utilizzo complessivo di energia e conseguentemente il risparmio finanziario.

La sostituzione della caldaia è stata eseguita seguendo gli stessi quattro passaggi precedentemente indicati:

- 1) Analisi della quantità di energia termica prodotta dalla caldaia tramite le bollette fornite.
- 2) Conversione dell'energia termica in energia primaria per consentire un con-

fronto con l'energia elettrica consumata dalla pompa di calore. Per questa conversione, è stato utilizzato un fattore di conversione dell'energia termica pari a 1,05.

3) Calcolo dell'energia elettrica che potrebbe essere prodotta utilizzando la stessa energia primaria, applicando un fattore di conversione pari a 2,42, poiché l'energia elettrica è considerata più pregiata rispetto a quella termica.

4) Dai calcoli è emerso che l'energia primaria utilizzata in un anno solare dall'impianto CUS Panetti è di 93.555 kWh primari per l'utilizzo di gas, corrispondenti a 38.659,09 kWh elettrici.

| ENERGIA ELETRICA PRODOTTA A PARITA' DI Ep |  |                 |
|---|--|-----------------|
| Ei  |  | 89100           |
| Vettore di conversione gas naturale       |  | 1,05            |
| Ep  |  | <b>93555</b>    |
| Vettore di conversione energia elettrica  |  | 2,42            |
| Ee  |  | <b>38659,09</b> |

Una volta calcolata l'energia primaria utilizzata dall'impianto, il passo successivo consiste nel determinare il fabbisogno energetico dell'edificio. Inizialmente, si procede al calcolo del fabbisogno energetico (indicato come  $Q_{h,nd}$ ). Tale calcolo parte dall'energia termica prodotta dalla caldaia e sottrae le perdite di distribuzione, regolazione ed emissione. Considerando la caldaia a condensazione come nuova, le perdite risultano minime. Si utilizzano coefficienti di 0.99 per le perdite di distribuzione, 0.93 per le perdite di regolazione e 0.94 per le perdite di emissione. In tal modo, il fabbisogno energetico dell'impianto risulta essere di 80 967.92 kWh termici.

| FABBISOGNO ENERGETICO PALACOLLEGNO              |   |                       |           |
|---|---|-----------------------|-----------|
|   | Ei  |                       | -         |
|   | $Q_{ca, out} = Q_{h, nd} + Q_{l, e} + Q_{l, rg} + Q_{l, d}$ |                       |           |
|   | $Q_{h, nd} = Q_{ca, out} - Q_{l, e} - Q_{l, rg} - Q_{l, d}$ |                       |           |
|   |   | $\eta$ caldaia a cond | 1,05 105% |
| Calore in uscita della caldaia                  |   |                       |           |
| $Q_{ca, out} = Ei \times \eta_{ca}$             | 93555   |                       |           |
| Perdite di distribuzione                        | 935,55  | $\eta_d$              | 0,99      |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d}$                        | 92619,45  |                       |           |
| Perdite di regolazione                          | 6483,36   | $\eta_{rg}$           | 0,93      |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d} - Q_{l, rg}$            | 86136,09  |                       |           |
| Perdite di emissione                            | 5168,17   | $\eta_e$              | 0,94      |
| $Q_{ca, out} - Q_{l, d} - Q_{l, rg} - Q_{l, e}$ | 80967,92  |                       | 0,865458  |
| $Q_{h, nd}$                                     | 80967,92  |                       |           |

Successivamente, si procede alla sostituzione della caldaia con una pompa di calore. Come nel caso precedente, si opta per una pompa di calore Geotermica con un coefficiente di prestazione (COP) pari a 5. Dato che il fabbisogno energetico dell'edificio ( $Q_{h,nd}$ ) è già stato calcolato in precedenza, si può procedere alla sostituzione della pompa di calore seguendo il procedimento inverso.

| VERIFICA RISPARMIO POMPA DI CALORE         |                               |     |                |
|--|-------------------------------|-----|----------------|
|  | Pompa di calore da installare |     |                |
| Poniamo (poiché le perdite sono le stesse) | $Q_{ca, out} = Q_{PDC, out}$  |     | 93555          |
| Coefficiente di prestazione PDC            |                               | COP | 5              |
|  | ee                            |     | 2,42           |
|  | pe                            |     | 0,41           |
|  | COP minimo                    |     | 2,42           |
|  | Ei                            |     | 18711 kWh/a    |
|  | Ep                            |     | 45280,62 kWh/a |

Una volta ottenuta l'energia in uscita della pompa di calore, che coincide con l'energia in uscita della caldaia, si risale all'energia in ingresso della pompa di calore utilizzando il COP. L'energia in ingresso della pompa di calore è energia elettrica, mentre l'energia utilizzata per alimentare la caldaia è energia termica.

Il calcolo dell'energia in ingresso della pompa di calore indica che sono necessari 18.711,00 kWh elettrici. Trasformando questo valore in energia primaria utilizzando il fattore di conversione di 2.42, si ottiene un valore di 45.280,62 kWh primari.

| ENERGIA PRIMARIA RISPARMIATA |           |                |
|------------------------------|-----------|----------------|
|                              | Ep1 - Ep2 | 48274,38 kWh/a |

Comparando l'energia primaria utilizzata per alimentare la pompa di calore con quella utilizzata per alimentare la caldaia a gas, emerge che l'energia primaria risparmiata utilizzando la pompa di calore è di 48 274.38 kWh primari.

Utilizzando il prezzo dell'energia attualizzato al 2022 di 0.40 euro al kWh, si può stimare che la sostituzione della caldaia con una pompa di calore e, di conseguenza, la rimozione del gas, garantiscono ai proprietari dei palazzetti sportivi un guadagno annuo netto di 112.466,11 euro.

| EURO DI ENERGIA RISPARMIATI SOSTITUENDO IL GAS |                                    |                          |
|--|------------------------------------|--------------------------|
|  | €/kWh                              | 0,51 €/kWh               |
| Euro spesi per la produzione di Ee             | kWh PDC x €/kWh                    | 9.479,89 € euro          |
| <b>Euro risparmiati di energia</b>             | <b>euro nuova spesa - Euro GAS</b> | <b>112.466,11 € euro</b> |

È rilevante notare che la ricerca di tesi concernente la sostituzione della caldaia con una pompa di calore di COP 5 non ha considerato il fattore economico dell'intervento. Tuttavia, utilizzando le medesime risorse esaminate per il Pala

Collegno e tenendo conto che il CUS Panetti è una struttura che accoglie studenti universitari, offrendo loro la possibilità di praticare attività sportive in collaborazione con le università di Torino, potrebbe essere plausibile accedere a tali finanziamenti al fine di migliorare sia la città di Torino che l'associazione CUS Italiana.

Tuttavia, nel caso in cui l'investimento non fosse rimborsabile da parte dello Stato, è possibile elaborare un piano per il ritorno economico dell'intervento basato sul guadagno economico annuo derivante dall'uso della pompa di calore. Questo piano potrebbe comprendere un'analisi approfondita dei risparmi energetici ottenuti, delle tariffe energetiche attuali e delle previsioni future, nonché dei costi operativi e di manutenzione dell'impianto. Questa valutazione economica potrebbe aiutare a determinare la fattibilità e la convenienza dell'intervento nel lungo termine, consentendo una decisione informata sul miglior utilizzo delle risorse finanziarie disponibili.

## **Installazione di pannelli fotovoltaici**

Per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, si è fatto uno studio sul posizionamento e sulla produzione dei pannelli fotovoltaici sul tetto del CUS Panetti.

A differenza del Pala Collegno questa struttura ha una superficie di intervento minore e quindi il numero di pannelli fotovoltaici sul tetto sarà ridotta.

Anche in questo caso lo studio puramente accademico non tiene conto del fattore economico. Il costo di pannelli fotovoltaici e inverter non è considerato nel calcolo effettuato essendo lo studio incentrato su un fattore energetico.

Anche in questo caso però, come per la sostituzione della caldaia verrà inserito il guadagno energetico ed economico dei pannelli. In questo modo sottraendo il costo del materiale e della manodopera si può ricavare il tempo di ritorno economico dell'intervento.



## Posizionamento

Attraverso una ricerca condotta utilizzando il software Pvgis, è stata effettuata una valutazione della produzione totale e mensile di kWh in base alle diverse disposizioni possibili dei pannelli solari. Partendo dalla disposizione più comune con i pannelli rivolti verso sud, sono state esplorate soluzioni con pannelli orientati in varie direzioni al fine di ottimizzare la quantità di energia prodotta nel corso della giornata.

Le soluzioni proposte per questo edificio sono analoghe a quelle esaminate per il Pala Collegno. Tuttavia, è importante notare che a causa delle diverse inclinazioni dell'edificio e della potenziale riduzione della superficie disponibile per l'installazione dei pannelli solari, i risultati possono variare in modo significativo.

È fondamentale analizzare attentamente le diverse opzioni di disposizione dei pannelli solari e valutare il loro impatto sulla produzione di energia al fine di identificare la soluzione più efficiente e adatta alle specifiche caratteristiche dell'edificio CUS Panetti. Questo processo consentirà di massimizzare il rendimento energetico dell'impianto solare fotovoltaico e di ottimizzare i benefici derivanti dalla sua installazione.

***[Tabella del posizionamento in "Allegato 2.1.1"]***

## **Soluzione 1**

In questa prima soluzione i pannelli fotovoltaici sono esposti inclinati di 16 gradi rispetto al sud seguendo la copertura dell'edificio lo spazio di ombreggiamento e quello di manutenzione fanno in modo che tra una fila e l'altra ci sia uno spazio percorribile di 120cm.

Disponendo i pannelli come illustrato in figura è possibile sistemare 230 pannelli.

Essendo esposti a sud i pannelli verranno sfruttati al massimo avendo un picco energetico verso mezzogiorno quando il sole è alla sua massima altezza nella giornata.

Grazie a questa disposizione nei periodi più caldi come luglio e agosto si arrivano a produrre più di 70 000 kWh annui.

*Pannelli utilizzati: 230*

*Orientamento pannelli: sud (-15°)*

*Energia annua generata: 71.108,24 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.1"]***

## **Soluzione 2**

Nella seconda soluzione i pannelli vengono orientati verso sud non tenendo in considerazione la falda dell'edificio. In questo modo malgrado la maggiore produzione e l'efficienza del singolo pannello risulta maggiore, la forma geometrica dell'edificio non permette il montaggio di più di 210 pannelli generando quindi in totale meno energia. Nei mesi più caldi con questa disposizione non si riesce a superare i 7 300 kWh.

Notiamo però che il totale dell'energia ricavata in anno è molto più simile alla prima soluzione. Questo perché malgrado l'orientamento sia molto più favorevole nella seconda soluzione il numero di pannelli è ridotto, ma a differenza di calcoli svolti sul Pala Collegno l'inclinazione dell'impianto CUS Panetti più sfavorevole rende questi calcoli molto simili malgrado un evidente riduzione di pannelli.

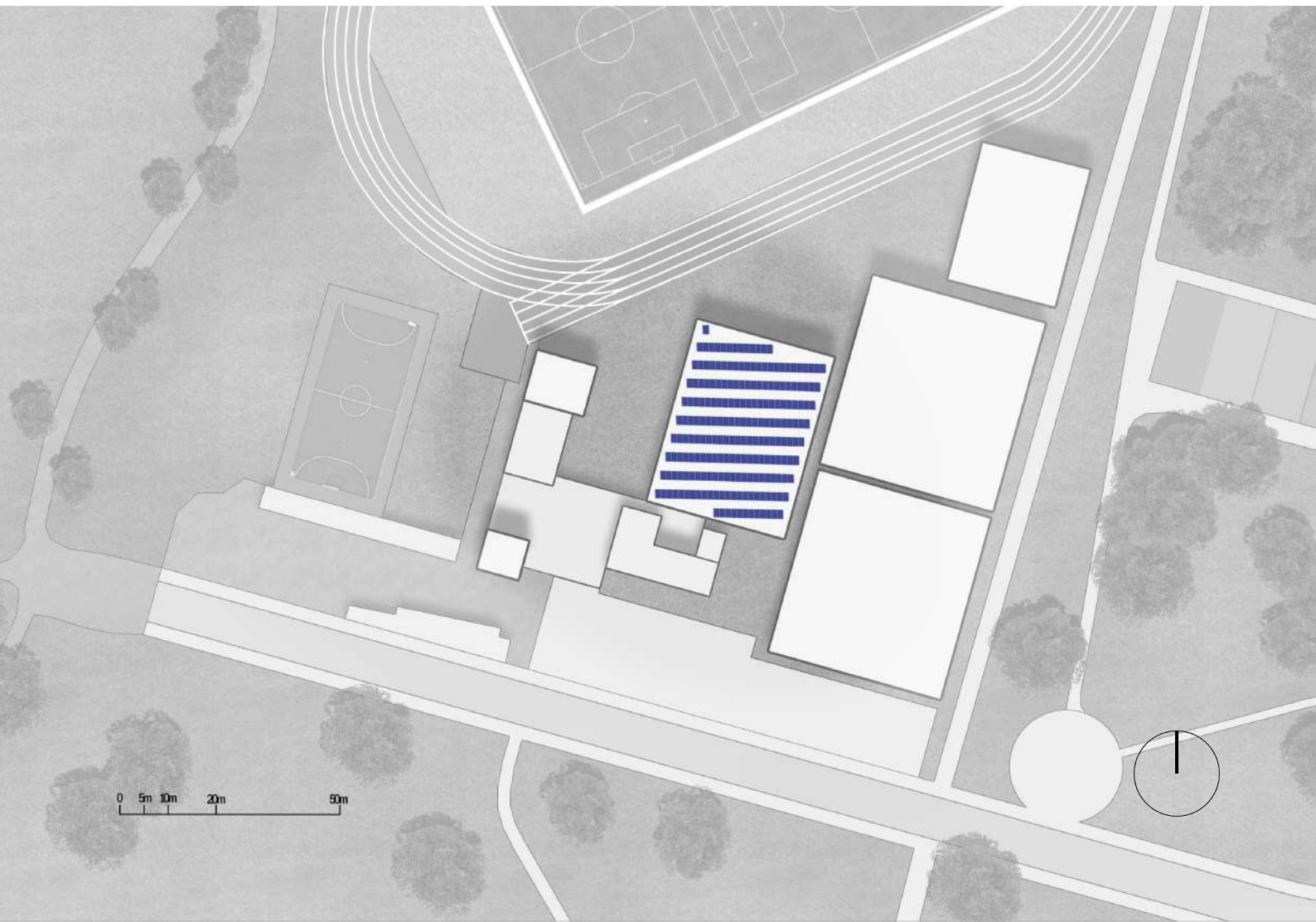
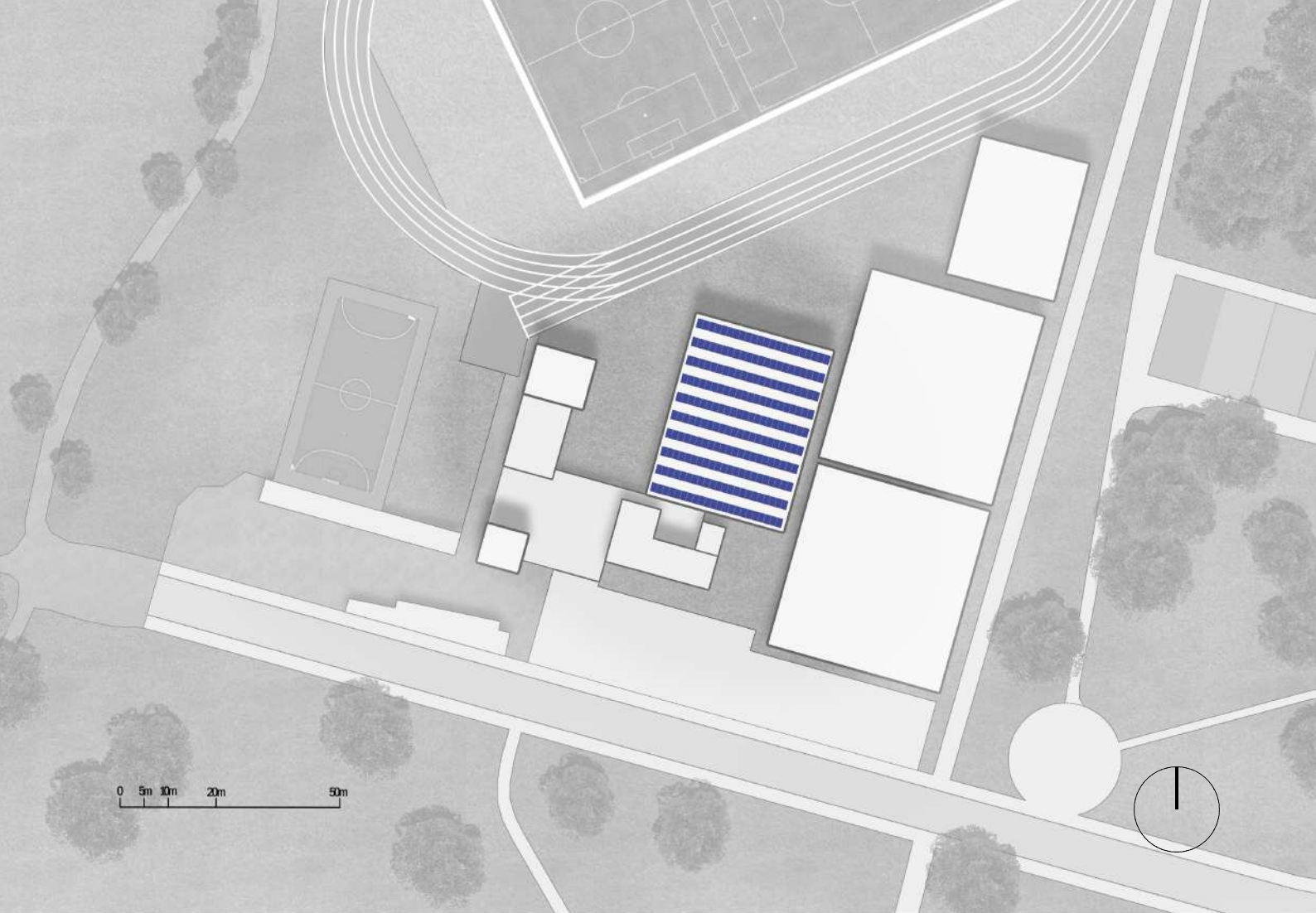
Questo ci porta a pensare che in un'ottica dove i singoli pannelli vengano messi da un privato, a fronte di guadagni molto simili, verrà scelta la soluzione dove vengono installati meno pannelli poiché più economica.

*Pannelli utilizzati: 210*

*Orientamento pannelli: sud (0°)*

*Energia annua generata: 65.085,98 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.2"]***



### **Soluzione 3**

Per la terza soluzione si è pensata una disposizione est-ovest (-74; 106) che seguisse l'inclinazione della falda. Installare pannelli fotovoltaici in direzioni est-ovest non ottimizza quest'ultimi che non avranno un'elevata produzione durante le ore più calde del giorno quando il sole è a sud, ma possono garantire più energia prodotta nelle ore mattutine e serali della giornata.

Inoltre, disponendo i pannelli sia sul lato est che sul lato ovest dell'edificio, si può notevolmente aumentare il numero di pannelli utilizzati. Per questa disposizione, infatti, l'ammontare dei pannelli arriva a 304 disposti rispettivamente 152 ad est e la stessa cifra ad Ovest.

Con questa disposizione, inoltre, non si deve affrontare il problema dell'ombreggiamento dei pannelli poiché il sole togliendo alba e tramonto quando coincide con la linea dell'orizzonte, irradia costantemente tutti i pannelli ad est prima di mezzogiorno e tutti i pannelli ad ovest dopo.

Da considerare anche che grazie a questa disposizione i pannelli inseriti sul tetto dell'edificio risultano anche architettonicamente più gradevoli.

Anche in questo caso l'opzione che ha un ricavo maggiore di energia è proprio questa seppur una maggiore inclinazione dei pannelli fa in modo che il lato verso ovest sia orientato verso nord con un guadagno quindi ridotto dei singoli pannelli.

Questa soluzione, quindi, risulta essere la più redditizia dal punto di vista energetico ma, in un'ipotesi dove il privato paghi i pannelli con i propri soldi, essendo i pannelli meno ottimizzati renderebbero questa ipotesi più irrealistica.

*Pannelli utilizzati: 304*

*Orientamento pannelli: est - ovest (-74°, 106°)*

*Energia annua generata: 71.368.81 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.3"]***

### **Soluzione 4**

Analogamente al lavoro svolto per i pannelli esposti a sud, si è verificata la produzione dei pannelli solari esposti ad est-ovest non tenendo conto dell'inclinazione della falda del tetto dell'edificio ruotata rispetto all'asse nord-sud di dieci gradi.

Anche in questo modo come nella soluzione precedente la produzione risulta minore per via del numero inferiore di pannelli installati.

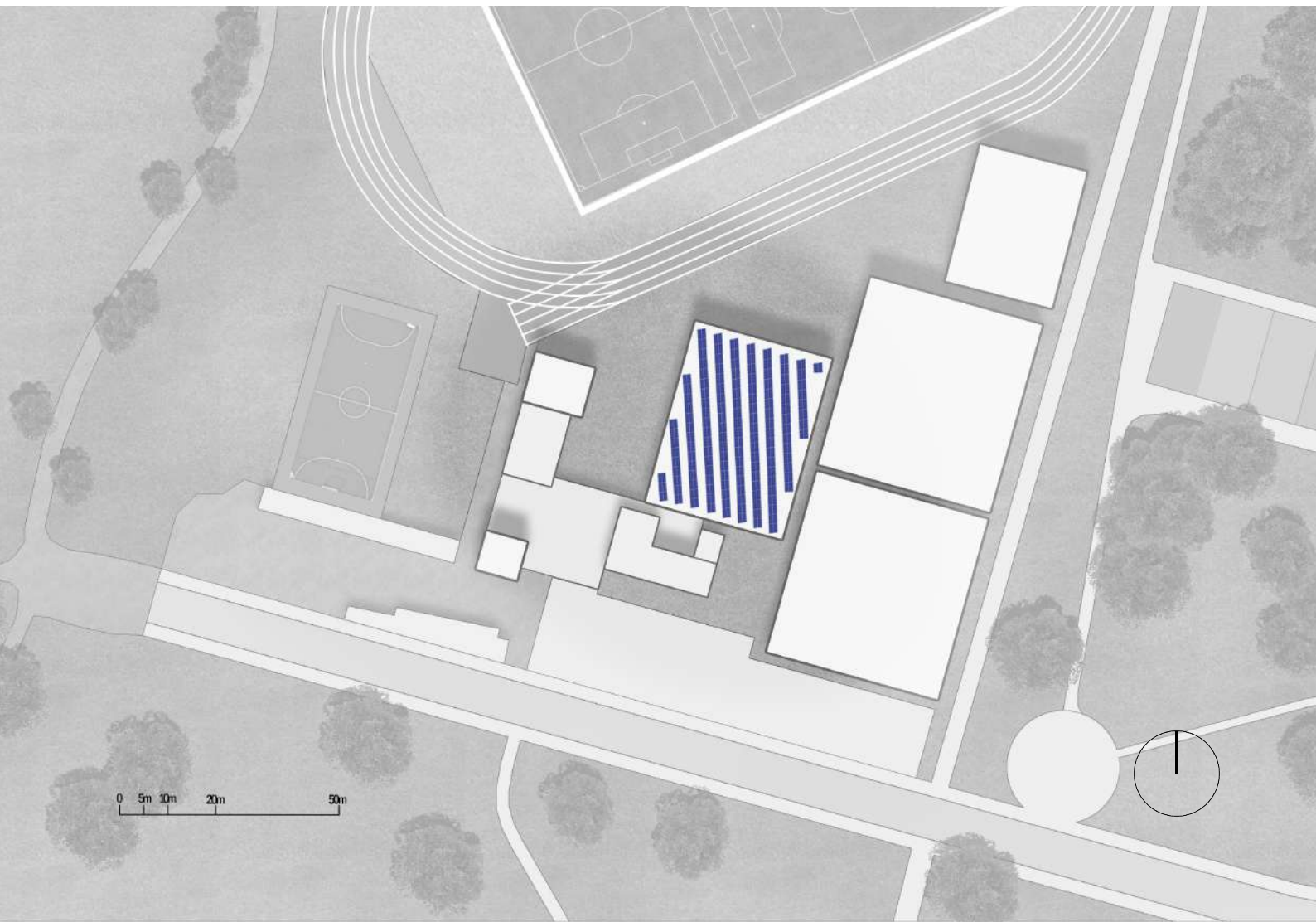
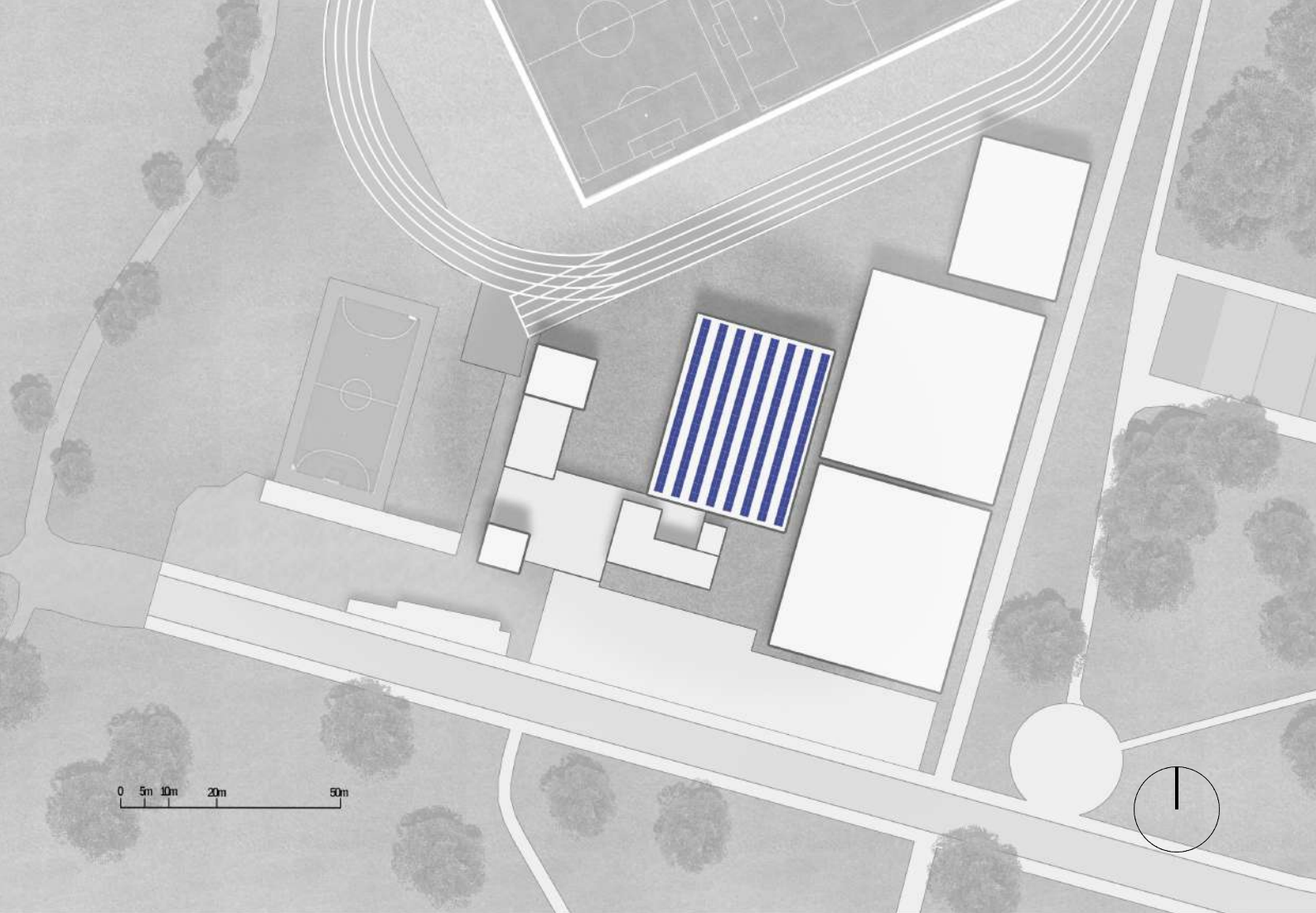
Anche in questo caso la produzione di energia risulta essere minore seppure di soli 2 000 kWh. Infatti grazie a questa disposizione si genererebbero più di 69 000 kWh annui a fronte della soluzione precedente che invece garantiva circa 71 000 kWh annui utilizzando però 12 pannelli fotovoltaici in più.

*Pannelli utilizzati: 292*

*Orientamento pannelli: est - ovest (-90°, 90°)*

*Energia annua generata: 69.682.45 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.4"]***



## **Soluzione 5**

La quinta soluzione, come visto in precedenza, prevede un compromesso rispetto alle soluzioni precedenti poiché consiste dell'installazione di blocchi composti da pannelli esposti ad est-sud-ovest seguendo l'andamento del sole per avere una produzione omogenea durante l'arco della giornata.

Questa soluzione, tuttavia, risulta essere inconcludente poiché i pannelli esposti ad est e ovest non producono grande quantità di energia essendo in parte esposti a nord.

Inoltre, la forma geometrica più complessa non facilita il posizionamento sia in fase di progettazione che di opera riducendo così notevolmente il numero di pannelli sul tetto.

Utilizzando questa soluzione si riescono ad installare solo 126 pannelli con una produzione che non supera i 1500 kWh nei mesi più caldi

*Pannelli utilizzati: 126*

*Orientamento pannelli: est - sud - ovest (-120°, 0°, 120°)*

*Energia annua generata: 29.371,88 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.5"]***

## **Soluzione 6**

La sesta e ultima soluzione prevede un'articolata disposizione che mira a risolvere i problemi di orientamento della soluzione precedente.

Questa soluzione, tuttavia, seppur migliorando la produzione annua rispetto a quella precedente la forma geometrica più articolata non permette l'installazione di un gran numero di pannelli. Il totale che ammonta a 108 pannelli non riesce a produrre più di 29.945,37 kWh annui.

Dopo uno un approfondito studio sulle disposizioni dei pannelli fotovoltaici, si è deciso di portare avanti solo la soluzione che guadagna il maggior numero di energia, la soluzione 3. Questa soluzione seppur non ottimizzi la produzione per il singolo pannello non essendo esposto a sud.

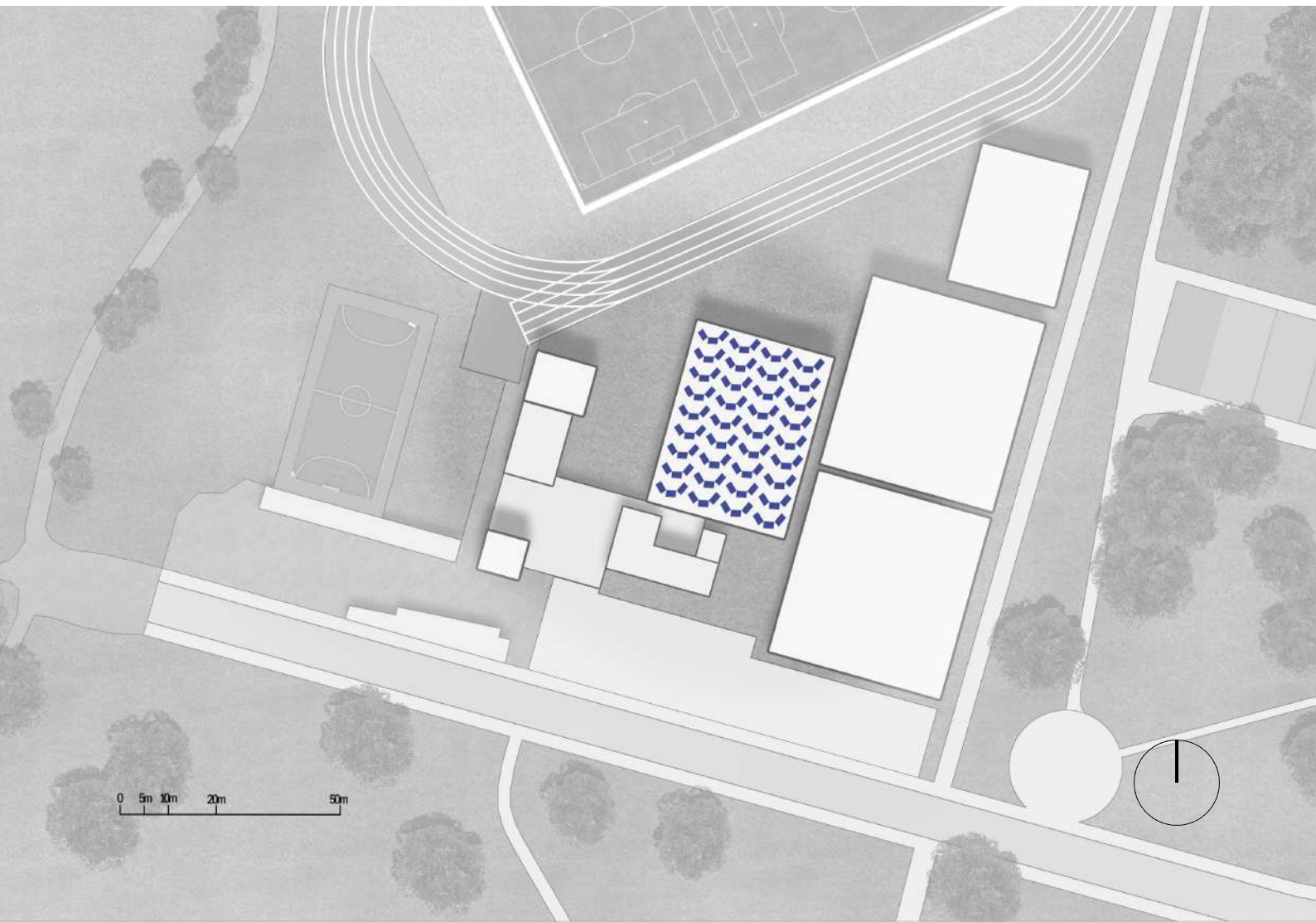
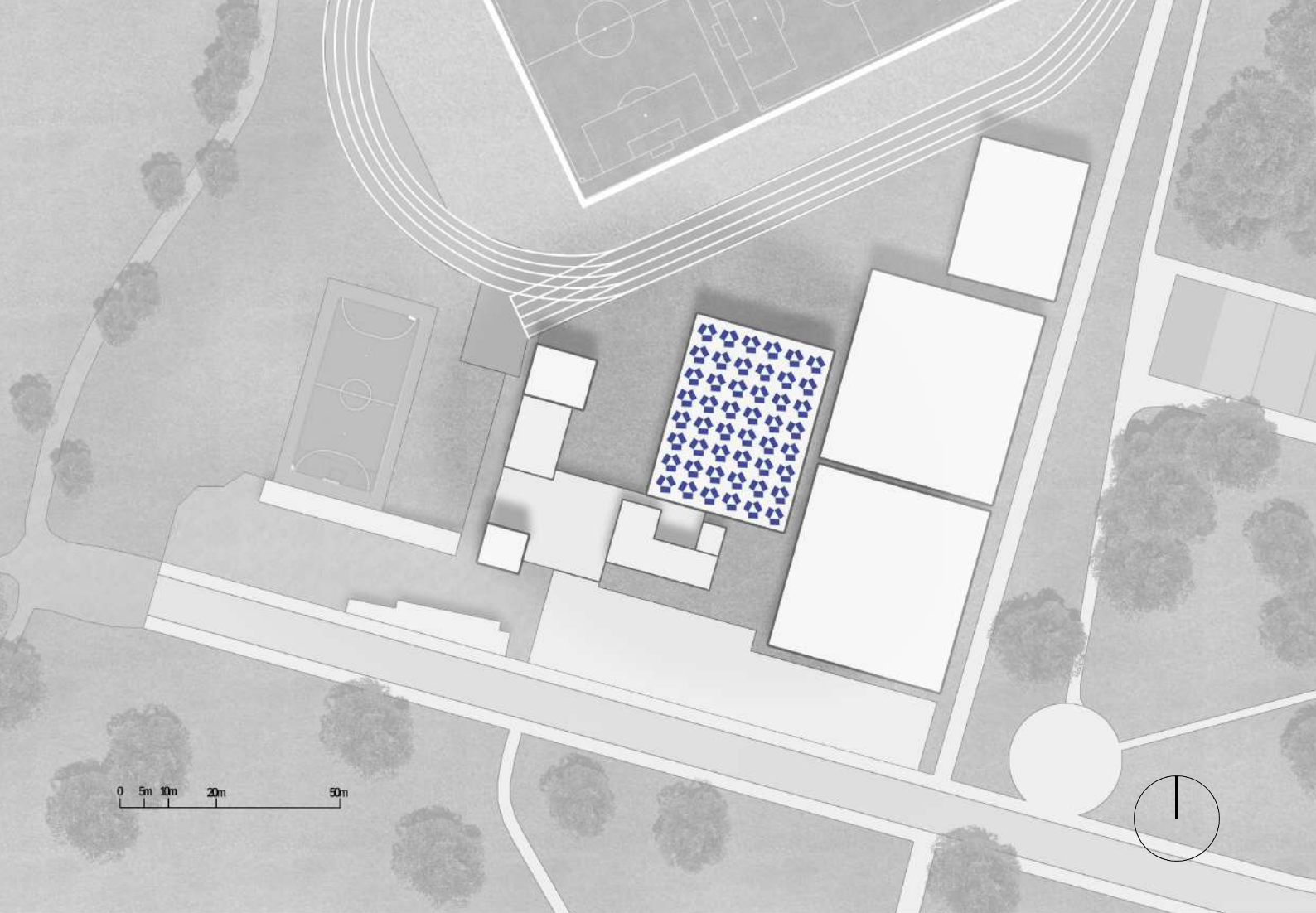
La scelta di questa disposizione non soltanto è la migliore da un punto di vista produttivo ma anche architettonico. Infatti, grazie a questa disposizione la parte della struttura dei singoli pannelli può essere celata in modo da lasciare la struttura più pulita e ordinata.

*Pannelli utilizzati: 108*

*Orientamento pannelli: est - sud - ovest (-30°, 0°, 30°)*

*Energia annua generata: 29.945,37 kWh annui*

***[Tabella della produzione in "Allegato 2.1.1.6"]***



## Calcolo energia totale e ricavi economici

Partendo dalle bollette di energia elettrica consumata del Pala Collegno e dai relativi costi mensili in euro, si aggiungono i kWh elettrici prodotti dalla pompa di calore utilizzando il fattore precedentemente impiegato per calcolare il costo dell'energia. Ciò porta a ottenere un valore totale dei kWh consumati dal Pala Collegno, con il conseguente importo economico.

Tuttavia, a questi valori occorre sottrarre la produzione di kWh elettrici generati dai pannelli fotovoltaici. Attraverso questa produzione di energia, si nota che nei mesi estivi la domanda energetica è ampiamente soddisfatta, generando un surplus di energia che, se venduto al prezzo di 0.40 euro al kWh, può generare un guadagno superiore ai 7.000 euro solo nei mesi estivi.

Nei mesi invernali, invece, la domanda energetica aumenta a causa di un consumo maggiore e una produzione fotovoltaica inferiore, il che fa sì che la domanda non sia completamente soddisfatta. Tuttavia, nonostante i proprietari debbano pagare le bollette, queste risulteranno notevolmente ridotte.

Grazie alla produzione di kWh fornita dal fotovoltaico installato sul tetto, si stima una produzione di 36.158,85 kWh. Questi fondi nei mesi invernali verranno impiegati per ridurre le costose bollette dell'elettricità, mentre nei mesi estivi possono essere incassati vendendo l'energia prodotta a comunità energetiche.

***[Tabelle totale energia e totale ricavi economici con pannelli rivolti verso sud in "Allegat1 2.3.1.1 - 2.3.1.2]***

## Produzione mensile impianto fotovoltaico

Per rendere più chiara la produzione di energia solare dei pannelli fotovoltaici installati sul tetto dell'edificio, sono stati forniti i dati relativi alla produzione divisa per fasce orarie.

Durante le ore notturne, la produzione di energia solare dai pannelli fotovoltaici si riduce a zero, mentre durante le ore diurne si osserva un aumento progressivo fino a raggiungere un picco intorno a mezzogiorno.

Le seguenti tabelle suddividono i valori di produzione in base alle condizioni meteorologiche, distinguendo tra "Cielo sereno", "Irradiazione diretta", "Irradiazione diffusa" e "Irradiazione totale".

Nei mesi invernali, la radiazione solare sui pannelli è limitata a circa 8/9 ore al giorno, mentre nei mesi estivi si osserva un aumento significativo, con una copertura fino a 14 ore giornaliere.



Accanto a queste tabelle, sono indicate le ore di attività corrispondenti al consumo medio di un palazzetto sportivo, fornendo così un quadro completo della relazione tra produzione di energia solare e consumo energetico durante il giorno.

***Tabelle irradianza pannelli rivolti verso sud  
in "Allegati 2.4.1.1 - 2.4.1.12]***

## **Gestione del surplus**

La discrepanza temporale tra la produzione di energia solare e il picco di consumo energetico del palazzetto sportivo può costituire una sfida logistica significativa.

Mentre i pannelli fotovoltaici generano energia durante il giorno, il momento di maggiore consumo energetico del palazzetto avviene generalmente nelle ore serali, quando l'illuminazione artificiale e il riscaldamento sono necessari per sostenere le attività in corso, come gli allenamenti e gli eventi sportivi.

Per affrontare questa discrepanza, è necessaria una strategia di gestione energetica intelligente che possa massimizzare l'utilizzo dell'energia solare generata. Ciò potrebbe includere l'installazione di sistemi di accumulo energetico, come batterie, per immagazzinare l'eccesso di energia solare durante il giorno e utilizzarla durante le ore di picco di consumo.

Inoltre, ottimizzare l'efficienza energetica del palazzetto, ad esempio mediante l'utilizzo di tecnologie a basso consumo energetico e la programmazione intelligente dei sistemi di illuminazione e riscaldamento, può contribuire a ridurre la dipendenza dalle fonti di energia tradizionali durante le ore serali, promuovendo un approccio più sostenibile e resiliente alla gestione dell'energia.

In questa situazione, dove la produzione di energia solare non coincide sempre con la domanda di energia durante le ore serali in tutti i mesi dell'anno, esistono diverse modalità per gestire l'energia prodotta in eccesso durante il giorno. I principali metodi per l'accumulo dell'energia solare includono:

- Compravendita di energia
- Accumulo mediante batteria
- Formazione di una comunità energetica

***[Tabelle gestione del surplus con  
pannelli rivolti verso sud in "Allegati 2.5.1.1 - 2.5.1.12]***

## Compravendita di energia

La compravendita di energia, un'opzione che implica la vendita dell'energia solare prodotta durante le ore diurne per poi riacquistarla dalla rete durante le ore serali, presenta una serie di problematiche e considerazioni:

Il costo di vendita dell'energia durante le ore diurne è significativamente inferiore rispetto al costo di acquisto durante le ore serali. Utilizzando i dati aggiornati al 2022, si è ipotizzato un prezzo di vendita di 0,15 euro per kWh, mentre il costo di acquisto è stato stimato a 0,40 euro per kWh. Questa disparità nei costi può impattare negativamente sull'aspetto economico dell'operazione.

Nel contesto italiano, dove la maggior parte dell'energia è ancora prodotta da combustibili fossili, l'acquisto di energia dalla rete durante le ore serali comporta un impatto ambientale significativo, con l'emissione di CO<sub>2</sub> nell'ambiente. Questa scelta potrebbe risultare poco sostenibile dal punto di vista ambientale.

Tuttavia, nonostante questi svantaggi, la vendita di energia presenta anche alcuni punti di forza. Ad esempio, non richiede l'installazione di costosi sistemi di accumulo energetico, eliminando quindi la necessità di affrontare spese iniziali più elevate associate all'implementazione di tali sistemi.

In sintesi, sebbene la compravendita di energia possa sembrare una soluzione immediata e priva di costi iniziali, è importante considerare attentamente i suoi impatti economici e ambientali a lungo termine prima di adottarla come strategia principale per gestire l'energia solare prodotta durante il giorno e soddisfare il consumo durante le ore serali.

## Accumulo mediante batterie

In questa soluzione, si propone di immagazzinare l'energia prodotta durante le ore diurne tramite l'utilizzo di batterie e di utilizzarla durante le ore serali, quando la domanda energetica è più alta. Dal punto di vista economico, questa strategia si dimostra efficace poiché consente di riutilizzare l'energia immagazzinata senza incorrere in costi aggiuntivi per il palazzetto.

Inoltre, durante i mesi estivi, l'eccesso di energia prodotta può essere venduto, generando un'entrata aggiuntiva e contribuendo alla redditività complessiva del sistema. Nonostante il costo iniziale delle batterie influisca sui calcoli, con un prezzo inferiore a 30.000,00 euro, queste possono essere completamente integrate nei costi entro due anni dall'acquisto, rendendo l'investimento economicamente vantaggioso nel lungo termine.

Dal punto di vista ambientale, l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili

come l'energia solare rende questa soluzione a impatto zero rispetto all'utilizzo di energia proveniente dalla rete, riducendo l'impronta ecologica complessiva del palazzetto. Tuttavia, durante i mesi invernali, la produzione di energia solare potrebbe non essere sufficiente a soddisfare completamente la domanda, rendendo necessario l'acquisto di kWh aggiuntivi dalla rete.

Nonostante ciò, questa soluzione risulta comunque più sostenibile rispetto alla compravendita di energia, offrendo un compromesso tra efficienza economica e riduzione dell'impatto ambientale.

## **Formazione di una comunità energetica**

Un'ultima alternativa da considerare è la creazione di una comunità energetica, che si dimostra estremamente adatta dal punto di vista sociale. Questo modello si basa sulla collaborazione tra edifici limitrofi alla struttura, ad esempio edifici residenziali, e nel caso specifico dei palazzetti sportivi, rappresenterebbe una soluzione ideale.

Nell'ambito di una comunità energetica, il palazzetto sportivo, essendo un attore estremamente produttivo in termini di energia solare, sarebbe il principale fornitore di energia per gli edifici circostanti. In questo contesto, l'apporto energetico degli edifici limitrofi diventa meno significativo rispetto alla produzione del palazzetto stesso.

La creazione di una comunità energetica non solo ha un impatto positivo sul piano sociale, incoraggiando la collaborazione e la condivisione di risorse tra i membri della comunità, ma ha anche importanti benefici ambientali. L'energia consumata dagli edifici limitrofi, fornita dal palazzetto sportivo, è energia prodotta da fonti rinnovabili, come l'energia solare. Questo modello promuove quindi un uso responsabile dell'energia prodotta localmente e contribuisce al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità, come la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla produzione di energia.

In definitiva, la creazione di una comunità energetica non solo favorisce una maggiore coesione sociale, ma anche un ambiente più sano e sostenibile, rappresentando un passo importante verso l'autosufficienza energetica e il raggiungimento di zero emissioni di CO<sub>2</sub>.

Anche in questo caso, i calcoli della gestione del surplus sono stati inseriti in allegato, tenendo conto del posizionamento dei pannelli solari sia rivolti verso sud, sia orientati ad est e ad ovest, come scelto per il progetto.

## RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA

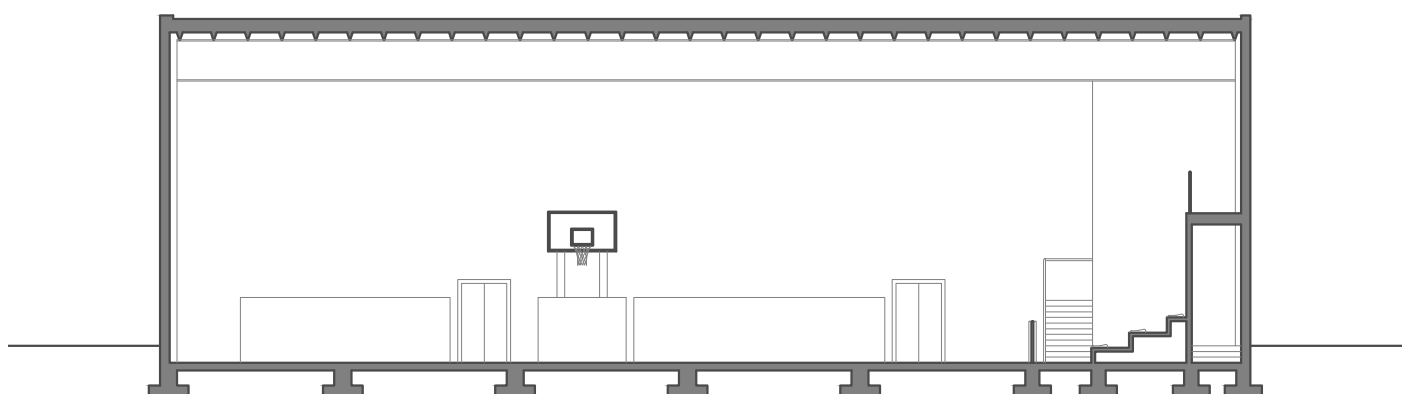
Per la parte tecnologica si è partito da un lavoro storico che ha portato una maggiore comprensione dell'edificio. In particolar modo sono stati ritrovati tramite una ricerca al comune di Collegno dei particolari tecnologici che riportano la stratigrafia del Pala Collegno nel suo anno di fondazione, il 1991, e dettagli che riportano invece un intervento di cappotto termico svolto nel 2012.

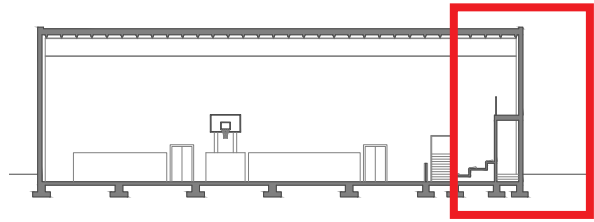
Come si può notare dal dettaglio tecnologico in figura che riporta la stratigrafia del fabbricato, all'anno di costruzione nel 1991, l'edificio venne costruito con una struttura puntuale di travi e pilastri in calcestruzzo armato, fatta eccezione per la zona del campo che dovendo ricoprire luci molto più estese, fu usata una struttura di travi IPE in acciaio che permettono luci maggiori.

Il tamponamento è pensato con una muratura a cassetta formata da blocchi in laterizio forati alti 30 centimetri intervallati da un'intercapedine d'aria di 10 cm. Il solaio contro terra viene appoggiato su delle fondazioni in travi rovesce in calcestruzzo armato sopra un getto di magrone di 10 cm. Il solaio presenta una struttura contro terra di calcestruzzo armato al quale si appoggia una guaina impermeabilizzante per fondazioni e un massetto porta impianti. Come ultimo strato possiamo apprezzare un sottofondo per pavimentazioni che ospita un pavimento in parquet.

Sul lato esterno dell'edificio la pavimentazione esterna che consiste nel marciapiede è realizzata in calcestruzzo armato che tramite uno strato impermeabile porta l'acqua prime dentro i tombini che la fanno arrivare direttamente in fogna.

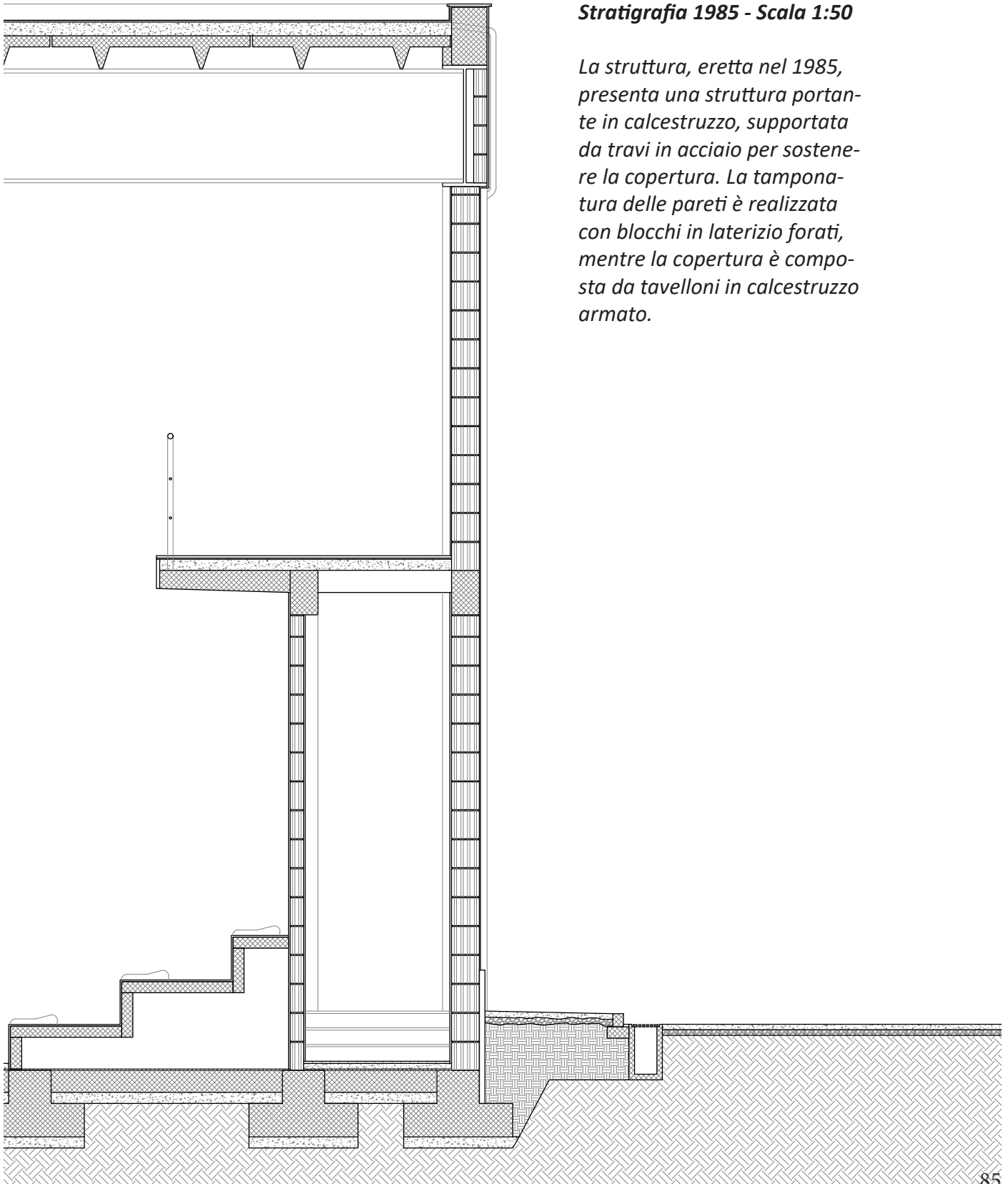
I solai più semplici sono realizzati con una soletta in calcestruzzo doppiamente armata alla quale viene aggiunto uno strato di isolante acustico contro i rumori da calpestio e la pavimentazione in parquet.

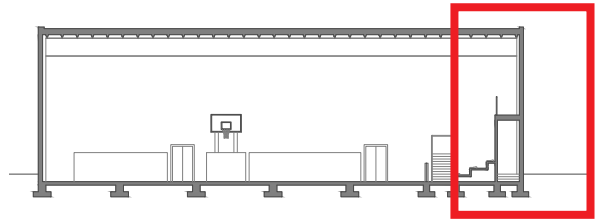




**Stratigrafia 1985 - Scala 1:50**

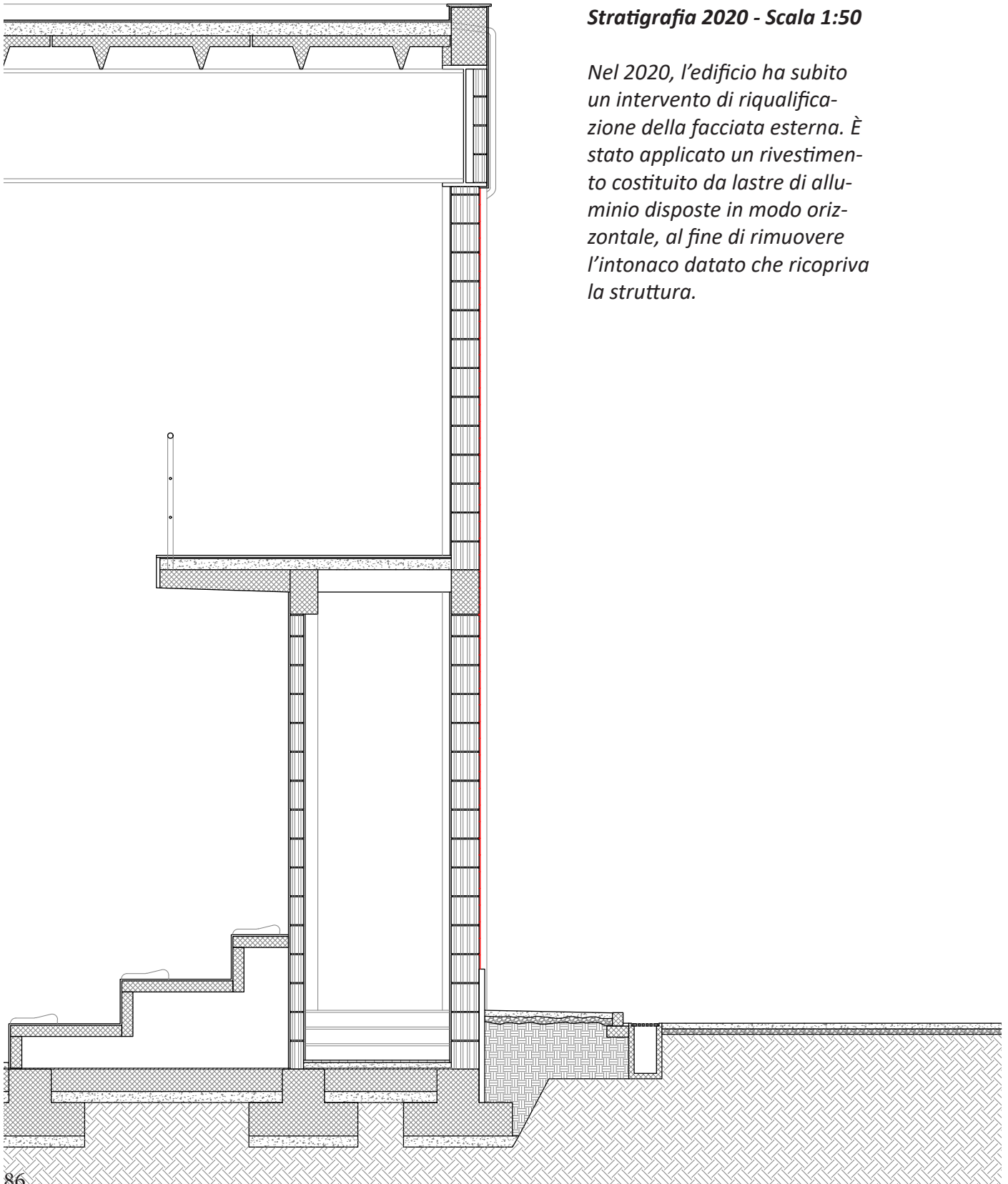
*La struttura, eretta nel 1985, presenta una struttura portante in calcestruzzo, supportata da travi in acciaio per sostenere la copertura. La tamponatura delle pareti è realizzata con blocchi in laterizio forati, mentre la copertura è composta da tavelloni in calcestruzzo armato.*

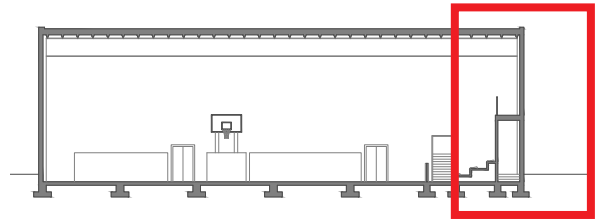




**Stratigrafia 2020 - Scala 1:50**

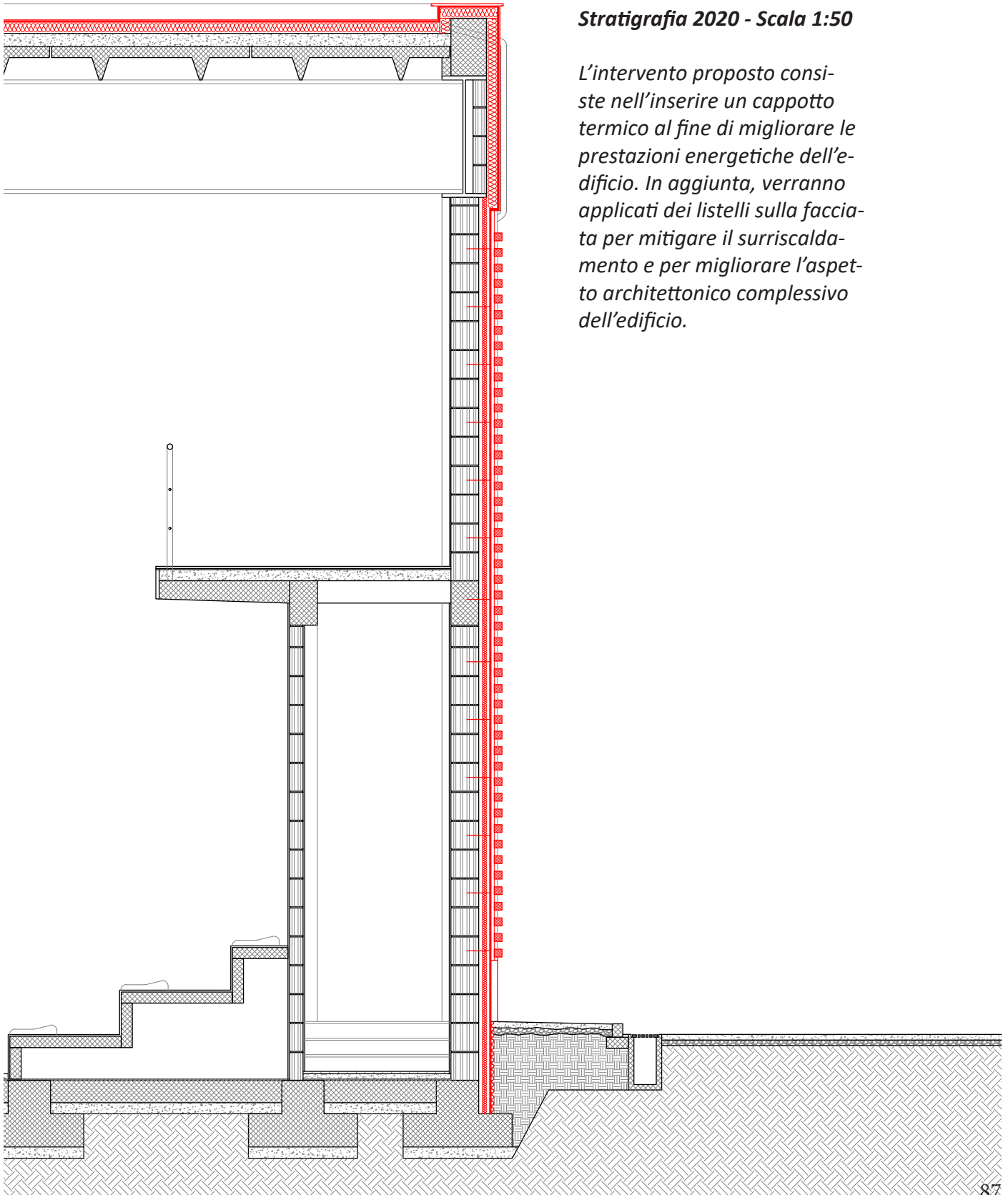
*Nel 2020, l'edificio ha subito un intervento di riqualificazione della facciata esterna. È stato applicato un rivestimento costituito da lastre di alluminio disposte in modo orizzontale, al fine di rimuovere l'intonaco datato che ricopriva la struttura.*





**Stratigrafia 2020 - Scala 1:50**

*L'intervento proposto consiste nell'inserire un cappotto termico al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio. In aggiunta, verranno applicati dei listelli sulla facciata per mitigare il surriscaldamento e per migliorare l'aspetto architettonico complessivo dell'edificio.*



## RISULTATI

### ***Economico***

Secondo l'analisi economica condotta, l'implementazione del sistema nel palazzetto sportivo porterebbe benefici notevoli. Si prevede una significativa riduzione delle spese energetiche annuali, passando da un costo di oltre € 56.551,00 a soli € 2.495,05. Questa riduzione sarebbe ottenuta grazie all'installazione di sistemi di accumulo energetico, il cui costo stimato di € 28.412,28 verrebbe completamente ammortizzato entro il primo anno di utilizzo.

### ***Architettonico***

Dal punto di vista architettonico, la facciata dell'edificio viene modificata per accogliere il cappotto termico. Sfruttando questa opportunità di intervento, viene aggiunta una facciata ventilata che può essere utilizzata per l'installazione di pannelli di rivestimento, aggiungendo dinamicità al prospetto dell'edificio. I pannelli fotovoltaici installati sulla copertura, seguendo la disposizione est-ovest, si integrano perfettamente con l'architettura complessiva dell'edificio, contribuendo alla sua estetica senza comprometterne l'integrità strutturale.

### ***Energetico***

Dal punto di vista energetico, il palazzetto presenta una notevole riduzione dei consumi. Inizialmente, nel 2022, si registrava un consumo di 74.055,00 kWh di energia elettrica e 22.896,00 smc di gas naturale (equivalenti a 9.934,21 kWh elettrici). Dopo le modifiche apportate, l'edificio utilizza solamente energia elettrica, riducendo il consumo a 44.806,64 kWh annui, mentre la produzione di energia rinnovabile ammonta a 123.669,80 kWh all'anno.

### ***Ambientale***

L'adozione dell'energia autoprodotta comporta una significativa riduzione del consumo complessivo di energia dell'edificio e migliora la sua sostenibilità ambientale complessiva. Inizialmente dipendente completamente da fonti di energia fossile, l'edificio si sposta verso un utilizzo quasi esclusivo di energia proveniente da fonti rinnovabili, rappresentando un importante passo avanti verso la riduzione delle emissioni di gas serra e il miglioramento complessivo della qualità ambientale.

### ***Sociale***

L'intervento proposto porta con sé vantaggi sociali significativi. La creazione di una comunità energetica con l'impianto CUS al centro costituisce un polo attrattivo che unisce non solo gli edifici circostanti a livello energetico, ma anche a livello sociale, favorendo la formazione di una comunità coesa. Questo approccio favorisce lo sviluppo di relazioni positive tra gli abitanti e gli utenti della zona, promuovendo un senso di appartenenza e collaborazione reciproca.





## BIBLIOGRAFIA

Mattia Federico Leone, Roberta Amirante, Antonio Sferratore, *Comunità energetiche rinnovabili come architetture pubbliche e infrastrutture socio-ecologiche*, «173-183», 26 (2023), pp. 173–183

David Moser, Laura Maturi, *New horizons of the energy transition: challenges and opportunities for the building sector*, «TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment», (2022), fasc. 24, pp. 40–45, DOI: 10.36253/techne-13440

Barnabas Calder, MADDALENA FERRARA (tradotto da), *Architettura ed energia: dalla preistoria all'emergenza climatica*, Torino: Einaudi, 2022

Danila Voghera, *Progetto sostenibile nella città contemporanea: esperienze di progettazione*, Torino: Impremix Edizioni Visual Grafika, 2015

Danila Voghera, *Smart city: progetti per una città sostenibile*, Torino: Impremix, Edizioni Visual grafika, 2014

Alessandra Scognamiglio et al., *Fotovoltaico negli edifici: dimensionamento, progettazione e gestione degli impianti: integrazione architettonica, tecnologia, mercato, quadro normativo, dimensionamento, progettazione, aspetti economici, procedure, autorizzazioni, incentivi, conto energia, casi studio, ricerche in corso*, Milano: Ambiente, 2013

Barbara Del Corno, Giovanna Mottura, *L'integrazione architettonica dei sistemi solari e fotovoltaici*, Santarcangelo di Romagna: Maggioli, 2013

Annarita Ferrante, *AAA, adeguamento, adattabilità, architettura: teorie e metodi per la riqualificazione architettonica, energetica ed ambientale del patrimonio edilizio esistente*, Milano: B. Mondadori, 2012

Marcella Bonanomi, Claudia De Flumeri, Monica Lavagna, *Edifici a consumo energetico zero. Orientamenti normativi, criteri progettuali ed esempi di zero energy e zero emission buildings*, Maggioli Editore, 2012

Massimo Ragazzo, *Le politiche sull'energia e le fonti rinnovabili*, Torino: G. Giapichelli, 2011

Vittorio Scialla (a cura di), *La guida del Sole 24 ore a efficienza energetica e fonti rinnovabili: 30 tecnologie per la sostenibilità energetica*, Milano: Gruppo 24 ore, 2010

Giuseppa Novello et al., *Il censimento dell'impiantistica sportiva piemontese Metodi, strumenti ed esiti*, Regione Piemonte, 2009

Luis Pérez-Lombard, José Ortiz, Christine Pout, *A review on buildings energy consumption information*, «*Energy and Buildings*», 40 (2008), fasc. 3, pp. 394–398, DOI: 10.1016/j.enbuild.2007.03.007

Niccolò. Aste, *Il fotovoltaico in architettura: l'integrazione dei sistemi per la generazione di elettricità solare : nuovo conto energia : schede tecniche di componenti e sistemi normativi*, Napoli: Sistemi editoriali, 2008

Orio De Paoli, Michele Ricupero (a cura di), *Sistemi solari, fotovoltaici e termici: strumenti per il progettista*, Torino: CELID, 2007

Mario Antonio Arnaboldi, *Impianti sportivi*, Torino: Testo & immagine, 2004

# SITOGRAFIA

<https://it.wikipedia.org/wiki/Sport>  
Ultima consultazione 10/07/2023

<https://eticanellosport.com/sport-definizione-significato/>  
Ultima consultazione 25/02/2024

<https://giochiolimpici.wordpress.com/2018/02/08/le-origini-dei-giochi/>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://www.esosport.it/news/lo-sport-nellantico-egitto/#:~:text=La%20lotta%2C%20il%20pugilato%20e,maschili%20preferiti%20dagli%20antichi%20egizi.>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://mediterraneoantico.it/articoli/sportivi-nellantichita/lo-sport-nellantico-egitto/>  
Ultima consultazione 25/01/2024

[https://motricitascuola.altervista.org/attivita%20motoria/ricerche/antico\\_egitto\\_sfondo\\_eskandr\\_1f.pdf](https://motricitascuola.altervista.org/attivita%20motoria/ricerche/antico_egitto_sfondo_eskandr_1f.pdf)  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/le-donne-nella-storia-delle-olimpiadi>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://it.wikipedia.org/wiki/Pancrazio>  
Ultima consultazione: 25/01/2024

[https://it.wikipedia.org/wiki/Pier\\_Luigi\\_Nervi](https://it.wikipedia.org/wiki/Pier_Luigi_Nervi)  
Ultima consultazione: 25/01/2024

<https://www.corojewels.com/it/il-palazzetto-dello-sport-di-roma-di-pier-luigi->

*nervi-tra-la-dolce-vita-e-le-olimpiadi-2/  
Ultima consultazione 25/01/2024*

*[https://it.wikipedia.org/wiki/Bruno\\_Zevi](https://it.wikipedia.org/wiki/Bruno_Zevi)  
Ultima ocnultazione 25/01/2024*

*<https://divisare.com/projects/384547-pier-luigi-nervi-mi-chenxing-palazzetto-dello-sport>  
Ultima consultazione 25/01/2024*

*[https://it.wikipedia.org/wiki/Renzo\\_Piano](https://it.wikipedia.org/wiki/Renzo_Piano)  
Ultima ocnultazione: 30/01/2024*

*<https://www.archilovers.com/projects/697/auditorium-parco-della-musica-gallery?218341>  
Ultima consultazione 25/01/2024*

*[https://de.wikipedia.org/wiki/Wolfgang\\_Feist](https://de.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Feist)  
Ultima ocnultazione: 02/02/2024*

*[https://en.wikipedia.org/wiki/Passive\\_house](https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_house)  
Ultima consultazione: 02/02/2024*

*<https://www.casewonderwall.com/blog/casa-attiva-vs-casa-passiva>  
Ultima consultazione 09/10/2023*

*<https://aart.dk/om-os>  
Ultima consultazione: 02/02/2024*

*<https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180208STO97442/ridurre-le-emissioni-di-gas-serra-obiettivi-nazionali-per-il-2030>  
Ultima consultazione 02/02/2024*

*<https://www.activehouse.info/cases/home-for-life/>  
Ultima consultazione 25/01/2024*

<https://www.good-designawards.com/about.html>  
Ultima consultazione 11/10/2023

<https://www.scandinavian-architects.com/en/aart-aarhus-c/awards>  
Ultima consultazione 11/10/2023

[https://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_termica](https://it.wikipedia.org/wiki/Energia_termica)  
Ultima consultazione 25/06/2023

[https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile\\_fossile](https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile_fossile)  
Ultima consultazione 25/06/2023

[https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto\\_serra](https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_serra)  
Ultima consultazione 25/06/2023

[https://ancler.org/co2/#:~:text=L'anidride%20carbonica%20\(CO2\),impedendo-gli%20di%20ritornare%20nello%20spazio.](https://ancler.org/co2/#:~:text=L'anidride%20carbonica%20(CO2),impedendo-gli%20di%20ritornare%20nello%20spazio.)  
Ultima consultazione: 25/06/2023

<https://www.iea.org/data-and-statistics>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/paris-agreement/>  
Ultima consultazione: 25/01/2024

<https://app.electricitymaps.com/map>  
Ultima consultazione: 08/10/2023

<https://www.punto-informatico.it/surriscaldamento-globale-numeri-mappa-evidenze/>  
Ultima consultazione 25/01/2024

<https://app.electricitymaps.com/map>

*Ultima consultazione: 08/10/2023*

*<https://app.electricitymaps.com/map>  
Ultima consultazione 25/01/2024*

*[https://it.wikipedia.org/wiki/Agenzia\\_internazionale\\_dell%27energia](https://it.wikipedia.org/wiki/Agenzia_internazionale_dell%27energia)  
Ultima consultazione 08/10/2023*

*<https://www.iea.org/energy-system/renewables#tracking>  
Ultima visualizzazione: 09/10/2023*

*<https://www.palacollegno.it/>  
Ultima consultazione 11/02/2024*

*<https://www.youtube.com/watch?v=C6IY8N0PhyM>  
Ultima consultazione 27/12/2023*

*<https://www.vaillant.it/home/approfondimenti-e-consigli/come-funzionano-le-diverse-tecnologie/caldaie-a-condensazione-a-gas/>  
Ultima consultazione 27/12/2023*

*<https://www.youtube.com/watch?v=XVBgJQke1yo>  
Ultima consultazione 04/02/2024*

*<https://www.youtube.com/watch?v=Atugm9B5rPg>  
Ultima consultazione 04/02/2024*

*<https://www.youtube.com/watch?v=jl07khz0X3E>  
Ultima consultazione: 21/07/2023*

*<https://www.energiaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-f/fonti-energetiche-primarie.html#:~:text=Vengono%20definite%20come%20fonti%20primarie,altri%20processi%20di%20lavorazione%20intermedia.>  
Ultima consultazione 04/02/2024*

<https://www.bergamogaseluce.it/energia-elettrica-cosa-sono-le-perdite-di-rete/#:~:text=Le%20perdite%20di%20rete%20sono,centrale%20elettrica%20al%20consumatore%20finale.>

Ultima consultazione 04/02/2024

<https://www.youtube.com/watch?v=2tKHWz4WlnM>

Ultima consultazione 21/07/2023

<https://www.vaillant.it/home/approfondimenti-e-consigli/risorse-energetiche-disponibili/domande-frequenti-climatizzazione/cos-e-il-cop/>

Ultima consultazione 04/02/2024

<https://www.efficienzaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-c/conversione-fattori-di.html#:~:text=Un%20fattore%20di%20conversione%20%C3%A8,rappresentare%20un%27unit%C3%A0%20di%20misura.>

Ultima consultazione 04/02/2024

[https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile\\_fossile#:~:text=L%27utilizzo%20sistematico%20dei%20combustibili,energetico%20era%20principalmente%20soddisfatto%20dall](https://it.wikipedia.org/wiki/Combustibile_fossile#:~:text=L%27utilizzo%20sistematico%20dei%20combustibili,energetico%20era%20principalmente%20soddisfatto%20dall)

Ultima consultazione 25/06/2023

<https://www.lumi4innovation.it/comunita-energetiche-vantaggi/>

Ultima consultazione 02/07/2023

<https://www.regalgrid.com/magazine/energy-community-cosa-sono-e-come-parteciparvi/>

Ultima consultazione 02/07/2023

<https://www.enelgreenpower.com/it/paesi/europa/italia/comunita-energetiche-rinnovabili>

Ultima consultazione 02/07/2023

<https://www.tecnosrl.it/blog/Sostenibilit%C3%A0/Impianti-sportivi-ed-efficienza-energetica:-ottimizzare-i-consumi-per-favorire-il-settore-e-l%27ambiente>



Ultima consultazione 04/07/2023

<https://www.ingenio-web.it/articoli/pompa-di-calore-ad-alta-potenza-ba-xi-per-garantire-il-massimo-comfort-ambientale-in-un-polo-sportivo-d-eccellenza/>

Ultima consultazione 10/07/2023

<http://www.prefabbricatisulweb.it/guida/active-house-la-nuova-frontiera-delle-abitazioni-sostenibili.html>

Ultima consultazione 10/10/2023

<https://www.trendhunter.com/trends/villa-akarp>

Ultima consultazione 11/10/2023

<https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo/gruppi-di-autoconsumatori-e-comunita-di-energia-rinnovabile>

Ultima consultazione 12/02/2023

<https://www.enelgreenpower.com/it/paesi/europa/italia/comunita-energetiche-rinnovabili>

Ultima consultazione 12/02/2023

# **ALLEGATI**



### Allegato 1.1.1.1

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso sud (-10)

| 2022          | KWh prodotti     |
|---------------|------------------|
| GENNAIO       | 6919,76          |
| FEBBRAIO      | 7349,27          |
| MARZO         | 10001,82         |
| APRILE        | 10217,9          |
| MAGGIO        | 10885,84         |
| GIUGNO        | 11135,67         |
| LUGLIO        | 12069,12         |
| AGOSTO        | 11456,14         |
| SETTEMBRE     | 9752,48          |
| OTTOBRE       | 7776,72          |
| NOVEMBRE      | 5980,7           |
| DICEMBRE      | 6397,27          |
| <b>TOTALE</b> | <b>109942,69</b> |

### Allegato 1.1.1.2

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 2

Orientamento pannelli verso sud (0)

| 2022          | kWh prodotti     |
|---------------|------------------|
| GENNAIO       | 6669,26          |
| FEBBRAIO      | 6944,7           |
| MARZO         | 9241,28          |
| APRILE        | 9249,94          |
| MAGGIO        | 9740,36          |
| GIUGNO        | 9916,18          |
| LUGLIO        | 10760,04         |
| AGOSTO        | 10326,14         |
| SETTEMBRE     | 8945,2           |
| OTTOBRE       | 7278,71          |
| NOVEMBRE      | 5723,94          |
| DICEMBRE      | 6194,55          |
| <b>TOTALE</b> | <b>100990,30</b> |

### Allegato 1.1.1.3

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 3

Orientamento pannelli verso est-ovrst (-80; 100)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 2837,38            | 2152,56              | 4989,94          |
| FEBBRAIO      | 3560,21            | 3008,07              | 6568,28          |
| MARZO         | 5606,57            | 4942,19              | 10548,76         |
| APRILE        | 6536,71            | 5991,64              | 12528,35         |
| MAGGIO        | 7588,68            | 7103,16              | 14691,84         |
| GIUGNO        | 8039,17            | 7530,71              | 15569,88         |
| LUGLIO        | 8579,02            | 7938,39              | 16517,41         |
| AGOSTO        | 7587,62            | 6902,21              | 14489,83         |
| SETTEMBRE     | 5804,83            | 5231,94              | 11036,77         |
| OTTOBRE       | 4047,55            | 3539,97              | 7587,52          |
| NOVEMBRE      | 2624,57            | 2178,29              | 4802,86          |
| DICEMBRE      | 2449,64            | 1888,72              | 4338,36          |
| <b>TOTALE</b> | <b>65261,95</b>    | <b>58407,85</b>      | <b>123669,8</b>  |

#### Allegato 1.1.1.4

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 4

Orientamento pannelli verso est - ovest (-90;90)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 2268,38            | 2420,72              | 4689,1           |
| FEBBRAIO      | 3004,31            | 3172,86              | 6177,17          |
| MARZO         | 4895,71            | 4997,59              | 9893,3           |
| APRILE        | 5900,56            | 5862,04              | 11762,6          |
| MAGGIO        | 6953,34            | 6821,51              | 13774,85         |
| GIUGNO        | 7412,39            | 7184,12              | 14596,51         |
| LUGLIO        | 7877,92            | 7611,13              | 15489,05         |
| AGOSTO        | 6885,49            | 6716,13              | 13601,62         |
| SETTEMBRE     | 5140,61            | 5199,29              | 10339,9          |
| OTTOBRE       | 3486,61            | 3651,31              | 7137,92          |
| NOVEMBRE      | 2145,14            | 2357,92              | 4503,06          |
| DICEMBRE      | 1916,93            | 2169,98              | 4086,91          |
| <b>TOTALE</b> | <b>57887,39</b>    | <b>58164,60</b>      | <b>116051,99</b> |

#### Allegato 1.1.1.5

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 5

Orientamento pannelli verso est - sud - ovest (-120;0;120)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Sud) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 430,48             | 1718,68            | 453,89               | 2603,05          |
| FEBBRAIO      | 708,24             | 1816,54            | 746,75               | 3271,53          |
| MARZO         | 1347,72            | 2460,68            | 1373,17              | 5181,57          |
| APRILE        | 1810,83            | 2509,12            | 1800,64              | 6120,59          |
| MAGGIO        | 2279,85            | 2677,69            | 2233,24              | 7190,78          |
| GIUGNO        | 2477,49            | 2742,81            | 2399,65              | 7619,95          |
| LUGLIO        | 2596,79            | 2968,84            | 2504,35              | 8069,98          |
| AGOSTO        | 2162,76            | 2815,63            | 2108,92              | 7087,31          |
| SETTEMBRE     | 1492,19            | 2400,32            | 1507,54              | 5400,05          |
| OTTOBRE       | 901,86             | 1920,74            | 942,97               | 3765,57          |
| NOVEMBRE      | 467,15             | 1483,57            | 502,91               | 2453,63          |
| DICEMBRE      | 345,93             | 1586,73            | 378,01               | 2310,67          |
| <b>TOTALE</b> | <b>17021,29</b>    | <b>27101,35</b>    | <b>16952,04</b>      | <b>61074,68</b>  |

#### Allegato 1.1.1.6

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 6

Orientamento pannelli verso est - sud - ovest (-30;0;30)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Sud) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 986,27             | 1391,32            | 1032,75              | 3410,34          |
| FEBBRAIO      | 1142,68            | 1470,53            | 1191,64              | 3804,85          |
| MARZO         | 1687,67            | 1991,98            | 1718,47              | 5398,12          |
| APRILE        | 1877,18            | 2031,19            | 1876,61              | 5784,98          |
| MAGGIO        | 2118,87            | 2167,65            | 2075,29              | 6361,81          |
| GIUGNO        | 2217,94            | 2220,37            | 2149,48              | 6587,79          |
| LUGLIO        | 2382,31            | 2403,34            | 2307,81              | 7093,46          |
| AGOSTO        | 2158,53            | 2279,32            | 2122,35              | 6560,2           |
| SETTEMBRE     | 1710,29            | 1943,12            | 1729,37              | 5382,78          |
| OTTOBRE       | 1260,73            | 1554,89            | 1308,72              | 4124,34          |
| NOVEMBRE      | 878,25             | 1200,99            | 939,57               | 3018,81          |
| DICEMBRE      | 872,71             | 1284,49            | 953,79               | 3110,99          |
| <b>TOTALE</b> | <b>19293,43</b>    | <b>21939,19</b>    | <b>21939,19</b>      | <b>63171,81</b>  |

### Allegato 1.2.1.1

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso sud (-10)

|                      |   |   |  |
|----------------------|---|---|--|
| INVERTER 1           | $V \max = V \text{ std} \times \beta \times (T_{\min} - T \text{ std})$ |   |  |
| =                    | $36 \times (-0,0035) \times (-40 - 25)$                                 |   |  |
| Variazione Voc max   | 8,19  | V |  |
| Voc Max              | 44,19   | V |  |
| Variazione Vmpp max  | 6,825   | V |  |
| Vmpp max             | 36,825  | V |  |
| Variazione Vmpp min  | -6,3  | V |  |
| Vmpp min             | 23,7  | V |  |
| STRINGA n° pannelli  | 22  |   |  |
| Voc tot stringa      | 972,18  | V |  |
| Vmpp max tot stringa | 810,15  | V |  |
| Vmpp min tot stringa | 521,4   | V |  |
| n° stringhe inverter | 2   | A |  |
| Corrente stringa     | 17,88   | A |  |
| Numero inverter 1    | 7   |   |  |

### Allegato 1.2.1.2

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso sud (-10)

|                      |   |   |  |
|----------------------|---|---|--|
| INVERTER 2           | $V \max = V \text{ std} \times \beta \times (T_{\min} - T \text{ std})$ |   |  |
| =                    | $36 \times (-0,0035) \times (-40 - 25)$                                 |   |  |
| Variazione Voc max   | 8,19  | V |  |
| Voc Max              | 44,19   | V |  |
| Variazione Vmpp max  | 6,825   | V |  |
| Vmpp max             | 36,825  | V |  |
| Variazione Vmpp min  | -6,3  | V |  |
| Vmpp min             | 23,7  | V |  |
| STRINGA n° pannelli  | 11  |   |  |
| Voc tot stringa      | 486,09  | V |  |
| Vmpp max tot stringa | 405,075   | V |  |
| Vmpp min tot stringa | 260,7   | V |  |
| n° stringhe inverter | 3   | A |  |
| Corrente stringa     | 26,82   | A |  |
| Numero inverter 2    | 1   |   |  |

### Allegato 1.2.2.1

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 2

Orientamento pannelli verso est-ovrst (-80; 100)

|                      |                                       |   |  |
|----------------------|---------------------------------------|---|--|
| INVERTER 1           | V max = V std x beta x (Tmin - T std) |   |  |
| =                    | 36*(-0,0035)*(-40-25)                 |   |  |
| Variazione Voc max   | 8,19                                  | V |  |
| Voc Max              | 44,19                                 | V |  |
| Variazione Vmpp max  | 6,825                                 | V |  |
| Vmpp max             | 36,825                                | V |  |
| Variazione Vmpp min  | -6,3                                  | V |  |
| Vmpp min             | 23,7                                  | V |  |
| STRINGA n° pannelli  | 22                                    |   |  |
| Voc tot stringa      | 972,18                                | V |  |
| Vmpp max tot stringa | 810,15                                | V |  |
| Vmpp min tot stringa | 521,4                                 | V |  |
| n° stringhe inverter | 2                                     | A |  |
| Corrente stringa     | 17,88                                 | A |  |
| Numero inverter 1    | 12                                    |   |  |

### Allegato 1.2.2.2

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 2

Orientamento pannelli verso est-ovrst (-80; 100)

|                      |                                       |   |  |
|----------------------|---------------------------------------|---|--|
| INVERTER 2           | V max = V std x beta x (Tmin - T std) |   |  |
| =                    | 36*(-0,0035)*(-40-25)                 |   |  |
| Variazione Voc max   | 8,19                                  | V |  |
| Voc Max              | 44,19                                 | V |  |
| Variazione Vmpp max  | 6,825                                 | V |  |
| Vmpp max             | 36,825                                | V |  |
| Variazione Vmpp min  | -6,3                                  | V |  |
| Vmpp min             | 23,7                                  | V |  |
| STRINGA n° pannelli  | 11                                    |   |  |
| Voc tot stringa      | 486,09                                | V |  |
| Vmpp max tot stringa | 405,075                               | V |  |
| Vmpp min tot stringa | 260,7                                 | V |  |
| n° stringhe inverter | 3                                     | A |  |
| Corrente stringa     | 26,82                                 | A |  |
| Numero inverter 2    | 0                                     |   |  |

### Allegato 1.3.1.1

Analisi kWh mensili con pannelli fotovoltaici

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso sud (-10)

| PALACOLLEGNO  |                 |                  |                 |                  |                 |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 2022          | kWh elettrici   | aggiunta kWh PDC | kWh totali      | kWh prodotti     | kWh finali      |
| GENNAIO       | 11062,00        | 718,22           | 11780,22        | 6919,76          | -18880,59       |
| FEBBRAIO      | 11273,00        | 731,92           | 12004,92        | 7349,27          | -4655,65        |
| MARZO         | 9656,00         | 626,93           | 10282,93        | 10001,82         | -281,11         |
| APRILE        | 5092,00         | 330,61           | 5422,61         | 10217,90         | 4795,29         |
| MAGGIO        | 4007,00         | 260,16           | 4267,16         | 10885,84         | 6618,68         |
| GIUGNO        | 3332,00         | 216,34           | 3548,34         | 11135,67         | 7587,33         |
| LUGLIO        | 3084,00         | 200,23           | 3284,23         | 12069,12         | 8784,89         |
| AGOSTO        | 2508,00         | 162,84           | 2670,84         | 11456,14         | 8785,30         |
| SETTEMBRE     | 3362,00         | 218,28           | 3580,28         | 9752,48          | 6172,20         |
| OTTOBRE       | 3607,00         | 234,19           | 3841,19         | 7776,72          | 3935,53         |
| NOVEMBRE      | 7819,00         | 507,66           | 8326,66         | 5980,70          | -2345,96        |
| DICEMBRE      | 9253,00         | 600,77           | 9853,77         | 6397,27          | -3456,50        |
| <b>TOTALE</b> | <b>74055,00</b> | <b>4808,16</b>   | <b>78863,16</b> | <b>109942,69</b> | <b>17059,40</b> |

### Allegato 1.3.1.2

Analisi euro mensili con pannelli fotovoltaici

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso sud (-10)

| PALACOLLEGNO  |                    |                    |                    |                      |                    |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 2022          | euro elettrici     | euro elettrici PDC | euro totali        | euro prodotti        | euro spesi         |
| GENNAIO       | 4.467,00 €         | 287,29 €           | 4.754,29 €         | 1.037,96 € -         | 3.716,32 €         |
| FEBBRAIO      | 4.186,00 €         | 292,77 €           | 4.478,77 €         | 1.102,39 € -         | 3.376,38 €         |
| MARZO         | 4.819,00 €         | 250,77 €           | 5.069,77 €         | 1.500,27 € -         | 3.569,50 €         |
| APRILE        | 2.073,00 €         | 132,24 €           | 2.205,24 €         | 1.532,69 € -         | 672,56 €           |
| MAGGIO        | 1.531,00 €         | 104,06 €           | 1.635,06 €         | 1.632,88 € -         | 2,19 €             |
| GIUGNO        | 1.474,00 €         | 86,53 €            | 1.560,53 €         | 1.670,35 €           | 109,82 €           |
| LUGLIO        | 226,00 €           | 80,09 €            | 306,09 €           | 1.810,37 €           | 1.504,27 €         |
| AGOSTO        | 1.046,00 €         | 65,13 €            | 1.111,13 €         | 1.718,42 €           | 607,29 €           |
| SETTEMBRE     | 1.396,00 €         | 87,31 €            | 1.483,31 €         | 1.462,87 € -         | 20,44 €            |
| OTTOBRE       | 1.500,00 €         | 93,68 €            | 1.593,68 €         | 1.166,51 € -         | 427,17 €           |
| NOVEMBRE      | 3.269,00 €         | 203,07 €           | 3.472,07 €         | 897,11 € -           | 2.574,96 €         |
| DICEMBRE      | 3.868,00 €         | 240,31 €           | 4.108,31 €         | 959,59 € -           | 3.148,72 €         |
| <b>TOTALE</b> | <b>29.855,00 €</b> | <b>1.923,26 €</b>  | <b>31.778,26 €</b> | <b>16.491,40 € -</b> | <b>15.286,86 €</b> |



### Allegato 1.3.2.1

Analisi kWh mensili con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est- ovest (-80; 100)

| PALACOLLEGNO |               |                  |            |              |            |
|--------------|---------------|------------------|------------|--------------|------------|
| 2022         | kWh elettrici | aggiunta kWh PDC | kWh totali | kWh prodotti | kWh finali |
| GENNAIO      | 11062,00      | 718,22           | 11780,22   | 4989,94      | -6790,28   |
| FEBBRAIO     | 11273,00      | 731,92           | 12004,92   | 6568,28      | -5436,64   |
| MARZO        | 9656,00       | 626,93           | 10282,93   | 10548,76     | 265,83     |
| APRILE       | 5092,00       | 330,61           | 5422,61    | 12528,35     | 7105,74    |
| MAGGIO       | 4007,00       | 260,16           | 4267,16    | 14691,84     | 10424,68   |
| GIUGNO       | 3332,00       | 216,34           | 3548,34    | 15569,88     | 12021,54   |
| LUGLIO       | 3084,00       | 200,23           | 3284,23    | 16517,41     | 13233,18   |
| AGOSTO       | 2508,00       | 162,84           | 2670,84    | 14489,83     | 11818,99   |
| SETTEMBRE    | 3362,00       | 218,28           | 3580,28    | 11036,77     | 7456,49    |
| OTTOBRE      | 3607,00       | 234,19           | 3841,19    | 7587,52      | 3746,33    |
| NOVEMBRE     | 7819,00       | 507,66           | 8326,66    | 4802,86      | -3523,80   |
| DICEMBRE     | 9253,00       | 600,77           | 9853,77    | 4338,36      | -5515,41   |
| TOTALE       | 74055,00      | 4808,16          | 78863,16   | 123669,80    | 44806,64   |

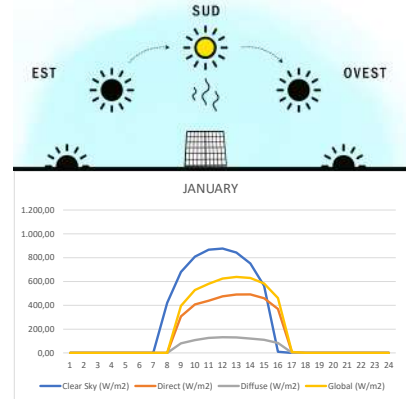
### Allegato 1.3.2.2

Analisi euro mensili con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest (-80; 100)

| PALACOLLEGNO |                |                    |             |               |             |
|--------------|----------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|
| 2022         | euro elettrici | euro elettrici PDC | euro totali | euro prodotti | euro spesi  |
| GENNAIO      | 4.467,00 €     | 287,29 €           | 4.754,29 €  | 748,49 €      | 4.005,80 €  |
| FEBBRAIO     | 4.186,00 €     | 292,77 €           | 4.478,77 €  | 985,24 €      | 3.493,53 €  |
| MARZO        | 4.819,00 €     | 250,77 €           | 5.069,77 €  | 1.582,31 €    | 3.487,46 €  |
| APRILE       | 2.073,00 €     | 132,24 €           | 2.205,24 €  | 1.879,25 €    | 325,99 €    |
| MAGGIO       | 1.531,00 €     | 104,06 €           | 1.635,06 €  | 2.203,78 € -  | 568,71 €    |
| GIUGNO       | 1.474,00 €     | 86,53 €            | 1.560,53 €  | 2.335,48 € -  | 774,95 €    |
| LUGLIO       | 226,00 €       | 80,09 €            | 306,09 €    | 2.477,61 € -  | 2.171,52 €  |
| AGOSTO       | 1.046,00 €     | 65,13 €            | 1.111,13 €  | 2.173,47 € -  | 1.062,34 €  |
| SETTEMBRE    | 1.396,00 €     | 87,31 €            | 1.483,31 €  | 1.655,52 € -  | 172,20 €    |
| OTTOBRE      | 1.500,00 €     | 93,68 €            | 1.593,68 €  | 1.138,13 €    | 455,55 €    |
| NOVEMBRE     | 3.269,00 €     | 203,07 €           | 3.472,07 €  | 720,43 €      | 2.751,64 €  |
| DICEMBRE     | 3.868,00 €     | 240,31 €           | 4.108,31 €  | 650,75 €      | 3.457,55 €  |
| TOTALE       | 29.855,00 €    | 1.923,26 €         | 31.778,26 € | 18.550,47 €   | 13.227,79 € |

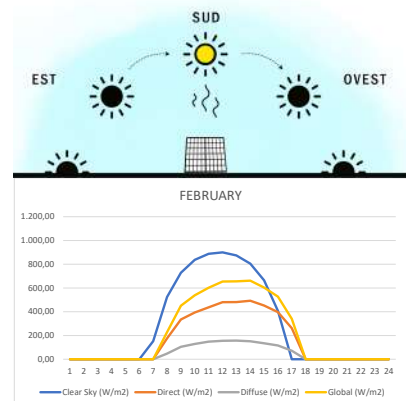
| JANUARY       | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 420,35                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 679,81                        | 306,76                     | 80,81                       | 395,56                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 808,65                        | 406,79                     | 107,58                      | 528,09                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 866,84                        | 438,68                     | 125,77                      | 581,05                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 876,94                        | 475,76                     | 131,77                      | 625,31                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 842,61                        | 490,39                     | 130,07                      | 638,54                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 751,12                        | 491,88                     | 120,23                      | 629,13                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 563,68                        | 459,38                     | 109,82                      | 583,47                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 9,89                          | 369,02                     | 83,57                       | 460,71                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 0,00                          | 6,40                       | 1,56                        | 8,13                       |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



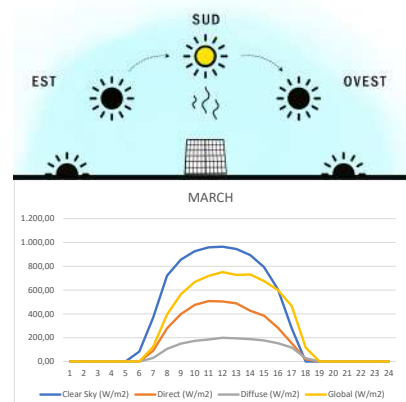
| FEBRUARY      | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 151,79                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 523,83                        | 175,66                     | 47,82                       | 227,66                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 728,35                        | 334,81                     | 104,07                      | 450,92                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 837,17                        | 393,55                     | 129,02                      | 538,51                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 888,52                        | 436,66                     | 147,48                      | 601,79                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 899,68                        | 480,54                     | 155,66                      | 654,65                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 874,43                        | 481,05                     | 156,72                      | 656,16                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 804,26                        | 492,31                     | 150,49                      | 661,61                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 665,37                        | 452,02                     | 134,36                      | 603,69                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 407,34                        | 397,47                     | 115,68                      | 526,78                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 0,00                          | 262,26                     | 71,94                       | 340,14                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



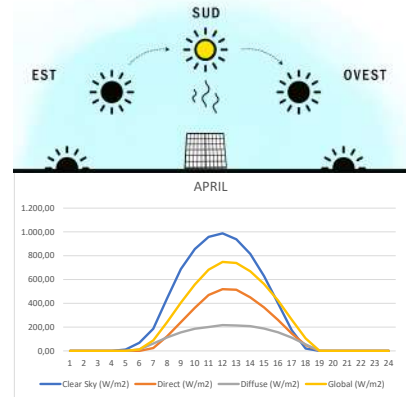
| MARCH         | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 84,47                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 369,95                        | 91,11                      | 29,87                       | 123,65                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 721,61                        | 279,02                     | 105,76                      | 395,79                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 855,68                        | 398,91                     | 150,11                      | 565,68                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 926,73                        | 475,97                     | 174,02                      | 668,51                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 958,93                        | 507,79                     | 185,29                      | 719,91                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 964,36                        | 504,41                     | 199,87                      | 751,21                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 945,16                        | 488,86                     | 194,34                      | 727,97                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 893,91                        | 426,44                     | 188,31                      | 730,97                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 792,38                        | 385,21                     | 176,51                      | 675,44                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 606,86                        | 284,57                     | 154,01                      | 600,85                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 277,61                        | 152,69                     | 117,71                      | 466,07                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 18,68                      | 28,43                       | 117,91                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



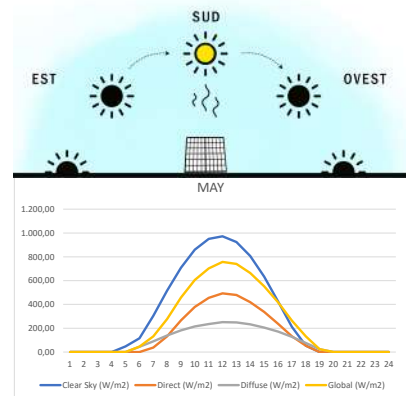
| APRIL         | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 11,91                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 68,89                         | 0,00                       | 12,34                       | 12,61                      |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 186,59                        | 24,64                      | 61,92                       | 88,93                      |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 441,09                        | 122,57                     | 113,67                      | 241,09                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 689,16                        | 242,38                     | 155,79                      | 405,41                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 855,87                        | 362,83                     | 186,42                      | 558,56                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 958,81                        | 470,23                     | 201,03                      | 682,09                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 987,59                        | 518,88                     | 217,29                      | 747,72                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 938,76                        | 514,16                     | 213,93                      | 739,32                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 815,42                        | 450,19                     | 208,19                      | 668,46                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 628,72                        | 365,66                     | 188,38                      | 562,51                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 401,26                        | 260,51                     | 157,22                      | 424,15                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 173,94                        | 146,39                     | 111,68                      | 262,15                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 19,92                         | 49,35                      | 54,71                       | 105,84                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 1,44                        | 1,47                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



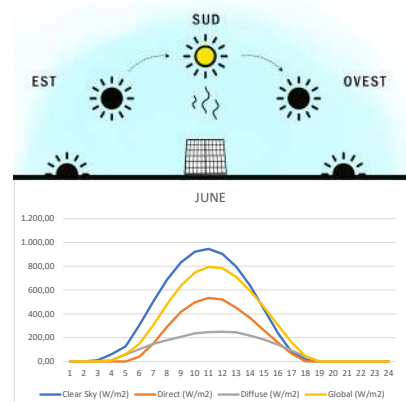
| MAY           | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 47,58                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 116,15                        | 0,00                       | 44,78                       | 45,73                      |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 304,69                        | 37,82                      | 90,31                       | 131,79                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 515,54                        | 131,65                     | 139,65                      | 277,44                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 709,18                        | 266,91                     | 182,05                      | 457,91                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 859,54                        | 379,88                     | 215,16                      | 606,04                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 950,32                        | 454,91                     | 235,41                      | 702,47                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 972,65                        | 492,85                     | 251,31                      | 756,91                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 923,81                        | 479,73                     | 248,51                      | 740,52                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 807,22                        | 419,55                     | 233,39                      | 663,93                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 633,67                        | 337,43                     | 205,65                      | 552,28                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 423,82                        | 237,57                     | 172,45                      | 417,17                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 212,32                        | 132,71                     | 127,68                      | 265,18                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 53,82                         | 52,71                      | 76,41                       | 131,86                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 24,56                       | 25,08                      |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



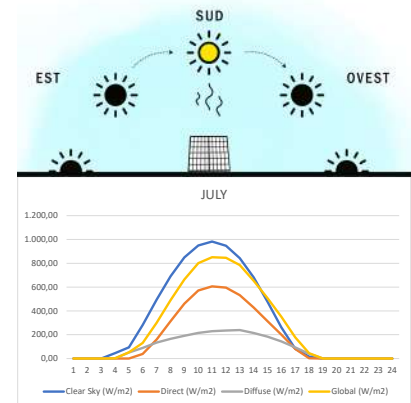
| JUNE          | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 10,35                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 61,11                         | 0,00                       | 9,21                        | 9,39                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 126,59                        | 0,00                       | 59,15                       | 60,40                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 304,85                        | 40,11                      | 103,16                      | 147,61                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 503,84                        | 150,11                     | 147,91                      | 305,14                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 687,89                        | 291,99                     | 179,66                      | 481,52                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 832,28                        | 416,44                     | 207,65                      | 636,09                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 921,15                        | 497,46                     | 236,39                      | 747,24                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 945,65                        | 534,16                     | 246,91                      | 794,88                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 902,92                        | 520,03                     | 249,69                      | 783,12                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 796,02                        | 451,22                     | 245,51                      | 708,84                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 635,01                        | 364,04                     | 217,32                      | 591,59                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 438,86                        | 261,78                     | 184,67                      | 454,55                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 238,41                        | 157,86                     | 141,69                      | 305,34                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 78,89                         | 64,26                      | 92,02                       | 159,75                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 16,75                         | 1,04                       | 42,49                       | 44,82                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,46                        | 0,47                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



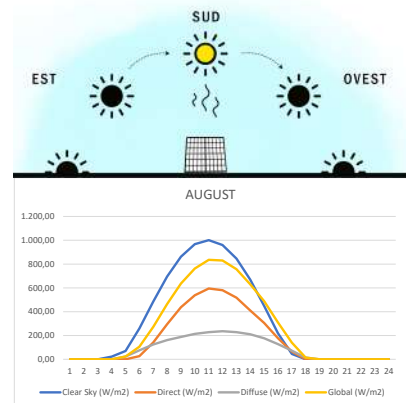
| JULY          | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 45,08                         | 0,00                       | 1,21                        | 1,24                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 93,65                         | 0,00                       | 50,94                       | 51,94                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 281,48                        | 38,29                      | 88,68                       | 131,17                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 493,81                        | 159,37                     | 133,72                      | 300,17                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 691,53                        | 314,64                     | 165,27                      | 489,85                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 848,76                        | 460,54                     | 191,17                      | 664,04                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 948,98                        | 571,24                     | 215,41                      | 800,71                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 982,83                        | 605,81                     | 230,39                      | 850,68                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 946,85                        | 595,56                     | 235,63                      | 845,56                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 843,28                        | 532,44                     | 239,09                      | 784,59                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 680,96                        | 427,79                     | 213,75                      | 652,51                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 477,33                        | 314,59                     | 183,87                      | 507,21                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 261,85                        | 200,11                     | 144,08                      | 350,58                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 81,68                         | 80,02                      | 93,55                       | 177,27                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 16,05                         | 3,03                       | 40,51                       | 44,93                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,29                        | 0,31                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



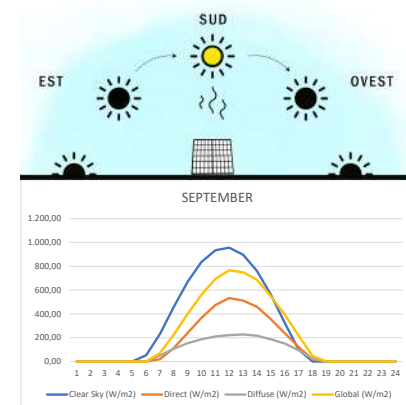
| AUGUST        | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 22,16                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 69,61                         | 0,00                       | 23,61                       | 24,11                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 260,08                        | 27,31                      | 75,13                       | 105,46                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 484,61                        | 141,49                     | 125,28                      | 272,62                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 695,33                        | 294,22                     | 161,33                      | 464,22                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 861,99                        | 437,89                     | 188,12                      | 636,99                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 967,34                        | 537,71                     | 213,18                      | 763,41                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.001,14                      | 594,76                     | 227,47                      | 835,53                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 959,78                        | 580,78                     | 236,41                      | 830,16                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 845,73                        | 517,41                     | 227,84                      | 757,01                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 668,71                        | 409,99                     | 210,41                      | 630,22                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 448,32                        | 304,71                     | 176,05                      | 488,47                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 219,39                        | 177,64                     | 127,88                      | 310,63                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 44,81                         | 64,41                      | 72,12                       | 139,07                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,21                       | 14,16                       | 14,74                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



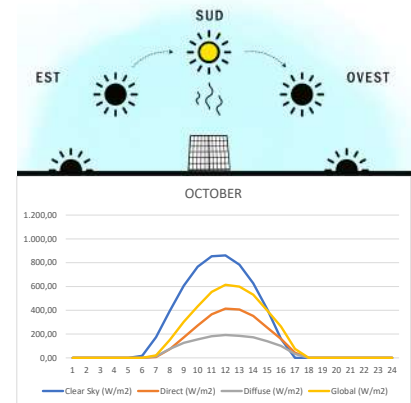
| SEPTEMBER     | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 51,87                         | 0,00                       | 0,41                        | 0,42                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 231,86                        | 19,75                      | 49,84                       | 71,22                      |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 458,71                        | 113,42                     | 107,25                      | 224,73                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 671,61                        | 240,59                     | 154,74                      | 401,89                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 836,85                        | 366,57                     | 185,99                      | 561,19                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 935,04                        | 474,84                     | 210,01                      | 695,12                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 956,01                        | 532,94                     | 221,71                      | 765,64                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 896,65                        | 511,29                     | 227,17                      | 749,06                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 760,89                        | 459,53                     | 216,75                      | 685,86                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 561,33                        | 355,07                     | 185,69                      | 548,33                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 323,83                        | 236,04                     | 150,77                      | 392,22                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 99,14                         | 121,28                     | 94,59                       | 218,86                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 19,66                      | 25,07                       | 45,42                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



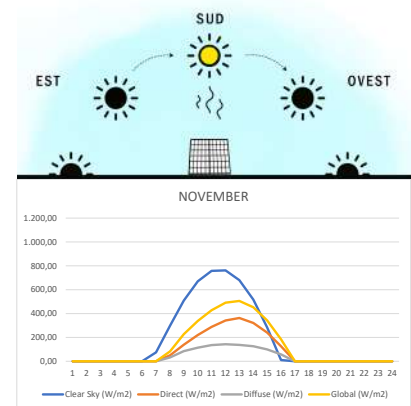
| OCTOBER       | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 16,35                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 173,59                        | 7,21                       | 13,35                       | 20,91                      |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 397,32                        | 73,76                      | 75,89                       | 151,88                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 607,48                        | 172,35                     | 126,74                      | 303,32                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 766,56                        | 272,21                     | 154,61                      | 432,63                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 854,31                        | 365,66                     | 181,25                      | 554,15                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 860,64                        | 413,83                     | 192,16                      | 613,79                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 783,16                        | 406,39                     | 184,88                      | 598,66                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 627,14                        | 352,35                     | 172,62                      | 531,39                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 408,01                        | 253,72                     | 140,05                      | 397,72                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 159,36                        | 159,66                     | 99,71                       | 262,21                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 0,00                          | 43,11                      | 31,97                       | 76,11                      |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.10**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



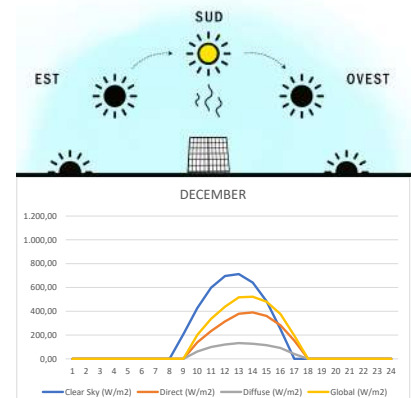
| NOVEMBER      | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 74,63                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 297,87                        | 50,03                      | 32,04                       | 82,91                      |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 509,96                        | 139,21                     | 85,56                       | 227,31                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 670,24                        | 219,66                     | 114,85                      | 338,35                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 757,76                        | 288,52                     | 135,22                      | 428,58                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 762,08                        | 342,28                     | 143,38                      | 491,28                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 680,31                        | 363,31                     | 137,31                      | 505,86                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 516,65                        | 321,24                     | 126,51                      | 452,21                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 284,03                        | 240,63                     | 99,69                       | 343,35                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 10,71                         | 125,88                     | 58,03                       | 185,21                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,02                        | 0,02                       |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.11**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



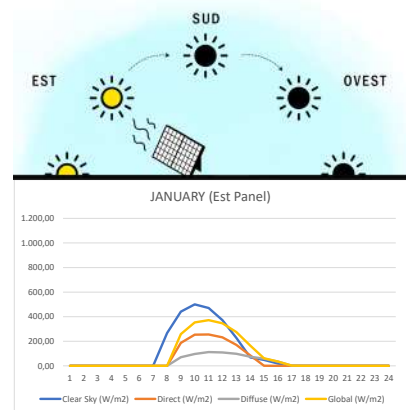
| DECEMBER      | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 207,49                        | 0,49                       | 0,44                        | 0,94                       |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 427,09                        | 138,94                     | 61,83                       | 202,44                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 597,58                        | 234,14                     | 99,58                       | 336,39                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 696,42                        | 314,31                     | 120,79                      | 439,41                     |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 712,27                        | 378,72                     | 133,03                      | 516,73                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 640,91                        | 390,78                     | 126,81                      | 522,41                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 484,08                        | 361,51                     | 114,61                      | 480,19                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 249,51                        | 282,31                     | 91,51                       | 376,53                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 0,00                          | 154,53                     | 40,51                       | 195,95                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.1.12**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud (-10)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



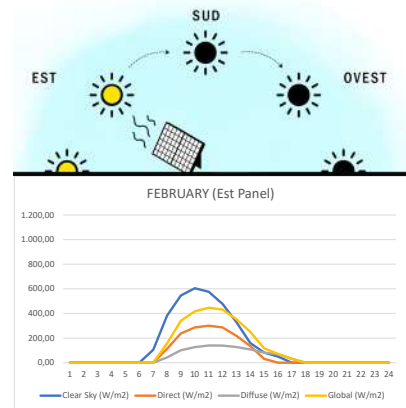
| JANUARY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 266,91                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 440,91                        | 187,24                     | 69,74                       | 258,69                     |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 500,17                        | 253,62                     | 96,32                       | 353,38                     |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 470,05                        | 255,24                     | 111,98                      | 371,94                     |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 371,27                        | 232,31                     | 108,38                      | 346,11                     |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 227,15                        | 171,26                     | 98,09                       | 274,86                     |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 68,61                         | 85,52                      | 73,98                       | 164,32                     |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 48,93                         | 1,06                       | 58,55                       | 61,51                      |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 19,21                         | 0,00                       | 34,71                       | 35,43                      |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 1,31                        | 1,33                       |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



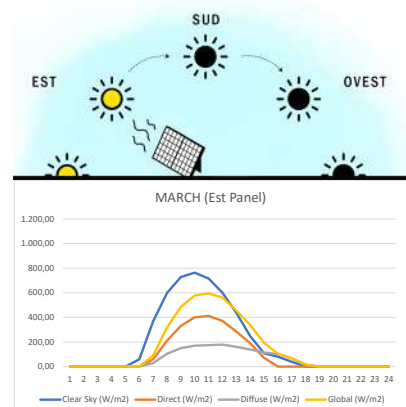
| FEBRUARY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 104,48                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 382,48                        | 112,84                     | 43,07                       | 156,76                     |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 545,26                        | 237,68                     | 100,47                      | 341,11                     |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 604,67                        | 286,18                     | 125,99                      | 416,91                     |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 576,41                        | 300,46                     | 139,67                      | 446,28                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 477,78                        | 286,02                     | 138,17                      | 431,28                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 329,81                        | 218,11                     | 127,71                      | 352,91                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 159,61                        | 135,13                     | 108,31                      | 250,11                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 82,21                         | 30,69                      | 81,41                       | 117,33                     |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 49,97                         | 0,00                       | 68,66                       | 70,11                      |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 30,47                       | 31,12                      |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



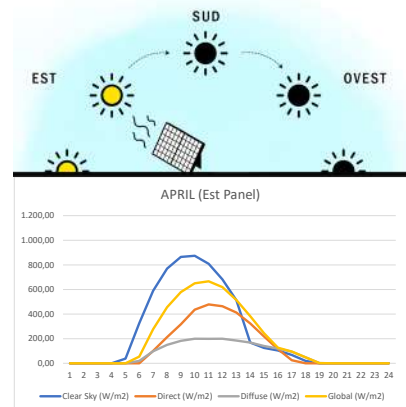
| MARCH (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 59,97                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 369,12                        | 60,39                      | 28,63                       | 89,57                      |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 599,57                        | 211,91                     | 105,15                      | 319,76                     |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 728,56                        | 330,61                     | 149,72                      | 485,51                     |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 763,54                        | 400,91                     | 170,09                      | 578,36                     |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 715,87                        | 412,02                     | 174,26                      | 595,18                     |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 600,55                        | 372,15                     | 178,77                      | 560,76                     |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 436,37                        | 284,41                     | 161,22                      | 455,17                     |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 247,09                        | 189,64                     | 139,88                      | 338,51                     |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 108,94                        | 71,62                      | 114,26                      | 193,26                     |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 80,14                         | 0,00                       | 103,17                      | 105,34                     |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 38,91                         | 0,00                       | 66,21                       | 67,60                      |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 15,48                       | 15,81                      |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



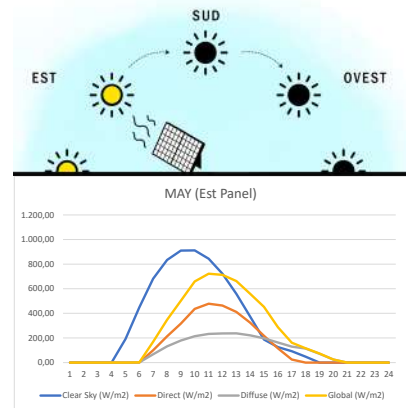
| APRIL (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 37,47                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 325,83                        | 0,59                       | 18,99                       | 53,68                      |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 589,28                        | 100,48                     | 97,47                       | 277,18                     |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 770,51                        | 212,74                     | 150,25                      | 456,41                     |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 864,24                        | 316,97                     | 182,81                      | 578,69                     |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 874,07                        | 435,99                     | 199,62                      | 649,83                     |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 809,21                        | 478,23                     | 198,88                      | 666,35                     |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 682,92                        | 463,63                     | 199,85                      | 618,83                     |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 511,97                        | 412,09                     | 184,21                      | 514,66                     |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 168,22                        | 324,46                     | 168,22                      | 383,11                     |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 125,13                        | 217,63                     | 140,57                      | 244,91                     |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 104,04                        | 114,96                     | 119,58                      | 126,63                     |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 67,56                         | 24,25                      | 93,93                       | 95,91                      |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 19,92                         | 0,00                       | 47,77                       | 48,78                      |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 1,44                        | 1,47                       |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



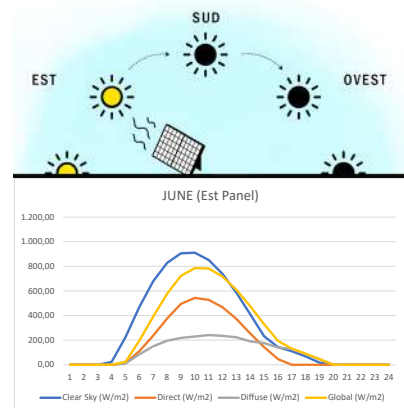
| MAY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 191,53                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 448,36                        | 0,59                       | 0,96                        | 1,57                       |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 681,08                        | 100,48                     | 67,45                       | 169,48                     |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 834,46                        | 212,74                     | 131,17                      | 347,58                     |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 910,76                        | 316,97                     | 178,97                      | 502,06                     |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 911,66                        | 435,99                     | 214,22                      | 659,16                     |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 844,87                        | 478,23                     | 232,87                      | 722,11                     |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 722,15                        | 463,63                     | 236,88                      | 712,67                     |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 558,57                        | 412,09                     | 237,16                      | 662,01                     |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 372,63                        | 324,46                     | 221,39                      | 558,13                     |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 186,95                        | 217,63                     | 197,12                      | 452,74                     |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 125,52                        | 114,96                     | 162,84                      | 287,01                     |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 92,16                         | 24,25                      | 129,31                      | 160,71                     |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 48,42                         | 0,00                       | 114,11                      | 116,51                     |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 71,91                       | 73,42                      |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 24,56                       | 25,08                      |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



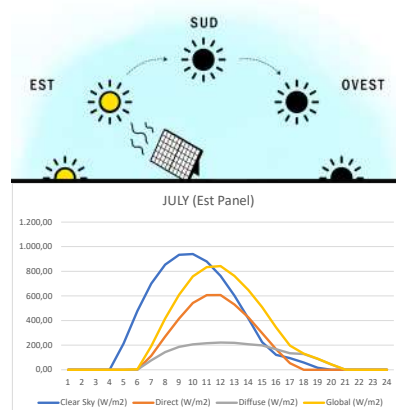
| JUNE (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 22,32                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 224,86                        | 12,94                      | 10,96                       | 24,12                      |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 469,75                        | 109,44                     | 84,04                       | 195,38                     |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 679,51                        | 237,31                     | 150,12                      | 391,77                     |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 827,79                        | 375,61                     | 194,94                      | 577,67                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 904,74                        | 494,48                     | 217,37                      | 721,72                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 910,48                        | 543,73                     | 229,73                      | 785,46                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 851,51                        | 527,21                     | 241,49                      | 782,08                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 738,56                        | 467,28                     | 235,45                      | 716,53                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 585,71                        | 372,45                     | 224,21                      | 610,04                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 410,15                        | 253,91                     | 190,15                      | 475,88                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 232,53                        | 143,38                     | 176,09                      | 329,71                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 142,47                        | 46,02                      | 140,56                      | 194,66                     |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 109,76                        | 0,00                       | 128,49                      | 131,21                     |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 66,92                         | 0,00                       | 87,91                       | 89,76                      |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 16,75                         | 0,00                       | 44,41                       | 45,34                      |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,46                        | 0,47                       |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



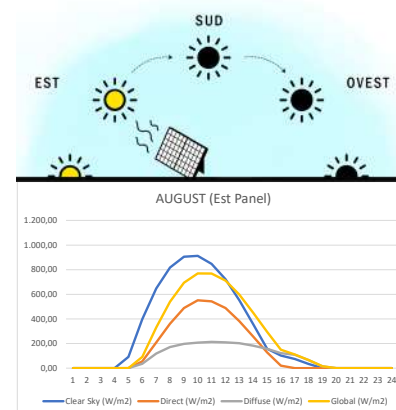
| JULY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 212,28                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 478,41                        | 1,67                       | 1,41                        | 3,11                       |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 699,76                        | 113,34                     | 77,05                       | 192,05                     |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 854,26                        | 269,21                     | 142,53                      | 415,94                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 934,21                        | 415,84                     | 186,13                      | 609,05                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 940,46                        | 542,21                     | 206,01                      | 758,16                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 879,62                        | 606,08                     | 215,32                      | 833,73                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 762,26                        | 607,27                     | 221,29                      | 842,64                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 602,09                        | 529,99                     | 218,16                      | 762,62                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 416,03                        | 425,41                     | 207,43                      | 646,96                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 224,66                        | 297,12                     | 198,12                      | 508,99                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 120,28                        | 166,69                     | 166,32                      | 343,78                     |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 94,34                         | 53,54                      | 133,39                      | 195,69                     |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 58,89                         | 0,00                       | 128,01                      | 130,71                     |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 16,05                         | 0,00                       | 87,98                       | 89,83                      |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 42,71                       | 43,61                      |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,29                        | 0,31                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



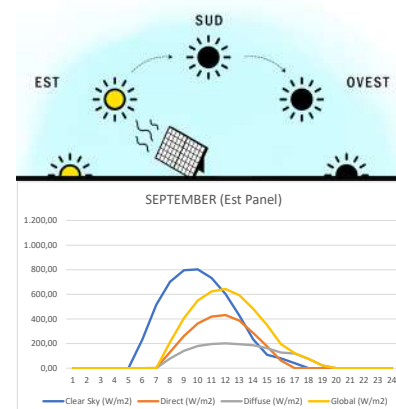
| AUGUST (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59      | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59      | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59      | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59      | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59      | 4    | 91,52                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59      | 5    | 397,73                        | 55,23                      | 35,68                       | 91,59                      |
| 06,00 - 06,59      | 6    | 647,08                        | 208,61                     | 119,21                      | 330,84                     |
| 07,00 - 07,59      | 7    | 817,55                        | 361,41                     | 172,19                      | 539,45                     |
| 08,00 - 08,59      | 8    | 904,86                        | 488,61                     | 197,38                      | 694,66                     |
| 09,00 - 09,59      | 9    | 911,95                        | 551,19                     | 207,42                      | 769,59                     |
| 10,00 - 10,59      | 10   | 846,95                        | 542,32                     | 213,83                      | 768,67                     |
| 11,00 - 11,59      | 11   | 721,81                        | 488,36                     | 209,86                      | 711,51                     |
| 12,00 - 12,59      | 12   | 551,78                        | 381,82                     | 202,36                      | 597,15                     |
| 13,00 - 13,59      | 13   | 355,81                        | 256,63                     | 181,93                      | 450,32                     |
| 14,00 - 14,59      | 14   | 157,53                        | 127,91                     | 157,08                      | 294,83                     |
| 15,00 - 15,59      | 15   | 102,82                        | 20,05                      | 121,97                      | 149,19                     |
| 16,00 - 16,59      | 16   | 73,74                         | 0,00                       | 108,75                      | 111,05                     |
| 17,00 - 17,59      | 17   | 34,64                         | 0,00                       | 64,71                       | 66,07                      |
| 18,00 - 18,59      | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 14,59                       | 14,91                      |
| 19,00 - 19,59      | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59      | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59      | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59      | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59      | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| SEPTEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 232,01                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 514,45                        | 0,61                       | 0,47                        | 1,08                       |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 702,51                        | 131,44                     | 78,06                       | 211,14                     |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 796,42                        | 261,83                     | 140,95                      | 406,84                     |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 802,99                        | 363,55                     | 179,65                      | 549,76                     |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 733,31                        | 419,66                     | 195,73                      | 624,03                     |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 602,12                        | 431,57                     | 202,06                      | 643,91                     |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 427,88                        | 386,71                     | 195,65                      | 593,34                     |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 233,85                        | 285,74                     | 185,86                      | 482,21                     |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 108,63                        | 176,96                     | 162,97                      | 349,51                     |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 80,42                         | 61,86                      | 126,55                      | 195,99                     |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 40,34                         | 0,00                       | 118,78                      | 121,29                     |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 74,86                       | 76,44                      |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 21,88                       | 22,34                      |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

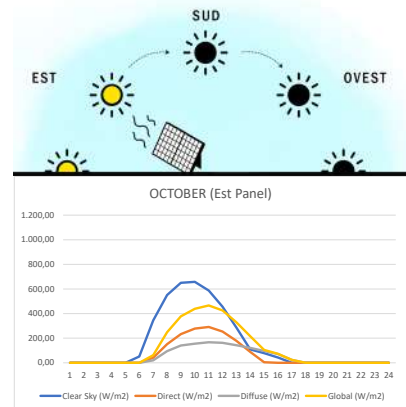
**Allegato 1.4.2.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est (-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici





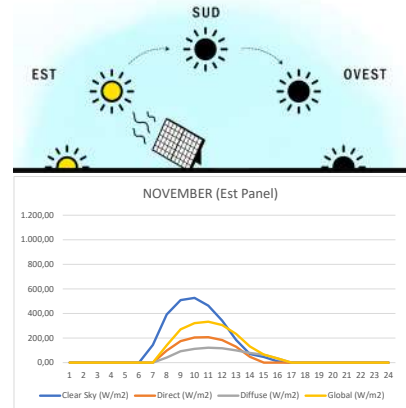
| OCTOBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 51,21                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 345,25                        | 41,35                      | 20,35                       | 62,06                      |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 550,89                        | 151,45                     | 94,45                       | 248,13                     |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 650,67                        | 233,01                     | 139,91                      | 377,15                     |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 657,88                        | 277,51                     | 155,53                      | 438,85                     |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 587,14                        | 291,36                     | 167,43                      | 466,03                     |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 456,16                        | 254,62                     | 162,75                      | 425,18                     |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 287,04                        | 179,03                     | 142,84                      | 329,27                     |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 108,85                        | 87,96                      | 121,42                      | 215,79                     |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 77,99                         | 5,05                       | 96,08                       | 104,68                     |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 42,31                         | 0,00                       | 71,36                       | 72,86                      |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 23,57                       | 24,06                      |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.10**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est(-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



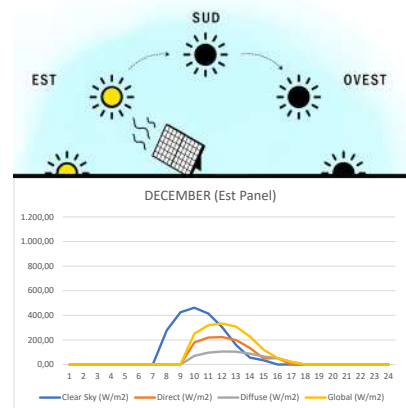
| NOVEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 144,05                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 392,51                        | 98,17                      | 41,55                       | 140,55                     |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 509,39                        | 175,51                     | 92,92                       | 270,95                     |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 526,61                        | 205,44                     | 112,61                      | 321,55                     |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 464,05                        | 207,21                     | 121,53                      | 333,59                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 341,93                        | 183,61                     | 117,31                      | 306,31                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 185,08                        | 129,29                     | 99,57                       | 234,12                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 70,12                         | 48,16                      | 79,11                       | 131,71                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 45,76                         | 0,00                       | 63,87                       | 65,22                      |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 10,71                         | 0,00                       | 34,21                       | 34,92                      |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,02                        | 0,02                       |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.11**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est(-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



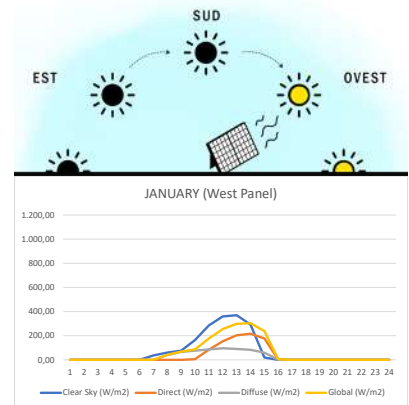
| DECEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 278,69                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 425,14                        | 0,99                       | 0,49                        | 1,48                       |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 461,49                        | 179,35                     | 69,68                       | 250,71                     |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 413,85                        | 219,13                     | 96,42                       | 318,75                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 304,15                        | 223,11                     | 106,18                      | 333,59                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 157,89                        | 198,77                     | 104,64                      | 308,39                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 56,22                         | 134,47                     | 88,32                       | 227,63                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 34,29                         | 49,83                      | 65,35                       | 119,25                     |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00                          | 52,68                      | 51,59                       | 52,68                      |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 20,71                       | 21,13                      |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.2.12**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est(-80)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



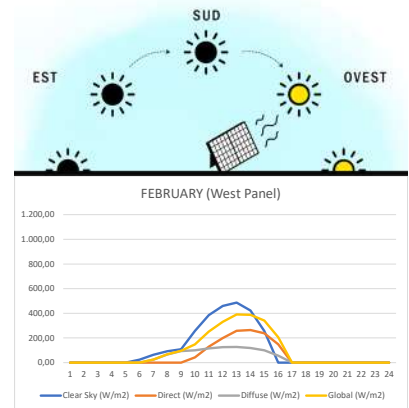
| JANUARY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 36,38                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 60,71                         | 0,00                       | 39,99                       | 40,83                      |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 75,94                         | 0,00                       | 66,29                       | 67,69                      |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 164,18                        | 5,51                       | 76,61                       | 86,31                      |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 284,92                        | 84,35                      | 86,71                       | 176,49                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 359,71                        | 154,16                     | 95,71                       | 255,38                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 369,98                        | 203,69                     | 90,68                       | 299,19                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 292,46                        | 216,31                     | 83,21                       | 303,07                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 19,21                         | 177,37                     | 59,48                       | 238,58                     |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00                          | 3,14                       | 1,67                        | 4,84                       |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



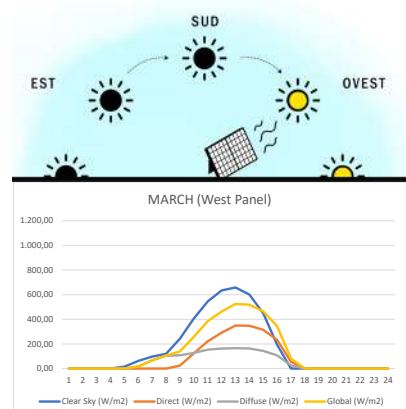
| FEBRUARY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 23,62                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 63,59                         | 0,00                       | 24,05                       | 24,56                      |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 91,33                         | 0,00                       | 65,59                       | 66,98                      |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 108,41                        | 0,00                       | 93,35                       | 95,32                      |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 256,99                        | 41,59                      | 100,15                      | 147,89                     |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 385,01                        | 129,38                     | 115,28                      | 251,75                     |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 460,29                        | 199,28                     | 124,91                      | 331,29                     |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 486,81                        | 257,63                     | 126,62                      | 390,91                     |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 422,38                        | 264,51                     | 117,99                      | 387,71                     |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 256,03                        | 237,97                     | 100,04                      | 340,97                     |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00                          | 148,81                     | 56,53                       | 206,58                     |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,01                        | 0,01                       |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



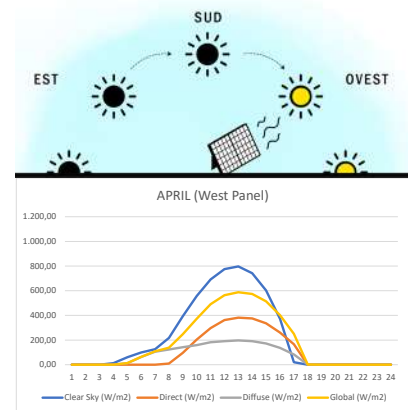
| MARCH (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59      | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59      | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59      | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59      | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59      | 4    | 16,18                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59      | 5    | 63,03                         | 0,00                       | 16,89                       | 17,24                      |
| 06,00 - 06,59      | 6    | 97,37                         | 0,00                       | 66,73                       | 68,14                      |
| 07,00 - 07,59      | 7    | 119,93                        | 0,00                       | 104,05                      | 106,25                     |
| 08,00 - 08,59      | 8    | 242,59                        | 23,84                      | 108,13                      | 138,58                     |
| 09,00 - 09,59      | 9    | 407,19                        | 123,58                     | 126,69                      | 259,16                     |
| 10,00 - 10,59      | 10   | 544,53                        | 220,94                     | 154,26                      | 385,05                     |
| 11,00 - 11,59      | 11   | 634,04                        | 290,91                     | 161,99                      | 462,45                     |
| 12,00 - 12,59      | 12   | 658,17                        | 349,31                     | 165,95                      | 524,23                     |
| 13,00 - 13,59      | 13   | 601,53                        | 348,54                     | 163,18                      | 519,11                     |
| 14,00 - 14,59      | 14   | 450,41                        | 315,95                     | 144,45                      | 465,71                     |
| 15,00 - 15,59      | 15   | 193,91                        | 233,17                     | 107,92                      | 343,97                     |
| 16,00 - 16,59      | 16   | 0,00                          | 55,45                      | 26,49                       | 82,42                      |
| 17,00 - 17,59      | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59      | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59      | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59      | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59      | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59      | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59      | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



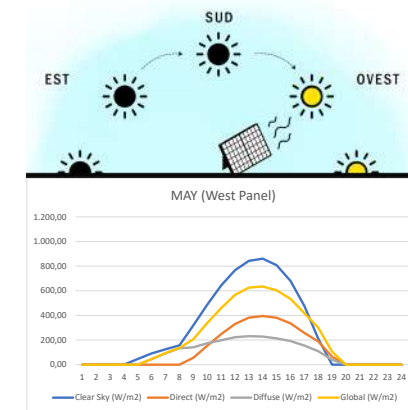
| APRIL (West Panel) | Time          | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                    | 00,00 - 00,59 | 0                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 01,00 - 01,59 | 1                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 02,00 - 02,59 | 2                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 03,00 - 03,59 | 3                             | 11,91                      | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 04,00 - 04,59 | 4                             | 61,03                      | 0,00                        | 12,34                      |
|                    | 05,00 - 05,59 | 5                             | 99,31                      | 0,00                        | 62,79                      |
|                    | 06,00 - 06,59 | 6                             | 125,83                     | 0,00                        | 105,52                     |
|                    | 07,00 - 07,59 | 7                             | 217,01                     | 9,08                        | 123,46                     |
|                    | 08,00 - 08,59 | 8                             | 392,96                     | 96,22                       | 141,28                     |
|                    | 09,00 - 09,59 | 9                             | 557,76                     | 203,85                      | 158,66                     |
|                    | 10,00 - 10,59 | 10                            | 691,16                     | 296,71                      | 182,52                     |
|                    | 11,00 - 11,59 | 11                            | 775,91                     | 361,55                      | 190,63                     |
|                    | 12,00 - 12,59 | 12                            | 797,07                     | 381,01                      | 196,87                     |
|                    | 13,00 - 13,59 | 13                            | 742,13                     | 374,87                      | 189,98                     |
|                    | 14,00 - 14,59 | 14                            | 601,81                     | 335,29                      | 171,71                     |
|                    | 15,00 - 15,59 | 15                            | 371,52                     | 260,81                      | 136,47                     |
|                    | 16,00 - 16,59 | 16                            | 19,92                      | 165,68                      | 82,92                      |
|                    | 17,00 - 17,59 | 17                            | 0,00                       | 0,00                        | 1,44                       |
|                    | 18,00 - 18,59 | 18                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 19,00 - 19,59 | 19                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 20,00 - 20,59 | 20                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 21,00 - 21,59 | 21                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 22,00 - 22,59 | 22                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                    | 23,00 - 23,59 | 23                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



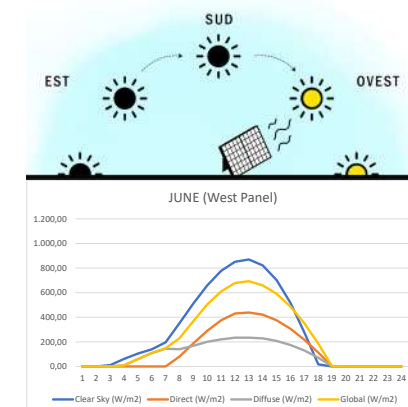
| MAY (West Panel) | Time          | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                  | 00,00 - 00,59 | 0                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 01,00 - 01,59 | 1                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 02,00 - 02,59 | 2                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 03,00 - 03,59 | 3                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 04,00 - 04,59 | 4                             | 47,58                      | 0,00                        | 0,87                       |
|                  | 05,00 - 05,59 | 5                             | 91,48                      | 0,00                        | 44,78                      |
|                  | 06,00 - 06,59 | 6                             | 125,04                     | 0,00                        | 92,98                      |
|                  | 07,00 - 07,59 | 7                             | 156,61                     | 0,00                        | 133,85                     |
|                  | 08,00 - 08,59 | 8                             | 319,29                     | 56,23                       | 141,83                     |
|                  | 09,00 - 09,59 | 9                             | 488,09                     | 153,47                      | 174,18                     |
|                  | 10,00 - 10,59 | 10                            | 642,91                     | 248,43                      | 198,68                     |
|                  | 11,00 - 11,59 | 11                            | 766,41                     | 330,39                      | 222,97                     |
|                  | 12,00 - 12,59 | 12                            | 843,43                     | 382,51                      | 231,47                     |
|                  | 13,00 - 13,59 | 13                            | 861,01                     | 395,35                      | 228,96                     |
|                  | 14,00 - 14,59 | 14                            | 808,75                     | 381,31                      | 214,03                     |
|                  | 15,00 - 15,59 | 15                            | 680,41                     | 335,45                      | 192,19                     |
|                  | 16,00 - 16,59 | 16                            | 476,55                     | 258,01                      | 156,02                     |
|                  | 17,00 - 17,59 | 17                            | 211,49                     | 188,81                      | 109,89                     |
|                  | 18,00 - 18,59 | 18                            | 0,00                       | 64,37                       | 39,57                      |
|                  | 19,00 - 19,59 | 19                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 20,00 - 20,59 | 20                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 21,00 - 21,59 | 21                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 22,00 - 22,59 | 22                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                  | 23,00 - 23,59 | 23                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



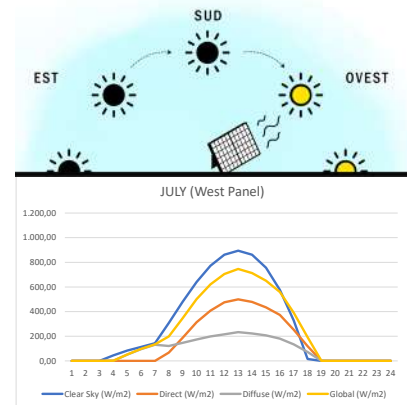
| JUNE (West Panel) | Time          | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                   | 00,00 - 00,59 | 0                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 01,00 - 01,59 | 1                             | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 02,00 - 02,59 | 2                             | 10,35                      | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 03,00 - 03,59 | 3                             | 61,11                      | 0,00                        | 9,21                       |
|                   | 04,00 - 04,59 | 4                             | 105,04                     | 0,00                        | 59,15                      |
|                   | 05,00 - 05,59 | 5                             | 139,05                     | 0,00                        | 108,07                     |
|                   | 06,00 - 06,59 | 6                             | 195,45                     | 0,00                        | 144,71                     |
|                   | 07,00 - 07,59 | 7                             | 350,87                     | 79,57                       | 140,08                     |
|                   | 08,00 - 08,59 | 8                             | 511,63                     | 187,49                      | 167,87                     |
|                   | 09,00 - 09,59 | 9                             | 659,23                     | 290,38                      | 200,61                     |
|                   | 10,00 - 10,59 | 10                            | 777,32                     | 376,07                      | 219,86                     |
|                   | 11,00 - 11,59 | 11                            | 851,55                     | 430,58                      | 234,25                     |
|                   | 12,00 - 12,59 | 12                            | 869,63                     | 438,15                      | 234,15                     |
|                   | 13,00 - 13,59 | 13                            | 822,01                     | 421,02                      | 227,97                     |
|                   | 14,00 - 14,59 | 14                            | 703,53                     | 375,24                      | 207,87                     |
|                   | 15,00 - 15,59 | 15                            | 516,44                     | 306,82                      | 174,29                     |
|                   | 16,00 - 16,59 | 16                            | 276,01                     | 217,35                      | 129,45                     |
|                   | 17,00 - 17,59 | 17                            | 16,75                      | 113,02                      | 71,77                      |
|                   | 18,00 - 18,59 | 18                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,46                       |
|                   | 19,00 - 19,59 | 19                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 20,00 - 20,59 | 20                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 21,00 - 21,59 | 21                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 22,00 - 22,59 | 22                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
|                   | 23,00 - 23,59 | 23                            | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



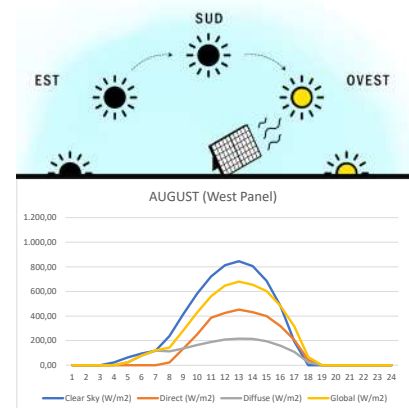
| JULY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 45,08                         | 0,00                       | 1,21                        | 1,24                       |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 83,38                         | 0,00                       | 50,86                       | 51,94                      |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 112,62                        | 0,00                       | 95,72                       | 97,74                      |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 143,42                        | 0,00                       | 131,45                      | 134,23                     |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 307,87                        | 67,11                      | 120,96                      | 198,02                     |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 479,96                        | 188,09                     | 146,01                      | 346,43                     |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 640,35                        | 314,14                     | 173,45                      | 501,66                     |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 772,28                        | 408,09                     | 198,49                      | 621,05                     |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 861,17                        | 475,26                     | 215,69                      | 705,07                     |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 894,42                        | 499,77                     | 233,38                      | 746,21                     |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 861,78                        | 478,45                     | 222,97                      | 712,38                     |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 756,37                        | 435,02                     | 207,16                      | 650,93                     |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 576,51                        | 372,31                     | 180,57                      | 559,28                     |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 328,56                        | 252,79                     | 134,81                      | 391,31                     |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 16,05                         | 118,74                     | 72,08                       | 192,21                     |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,29                        | 0,31                       |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



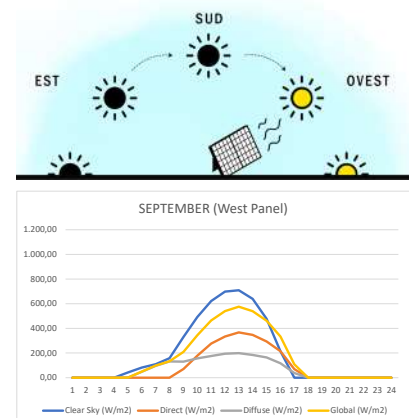
| AUGUST (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 22,16                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 63,73                         | 0,00                       | 23,61                       | 24,11                      |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 95,72                         | 0,00                       | 78,05                       | 79,69                      |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 117,43                        | 0,00                       | 118,72                      | 121,23                     |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 236,65                        | 21,93                      | 112,61                      | 142,89                     |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 415,86                        | 135,61                     | 136,21                      | 282,78                     |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 583,83                        | 252,46                     | 165,11                      | 430,07                     |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 721,81                        | 385,87                     | 188,63                      | 560,79                     |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 813,71                        | 425,11                     | 209,74                      | 647,83                     |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 845,64                        | 452,23                     | 216,28                      | 680,27                     |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 806,01                        | 431,11                     | 214,27                      | 655,22                     |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 686,02                        | 399,53                     | 195,35                      | 602,61                     |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 480,57                        | 318,08                     | 158,98                      | 482,16                     |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 191,84                        | 205,46                     | 107,23                      | 315,24                     |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00                          | 42,61                      | 24,14                       | 67,17                      |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



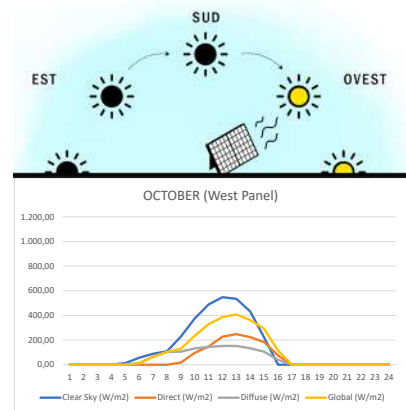
| SEPTEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59          | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59          | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59          | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59          | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59          | 4    | 42,56                         | 0,00                       | 0,41                        | 0,42                       |
| 05,00 - 05,59          | 5    | 82,07                         | 0,00                       | 48,42                       | 49,44                      |
| 06,00 - 06,59          | 6    | 109,72                        | 0,00                       | 95,55                       | 97,57                      |
| 07,00 - 07,59          | 7    | 157,51                        | 0,00                       | 131,22                      | 133,99                     |
| 08,00 - 08,59          | 8    | 330,39                        | 70,94                      | 130,28                      | 209,85                     |
| 09,00 - 09,59          | 9    | 492,18                        | 177,73                     | 156,83                      | 344,83                     |
| 10,00 - 10,59          | 10   | 621,04                        | 276,85                     | 176,41                      | 464,25                     |
| 11,00 - 11,59          | 11   | 698,69                        | 334,65                     | 194,83                      | 540,09                     |
| 12,00 - 12,59          | 12   | 709,33                        | 367,31                     | 199,11                      | 575,99                     |
| 13,00 - 13,59          | 13   | 639,32                        | 347,34                     | 184,01                      | 538,92                     |
| 14,00 - 14,59          | 14   | 476,98                        | 293,68                     | 163,54                      | 462,62                     |
| 15,00 - 15,59          | 15   | 213,42                        | 214,26                     | 117,54                      | 334,79                     |
| 16,00 - 16,59          | 16   | 0,00                          | 69,89                      | 38,12                       | 108,71                     |
| 17,00 - 17,59          | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59          | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59          | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59          | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59          | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59          | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59          | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.3.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



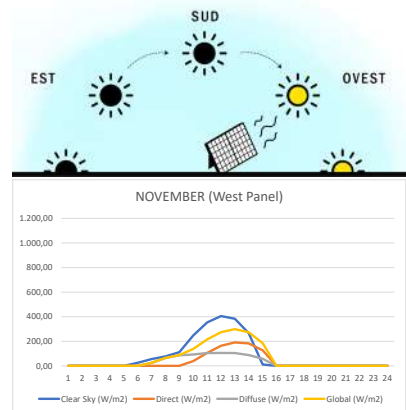
| OCTOBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 13,07            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 56,63            | 0,00          | 12,61          | 12,87         |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 87,93            | 0,00          | 63,41          | 64,75         |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 108,12           | 0,00          | 102,38         | 104,55        |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 227,09           | 17,19         | 106,51         | 129,26        |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 375,14           | 96,65         | 131,53         | 235,41        |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 488,91           | 147,88        | 143,85         | 329,52        |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 547,88           | 227,12        | 151,73         | 386,24        |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 534,32           | 248,55        | 152,48         | 407,44        |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 431,63           | 223,17        | 133,82         | 361,64        |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 222,06           | 183,71        | 105,25         | 291,79        |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00             | 75,41         | 39,75          | 115,91        |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.3.10**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



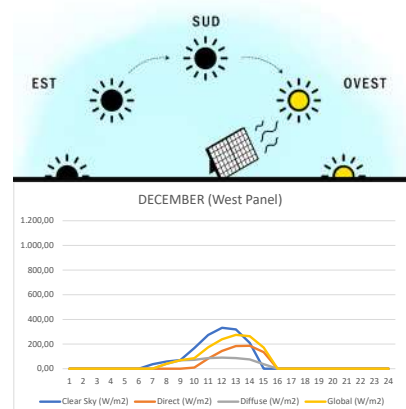
| NOVEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 24,77            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 55,83            | 0,00          | 24,15          | 24,66         |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 76,59            | 0,00          | 63,71          | 65,04         |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 111,88           | 0,00          | 85,88          | 87,71         |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 248,04           | 39,43         | 93,29          | 137,58        |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 353,53           | 105,02        | 104,39         | 214,79        |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 405,54           | 163,65        | 105,08         | 273,98        |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 383,96           | 190,74        | 103,96         | 298,98        |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 266,31           | 182,49        | 88,59          | 274,11        |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 10,71            | 126,39        | 58,09          | 185,78        |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00             | 0,00          | 0,02           | 0,02          |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.3.11**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



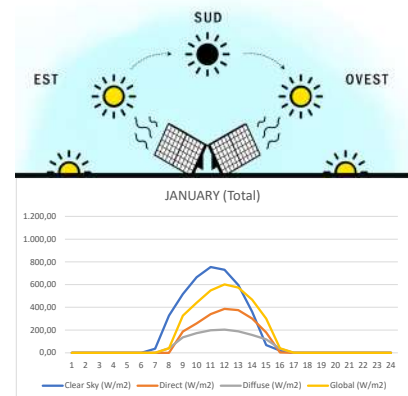
| DECEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 36,22            | 0,00          | 0,39           | 0,39          |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 57,48            | 0,00          | 39,45          | 40,28         |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 70,36            | 0,00          | 67,49          | 68,92         |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 167,64           | 8,57          | 71,82          | 84,71         |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 274,12           | 81,85         | 86,22          | 173,06        |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 331,71           | 143,74        | 89,69          | 238,26        |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 318,57           | 183,59        | 86,45          | 274,12        |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 208,96           | 186,12        | 74,79          | 263,72        |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 0,00             | 133,54        | 36,94          | 171,38        |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.3.12**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso ovest (100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



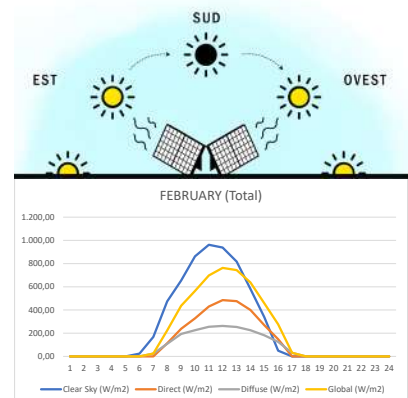
| JANUARY (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 36,38            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 327,62           | 0,00          | 39,99          | 40,83         |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 516,85           | 187,24        | 136,03         | 326,38        |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 664,35           | 259,13        | 172,93         | 439,69        |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 754,97           | 339,59        | 198,69         | 548,43        |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 730,98           | 386,47        | 204,09         | 601,49        |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 597,13           | 374,95        | 188,77         | 574,05        |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 361,07           | 301,83        | 157,19         | 467,39        |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 68,14            | 178,43        | 118,03         | 300,09        |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 19,21            | 3,14          | 36,38          | 40,27         |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 0,00             | 0,00          | 1,31           | 1,33          |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



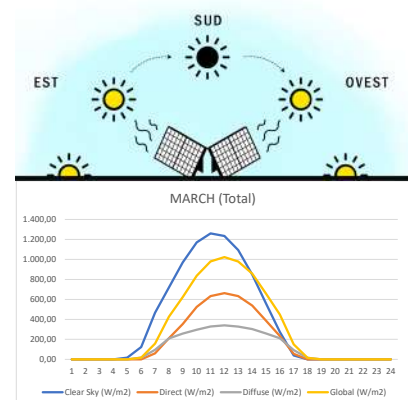
| FEBRUARY (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 23,62            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 168,07           | 0,00          | 24,05          | 24,56         |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 473,81           | 112,84        | 108,66         | 223,74        |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 653,67           | 237,68        | 193,82         | 436,43        |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 861,66           | 327,77        | 226,14         | 564,80        |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 961,42           | 429,84        | 254,95         | 698,03        |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 938,07           | 485,30        | 263,08         | 762,57        |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 816,62           | 475,74        | 254,33         | 743,82        |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 581,99           | 399,64        | 226,30         | 637,82        |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 338,24           | 268,66        | 181,45         | 458,30        |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 49,97            | 148,81        | 125,19         | 276,69        |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00             | 0,00          | 30,48          | 31,13         |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



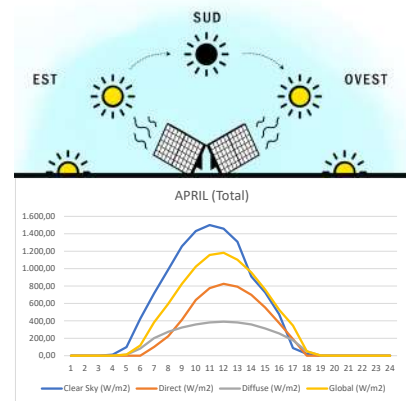
| MARCH (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|---------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 16,18            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 123,00           | 0,00          | 16,89          | 17,24         |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 466,49           | 60,39         | 95,36          | 157,71        |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 719,50           | 211,91        | 209,20         | 426,01        |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 971,15           | 354,45        | 257,85         | 624,09        |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.170,73         | 524,49        | 296,78         | 837,52        |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.260,40         | 632,96        | 328,52         | 980,23        |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.234,59         | 663,06        | 340,76         | 1.023,21      |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.094,54         | 633,72        | 327,17         | 979,40        |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 848,62           | 538,18        | 303,06         | 857,62        |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 559,35           | 387,57        | 258,71         | 658,97        |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 274,05           | 233,17        | 211,09         | 449,31        |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 38,91            | 55,45         | 92,70          | 150,02        |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00             | 0,00          | 15,48          | 15,81         |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



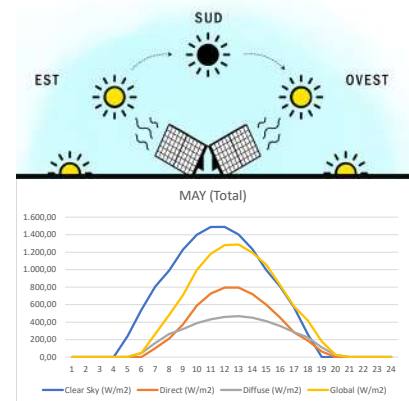
| APRIL (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 11,91                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 98,50                         | 0,00                       | 12,34                       | 12,61                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 425,14                        | 0,59                       | 81,78                       | 117,79                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 715,11                        | 100,48                     | 202,99                      | 384,93                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 987,52                        | 221,82                     | 273,71                      | 594,46                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.257,20                      | 413,19                     | 324,09                      | 825,50                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.431,83                      | 639,84                     | 358,28                      | 1.023,17                   |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.500,37                      | 774,94                     | 381,40                      | 1.157,14                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.458,83                      | 825,18                     | 390,48                      | 1.182,24                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.309,04                      | 793,10                     | 381,08                      | 1.102,62                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 910,35                        | 699,33                     | 358,20                      | 956,43                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 726,94                        | 552,92                     | 312,28                      | 758,34                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 475,56                        | 375,77                     | 256,05                      | 527,99                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 87,48                         | 189,93                     | 176,85                      | 346,28                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 19,92                         | 0,00                       | 49,21                       | 50,25                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 1,44                        | 1,47                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.4.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



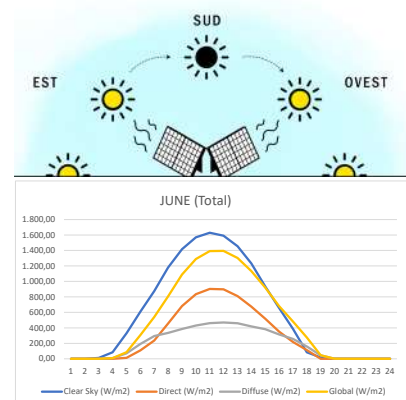
| MAY (Total)   | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 239,11                        | 0,00                       | 0,87                        | 0,88                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 539,84                        | 0,59                       | 45,74                       | 47,30                      |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 806,12                        | 100,48                     | 160,43                      | 264,42                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 991,07                        | 212,74                     | 265,02                      | 484,26                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.230,05                      | 373,20                     | 320,80                      | 709,07                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.399,75                      | 589,46                     | 388,40                      | 997,81                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.487,78                      | 726,66                     | 431,55                      | 1.181,39                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.488,56                      | 794,02                     | 459,85                      | 1.279,06                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.402,00                      | 794,60                     | 468,63                      | 1.288,27                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.233,64                      | 719,81                     | 450,35                      | 1.193,42                   |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 995,70                        | 598,94                     | 411,15                      | 1.057,29                   |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 805,93                        | 450,41                     | 355,03                      | 821,80                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 568,71                        | 282,26                     | 285,33                      | 579,54                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 259,91                        | 188,81                     | 224,00                      | 417,95                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 64,37                      | 111,48                      | 178,08                     |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 24,56                       | 25,08                      |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.4.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



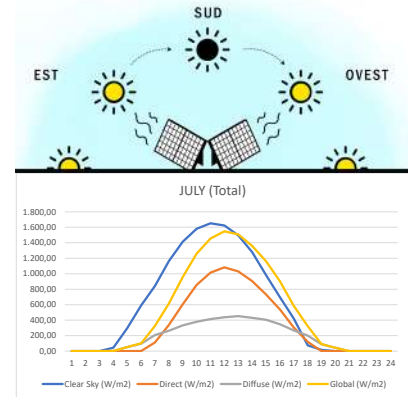
| JUNE (Total)  | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 10,35                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 83,43                         | 0,00                       | 9,21                        | 9,39                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 329,90                        | 12,94                      | 70,11                       | 84,53                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 608,80                        | 109,44                     | 192,11                      | 305,73                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 874,96                        | 237,31                     | 294,83                      | 539,54                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 1.178,66                      | 455,18                     | 335,02                      | 807,18                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.416,37                      | 681,97                     | 385,24                      | 1.089,08                   |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.569,71                      | 834,11                     | 430,34                      | 1.289,83                   |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.628,83                      | 903,28                     | 461,35                      | 1.391,82                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.590,11                      | 897,86                     | 469,70                      | 1.394,76                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.455,34                      | 810,60                     | 458,36                      | 1.303,46                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.232,16                      | 674,93                     | 418,12                      | 1.135,10                   |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 936,06                        | 518,62                     | 383,96                      | 920,92                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 658,91                        | 352,84                     | 314,85                      | 681,57                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 385,77                        | 217,35                     | 257,94                      | 481,48                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 83,67                         | 113,02                     | 159,68                      | 275,97                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 16,75                         | 0,00                       | 44,87                       | 45,81                      |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,46                        | 0,47                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 1.4.4.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



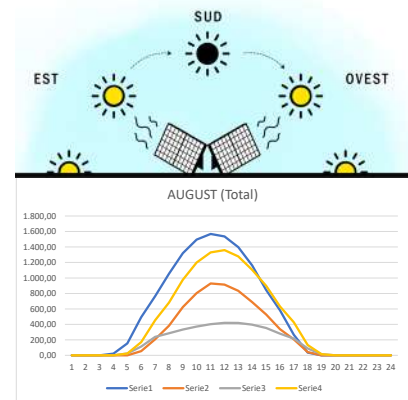
| JULY (Total)  | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|---------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 45,08            | 0,00          | 1,21           | 1,24          |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 295,66           | 0,00          | 50,86          | 51,94         |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 591,03           | 1,67          | 97,13          | 100,85        |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 843,18           | 113,34        | 208,50         | 326,28        |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 1.162,13         | 336,32        | 263,49         | 613,96        |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.414,17         | 603,93        | 332,14         | 955,48        |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.580,81         | 856,35        | 379,46         | 1.259,82      |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.651,90         | 1.014,17      | 413,81         | 1.454,78      |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.623,43         | 1.082,53      | 436,98         | 1.547,71      |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.496,51         | 1.029,76      | 451,54         | 1.508,83      |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.277,81         | 903,86        | 430,40         | 1.359,34      |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 981,03           | 732,14        | 405,28         | 1.159,92      |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 696,79           | 539,00        | 346,89         | 903,06        |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 422,90           | 306,33        | 268,20         | 587,00        |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 74,94            | 118,74        | 200,09         | 322,92        |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 16,05            | 0,00          | 88,27          | 90,14         |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00             | 0,00          | 42,71          | 43,61         |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,29           | 0,31          |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraaiamento pannelli fotovoltaici



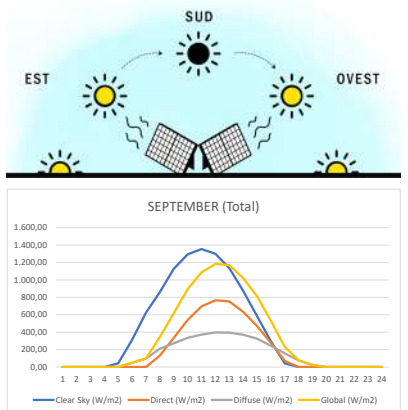
| SEPTEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 42,56            | 0,00          | 0,41           | 0,42          |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 314,08           | 0,00          | 48,42          | 49,44         |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 624,17           | 0,61          | 96,02          | 98,65         |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 860,02           | 131,44        | 209,28         | 345,13        |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 1.126,81         | 332,77        | 271,23         | 616,69        |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 1.295,17         | 541,28        | 336,48         | 894,59        |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 1.354,35         | 696,51        | 372,14         | 1.088,28      |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 1.300,81         | 766,22        | 396,89         | 1.184,00      |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 1.137,21         | 754,02        | 394,76         | 1.169,33      |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 873,17           | 633,08        | 369,87         | 1.021,13      |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 585,61           | 470,64        | 326,51         | 812,13        |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 293,84           | 276,12        | 244,09         | 530,78        |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 40,34            | 69,89         | 156,90         | 230,00        |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 0,00             | 0,00          | 74,86          | 76,44         |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00             | 0,00          | 21,88          | 22,34         |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| OCTOBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 13,07            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 107,84           | 0,00          | 12,61          | 12,87         |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 433,18           | 41,35         | 83,76          | 126,81        |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 659,01           | 151,45        | 196,83         | 352,68        |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 877,76           | 250,20        | 246,42         | 506,41        |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 1.033,02         | 374,16        | 287,06         | 674,26        |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 1.076,05         | 439,24        | 311,28         | 795,55        |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 1.004,04         | 481,74        | 314,48         | 811,42        |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 821,36           | 427,58        | 295,32         | 736,71        |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 540,48           | 311,13        | 255,24         | 577,43        |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 300,05           | 188,76        | 201,33         | 396,47        |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 42,31            | 75,41         | 111,11         | 188,77        |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 0,00             | 0,00          | 23,57          | 24,06         |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

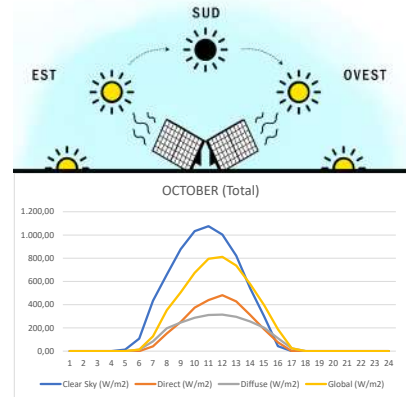
**Allegato 1.4.4.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici





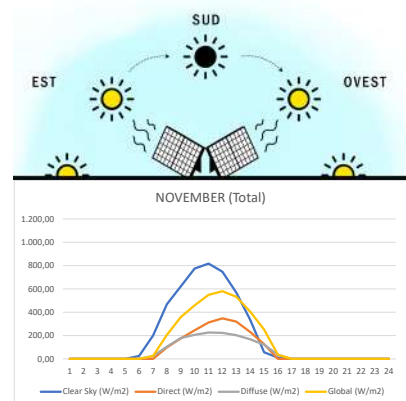
| OCTOBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 13,07            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 107,84           | 0,00          | 12,61          | 12,87         |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 433,18           | 41,35         | 83,76          | 126,81        |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 659,01           | 151,45        | 196,83         | 352,68        |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 877,76           | 250,20        | 246,42         | 506,41        |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 1.033,02         | 374,16        | 287,06         | 674,26        |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 1.076,05         | 439,24        | 311,28         | 795,55        |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 1.004,04         | 481,74        | 314,48         | 811,42        |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 821,36           | 427,58        | 295,32         | 736,71        |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 540,48           | 311,13        | 255,24         | 577,43        |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 300,05           | 188,76        | 201,33         | 396,47        |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 42,31            | 75,41         | 111,11         | 188,77        |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 0,00             | 0,00          | 23,57          | 24,06         |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.10**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraaiamento pannelli fotovoltaici



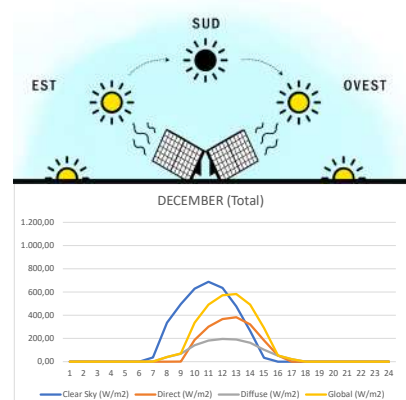
| NOVEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 24,77            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 199,88           | 0,00          | 24,15          | 24,66         |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 469,10           | 98,17         | 105,26         | 205,59        |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 621,27           | 175,51        | 178,80         | 358,66        |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 774,65           | 244,87        | 205,90         | 459,13        |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 817,58           | 312,23        | 225,92         | 548,38        |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 747,47           | 347,26        | 222,39         | 580,29        |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 569,04           | 320,03        | 203,53         | 533,10        |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 336,43           | 230,65        | 167,70         | 405,82        |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 56,47            | 126,39        | 121,96         | 251,00        |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 10,71            | 0,00          | 34,23          | 34,94         |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,02           | 0,02          |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.11**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| DECEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 36,22            | 0,00          | 0,39           | 0,39          |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 336,17           | 0,00          | 39,45          | 40,28         |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 495,50           | 0,99          | 67,98          | 70,40         |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 629,13           | 187,92        | 141,50         | 335,42        |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 687,97           | 300,98        | 182,64         | 491,81        |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 635,86           | 366,85        | 195,87         | 571,85        |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 476,46           | 382,36        | 191,09         | 582,51        |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 265,18           | 320,59        | 163,11         | 491,35        |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 34,29            | 183,37        | 102,29         | 290,63        |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 0,00             | 52,68         | 51,59          | 52,68         |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00             | 0,00          | 20,71          | 21,13         |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 1.4.4.12**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso  
 est - ovest (-80; 100)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| JANUARY       | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 4,96        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 4,75        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 4,37        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 4,21        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,07        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 3,98        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 3,91        | 0,00                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 4,09        | 0,00                           | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 5,25        | 615,10                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 7,17        | 821,18                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 9,43        | 903,54                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 10,04       | 972,36                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 10,73       | 992,93                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 11,03       | 978,30                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 10,66       | 907,30                         | 349,20                      |
| 15,00 - 15,59 | 10,13       | 716,41                         | 582,00                      |
| 16,00 - 16,59 | 9,21        | 12,64                          | 582,00                      |
| 17,00 - 17,59 | 8,34        | 0,00                           | 814,80                      |
| 18,00 - 18,59 | 7,47        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 19,00 - 19,59 | 6,92        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 20,00 - 20,59 | 6,34        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 21,00 - 21,59 | 5,76        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 22,00 - 22,59 | 5,31        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 23,00 - 23,59 | 5,22        | 0,00                           | 582,00                      |
| TOTALE        |             | 6919,76                        | 11639,95                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 615,10                         | 0,00                        |
| 821,18                         | 0,00                        |
| 903,54                         | 0,00                        |
| 972,36                         | 0,00                        |
| 992,93                         | 0,00                        |
| 978,30                         | 0,00                        |
| 558,10                         | 0,00                        |
| 134,41                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 569,36                      |
| 0,00                           | 814,80                      |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 582,00                      |
| 5975,92                        | 10696,11                    |

| FEBRUARY      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 6,00        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 5,68        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 5,33        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 5,10        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,88        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 4,89        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 4,72        | 0,00                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 5,10        | 375,99                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 6,59        | 744,71                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 9,13        | 889,36                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 10,97       | 993,87                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 11,47       | 1081,17                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 12,15       | 1083,66                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 12,56       | 1092,67                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 12,78       | 997,01                         | 353,58                      |
| 15,00 - 15,59 | 12,58       | 869,99                         | 589,30                      |
| 16,00 - 16,59 | 11,98       | 561,75                         | 589,30                      |
| 17,00 - 17,59 | 10,64       | 0,00                           | 825,02                      |
| 18,00 - 18,59 | 9,69        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 19,00 - 19,59 | 8,98        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 20,00 - 20,59 | 8,19        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 21,00 - 21,59 | 7,32        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 22,00 - 22,59 | 6,62        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 23,00 - 23,59 | 6,55        | 0,00                           | 589,30                      |
| TOTALE        |             | 0,00                           | 11786,01                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 375,99                         | 0,00                        |
| 744,71                         | 0,00                        |
| 889,36                         | 0,00                        |
| 993,87                         | 0,00                        |
| 1081,17                        | 0,00                        |
| 1083,66                        | 0,00                        |
| 1092,67                        | 0,00                        |
| 643,43                         | 0,00                        |
| 280,69                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 27,55                       |
| 0,00                           | 825,02                      |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 589,30                      |
| 7185,55                        | 10281,38                    |

| MARCH         | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 9,90        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 9,47        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 8,65        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 8,33        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 8,07        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 8,08        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 7,99        | 277,92                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 9,69        | 889,58                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 12,00       | 1271,43                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 13,99       | 1502,55                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 15,21       | 1618,07                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 15,93       | 1688,42                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 16,59       | 1636,19                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 17,01       | 1642,93                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 17,55       | 1518,12                        | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 17,47       | 1350,47                        | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 17,06       | 1047,54                        | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 16,13       | 265,02                         | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 15,07       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 14,21       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 12,54       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 11,38       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 10,40       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 10,66       | 0,00                           | 508,25                      |
| TOTALE        |             | 0,00                           | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 277,92                         | 0,00                        |
| 889,58                         | 0,00                        |
| 1271,43                        | 0,00                        |
| 1502,55                        | 0,00                        |
| 1618,07                        | 0,00                        |
| 1688,42                        | 0,00                        |
| 1636,19                        | 0,00                        |
| 1642,93                        | 0,00                        |
| 1213,17                        | 0,00                        |
| 842,22                         | 0,00                        |
| 539,29                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 446,54                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| 13121,76                       | 8578,61                     |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 345,04                         | 138,01 €               |                         | 4.278,45 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 192,77                         | 28,92 €                |                         | 896,39 €        |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 3.382,06 €    |

**Allegato 1.5.1.1**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 367,19                         | 146,88 €               |                         | 4.112,55 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 256,63                         | 38,49 €                |                         | 1.077,83 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 3.034,72 €    |

**Allegato 1.5.1.2**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 110,57                         | 44,23 €                |                         | 1.371,01 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 276,73                         | 110,69 €               |                         | 3.431,44 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 423,28                         | 63,49 €                |                         | 1.968,26 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 1.463,18 €    |

**Allegato 1.5.1.3**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso sud  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 146,55                         | 21,98 €                |                         | 681,47 €        |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 276,73                         | 110,69 €               |                         | 3.431,44 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 423,28                         | 63,49 €                |                         | 1.968,26 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 1.463,18 €    |

| APRIL         | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 14,27       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 13,74       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 13,00       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 12,66       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 12,37       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 12,68       | 28,95                          | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 13,59       | 204,20                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 16,49       | 553,58                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 17,52       | 930,89                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 18,65       | 1282,54                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 19,54       | 1566,19                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 20,02       | 1716,89                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 20,57       | 1697,60                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 20,97       | 1534,89                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 21,33       | 1291,61                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 21,27       | 973,92                         | 117,78                      |
| 16,00 - 16,59 | 20,93       | 601,94                         | 294,44                      |
| 17,00 - 17,59 | 20,51       | 243,03                         | 412,21                      |
| 18,00 - 18,59 | 19,44       | 3,38                           | 942,20                      |
| 19,00 - 19,59 | 18,43       | 0,00                           | 942,20                      |
| 20,00 - 20,59 | 16,82       | 0,00                           | 942,20                      |
| 21,00 - 21,59 | 15,69       | 0,00                           | 942,20                      |
| 22,00 - 22,59 | 14,68       | 0,00                           | 883,31                      |
| 23,00 - 23,59 | 14,99       | 0,00                           | 412,21                      |
| TOTALE        |             | 0,00                           | 5888,75                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 28,95                          | 0,00                        |
| 204,20                         | 0,00                        |
| 553,58                         | 0,00                        |
| 930,89                         | 0,00                        |
| 1282,54                        | 0,00                        |
| 1566,19                        | 0,00                        |
| 1716,89                        | 0,00                        |
| 1697,60                        | 0,00                        |
| 1534,89                        | 0,00                        |
| 1291,61                        | 0,00                        |
| 856,14                         | 0,00                        |
| 307,50                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 169,19                      |
| 0,00                           | 938,83                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 883,31                      |
| 0,00                           | 412,21                      |
| 11970,99                       | 5230,14                     |

| MAY           | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 17,76       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 17,19       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 16,61       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 16,24       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 15,94       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 16,78       | 111,87                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 18,65       | 322,39                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 20,90       | 678,69                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 21,52       | 1120,17                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 22,48       | 1482,53                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 23,29       | 1718,43                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 23,48       | 1851,60                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 24,01       | 1811,51                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 24,35       | 1624,15                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 24,69       | 1351,02                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 24,62       | 1020,51                        | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 24,33       | 648,70                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 24,12       | 322,56                         | 328,12                      |
| 18,00 - 18,59 | 23,24       | 61,35                          | 796,85                      |
| 19,00 - 19,59 | 22,24       | 0,00                           | 796,85                      |
| 20,00 - 20,59 | 20,56       | 0,00                           | 796,85                      |
| 21,00 - 21,59 | 19,54       | 0,00                           | 796,85                      |
| 22,00 - 22,59 | 18,54       | 0,00                           | 796,85                      |
| 23,00 - 23,59 | 18,53       | 0,00                           | 374,99                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 4687,38                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 111,87                         | 0,00                        |
| 322,39                         | 0,00                        |
| 678,69                         | 0,00                        |
| 1120,17                        | 0,00                        |
| 1482,53                        | 0,00                        |
| 1718,43                        | 0,00                        |
| 1851,60                        | 0,00                        |
| 1811,51                        | 0,00                        |
| 1624,15                        | 0,00                        |
| 1351,02                        | 0,00                        |
| 1020,51                        | 0,00                        |
| 648,70                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 5,55                        |
| 0,00                           | 735,50                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 374,99                      |
| 13741,56                       | 4303,46                     |

| JUNE          | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 22,34       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 21,37       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 21,13       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 20,68       | 23,50                          | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 20,30       | 151,15                         | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 20,89       | 369,38                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 23,10       | 763,58                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 24,97       | 1204,96                        | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 25,46       | 1591,75                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 26,39       | 1869,90                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 27,22       | 1989,11                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 27,35       | 1959,68                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 27,88       | 1773,80                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 28,24       | 1480,40                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 28,52       | 1137,47                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 28,47       | 764,08                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 28,22       | 399,76                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 28,21       | 112,16                         | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 27,42       | 1,18                           | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 26,34       | 0,00                           | 907,51                      |
| 20,00 - 20,59 | 24,74       | 0,00                           | 946,97                      |
| 21,00 - 21,59 | 23,78       | 0,00                           | 946,97                      |
| 22,00 - 22,59 | 22,93       | 0,00                           | 946,97                      |
| 23,00 - 23,59 | 23,23       | 0,00                           | 197,28                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 3945,69                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 23,50                          | 0,00                        |
| 151,15                         | 0,00                        |
| 369,38                         | 0,00                        |
| 763,58                         | 0,00                        |
| 1204,96                        | 0,00                        |
| 1591,75                        | 0,00                        |
| 1869,90                        | 0,00                        |
| 1989,11                        | 0,00                        |
| 1959,68                        | 0,00                        |
| 1773,80                        | 0,00                        |
| 1480,40                        | 0,00                        |
| 1137,47                        | 0,00                        |
| 764,08                         | 0,00                        |
| 399,76                         | 0,00                        |
| 112,16                         | 0,00                        |
| 1,18                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 907,51                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 197,28                      |
| 15591,85                       | 3945,69                     |

### Allegato 1.5.1.4

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |                                   |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 € |                               |
|                                |                                      | Peso batteria<br>50,00 €          |                               |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |                                   |                               |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €   | Costo totale<br>28.412,28 €   |
| USCITA MENSILE                 |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,40 €                               |                                   |                               |
| rimanente<br>174,34            | Uscita giornaliera<br>69,74 €        |                                   | Uscita mensile<br>2.092,06 €  |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,15 €                               |                                   |                               |
| surplus<br>224,70              | Entrata giornaliera<br>33,70 €       |                                   | Entrata mensile<br>1.044,83 € |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>174,34 | Uscita giornaliera<br>69,74 €  | Uscita mensile<br>2.092,06 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>399,03   | Entrata giornaliera<br>59,85 € | Entrata mensile<br>1.795,65 € |
|                     |                                | Totale<br>296,41 €            |

### Allegato 1.5.1.5

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |                                   |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 € |                               |
|                                |                                      | Peso batteria<br>50,00 €          |                               |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |                                   |                               |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €   | Costo totale<br>28.412,28 €   |
| USCITA MENSILE                 |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,40 €                               |                                   |                               |
| rimanente<br>138,82            | Uscita giornaliera<br>55,53 €        |                                   | Uscita mensile<br>1.721,39 €  |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,15 €                               |                                   |                               |
| surplus<br>304,45              | Entrata giornaliera<br>45,67 €       |                                   | Entrata mensile<br>1.415,71 € |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>138,82 | Uscita giornaliera<br>55,53 €  | Uscita mensile<br>1.721,39 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>443,28   | Entrata giornaliera<br>66,49 € | Entrata mensile<br>2.061,23 € |
|                     |                                | Totale<br>339,85 €            |

### Allegato 1.5.1.6

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |                                   |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 € |                               |
|                                |                                      | Peso batteria<br>50,00 €          |                               |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |                                   |                               |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €   | Costo totale<br>28.412,28 €   |
| USCITA MENSILE                 |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,40 €                               |                                   |                               |
| rimanente<br>131,52            | Uscita giornaliera<br>52,61 €        |                                   | Uscita mensile<br>1.578,28 €  |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |                                   |                               |
|                                | 0,15 €                               |                                   |                               |
| surplus<br>388,21              | Entrata giornaliera<br>58,23 €       |                                   | Entrata mensile<br>1.805,15 € |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>131,52 | Uscita giornaliera<br>52,61 €  | Uscita mensile<br>1.578,28 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>519,73   | Entrata giornaliera<br>77,96 € | Entrata mensile<br>2.338,78 € |
|                     |                                | Totale<br>760,50 €            |

| JULY          | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,70       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 25,07       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 24,27       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 23,72       | 3,36                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 23,27       | 140,87                         | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 23,64       | 355,76                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 25,80       | 814,11                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 28,06       | 1328,56                        | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 28,62       | 1800,99                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 29,61       | 2171,66                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 30,50       | 2307,19                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 30,75       | 2293,30                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 31,33       | 2127,94                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 31,72       | 1769,72                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 32,01       | 1375,64                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 32,01       | 950,83                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 31,76       | 480,79                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 31,81       | 121,86                         | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 30,95       | 0,84                           | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 29,85       | 0,00                           | 872,32                      |
| 20,00 - 20,59 | 28,18       | 0,00                           | 910,25                      |
| 21,00 - 21,59 | 27,11       | 0,00                           | 910,25                      |
| 22,00 - 22,59 | 26,16       | 0,00                           | 910,25                      |
| 23,00 - 23,59 | 26,46       | 0,00                           | 189,64                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 3792,71                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 3,36                           | 0,00                        |
| 140,87                         | 0,00                        |
| 355,76                         | 0,00                        |
| 814,11                         | 0,00                        |
| 1328,56                        | 0,00                        |
| 1800,99                        | 0,00                        |
| 2171,66                        | 0,00                        |
| 2307,19                        | 0,00                        |
| 2293,30                        | 0,00                        |
| 2127,94                        | 0,00                        |
| 1769,72                        | 0,00                        |
| 1375,64                        | 0,00                        |
| 950,83                         | 0,00                        |
| 480,79                         | 0,00                        |
| 121,86                         | 0,00                        |
| 0,84                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 872,32                      |
| 0,00                           | 910,25                      |
| 0,00                           | 910,25                      |
| 0,00                           | 910,25                      |
| 0,00                           | 189,64                      |
| 18043,40                       | 3792,71                     |

| AUGUST        | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,53       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 24,97       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 24,28       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 23,82       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 23,41       | 62,07                          | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 23,58       | 271,50                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 24,72       | 701,84                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 27,32       | 1195,10                        | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 27,60       | 1639,88                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 28,62       | 1965,34                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 29,54       | 2151,00                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 29,69       | 2137,18                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 30,29       | 1948,86                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 30,71       | 1622,45                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 31,25       | 1257,53                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 31,21       | 799,69                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 30,93       | 358,02                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 31,03       | 37,95                          | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 30,07       | 0,00                           | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 28,99       | 0,00                           | 916,18                      |
| 20,00 - 20,59 | 27,10       | 0,00                           | 956,01                      |
| 21,00 - 21,59 | 26,13       | 0,00                           | 956,01                      |
| 22,00 - 22,59 | 25,39       | 0,00                           | 956,01                      |
| 23,00 - 23,59 | 25,99       | 0,00                           | 199,17                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 199,17                      |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 62,07                          | 0,00                        |
| 271,50                         | 0,00                        |
| 701,84                         | 0,00                        |
| 1195,10                        | 0,00                        |
| 1639,88                        | 0,00                        |
| 1965,34                        | 0,00                        |
| 2151,00                        | 0,00                        |
| 2137,18                        | 0,00                        |
| 1948,86                        | 0,00                        |
| 1622,45                        | 0,00                        |
| 1257,53                        | 0,00                        |
| 799,69                         | 0,00                        |
| 358,02                         | 0,00                        |
| 37,95                          | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 916,18                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 199,17                      |
| 16148,41                       | 3983,39                     |

| SEPTEMBER     | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 21,90       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 21,41       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 20,54       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 20,17       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 19,85       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 20,08       | 0,92                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 20,26       | 156,08                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 22,25       | 492,51                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 23,32       | 880,77                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 24,45       | 1229,89                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 25,36       | 1523,41                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 25,46       | 1677,96                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 26,05       | 1641,62                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 26,41       | 1503,11                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 26,79       | 1201,71                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 26,67       | 859,58                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 26,27       | 479,65                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 26,05       | 99,54                          | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 25,00       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 19,00 - 19,59 | 24,19       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 20,00 - 20,59 | 22,82       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 21,00 - 21,59 | 22,12       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 22,00 - 22,59 | 21,55       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 23,00 - 23,59 | 22,30       | 0,00                           | 813,21                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,92                           | 0,00                        |
| 156,08                         | 0,00                        |
| 492,51                         | 0,00                        |
| 880,77                         | 0,00                        |
| 1229,89                        | 0,00                        |
| 1523,41                        | 0,00                        |
| 1677,96                        | 0,00                        |
| 1641,62                        | 0,00                        |
| 1503,11                        | 0,00                        |
| 1201,71                        | 0,00                        |
| 859,58                         | 0,00                        |
| 479,65                         | 0,00                        |
| 99,54                          | 711,56                      |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 813,21                      |
| 11647,20                       | 10065,54                    |

### Allegato 1.5.1.7

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |   |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 €<br>Peso batteria<br>50,00 € |                               |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |   |                               |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €                               | Costo totale<br>28.412,28 €   |
| USCITA MENSILE                 |                                      |   |                               |
|                                | 0,40 €                               |   |                               |
| rimanente<br>122,35            | Uscita giornaliera<br>48,94 €        |   | Uscita mensile<br>1.517,08 €  |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                               |
|                                | 0,00                                 |   |                               |
| rimanente<br>0,00              | Uscita giornaliera<br>- €            |   | Uscita mensile<br>- €         |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                               |
|                                | 0,15                                 |   |                               |
| surplus<br>459,70              | Entrata giornaliera<br>68,95 €       |   | Entrata mensile<br>2.137,60 € |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>122,35 | Uscita giornaliera<br>48,94 €  | Uscita mensile<br>1.517,08 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>582,05   | Entrata giornaliera<br>87,31 € | Entrata mensile<br>2.706,51 € |
|                     |                                | Totale<br>1.189,43 €          |

### Allegato 1.5.1.8

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |   |                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 €<br>Peso batteria<br>50,00 € |                               |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |   |                               |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €                               | Costo totale<br>28.412,28 €   |
| USCITA MENSILE                 |                                      |   |                               |
|                                | 0,40 €                               |   |                               |
| rimanente<br>128,50            | Uscita giornaliera<br>51,40 €        |   | Uscita mensile<br>1.593,36 €  |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                               |
|                                | 0,00                                 |   |                               |
| rimanente<br>0,00              | Uscita giornaliera<br>- €            |   | Uscita mensile<br>- €         |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                               |
|                                | 0,15                                 |   |                               |
| surplus<br>392,42              | Entrata giornaliera<br>58,86 €       |   | Entrata mensile<br>1.824,75 € |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>128,50 | Uscita giornaliera<br>51,40 €  | Uscita mensile<br>1.593,36 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>520,92   | Entrata giornaliera<br>78,14 € | Entrata mensile<br>2.422,26 € |
|                     |                                | Totale<br>828,90 €            |

### Allegato 1.5.1.9

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                                      |   |                              |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|
|                                |                                      | Costo Smaltimento al Kg<br>4,50 €<br>Peso batteria<br>50,00 € |                              |
|                                | Costo singola batteria<br>2.142,69 € |   |                              |
| numero batterie<br>12,00       | Costo batterie<br>25.712,28 €        | Costo smaltimento<br>2.700,00 €                               | Costo totale<br>28.412,28 €  |
| USCITA MENSILE                 |                                      |   |                              |
|                                | 0,40 €                               |   |                              |
| rimanente<br>335,52            | Uscita giornaliera<br>134,21 €       |   | Uscita mensile<br>4.026,22 € |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                              |
|                                | 0,00                                 |   |                              |
| rimanente<br>0,00              | Uscita giornaliera<br>- €            |   | Uscita mensile<br>- €        |
| ENTRATA MENSILE                |                                      |   |                              |
|                                | 0,15                                 |   |                              |
| surplus<br>52,72               | Entrata giornaliera<br>7,91 €        |   | Entrata mensile<br>245,16 €  |

| USCITA MENSILE      |                                |                               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                     | 0,40 €                         |                               |
| rimanente<br>335,52 | Uscita giornaliera<br>134,21 € | Uscita mensile<br>4.026,22 €  |
| ENTRATA MENSILE     |                                |                               |
|                     | 0,15 €                         |                               |
| surplus<br>388,24   | Entrata giornaliera<br>58,24 € | Entrata mensile<br>1.747,08 € |
|                     |                                | Totale<br>- 2.279,14 €        |

| OCTOBER       | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 16,87       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 16,51       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 16,21       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 15,91       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 15,70       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 15,66       | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 15,50       | 36,54                          | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 16,33       | 265,42                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 17,28       | 530,08                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 18,74       | 756,06                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 19,65       | 968,42                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 19,27       | 1072,65                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 19,76       | 1046,21                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 20,02       | 928,65                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 20,31       | 695,05                         | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 20,05       | 458,23                         | 203,30                      |
| 16,00 - 16,59 | 19,46       | 133,01                         | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 19,16       | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 18,47       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 19,00 - 19,59 | 17,87       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 20,00 - 20,59 | 17,69       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 21,00 - 21,59 | 17,18       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 22,00 - 22,59 | 16,69       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 17,05       | 0,00                           | 711,56                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 36,54                          | 0,00                        |
| 265,42                         | 0,00                        |
| 530,08                         | 0,00                        |
| 756,06                         | 0,00                        |
| 968,42                         | 0,00                        |
| 1072,65                        | 0,00                        |
| 1046,21                        | 0,00                        |
| 928,65                         | 0,00                        |
| 695,05                         | 0,00                        |
| 254,93                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 375,25                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 6554,00                        | 9828,78                     |

| NOVEMBER      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 11,50       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 11,28       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 11,01       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 10,82       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 10,63       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 10,50       | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 10,36       | 0,00                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 10,45       | 111,43                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 11,75       | 305,50                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 13,79       | 454,74                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 15,13       | 576,00                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 14,67       | 660,27                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 15,13       | 679,87                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 15,32       | 607,76                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 15,35       | 461,46                         | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 14,86       | 248,92                         | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 14,03       | 0,03                           | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 13,52       | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 12,91       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 12,44       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 12,87       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 12,38       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 11,96       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 11,59       | 0,00                           | 508,25                      |
| TOTALE        | 0,00        | 0,00                           | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 111,43                         | 0,00                        |
| 305,50                         | 0,00                        |
| 454,74                         | 0,00                        |
| 576,00                         | 0,00                        |
| 660,27                         | 0,00                        |
| 679,87                         | 0,00                        |
| 607,76                         | 0,00                        |
| 156,50                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 259,34                      |
| 0,00                           | 508,23                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| 3552,07                        | 9611,19                     |

| DECEMBER      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 5,77        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 5,55        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 5,03        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 4,85        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,71        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 4,65        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 4,58        | 0,00                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 4,75        | 0,00                           | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 5,70        | 1,35                           | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 7,59        | 291,03                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 9,76        | 483,59                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 10,23       | 631,69                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 10,88       | 742,85                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 11,11       | 751,01                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 10,53       | 690,32                         | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 9,88        | 541,30                         | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 8,94        | 281,70                         | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 8,16        | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 7,32        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 6,74        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 6,68        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 6,21        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 5,83        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 5,96        | 0,00                           | 508,25                      |
| TOTALE        |             | 0,00                           | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 1,35                           | 0,00                        |
| 291,03                         | 0,00                        |
| 483,59                         | 0,00                        |
| 631,69                         | 0,00                        |
| 742,85                         | 0,00                        |
| 751,01                         | 0,00                        |
| 385,36                         | 0,00                        |
| 33,04                          | 0,00                        |
| 0,00                           | 226,56                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| 3319,93                        | 9070,18                     |



### Allegato 1.5.1.10

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 335,52                         | 134,21 €               |                         | 4.026,22 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 388,24                         | 58,24 €                |                         | 1.747,08 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 2.279,14 €    |

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 335,52          | 134,21 €            |  | 4.026,22 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 388,24          | 58,24 €             |  | 1.747,08 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | - 2.279,14 €    |

### Allegato 1.5.1.11

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 201,97                         | 80,79 €                |                         | 2.504,44 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 320,37          | 128,15 €            |  | 3.844,48 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 118,40          | 17,76 €             |  | 532,81 €        |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | - 3.311,66 €    |

### Allegato 1.5.1.12

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 185,49                         | 74,20 €                |                         | 2.300,10 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 292,59          | 117,03 €            |  | 3.628,07 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 107,09          | 16,06 €             |  | 497,99 €        |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | - 3.130,08 €    |

| JANUARY       | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 4,96        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 4,75        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 4,37        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 4,21        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,07        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 3,98        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 3,91        | 0,00                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 4,09        | 60,26                          | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 5,25        | 442,08                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 7,17        | 621,49                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 9,43        | 676,36                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 10,04       | 771,34                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 10,73       | 782,62                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 11,03       | 684,13                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 10,66       | 538,11                         | 349,20                      |
| 15,00 - 15,59 | 10,13       | 404,43                         | 582,00                      |
| 16,00 - 16,59 | 9,21        | 9,11                           | 582,00                      |
| 17,00 - 17,59 | 8,34        | 0,00                           | 814,80                      |
| 18,00 - 18,59 | 7,47        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 19,00 - 19,59 | 6,92        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 20,00 - 20,59 | 6,34        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 21,00 - 21,59 | 5,76        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 22,00 - 22,59 | 5,31        | 0,00                           | 1745,99                     |
| 23,00 - 23,59 | 5,22        | 0,00                           | 582,00                      |
| TOTALE        |             | 4989,94                        | 11639,95                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 60,26                          | 0,00                        |
| 442,08                         | 0,00                        |
| 621,49                         | 0,00                        |
| 676,36                         | 0,00                        |
| 771,34                         | 0,00                        |
| 782,62                         | 0,00                        |
| 684,13                         | 0,00                        |
| 188,91                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 177,57                      |
| 0,00                           | 572,89                      |
| 0,00                           | 814,80                      |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 1745,99                     |
| 0,00                           | 582,00                      |
| 4227,20                        | 10877,22                    |

| FEBRUARY      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 6,00        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 5,68        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 5,33        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 5,10        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,88        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 4,89        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 4,72        | 33,21                          | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 5,10        | 302,52                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 6,59        | 590,09                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 9,13        | 763,66                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 10,97       | 943,80                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 11,47       | 1031,06                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 12,15       | 1005,71                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 12,56       | 862,39                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 12,78       | 619,66                         | 353,58                      |
| 15,00 - 15,59 | 12,58       | 374,11                         | 589,30                      |
| 16,00 - 16,59 | 11,98       | 42,09                          | 589,30                      |
| 17,00 - 17,59 | 10,64       | 0,00                           | 825,02                      |
| 18,00 - 18,59 | 9,69        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 19,00 - 19,59 | 8,98        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 20,00 - 20,59 | 8,19        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 21,00 - 21,59 | 7,32        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 22,00 - 22,59 | 6,62        | 0,00                           | 1767,90                     |
| 23,00 - 23,59 | 6,55        | 0,00                           | 589,30                      |
| TOTALE        |             | 6568,28                        | 11786,01                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 33,21                          | 0,00                        |
| 302,52                         | 0,00                        |
| 590,09                         | 0,00                        |
| 763,66                         | 0,00                        |
| 943,80                         | 0,00                        |
| 1031,06                        | 0,00                        |
| 1005,71                        | 0,00                        |
| 862,39                         | 0,00                        |
| 266,08                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 215,19                      |
| 0,00                           | 547,21                      |
| 0,00                           | 825,02                      |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 1767,90                     |
| 0,00                           | 589,30                      |
| 5798,50                        | 11016,23                    |

| MARCH         | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 9,90        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 9,47        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 8,65        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 8,33        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 8,07        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 8,08        | 25,34                          | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 7,99        | 231,80                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 9,69        | 626,14                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 12,00       | 917,27                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 13,99       | 1230,96                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 15,21       | 1440,71                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 15,93       | 1503,89                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 16,59       | 1439,49                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 17,01       | 1260,51                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 17,55       | 968,54                         | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 17,47       | 660,38                         | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 17,06       | 220,50                         | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 16,13       | 23,24                          | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 15,07       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 14,21       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 12,54       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 11,38       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 10,40       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 10,66       | 0,00                           | 508,25                      |
| TOTALE        |             | 10548,76                       | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 25,34                          | 0,00                        |
| 231,80                         | 0,00                        |
| 626,14                         | 0,00                        |
| 917,27                         | 0,00                        |
| 1230,96                        | 0,00                        |
| 1440,71                        | 0,00                        |
| 1503,89                        | 0,00                        |
| 1439,49                        | 0,00                        |
| 1260,51                        | 0,00                        |
| 663,58                         | 0,00                        |
| 152,13                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 287,76                      |
| 0,00                           | 688,32                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| 9491,82                        | 9108,15                     |

### Allegato 1.5.2.1

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      |                        | Uscita giornaliera      | Uscita mensile  |
| 350,88                         |                        | 140,35 €                | 4.350,89 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        |                        | Entrata giornaliera     | Entrata mensile |
| 136,36                         |                        | 20,45 €                 | 634,08 €        |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 3.716,81 €    |

| USCITA MENSILE  |        |                     |                 |
|-----------------|--------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 € |                     |                 |
| rimanente       |        | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 350,88          |        | 140,35 €            | 4.350,89 €      |
| ENTRATA MENSILE |        |                     |                 |
|                 | 0,15 € |                     |                 |
| surplus         |        | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 136,36          |        | 20,45 €             | 634,08 €        |
|                 |        |                     | Totale          |
|                 |        |                     | - 3.716,81 €    |

### Allegato 1.5.2.2

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      |                        | Uscita giornaliera      | Uscita mensile  |
| 186,35                         |                        | 74,54 €                 | 2.236,17 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        |                        | Entrata giornaliera     | Entrata mensile |
| 0                              |                        | 0                       | 0               |

| USCITA MENSILE  |        |                     |                 |
|-----------------|--------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 € |                     |                 |
| rimanente       |        | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 393,44          |        | 157,37 €            | 4.406,49 €      |
| ENTRATA MENSILE |        |                     |                 |
|                 | 0,15 € |                     |                 |
| surplus         |        | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 207,09          |        | 31,06 €             | 869,78 €        |
|                 |        |                     | Totale          |
|                 |        |                     | - 3.536,72 €    |

### Allegato 1.5.2.3

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      |                        | Uscita giornaliera      | Uscita mensile  |
| 0,00                           |                        | - €                     | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        |                        | Entrata giornaliera     | Entrata mensile |
| 12,38                          |                        | 1,86 €                  | 55,69 €         |

| USCITA MENSILE  |        |                     |                 |
|-----------------|--------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 € |                     |                 |
| rimanente       |        | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 293,81          |        | 117,52 €            | 3.643,26 €      |
| ENTRATA MENSILE |        |                     |                 |
|                 | 0,15 € |                     |                 |
| surplus         |        | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 306,19          |        | 45,93 €             | 1.423,77 €      |
|                 |        |                     | Totale          |
|                 |        |                     | - 2.219,49 €    |

| APRIL         | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 14,27       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 13,74       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 13,00       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 12,66       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 12,37       | 17,47                          | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 12,68       | 163,22                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 13,59       | 533,39                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 16,49       | 823,74                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 17,52       | 1143,89                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 18,65       | 1417,80                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 19,54       | 1603,44                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 20,02       | 1638,22                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 20,57       | 1527,89                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 20,97       | 1325,32                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 21,33       | 1050,83                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 21,27       | 731,63                         | 117,78                      |
| 16,00 - 16,59 | 20,93       | 479,84                         | 294,44                      |
| 17,00 - 17,59 | 20,51       | 69,63                          | 412,21                      |
| 18,00 - 18,59 | 19,44       | 2,04                           | 942,20                      |
| 19,00 - 19,59 | 18,43       | 0,00                           | 942,20                      |
| 20,00 - 20,59 | 16,82       | 0,00                           | 942,20                      |
| 21,00 - 21,59 | 15,69       | 0,00                           | 942,20                      |
| 22,00 - 22,59 | 14,68       | 0,00                           | 883,31                      |
| 23,00 - 23,59 | 14,99       | 0,00                           | 412,21                      |
| TOTALE        |             | 12528,35                       | 5888,75                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 17,47                          | 0,00                        |
| 163,22                         | 0,00                        |
| 533,39                         | 0,00                        |
| 823,74                         | 0,00                        |
| 1143,89                        | 0,00                        |
| 1417,80                        | 0,00                        |
| 1603,44                        | 0,00                        |
| 1638,22                        | 0,00                        |
| 1527,89                        | 0,00                        |
| 1325,32                        | 0,00                        |
| 1050,83                        | 0,00                        |
| 613,86                         | 0,00                        |
| 185,40                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 342,58                      |
| 0,00                           | 940,16                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 942,20                      |
| 0,00                           | 883,31                      |
| 0,00                           | 412,21                      |
| 12044,47                       | 5404,87                     |

| MAY           | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 17,76       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 17,19       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 16,61       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 16,24       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 15,94       | 1,23                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 16,78       | 66,02                          | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 18,65       | 369,08                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 20,90       | 675,94                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 21,52       | 989,73                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 22,48       | 1392,76                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 23,29       | 1649,00                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 23,48       | 1785,33                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 24,01       | 1798,19                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 24,35       | 1665,80                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 24,69       | 1475,78                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 24,62       | 1147,08                        | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 24,33       | 808,93                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 24,12       | 583,38                         | 328,12                      |
| 18,00 - 18,59 | 23,24       | 248,57                         | 796,85                      |
| 19,00 - 19,59 | 22,24       | 35,01                          | 796,85                      |
| 20,00 - 20,59 | 20,56       | 0,00                           | 796,85                      |
| 21,00 - 21,59 | 19,54       | 0,00                           | 796,85                      |
| 22,00 - 22,59 | 18,54       | 0,00                           | 796,85                      |
| 23,00 - 23,59 | 18,53       | 0,00                           | 374,99                      |
| TOTALE        |             | 14691,84                       | 4687,38                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 1,23                           | 0,00                        |
| 66,02                          | 0,00                        |
| 369,08                         | 0,00                        |
| 675,94                         | 0,00                        |
| 989,73                         | 0,00                        |
| 1392,76                        | 0,00                        |
| 1649,00                        | 0,00                        |
| 1785,33                        | 0,00                        |
| 1798,19                        | 0,00                        |
| 1665,80                        | 0,00                        |
| 1475,78                        | 0,00                        |
| 1147,08                        | 0,00                        |
| 808,93                         | 0,00                        |
| 255,27                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 548,29                      |
| 0,00                           | 761,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 796,85                      |
| 0,00                           | 374,99                      |
| 14080,15                       | 4075,69                     |

| JUNE          | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 22,34       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 21,37       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 21,13       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 20,68       | 12,37                          | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 20,30       | 111,37                         | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 20,89       | 337,02                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 23,10       | 661,58                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 24,97       | 955,82                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 25,46       | 1253,32                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 26,39       | 1518,93                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 27,22       | 1695,00                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 27,35       | 1747,46                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 27,88       | 1697,40                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 28,24       | 1540,64                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 28,52       | 1302,99                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 28,47       | 1035,44                        | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 28,22       | 814,42                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 28,21       | 579,77                         | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 27,42       | 305,09                         | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 26,34       | 1,24                           | 907,51                      |
| 20,00 - 20,59 | 24,74       | 0,00                           | 946,97                      |
| 21,00 - 21,59 | 23,78       | 0,00                           | 946,97                      |
| 22,00 - 22,59 | 22,93       | 0,00                           | 946,97                      |
| 23,00 - 23,59 | 23,23       | 0,00                           | 197,28                      |
| TOTALE        |             | 15569,88                       | 3945,69                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 12,37                          | 0,00                        |
| 111,37                         | 0,00                        |
| 337,02                         | 0,00                        |
| 661,58                         | 0,00                        |
| 955,82                         | 0,00                        |
| 1253,32                        | 0,00                        |
| 1518,93                        | 0,00                        |
| 1695,00                        | 0,00                        |
| 1747,46                        | 0,00                        |
| 1697,40                        | 0,00                        |
| 1540,64                        | 0,00                        |
| 1302,99                        | 0,00                        |
| 1035,44                        | 0,00                        |
| 814,42                         | 0,00                        |
| 579,77                         | 0,00                        |
| 305,09                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 906,27                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 946,97                      |
| 0,00                           | 197,28                      |
| 15568,64                       | 3944,45                     |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 180,16                         | 72,06 €                |                         | 2.161,95 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 401,48                         | 60,22 €                |                         | 1.806,67 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | 995,94 €        |

**Allegato 1.5.2.4**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 180,16          | 72,06 €             |  | 2.161,95 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 401,48          | 60,22 €             |  | 1.806,67 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | 355,28 €        |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 322,72                         | 47,17 €                |                         | 1.415,21 €      |

**Allegato 1.5.2.5**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 131,47          | 52,59 €             |  | 1.630,28 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 454,20          | 68,13 €             |  | 2.112,02 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | 481,75 €        |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 410,47                         | 61,57 €                |                         | 1.847,13 €      |

**Allegato 1.5.2.6**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 131,48          | 52,59 €             |  | 1.577,78 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 518,95          | 77,84 €             |  | 2.335,30 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | 757,51 €        |

| JULY          | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,70       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 25,07       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 24,27       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 23,72       | 1,67                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 23,27       | 69,82                          | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 23,64       | 135,57                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 25,80       | 438,61                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 28,06       | 825,33                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 28,62       | 1284,43                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 29,61       | 1693,55                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 30,50       | 1955,63                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 30,75       | 2080,55                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 31,33       | 2028,29                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 31,72       | 1827,33                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 32,01       | 1559,26                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 32,01       | 1213,96                        | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 31,76       | 789,09                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 31,81       | 434,09                         | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 30,95       | 121,17                         | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 29,85       | 58,62                          | 872,32                      |
| 20,00 - 20,59 | 28,18       | 0,42                           | 910,25                      |
| 21,00 - 21,59 | 27,11       | 0,00                           | 910,25                      |
| 22,00 - 22,59 | 26,16       | 0,00                           | 910,25                      |
| 23,00 - 23,59 | 26,46       | 0,00                           | 189,64                      |
| TOTALE        |             | 16517,41                       | 3792,71                     |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 1,67                           | 0,00                        |
| 69,82                          | 0,00                        |
| 135,57                         | 0,00                        |
| 438,61                         | 0,00                        |
| 825,33                         | 0,00                        |
| 1284,43                        | 0,00                        |
| 1693,55                        | 0,00                        |
| 1955,63                        | 0,00                        |
| 2080,55                        | 0,00                        |
| 2028,29                        | 0,00                        |
| 1827,33                        | 0,00                        |
| 1559,26                        | 0,00                        |
| 1213,96                        | 0,00                        |
| 789,09                         | 0,00                        |
| 434,09                         | 0,00                        |
| 121,17                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 813,70                      |
| 0,00                           | 909,83                      |
| 0,00                           | 910,25                      |
| 0,00                           | 910,25                      |
| 0,00                           | 189,64                      |
| 16458,37                       | 3733,67                     |

| AUGUST        | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,53       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 24,97       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 24,28       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 23,82       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 23,41       | 32,70                          | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 23,58       | 232,34                         | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 24,72       | 613,23                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 27,32       | 925,58                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 27,60       | 1325,88                        | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 28,62       | 1627,32                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 29,54       | 1803,39                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 29,69       | 1843,93                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 30,29       | 1732,80                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 30,71       | 1499,65                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 31,25       | 1217,36                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 31,21       | 856,42                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 30,93       | 578,26                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 31,03       | 180,74                         | 0,00                        |
| 18,00 - 18,59 | 30,07       | 20,23                          | 0,00                        |
| 19,00 - 19,59 | 28,99       | 0,00                           | 916,18                      |
| 20,00 - 20,59 | 27,10       | 0,00                           | 956,01                      |
| 21,00 - 21,59 | 26,13       | 0,00                           | 956,01                      |
| 22,00 - 22,59 | 25,39       | 0,00                           | 956,01                      |
| 23,00 - 23,59 | 25,99       | 0,00                           | 199,17                      |
| TOTALE        |             | 14489,83                       | 199,17                      |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 32,70                          | 0,00                        |
| 232,34                         | 0,00                        |
| 613,23                         | 0,00                        |
| 925,58                         | 0,00                        |
| 1325,88                        | 0,00                        |
| 1627,32                        | 0,00                        |
| 1803,39                        | 0,00                        |
| 1843,93                        | 0,00                        |
| 1732,80                        | 0,00                        |
| 1499,65                        | 0,00                        |
| 1217,36                        | 0,00                        |
| 856,42                         | 0,00                        |
| 578,26                         | 0,00                        |
| 180,74                         | 0,00                        |
| 20,23                          | 0,00                        |
| 0,00                           | 916,18                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 956,01                      |
| 0,00                           | 199,17                      |
| 14489,83                       | 3983,39                     |

| SEPTEMBER     | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 21,90       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 21,41       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 20,54       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 20,17       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 19,85       | 0,57                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 20,08       | 67,04                          | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 20,26       | 133,77                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 22,25       | 467,99                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 23,32       | 836,22                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 24,45       | 1213,04                        | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 25,36       | 1475,68                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 25,46       | 1605,48                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 26,05       | 1585,58                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 26,41       | 1384,63                        | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 26,79       | 1101,23                        | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 26,67       | 719,73                         | 0,00                        |
| 16,00 - 16,59 | 26,27       | 311,87                         | 0,00                        |
| 17,00 - 17,59 | 26,05       | 103,65                         | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 25,00       | 30,29                          | 1728,06                     |
| 19,00 - 19,59 | 24,19       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 20,00 - 20,59 | 22,82       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 21,00 - 21,59 | 22,12       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 22,00 - 22,59 | 21,55       | 0,00                           | 1728,06                     |
| 23,00 - 23,59 | 22,30       | 0,00                           | 813,21                      |
| TOTALE        |             | 11036,77                       | 10165,09                    |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,57                           | 0,00                        |
| 67,04                          | 0,00                        |
| 133,77                         | 0,00                        |
| 467,99                         | 0,00                        |
| 836,22                         | 0,00                        |
| 1213,04                        | 0,00                        |
| 1475,68                        | 0,00                        |
| 1605,48                        | 0,00                        |
| 1585,58                        | 0,00                        |
| 1384,63                        | 0,00                        |
| 1101,23                        | 0,00                        |
| 719,73                         | 0,00                        |
| 311,87                         | 0,00                        |
| 0,00                           | 607,91                      |
| 0,00                           | 1697,77                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 1728,06                     |
| 0,00                           | 813,21                      |
| 10902,83                       | 10031,14                    |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 120,44                         | 48,18 €                |                         | 1.493,47 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 530,92                         | 79,64 €                |                         | 2.468,76 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | 975,29 €        |

**Allegato 1.5.2.7**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 120,44          | 48,18 €             |  | 1.493,47 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 530,92          | 79,64 €             |  | 2.468,76 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | 975,29 €        |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 410,47                         | 61,57 €                |                         | 1.847,13 €      |

**Allegato 1.5.2.8**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 334,37          | 133,75 €            |  | 4.012,46 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 363,43          | 54,51 €             |  | 1.635,42 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | - 2.377,03 €    |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 29,06                          | 4,36 €                 |                         | 130,75 €        |

**Allegato 1.5.2.9**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| USCITA MENSILE  |                     |  |                 |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|
|                 | 0,40 €              |  |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  |  | Uscita mensile  |
| 334,37          | 133,75 €            |  | 4.012,46 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |  |                 |
|                 | 0,15 €              |  |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera |  | Entrata mensile |
| 363,43          | 54,51 €             |  | 1.635,42 €      |
|                 |                     |  | Totale          |
|                 |                     |  | - 2.377,03 €    |

| OCTOBER       | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 16,87       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 16,51       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 16,21       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 15,91       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 15,70       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 15,66       | 18,77                          | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 15,50       | 184,91                         | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 16,33       | 514,27                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 17,28       | 738,43                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 18,74       | 983,19                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 19,65       | 1160,05                        | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 19,27       | 1183,19                        | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 19,76       | 1074,25                        | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 20,02       | 841,99                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 20,31       | 578,12                         | 0,00                        |
| 15,00 - 15,59 | 20,05       | 275,26                         | 203,30                      |
| 16,00 - 16,59 | 19,46       | 35,08                          | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 19,16       | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 18,47       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 19,00 - 19,59 | 17,87       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 20,00 - 20,59 | 17,69       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 21,00 - 21,59 | 17,18       | 0,00                           | 1626,41                     |
| 22,00 - 22,59 | 16,69       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 17,05       | 0,00                           | 711,56                      |
| <b>TOTALE</b> |             | <b>7587,52</b>                 | <b>10165,09</b>             |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 18,77                          | 0,00                        |
| 184,91                         | 0,00                        |
| 514,27                         | 0,00                        |
| 738,43                         | 0,00                        |
| 983,19                         | 0,00                        |
| 1160,05                        | 0,00                        |
| 1183,19                        | 0,00                        |
| 1074,25                        | 0,00                        |
| 841,99                         | 0,00                        |
| 578,12                         | 0,00                        |
| 275,26                         | 71,96                       |
| 35,08                          | 0,00                        |
| 0,00                           | 473,17                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1626,41                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 711,56                      |
| <b>7349,13</b>                 | <b>9926,70</b>              |

| NOVEMBER      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 11,50       | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 11,28       | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 11,01       | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 10,82       | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 10,63       | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 10,50       | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 10,36       | 34,82                          | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 10,45       | 290,28                         | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 11,75       | 506,41                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 13,79       | 648,27                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 15,13       | 774,28                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 14,67       | 819,34                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 15,13       | 752,71                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 15,32       | 573,00                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 15,35       | 354,40                         | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 14,86       | 49,33                          | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 14,03       | 0,03                           | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 13,52       | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 12,91       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 12,44       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 12,87       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 12,38       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 11,96       | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 11,59       | 0,00                           | 508,25                      |
| <b>TOTALE</b> |             | <b>4802,86</b>                 | <b>10165,09</b>             |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 34,82                          | 0,00                        |
| 290,28                         | 0,00                        |
| 506,41                         | 0,00                        |
| 648,27                         | 0,00                        |
| 774,28                         | 0,00                        |
| 819,34                         | 0,00                        |
| 752,71                         | 0,00                        |
| 573,00                         | 0,00                        |
| 354,40                         | 49,45                       |
| 49,33                          | 0,00                        |
| 0,03                           | 508,23                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| <b>4448,55</b>                 | <b>9810,77</b>              |

| DECEMBER      | Temperatura | Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|---------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 5,77        | 0,00                           | 0,00                        |
| 01,00 - 01,59 | 5,55        | 0,00                           | 0,00                        |
| 02,00 - 02,59 | 5,03        | 0,00                           | 0,00                        |
| 03,00 - 03,59 | 4,85        | 0,00                           | 0,00                        |
| 04,00 - 04,59 | 4,71        | 0,00                           | 0,00                        |
| 05,00 - 05,59 | 4,65        | 0,00                           | 0,00                        |
| 06,00 - 06,59 | 4,58        | 0,57                           | 0,00                        |
| 07,00 - 07,59 | 4,75        | 59,27                          | 0,00                        |
| 08,00 - 08,59 | 5,70        | 103,59                         | 0,00                        |
| 09,00 - 09,59 | 7,59        | 493,54                         | 0,00                        |
| 10,00 - 10,59 | 9,76        | 723,65                         | 0,00                        |
| 11,00 - 11,59 | 10,23       | 841,42                         | 0,00                        |
| 12,00 - 12,59 | 10,88       | 857,11                         | 0,00                        |
| 13,00 - 13,59 | 11,11       | 722,97                         | 0,00                        |
| 14,00 - 14,59 | 10,53       | 427,63                         | 304,95                      |
| 15,00 - 15,59 | 9,88        | 77,51                          | 508,25                      |
| 16,00 - 16,59 | 8,94        | 31,09                          | 508,25                      |
| 17,00 - 17,59 | 8,16        | 0,00                           | 711,56                      |
| 18,00 - 18,59 | 7,32        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 19,00 - 19,59 | 6,74        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 20,00 - 20,59 | 6,68        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 21,00 - 21,59 | 6,21        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 22,00 - 22,59 | 5,83        | 0,00                           | 1524,76                     |
| 23,00 - 23,59 | 5,96        | 0,00                           | 508,25                      |
| <b>TOTALE</b> |             | <b>4338,36</b>                 | <b>10165,09</b>             |

| Produzione Pala Collegno (kWh) | Consumo Pala Collegno (kWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,00                           | 0,00                        |
| 0,57                           | 0,00                        |
| 59,27                          | 0,00                        |
| 103,59                         | 0,00                        |
| 493,54                         | 0,00                        |
| 723,65                         | 0,00                        |
| 841,42                         | 0,00                        |
| 857,11                         | 0,00                        |
| 722,97                         | 0,00                        |
| 427,63                         | 0,00                        |
| 77,51                          | 430,74                      |
| 31,09                          | 477,16                      |
| 0,00                           | 711,56                      |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 1524,76                     |
| 0,00                           | 508,25                      |
| <b>3924,80</b>                 | <b>9751,53</b>              |



| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 320,22                         | 128,09 €               |                         | 3.970,68 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 237,07                         | 35,56 €                |                         | 1.102,37 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 2.868,31 €    |

**Allegato 1.5.2.10**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2  
 Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 320,22                         | 128,09 €               |                         | 3.970,68 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 237,07                         | 35,56 €                |                         | 1.102,37 €      |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 2.868,31 €    |

**Allegato 1.5.2.11**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2*

*Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 178,74                         | 71,50 €                |                         | 2.144,89 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 327,03                         | 130,81 €               |                         | 3.924,31 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 148,28                         | 22,24 €                |                         | 667,28 €        |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 3.257,03 €    |

**Allegato 1.5.2.12**  
*Gestione del surplus  
 fotovoltaici Soluzione 2*

*Orientamento pannelli verso est - ovest  
 Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
 Sotto: Gestione tramite compravendita*

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 187,96                         | 75,18 €                |                         | 2.255,51 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batterie                | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12                             | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
|                                | 0,40 €                 |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 314,57                         | 125,83 €               |                         | 3.900,61 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
|                                | 0,15 €                 |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 126,61                         | 18,99 €                |                         | 588,72 €        |
|                                |                        |                         | Totale          |
|                                |                        |                         | - 3.311,89 €    |

### Allegato 2.1.1.1

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso sud (-10)

| 2022          | kWh prodotti    |
|---------------|-----------------|
| GENNAIO       | 4380,02         |
| FEBBRAIO      | 4618,77         |
| MARZO         | 6491,54         |
| APRILE        | 6621,83         |
| MAGGIO        | 7140,05         |
| GIUGNO        | 7315,97         |
| LUGLIO        | 7909,08         |
| AGOSTO        | 7484,81         |
| SETTEMBRE     | 6348,61         |
| OTTOBRE       | 5010,64         |
| NOVEMBRE      | 3777,91         |
| DICEMBRE      | 4009,01         |
| <b>TOTALE</b> | <b>71108,24</b> |

### Allegato 2.1.1.2

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso sud (0)

| 2022          | kWh prodotti    |
|---------------|-----------------|
| GENNAIO       | 4042,97         |
| FEBBRAIO      | 4243,75         |
| MARZO         | 5945,45         |
| APRILE        | 6045,99         |
| MAGGIO        | 6515,41         |
| GIUGNO        | 6681,92         |
| LUGLIO        | 7225,21         |
| AGOSTO        | 6838,66         |
| SETTEMBRE     | 5808,57         |
| OTTOBRE       | 4585,21         |
| NOVEMBRE      | 3471,37         |
| DICEMBRE      | 3681,47         |
| <b>TOTALE</b> | <b>65085,98</b> |

### Allegato 2.1.1.3

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 3  
Orientamento pannelli verso est - ovest (-80;100)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 1738,22            | 1116,14              | 2854,36          |
| FEBBRAIO      | 2115,46            | 1591,63              | 3707,09          |
| MARZO         | 3360,79            | 2754,49              | 6115,28          |
| APRILE        | 3828,52            | 3385,85              | 7214,37          |
| MAGGIO        | 4445,48            | 4085,37              | 8530,85          |
| GIUGNO        | 4688,29            | 4363,12              | 9051,41          |
| LUGLIO        | 5003,24            | 4594,01              | 9597,25          |
| AGOSTO        | 4439,12            | 3952,75              | 8391,87          |
| SETTEMBRE     | 3441,42            | 2932,37              | 6373,79          |
| OTTOBRE       | 2416,58            | 1938,98              | 4355,56          |
| NOVEMBRE      | 1587,32            | 1129,54              | 2716,86          |
| DICEMBRE      | 1506,84            | 953,28               | 2460,12          |
| <b>TOTALE</b> | <b>38571,28</b>    | <b>32797,53</b>      | <b>71368,81</b>  |

#### Allegato 2.1.1.4

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 4

Orientamento pannelli verso est - ovrst (-90;90)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 1337,14            | 1450,37              | 2787,51          |
| FEBBRAIO      | 1751,93            | 1879,63              | 3631,56          |
| MARZO         | 2933,66            | 3036,35              | 5970,01          |
| APRILE        | 3518,22            | 3537,73              | 7055,95          |
| MAGGIO        | 4174,48            | 4141,68              | 8316,16          |
| GIUGNO        | 4444,11            | 4376,13              | 8820,24          |
| LUGLIO        | 4712,98            | 4644,58              | 9357,56          |
| AGOSTO        | 4102,44            | 4094,21              | 8196,65          |
| SETTEMBRE     | 3066,49            | 3151,73              | 6218,22          |
| OTTOBRE       | 2067,94            | 2202,93              | 4270,87          |
| NOVEMBRE      | 1257,96            | 1397,51              | 2655,47          |
| DICEMBRE      | 1121,77            | 1280,48              | 2402,25          |
| <b>TOTALE</b> | <b>34489,12</b>    | <b>35193,33</b>      | <b>69682,45</b>  |

#### Allegato 2.1.1.5

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 5

Orientamento pannelli verso est - sud - ovest (-120;0;120)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Sud) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 208,87             | 808,59             | 223,06               | 1240,52          |
| FEBBRAIO      | 336,03             | 848,75             | 359,62               | 1544,4           |
| MARZO         | 648,51             | 1189,09            | 607,61               | 2445,21          |
| APRILE        | 866,35             | 1209,21            | 872,81               | 2948,37          |
| MAGGIO        | 1097,31            | 1303,08            | 1087,19              | 3487,58          |
| GIUGNO        | 1190,38            | 1336,38            | 1171,27              | 3698,03          |
| LUGLIO        | 1244,97            | 1445,04            | 1224,98              | 3914,99          |
| AGOSTO        | 1031,56            | 1367,73            | 1029,98              | 3429,27          |
| SETTEMBRE     | 713,09             | 1161,71            | 732,61               | 2607,41          |
| OTTOBRE       | 432,07             | 917,04             | 458,93               | 1808,04          |
| NOVEMBRE      | 223,28             | 694,27             | 242,36               | 1159,91          |
| DICEMBRE      | 167,94             | 736,29             | 183,92               | 1088,15          |
| <b>TOTALE</b> | <b>8160,36</b>     | <b>13017,18</b>    | <b>8194,34</b>       | <b>29371,88</b>  |

#### Allegato 2.1.1.6

Analisi kWh mensili prodotti con pannelli fotovoltaici

Soluzione 6

Orientamento pannelli verso est - sud - ovest (-30;0;30)

| 2022          | kWh prodotti (Est) | kWh prodotti (Sud) | kWh prodotti (Ovest) | Tot kWh prodotti |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| GENNAIO       | 457,86             | 646,88             | 485,27               | 1590,01          |
| FEBBRAIO      | 526,72             | 679,01             | 555,82               | 1761,55          |
| MARZO         | 802,77             | 951,27             | 826,09               | 2580,13          |
| APRILE        | 889,29             | 967,36             | 897,17               | 2753,82          |
| MAGGIO        | 1011,8             | 1042,47            | 999,81               | 3054,08          |
| GIUGNO        | 1058,74            | 1069,11            | 1038,89              | 3166,74          |
| LUGLIO        | 1134,77            | 1156,03            | 1116,43              | 3407,23          |
| AGOSTO        | 1024,77            | 1094,19            | 1025,72              | 3144,68          |
| SETTEMBRE     | 811,62             | 929,37             | 831,21               | 2572,2           |
| OTTOBRE       | 592,26             | 733,63             | 623,25               | 1949,14          |
| NOVEMBRE      | 406,07             | 555,42             | 438,51               | 1400             |
| DICEMBRE      | 401,14             | 589,04             | 441,32               | 1431,5           |
| <b>TOTALE</b> | <b>9117,81</b>     | <b>10413,78</b>    | <b>10413,78</b>      | <b>29945,37</b>  |

### Allegato 2.2.1.1

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso est- ovest (-74; 106)

|                      |                                       |   |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| INVERTER 1           | V max = V std x beta x (Tmin - T std) |   |
| =                    | 36*(-0,0035)*(-40-25)                 |   |
| Variazione Voc max   | 8,19                                  | V |
| Voc Max              | 44,19                                 | V |
| Variazione Vmpp max  | 6,825                                 | V |
| Vmpp max             | 36,825                                | V |
| Variazione Vmpp min  | -6,3                                  | V |
| Vmpp min             | 23,7                                  | V |
| STRINGA n° pannelli  | 22                                    |   |
| Voc tot stringa      | 972,18                                | V |
| Vmpp max tot stringa | 810,15                                | V |
| Vmpp min tot stringa | 521,4                                 | V |
| n° stringhe inverter | 2                                     | A |
| Corrente stringa     | 17,88                                 | A |
| Numero inverter 1    | 8                                     |   |

### Allegato 2.2.1.2

Calcolo inverter utilizzati

Soluzione 1

Orientamento pannelli verso est- ovest (-74; 106)

|                      |                                       |   |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| INVERTER 2           | V max = V std x beta x (Tmin - T std) |   |
| =                    | 36*(-0,0035)*(-40-25)                 |   |
| Variazione Voc max   | 8,19                                  | V |
| Voc Max              | 44,19                                 | V |
| Variazione Vmpp max  | 6,825                                 | V |
| Vmpp max             | 36,825                                | V |
| Variazione Vmpp min  | -6,3                                  | V |
| Vmpp min             | 23,7                                  | V |
| STRINGA n° pannelli  | 12                                    |   |
| Voc tot stringa      | 530,28                                | V |
| Vmpp max tot stringa | 441,9                                 | V |
| Vmpp min tot stringa | 284,4                                 | V |
| n° stringhe inverter | 3                                     | A |
| Corrente stringa     | 26,82                                 | A |
| Numero inverter 2    | 16                                    |   |

### Allegato 2.3.1.1

Analisi kWh mensili con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est- ovest (-74; 106)

| CUS PANETTI   |               |                  |                  |                 |                  |
|---------------|---------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 2022          | kWh elettrici | aggiunta kWh PDC | kWh totali       | kWh prodotti    | kWh finali       |
| GENNAIO       | 18342         | 2586,73          | 20928,73         | 2854,36         | -18074,37        |
| FEBBRAIO      | 15893         | 2241,35          | 18134,35         | 3707,09         | -14427,26        |
| MARZO         | 15382         | 2169,29          | 17551,29         | 6115,28         | -11436,01        |
| APRILE        | 7773          | 1096,21          | 8869,21          | 7214,37         | -1654,84         |
| MAGGIO        | 6169          | 870,00           | 7039,00          | 8530,85         | 1491,85          |
| GIUGNO        | 5771          | 813,87           | 6584,87          | 9051,41         | 2466,54          |
| LUGLIO        | 0             | 0,00             | 0,00             | 9597,25         | 9597,25          |
| AGOSTO        | 9236          | 1302,53          | 10538,53         | 8391,87         | -2146,66         |
| SETTEMBRE     | 6174          | 870,71           | 7044,71          | 6373,79         | -670,92          |
| OTTOBRE       | 14062         | 1983,13          | 16045,13         | 4355,56         | -11689,57        |
| NOVEMBRE      | 13388         | 1888,08          | 15276,08         | 2716,86         | -12559,22        |
| DICEMBRE      | 20486         | 2889,09          | 23375,09         | 2460,12         | -20914,97        |
| <b>TOTALE</b> | <b>132676</b> | <b>18711,00</b>  | <b>151387,00</b> | <b>71368,81</b> | <b>-80018,19</b> |

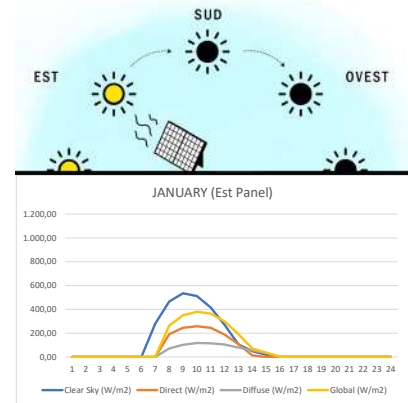
### Allegato 2.3.1.2

Analisi kWh mensili con pannelli fotovoltaici  
Soluzione 2  
Orientamento pannelli verso est- ovest (-74; 106)

| CUS PANETTI   |                    |                    |                    |                    |                     |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 2022          | euro elettrici     | euro elettrici PDC | euro totali        | euro prodotti      | euro spesi          |
| GENNAIO       | 8.122,00 €         | 1.034,69 €         | 9.156,69 €         | 428,15 €           | -8.728,54 €         |
| FEBBRAIO      | 6.063,00 €         | 896,54 €           | 6.959,54 €         | 556,06 €           | -6.403,48 €         |
| MARZO         | 7.839,00 €         | 867,72 €           | 8.706,72 €         | 917,29 €           | -7.789,42 €         |
| APRILE        | 3.441,00 €         | 438,48 €           | 3.879,48 €         | 1.082,16 €         | -2.797,33 €         |
| MAGGIO        | 2.557,00 €         | 348,00 €           | 2.905,00 €         | 1.279,63 €         | -1.625,37 €         |
| GIUGNO        | 2.730,00 €         | 325,55 €           | 3.055,55 €         | 1.357,71 €         | -1.697,84 €         |
| LUGLIO        | - €                | 0,00 €             | 0,00 €             | 1.439,59 €         | 1.439,59 €          |
| AGOSTO        | 6.928,00 €         | 521,01 €           | 7.449,01 €         | 1.258,78 €         | -6.190,23 €         |
| SETTEMBRE     | 4.186,00 €         | 348,28 €           | 4.534,28 €         | 956,07 €           | -3.578,21 €         |
| OTTOBRE       | 12.002,00 €        | 793,25 €           | 12.795,25 €        | 653,33 €           | -12.141,92 €        |
| NOVEMBRE      | 7.104,00 €         | 755,23 €           | 7.859,23 €         | 407,53 €           | -7.451,70 €         |
| DICEMBRE      | 6.248,00 €         | 1.155,64 €         | 7.403,64 €         | 369,02 €           | -7.034,62 €         |
| <b>TOTALE</b> | <b>67.220,00 €</b> | <b>7.484,40 €</b>  | <b>74.704,40 €</b> | <b>10.705,32 €</b> | <b>-63.999,08 €</b> |

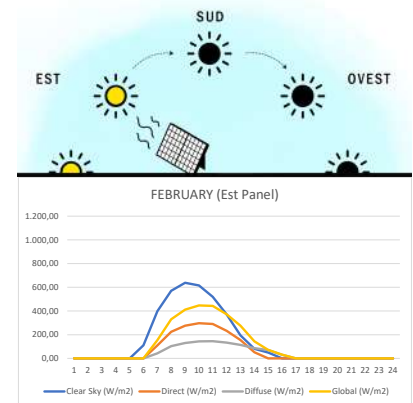
| JANUARY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|---------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 281,06           | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 466,56           | 191,07        | 71,56          | 264,35        |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 534,79           | 244,72        | 102,77         | 350,84        |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 511,28           | 258,01        | 117,28         | 380,48        |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 415,52           | 244,61        | 115,34         | 365,29        |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 270,13           | 187,73        | 105,21         | 298,32        |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 105,47           | 108,16        | 79,52          | 192,42        |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 48,53            | 12,93         | 54,75          | 70,83         |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 19,09            | 0,00          | 35,23          | 35,98         |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 0,00             | 0,00          | 1,27           | 1,29          |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



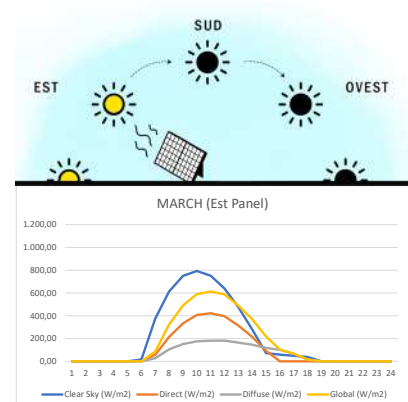
| FEBRUARY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 111,06           | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 398,46           | 110,13        | 43,01          | 154,01        |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 570,31           | 224,51        | 103,06         | 330,45        |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 637,92           | 276,41        | 130,36         | 411,36        |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 615,63           | 297,42        | 143,93         | 447,31        |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 519,79           | 291,14        | 145,64         | 443,71        |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 370,72           | 232,85        | 132,72         | 372,23        |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 195,09           | 155,35        | 113,98         | 275,91        |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 80,87            | 51,46         | 86,92          | 143,58        |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 49,26            | 0,00          | 70,35          | 71,84         |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00             | 0,00          | 30,55          | 31,21         |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74,)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



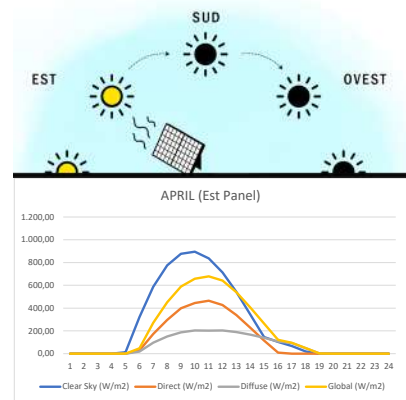
| MARCH (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 16,59            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 376,06           | 57,43         | 28,48          | 86,45         |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 613,27           | 214,14        | 105,35         | 322,21        |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 750,55           | 332,73        | 153,12         | 491,05        |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 793,31           | 406,86        | 175,31         | 589,55        |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 751,43           | 422,51        | 181,51         | 612,91        |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 638,98           | 395,87        | 182,48         | 588,24        |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 474,15           | 314,27        | 164,34         | 488,31        |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 280,00           | 215,49        | 145,62         | 370,21        |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 72,00            | 92,36         | 119,01         | 218,82        |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 59,37            | 0,00          | 100,55         | 102,67        |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 48,87            | 0,00          | 66,36          | 67,76         |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 38,35            | 0,00          | 15,55          | 15,88         |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74,)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



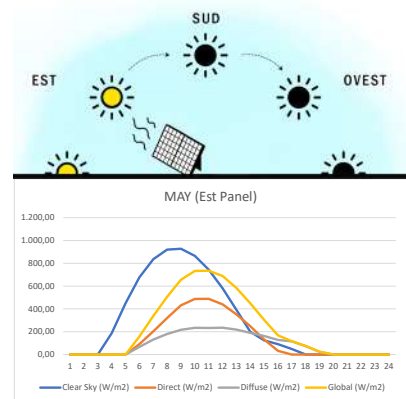
| APRIL (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 12,21            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 321,36           | 28,53         | 18,49          | 47,38         |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 587,33           | 172,49        | 96,31          | 271,16        |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 775,42           | 296,34        | 150,08         | 451,25        |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 877,41           | 398,03        | 186,51         | 588,84        |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 894,91           | 444,76        | 204,11         | 658,16        |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 835,86           | 465,15        | 202,86         | 678,62        |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 712,71           | 426,97        | 203,94         | 642,55        |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 541,79           | 338,91        | 188,91         | 539,11        |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 343,88           | 227,39        | 167,58         | 405,17        |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 145,75           | 114,99        | 139,89         | 263,54        |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 103,31           | 9,46          | 106,38         | 122,05        |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 67,01            | 0,00          | 93,31          | 95,28         |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 19,58            | 0,00          | 48,26          | 49,28         |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00             | 0,00          | 1,34           | 1,36          |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.4**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est (-74;)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



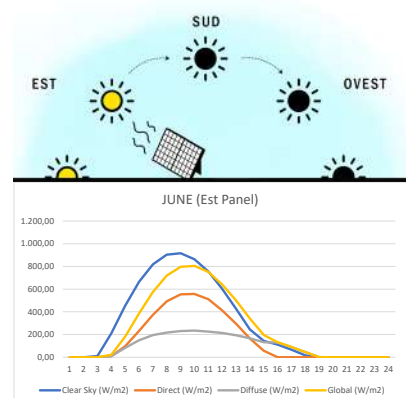
| MAY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 187,27           | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 451,62           | 0,16          | 0,91           | 1,08          |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 677,37           | 90,85         | 66,31          | 158,59        |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 836,85           | 203,09        | 131,97         | 338,74        |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 920,21           | 319,83        | 179,94         | 505,96        |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 927,59           | 431,34        | 216,16         | 656,43        |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 865,58           | 487,97        | 234,09         | 733,12        |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 745,21           | 488,81        | 233,61         | 734,73        |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 581,19           | 440,02        | 235,61         | 688,62        |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 391,95           | 351,99        | 219,11         | 583,64        |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 200,51           | 248,14        | 190,49         | 450,01        |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 123,67           | 131,38        | 162,33         | 303,17        |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 90,84            | 32,31         | 128,07         | 167,71        |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 47,71            | 0,00          | 114,84         | 117,27        |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00             | 0,00          | 73,04          | 74,59         |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00             | 0,00          | 24,01          | 24,51         |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.5**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est(-74;)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



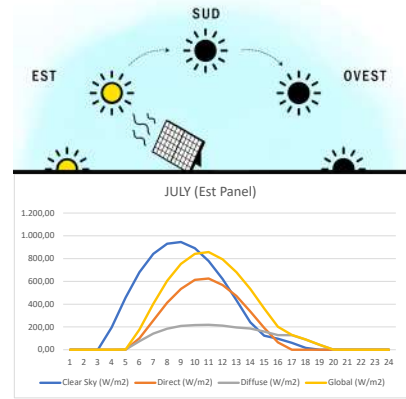
| JUNE (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 10,21            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 211,88           | 10,47         | 10,53          | 21,21         |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 452,27           | 96,64         | 82,04          | 180,56        |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 664,33           | 231,89        | 149,67         | 385,92        |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 818,73           | 373,95        | 194,32         | 575,42        |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 903,24           | 492,47        | 216,66         | 718,97        |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 916,26           | 554,47        | 229,64         | 796,18        |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 863,15           | 556,93        | 234,34         | 804,85        |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 753,97           | 511,34        | 225,75         | 751,31        |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 602,42           | 412,42        | 213,61         | 639,82        |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 425,73           | 294,02        | 193,81         | 500,44        |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 244,99           | 164,66        | 165,83         | 341,02        |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 143,83           | 56,12         | 131,83         | 196,01        |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 110,49           | 0,00          | 128,77         | 131,49        |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 66,95            | 0,00          | 89,07          | 90,95         |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 16,08            | 0,00          | 44,91          | 45,86         |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,49           | 0,51          |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.6**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est (-74;)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



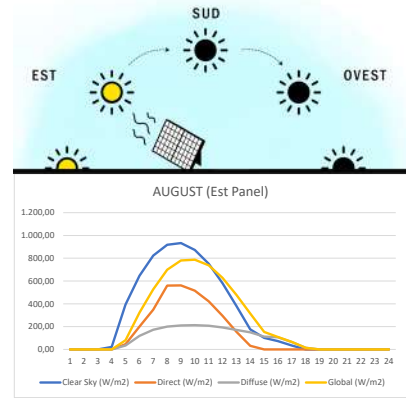
| JULY (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 195,99           | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 456,61           | 0,47          | 1,24           | 1,74          |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 680,41           | 100,46        | 74,51          | 176,60        |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 842,14           | 256,71        | 141,53         | 402,42        |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 930,80           | 413,03        | 184,58         | 604,70        |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 945,45           | 534,38        | 208,88         | 753,18        |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 891,59           | 612,96        | 216,07         | 841,39        |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 778,86           | 625,12        | 218,52         | 857,66        |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 620,88           | 568,44        | 211,56         | 794,77        |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 434,45           | 471,15        | 195,18         | 680,87        |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 240,56           | 335,16        | 185,29         | 533,89        |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 122,99           | 191,89        | 158,96         | 362,22        |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 96,11            | 64,91         | 127,99         | 201,72        |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 59,53            | 0,00          | 127,04         | 129,72        |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 15,46            | 0,00          | 88,22          | 90,09         |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00             | 0,00          | 42,89          | 43,80         |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,23           | 0,24          |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



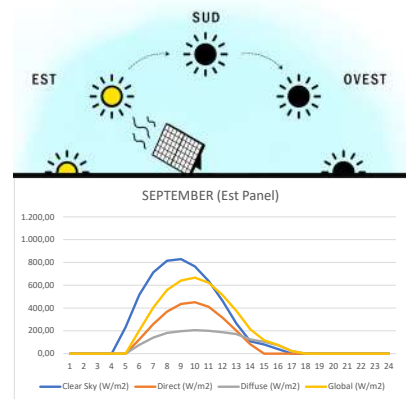
| AUGUST (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|--------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59      | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59      | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59      | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59      | 3    | 22,27            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59      | 4    | 393,91           | 45,55         | 34,35          | 80,57         |
| 05,00 - 05,59      | 5    | 646,28           | 200,38        | 118,59         | 322,00        |
| 06,00 - 06,59      | 6    | 823,44           | 349,09        | 172,18         | 527,07        |
| 07,00 - 07,59      | 7    | 918,60           | 559,93        | 200,54         | 698,58        |
| 08,00 - 08,59      | 8    | 932,94           | 561,77        | 210,05         | 780,98        |
| 09,00 - 09,59      | 9    | 873,35           | 515,58        | 212,72         | 787,05        |
| 10,00 - 10,59      | 10   | 750,99           | 421,45        | 208,17         | 737,14        |
| 11,00 - 11,59      | 11   | 580,69           | 294,82        | 192,50         | 627,15        |
| 12,00 - 12,59      | 12   | 381,25           | 153,96        | 170,62         | 477,53        |
| 13,00 - 13,59      | 13   | 176,01           | 31,98         | 150,01         | 314,16        |
| 14,00 - 14,59      | 14   | 100,86           | 0,00          | 112,58         | 152,45        |
| 15,00 - 15,59      | 15   | 72,38            | 0,00          | 106,30         | 108,54        |
| 16,00 - 16,59      | 16   | 34,02            | 0,00          | 64,89          | 66,26         |
| 17,00 - 17,59      | 17   | 0,00             | 0,00          | 14,17          | 14,47         |
| 18,00 - 18,59      | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59      | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59      | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59      | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59      | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59      | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74;)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| SEPTEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 231,52           | 0,00          | 0,40           | 0,41          |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 516,81           | 124,90        | 77,28          | 203,81        |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 712,97           | 259,06        | 140,87         | 403,97        |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 814,95           | 369,37        | 182,03         | 557,98        |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 829,30           | 435,69        | 196,97         | 641,33        |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 765,31           | 450,57        | 205,64         | 666,52        |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 636,89           | 410,41        | 200,24         | 621,73        |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 462,05           | 314,42        | 187,58         | 512,75        |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 263,98           | 201,81        | 171,81         | 375,06        |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 107,84           | 81,50         | 124,91         | 214,13        |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 79,80            | 0,19          | 103,50         | 116,42        |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 39,94            | 0,00          | 74,11          | 75,68         |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00             | 0,00          | 21,92          | 22,38         |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

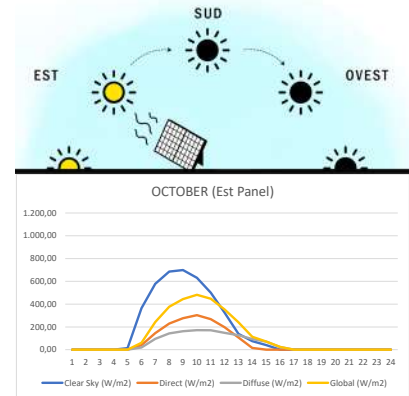
**Allegato 2.4.1.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici





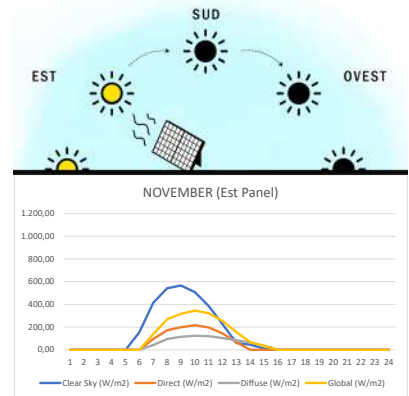
| OCTOBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|---------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 13,68            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 364,76           | 40,21         | 20,21          | 60,89         |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 578,43           | 145,19        | 95,16          | 242,55        |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 685,66           | 228,88        | 143,43         | 376,50        |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 698,74           | 276,69        | 161,88         | 444,34        |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 631,21           | 303,51        | 171,24         | 481,95        |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 499,92           | 268,12        | 171,06         | 446,96        |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 326,37           | 197,79        | 148,15         | 353,31        |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 139,31           | 107,28        | 126,34         | 240,07        |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 75,20            | 15,31         | 93,55          | 113,31        |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 41,12            | 0,00          | 70,76          | 72,25         |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 0,00             | 0,00          | 23,67          | 24,17         |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.10**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



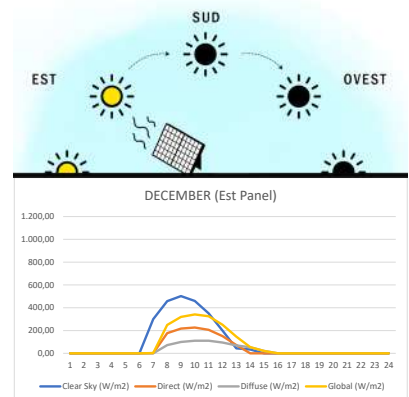
| NOVEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 155,09           | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 415,15           | 94,85         | 42,60          | 138,28        |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 541,54           | 172,14        | 94,72          | 269,35        |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 566,78           | 199,11        | 114,78         | 317,59        |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 508,03           | 216,83        | 123,74         | 345,34        |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 386,49           | 196,74        | 120,53         | 322,55        |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 225,77           | 144,85        | 104,41         | 254,39        |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 59,80            | 66,63         | 84,79          | 155,80        |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 44,96            | 0,00          | 65,09          | 66,47         |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 10,72            | 0,00          | 34,12          | 34,84         |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00             | 0,00          | 0,09           | 0,09          |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.11**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



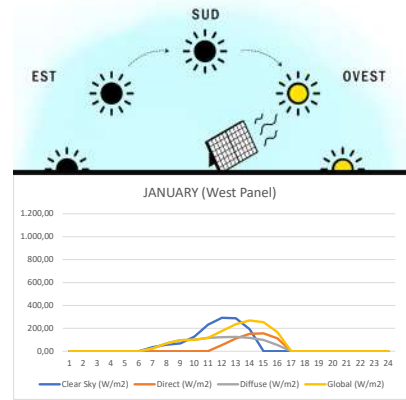
| DECEMBER (Est Panel) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|----------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 299,99           | 1,29          | 0,76           | 2,06          |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 457,34           | 176,02        | 71,46          | 249,13        |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 501,80           | 216,99        | 99,47          | 319,57        |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 459,00           | 226,02        | 110,59         | 340,80        |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 350,14           | 206,56        | 110,89         | 325,31        |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 200,01           | 151,38        | 94,49          | 250,57        |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 43,68            | 72,50         | 70,12          | 146,60        |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 33,65            | 0,00          | 52,95          | 54,07         |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 0,00             | 0,00          | 21,23          | 21,68         |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.1.12**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est (-74)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



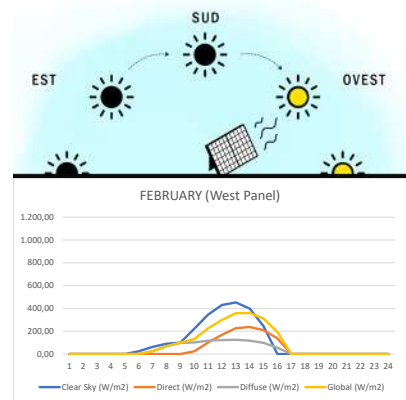
| JANUARY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 35,82                         | 0,00                       | 24,26                       | 24,26                      |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 56,38                         | 0,00                       | 68,14                       | 68,14                      |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 68,81                         | 0,00                       | 96,48                       | 96,48                      |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 126,64                        | 0,00                       | 100,79                      | 100,79                     |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 231,77                        | 0,13                       | 117,00                      | 117,13                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 292,48                        | 54,52                      | 122,54                      | 177,06                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 287,74                        | 111,39                     | 124,88                      | 236,27                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 192,90                        | 151,80                     | 117,18                      | 268,98                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 0,00                          | 155,94                     | 98,21                       | 254,15                     |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00                          | 112,53                     | 54,63                       | 167,16                     |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



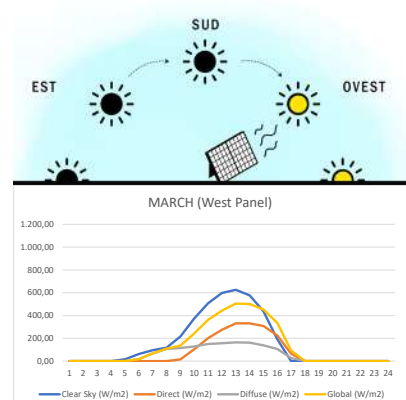
| FEBRUARY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 23,92                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 63,00                         | 0,00                       | 24,26                       | 24,78                      |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 90,06                         | 0,00                       | 68,14                       | 69,58                      |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 98,65                         | 0,00                       | 96,48                       | 98,52                      |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 220,93                        | 23,11                      | 100,79                      | 129,86                     |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 345,66                        | 101,67                     | 117,00                      | 225,61                     |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 429,45                        | 168,84                     | 122,54                      | 298,34                     |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 452,73                        | 226,00                     | 124,88                      | 357,45                     |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 397,46                        | 236,65                     | 117,18                      | 359,03                     |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 244,25                        | 209,18                     | 98,21                       | 310,73                     |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00                          | 137,59                     | 54,63                       | 193,45                     |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



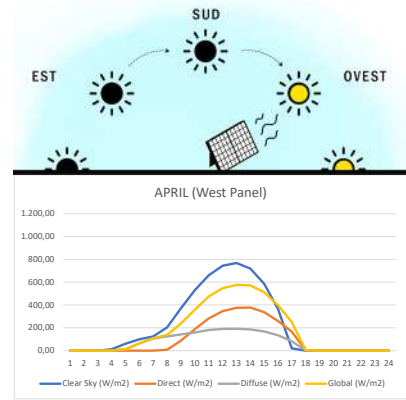
| MARCH (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59      | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59      | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59      | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59      | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59      | 4    | 16,59                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59      | 5    | 62,52                         | 0,00                       | 17,12                       | 17,48                      |
| 06,00 - 06,59      | 6    | 96,09                         | 0,00                       | 66,57                       | 67,98                      |
| 07,00 - 07,59      | 7    | 118,06                        | 0,00                       | 106,38                      | 108,62                     |
| 08,00 - 08,59      | 8    | 215,75                        | 15,58                      | 115,25                      | 136,65                     |
| 09,00 - 09,59      | 9    | 374,11                        | 104,94                     | 128,23                      | 242,05                     |
| 10,00 - 10,59      | 10   | 508,04                        | 201,36                     | 150,55                      | 361,79                     |
| 11,00 - 11,59      | 11   | 597,62                        | 275,64                     | 157,75                      | 443,09                     |
| 12,00 - 12,59      | 12   | 625,59                        | 330,99                     | 164,86                      | 504,95                     |
| 13,00 - 13,59      | 13   | 576,48                        | 331,34                     | 162,08                      | 501,34                     |
| 14,00 - 14,59      | 14   | 435,81                        | 308,13                     | 139,19                      | 452,65                     |
| 15,00 - 15,59      | 15   | 190,25                        | 225,00                     | 106,70                      | 334,70                     |
| 16,00 - 16,59      | 16   | 0,00                          | 64,45                      | 27,62                       | 92,57                      |
| 17,00 - 17,59      | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59      | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59      | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59      | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59      | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59      | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59      | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



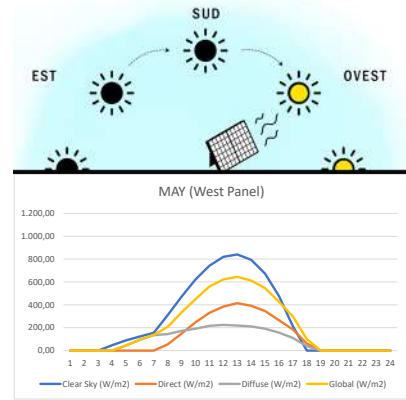
| APRIL (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59      | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59      | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59      | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59      | 3    | 12,21                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59      | 4    | 61,00                         | 0,00                       | 12,48                       | 12,74                      |
| 05,00 - 05,59      | 5    | 98,95                         | 0,00                       | 62,75                       | 64,07                      |
| 06,00 - 06,59      | 6    | 125,21                        | 0,00                       | 105,74                      | 107,97                     |
| 07,00 - 07,59      | 7    | 203,98                        | 7,86                       | 124,77                      | 137,82                     |
| 08,00 - 08,59      | 8    | 371,72                        | 87,20                      | 142,21                      | 238,70                     |
| 09,00 - 09,59      | 9    | 530,15                        | 188,14                     | 159,14                      | 358,39                     |
| 10,00 - 10,59      | 10   | 659,87                        | 282,13                     | 181,26                      | 475,03                     |
| 11,00 - 11,59      | 11   | 744,11                        | 345,70                     | 189,91                      | 546,92                     |
| 12,00 - 12,59      | 12   | 768,06                        | 374,52                     | 191,56                      | 576,29                     |
| 13,00 - 13,59      | 13   | 718,95                        | 377,66                     | 185,78                      | 572,10                     |
| 14,00 - 14,59      | 14   | 586,62                        | 337,75                     | 167,19                      | 511,45                     |
| 15,00 - 15,59      | 15   | 364,62                        | 259,05                     | 134,68                      | 397,83                     |
| 16,00 - 16,59      | 16   | 19,58                         | 165,21                     | 83,19                       | 250,19                     |
| 17,00 - 17,59      | 17   | 0,00                          | 2,59                       | 1,75                        | 4,38                       |
| 18,00 - 18,59      | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59      | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59      | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59      | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59      | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59      | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



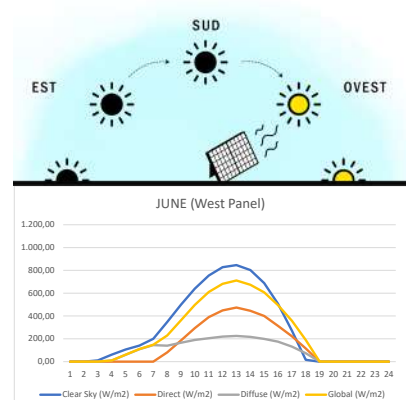
| MAY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 47,43                         | 0,00                       | 0,88                        | 0,90                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 90,61                         | 0,00                       | 45,46                       | 46,42                      |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 123,51                        | 0,00                       | 94,96                       | 96,97                      |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 155,87                        | 0,00                       | 134,98                      | 137,83                     |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 311,13                        | 54,94                      | 143,69                      | 207,56                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 472,99                        | 149,49                     | 172,71                      | 333,26                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 622,53                        | 247,23                     | 191,55                      | 451,10                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 743,16                        | 330,83                     | 216,80                      | 560,62                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 820,17                        | 385,60                     | 224,78                      | 622,92                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 840,63                        | 414,58                     | 219,57                      | 645,52                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 793,82                        | 391,72                     | 211,38                      | 612,57                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 672,53                        | 346,24                     | 191,68                      | 545,26                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 475,45                        | 265,00                     | 156,84                      | 426,75                     |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 213,41                        | 184,73                     | 110,84                      | 298,30                     |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00                          | 61,34                      | 38,26                       | 100,29                     |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



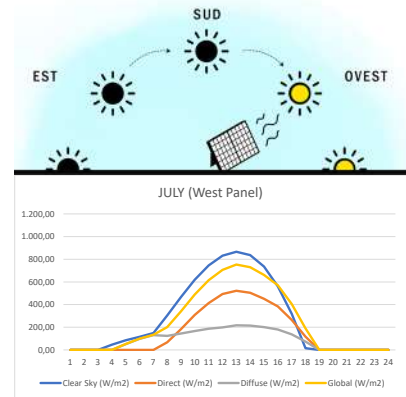
| JUNE (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 10,20                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 61,61                         | 0,00                       | 9,04                        | 9,23                       |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 106,14                        | 0,00                       | 59,68                       | 60,94                      |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 140,56                        | 0,00                       | 108,90                      | 111,20                     |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 200,07                        | 0,00                       | 144,60                      | 147,65                     |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 347,11                        | 80,55                      | 139,55                      | 229,94                     |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 499,88                        | 186,07                     | 165,31                      | 363,45                     |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 641,01                        | 293,76                     | 189,96                      | 497,31                     |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 754,87                        | 390,37                     | 205,94                      | 610,53                     |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 827,44                        | 448,94                     | 219,71                      | 682,45                     |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 846,48                        | 473,92                     | 224,90                      | 711,44                     |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 802,13                        | 445,67                     | 216,86                      | 673,04                     |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 688,52                        | 400,00                     | 198,76                      | 607,06                     |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 506,72                        | 313,42                     | 175,05                      | 494,80                     |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 270,44                        | 221,99                     | 131,55                      | 357,07                     |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 16,08                         | 115,68                     | 73,20                       | 190,33                     |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,49                        | 0,50                       |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



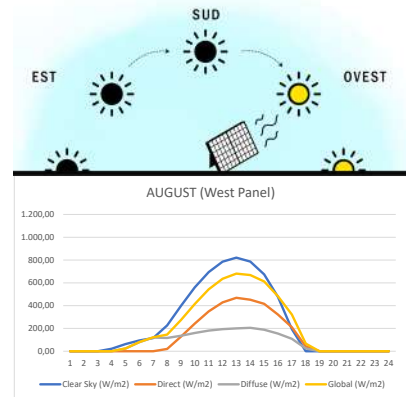
| JULY (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 45,80                         | 0,00                       | 1,18                        | 1,21                       |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 85,18                         | 0,00                       | 51,12                       | 52,20                      |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 115,33                        | 0,00                       | 96,80                       | 98,94                      |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 149,12                        | 0,00                       | 130,85                      | 133,61                     |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 303,71                        | 67,01                      | 123,85                      | 200,75                     |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 466,48                        | 183,96                     | 144,71                      | 341,03                     |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 619,23                        | 307,98                     | 167,28                      | 489,38                     |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 745,92                        | 413,07                     | 187,12                      | 614,97                     |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 832,34                        | 492,99                     | 198,68                      | 706,21                     |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 865,94                        | 522,17                     | 217,23                      | 752,84                     |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 836,17                        | 503,91                     | 214,87                      | 730,15                     |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 735,52                        | 451,49                     | 201,33                      | 661,67                     |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 561,22                        | 384,03                     | 180,29                      | 570,87                     |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 318,29                        | 263,89                     | 136,95                      | 404,62                     |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 15,46                         | 116,89                     | 72,33                       | 190,60                     |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,23                        | 0,24                       |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



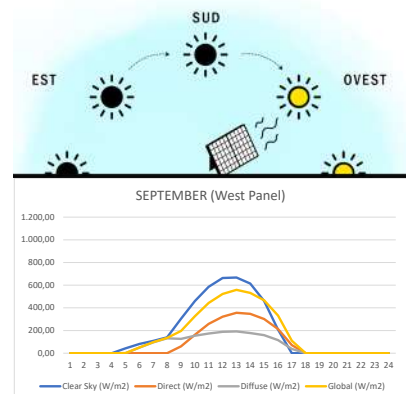
| AUGUST (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59       | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59       | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59       | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59       | 3    | 22,27                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59       | 4    | 62,98                         | 0,00                       | 23,90                       | 24,41                      |
| 05,00 - 05,59       | 5    | 94,22                         | 0,00                       | 78,80                       | 80,47                      |
| 06,00 - 06,59       | 6    | 115,32                        | 0,00                       | 120,08                      | 122,62                     |
| 07,00 - 07,59       | 7    | 225,65                        | 20,08                      | 116,75                      | 144,88                     |
| 08,00 - 08,59       | 8    | 397,35                        | 127,60                     | 135,03                      | 273,90                     |
| 09,00 - 09,59       | 9    | 559,51                        | 241,96                     | 159,64                      | 414,16                     |
| 10,00 - 10,59       | 10   | 694,18                        | 349,00                     | 180,93                      | 543,31                     |
| 11,00 - 11,59       | 11   | 785,76                        | 428,96                     | 193,70                      | 635,86                     |
| 12,00 - 12,59       | 12   | 820,57                        | 468,56                     | 200,26                      | 680,88                     |
| 13,00 - 13,59       | 13   | 786,74                        | 452,07                     | 205,28                      | 667,55                     |
| 14,00 - 14,59       | 14   | 674,73                        | 414,96                     | 188,66                      | 611,72                     |
| 15,00 - 15,59       | 15   | 477,61                        | 321,26                     | 155,22                      | 482,32                     |
| 16,00 - 16,59       | 16   | 193,49                        | 210,65                     | 108,44                      | 321,68                     |
| 17,00 - 17,59       | 17   | 0,00                          | 42,55                      | 23,62                       | 66,61                      |
| 18,00 - 18,59       | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59       | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59       | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59       | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59       | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59       | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



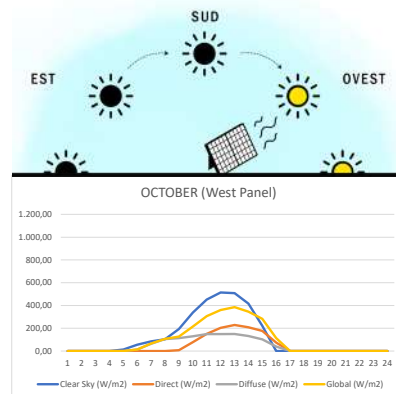
| SEPTEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59          | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59          | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59          | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59          | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59          | 4    | 42,67                         | 0,00                       | 0,40                        | 0,41                       |
| 05,00 - 05,59          | 5    | 81,82                         | 0,00                       | 48,87                       | 49,90                      |
| 06,00 - 06,59          | 6    | 109,17                        | 0,00                       | 95,57                       | 97,59                      |
| 07,00 - 07,59          | 7    | 139,75                        | 0,00                       | 131,74                      | 134,52                     |
| 08,00 - 08,59          | 8    | 304,32                        | 60,37                      | 127,04                      | 196,09                     |
| 09,00 - 09,59          | 9    | 459,88                        | 162,19                     | 154,08                      | 326,59                     |
| 10,00 - 10,59          | 10   | 585,43                        | 259,00                     | 173,19                      | 443,26                     |
| 11,00 - 11,59          | 11   | 663,18                        | 322,23                     | 189,06                      | 522,03                     |
| 12,00 - 12,59          | 12   | 667,48                        | 356,86                     | 191,98                      | 558,50                     |
| 13,00 - 13,59          | 13   | 614,43                        | 346,86                     | 177,26                      | 531,82                     |
| 14,00 - 14,59          | 14   | 461,49                        | 301,65                     | 159,11                      | 466,31                     |
| 15,00 - 15,59          | 15   | 207,75                        | 213,26                     | 115,98                      | 332,25                     |
| 16,00 - 16,59          | 16   | 0,00                          | 70,98                      | 38,47                       | 110,14                     |
| 17,00 - 17,59          | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59          | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59          | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59          | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59          | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59          | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59          | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso ovest (106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



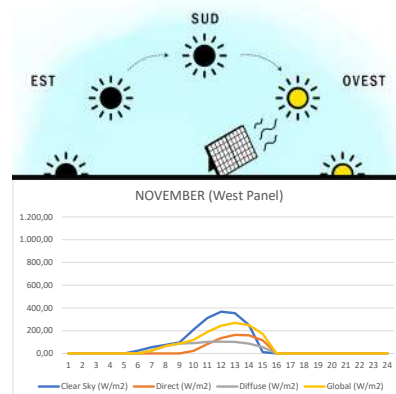
| OCTOBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59        | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59        | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59        | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59        | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59        | 4    | 13,68                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59        | 5    | 55,22                         | 0,00                       | 12,76                       | 13,03                      |
| 06,00 - 06,59        | 6    | 84,94                         | 0,00                       | 64,56                       | 65,93                      |
| 07,00 - 07,59        | 7    | 104,00                        | 0,00                       | 105,01                      | 107,22                     |
| 08,00 - 08,59        | 8    | 193,96                        | 8,04                       | 113,97                      | 126,82                     |
| 09,00 - 09,59        | 9    | 338,56                        | 78,86                      | 129,39                      | 215,44                     |
| 10,00 - 10,59        | 10   | 452,03                        | 149,98                     | 148,84                      | 306,55                     |
| 11,00 - 11,59        | 11   | 514,50                        | 203,84                     | 149,29                      | 360,51                     |
| 12,00 - 12,59        | 12   | 508,53                        | 228,97                     | 150,21                      | 385,62                     |
| 13,00 - 13,59        | 13   | 417,23                        | 208,77                     | 132,22                      | 345,68                     |
| 14,00 - 14,59        | 14   | 220,62                        | 176,86                     | 102,71                      | 282,83                     |
| 15,00 - 15,59        | 15   | 0,00                          | 73,72                      | 39,43                       | 113,91                     |
| 16,00 - 16,59        | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59        | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59        | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59        | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59        | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59        | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59        | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59        | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.10**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso ovest (106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



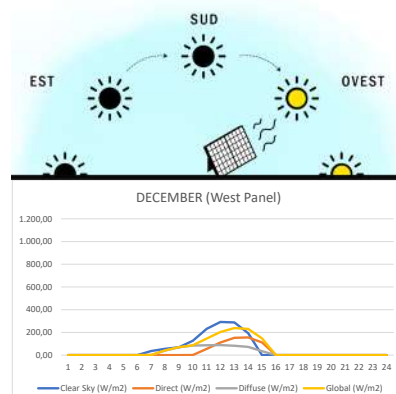
| NOVEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 24,87                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 55,07                         | 0,00                       | 25,01                       | 25,54                      |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 75,21                         | 0,00                       | 64,84                       | 66,21                      |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 96,33                         | 0,00                       | 87,38                       | 87,23                      |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 207,75                        | 22,49                      | 90,94                       | 118,19                     |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 312,11                        | 82,23                      | 102,00                      | 189,52                     |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 367,27                        | 134,99                     | 102,74                      | 242,86                     |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 353,58                        | 162,81                     | 101,74                      | 268,93                     |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 249,31                        | 158,79                     | 86,39                       | 248,10                     |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 10,72                         | 114,71                     | 55,74                       | 171,73                     |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00                          | 0,00                       | 0,09                        | 0,09                       |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.11**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso ovest (106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



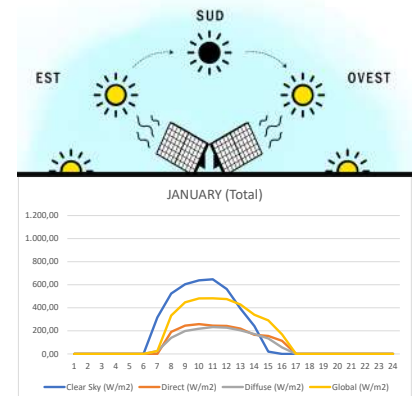
| DECEMBER (West Panel) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59         | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59         | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59         | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59         | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59         | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59         | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59         | 6    | 35,82                         | 0,00                       | 0,63                        | 0,64                       |
| 07,00 - 07,59         | 7    | 56,38                         | 0,00                       | 40,62                       | 41,48                      |
| 08,00 - 08,59         | 8    | 68,81                         | 0,00                       | 69,09                       | 70,55                      |
| 09,00 - 09,59         | 9    | 126,64                        | 0,13                       | 84,66                       | 86,78                      |
| 10,00 - 10,59         | 10   | 231,77                        | 54,52                      | 86,28                       | 145,67                     |
| 11,00 - 11,59         | 11   | 292,48                        | 111,39                     | 88,29                       | 204,39                     |
| 12,00 - 12,59         | 12   | 287,74                        | 151,80                     | 82,72                       | 238,50                     |
| 13,00 - 13,59         | 13   | 192,90                        | 155,94                     | 71,99                       | 230,59                     |
| 14,00 - 14,59         | 14   | 0,00                          | 112,53                     | 34,74                       | 148,16                     |
| 15,00 - 15,59         | 15   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 16,00 - 16,59         | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59         | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59         | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59         | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59         | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59         | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59         | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59         | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.2.12**  
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso ovest (106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



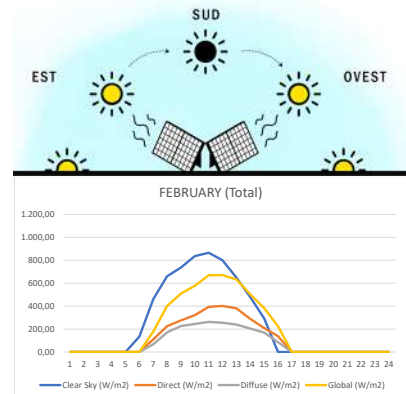
| JANUARY (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 316,88                        | 0,00                       | 24,26                       | 24,26                      |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 522,94                        | 191,07                     | 139,70                      | 332,49                     |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 603,60                        | 244,72                     | 199,25                      | 447,32                     |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 637,92                        | 258,01                     | 218,07                      | 481,27                     |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 647,29                        | 244,74                     | 232,34                      | 482,42                     |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 562,61                        | 242,25                     | 227,75                      | 475,38                     |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 393,21                        | 219,55                     | 204,40                      | 428,69                     |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 241,43                        | 164,73                     | 171,93                      | 339,81                     |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 19,09                         | 155,94                     | 133,44                      | 290,13                     |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 0,00                          | 112,53                     | 55,90                       | 168,45                     |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.1**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



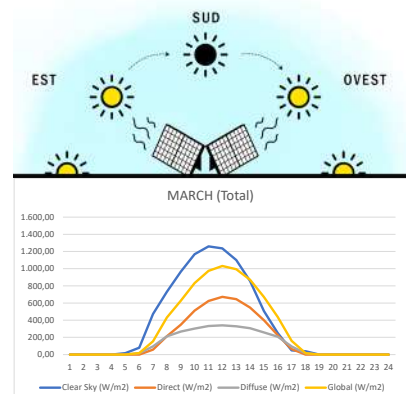
| FEBRUARY (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 134,98                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 461,46                        | 110,13                     | 67,27                       | 178,79                     |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 660,37                        | 224,51                     | 171,20                      | 400,03                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 736,57                        | 276,41                     | 226,84                      | 509,88                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 836,56                        | 320,53                     | 244,72                      | 577,17                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 865,45                        | 392,81                     | 262,64                      | 669,32                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 800,17                        | 401,69                     | 255,26                      | 670,57                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 647,82                        | 381,35                     | 238,86                      | 633,36                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 478,33                        | 288,11                     | 204,10                      | 502,61                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 293,51                        | 209,18                     | 168,56                      | 382,57                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 0,00                          | 137,59                     | 85,18                       | 224,66                     |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.2**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



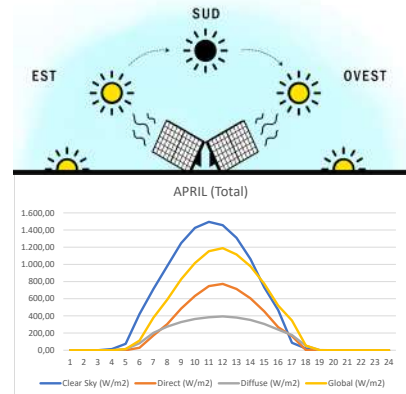
| MARCH (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 16,59                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 79,11                         | 0,00                       | 17,12                       | 17,48                      |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 472,15                        | 57,43                      | 95,05                       | 154,43                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 731,33                        | 214,14                     | 211,73                      | 430,83                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 966,30                        | 348,31                     | 268,37                      | 627,70                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.167,42                      | 511,80                     | 303,54                      | 831,60                     |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.259,47                      | 623,87                     | 332,06                      | 974,70                     |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.236,60                      | 671,51                     | 340,23                      | 1.031,33                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.099,74                      | 645,26                     | 329,20                      | 993,26                     |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 856,48                        | 546,83                     | 307,70                      | 871,55                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 507,81                        | 400,49                     | 258,20                      | 671,47                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 249,62                        | 225,00                     | 207,25                      | 437,37                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 48,87                         | 64,45                      | 93,98                       | 160,33                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 38,35                         | 0,00                       | 15,55                       | 15,88                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.3**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



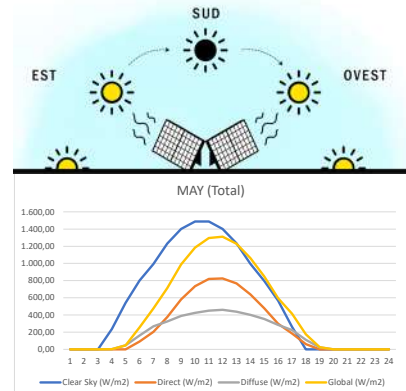
| APRIL (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 12,21                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 73,21                         | 0,00                       | 12,48                       | 12,74                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 420,31                        | 28,53                      | 81,24                       | 111,45                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 712,54                        | 172,49                     | 202,05                      | 379,13                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 979,40                        | 304,20                     | 274,85                      | 589,07                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.249,13                      | 485,23                     | 328,72                      | 827,54                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.425,06                      | 632,90                     | 363,25                      | 1.016,55                   |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.495,73                      | 747,28                     | 384,12                      | 1.153,65                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.456,82                      | 772,67                     | 393,85                      | 1.189,47                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.309,85                      | 713,43                     | 380,47                      | 1.115,40                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.062,83                      | 605,05                     | 353,36                      | 977,27                     |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 732,37                        | 452,74                     | 307,08                      | 774,99                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 467,93                        | 268,51                     | 241,06                      | 519,88                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 86,59                         | 165,21                     | 176,50                      | 345,47                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 19,58                         | 2,59                       | 50,01                       | 53,66                      |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 1,34                        | 1,36                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.4**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



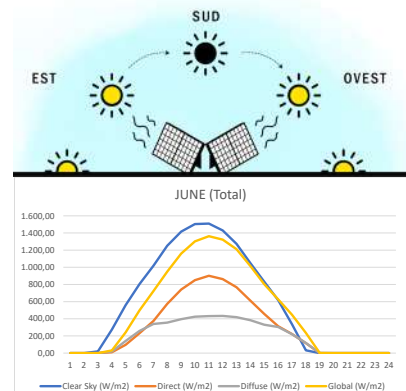
| MAY (Total)   | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 234,70                        | 0,00                       | 0,88                        | 0,90                       |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 542,23                        | 0,16                       | 46,37                       | 47,50                      |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 800,88                        | 90,85                      | 161,27                      | 255,56                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 992,72                        | 203,09                     | 266,95                      | 476,57                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 1.231,34                      | 374,77                     | 323,63                      | 713,52                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.400,58                      | 580,83                     | 388,87                      | 989,69                     |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.488,11                      | 735,20                     | 425,64                      | 1.184,22                   |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.488,37                      | 819,64                     | 450,41                      | 1.295,35                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.401,36                      | 825,62                     | 460,39                      | 1.311,54                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.232,58                      | 766,57                     | 438,68                      | 1.229,16                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 994,33                        | 639,86                     | 401,87                      | 1.062,58                   |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 796,20                        | 477,62                     | 354,01                      | 848,43                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 566,29                        | 297,31                     | 284,91                      | 594,46                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 261,12                        | 184,73                     | 225,68                      | 415,57                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 0,00                          | 61,34                      | 111,30                      | 174,88                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 24,01                       | 24,51                      |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.5**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



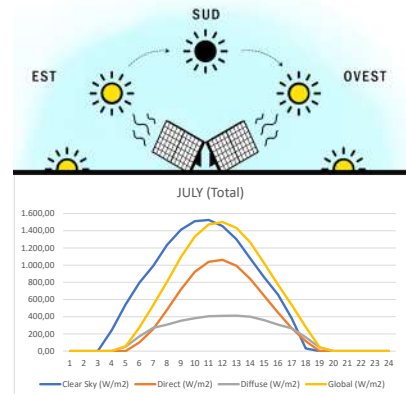
| JUNE (Total)  | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 20,41                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 273,49                        | 10,47                      | 19,57                       | 30,44                      |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 558,41                        | 96,64                      | 141,72                      | 241,50                     |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 804,89                        | 231,89                     | 258,57                      | 497,12                     |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 1.018,80                      | 373,95                     | 338,92                      | 723,07                     |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 1.250,35                      | 573,02                     | 356,21                      | 948,91                     |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.416,14                      | 740,54                     | 394,95                      | 1.159,63                   |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.504,16                      | 850,69                     | 424,30                      | 1.302,16                   |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.508,84                      | 901,71                     | 431,69                      | 1.361,84                   |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.429,86                      | 861,36                     | 433,32                      | 1.322,27                   |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.272,21                      | 767,94                     | 418,71                      | 1.211,88                   |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.047,12                      | 610,33                     | 382,69                      | 1.014,06                   |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 832,35                        | 456,12                     | 330,59                      | 803,07                     |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 617,21                        | 313,42                     | 303,82                      | 626,29                     |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 337,39                        | 221,99                     | 220,62                      | 448,02                     |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 32,16                         | 115,68                     | 118,11                      | 236,19                     |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,98                        | 1,01                       |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

**Allegato 2.4.3.6**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



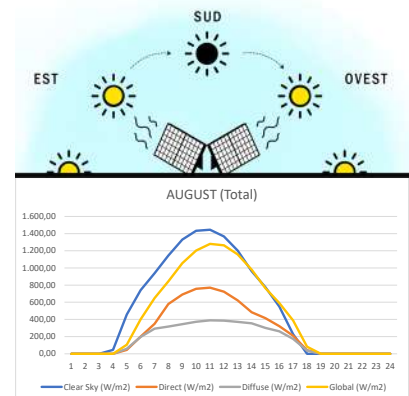
| JULY (Total)  | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|---------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59 | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59 | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59 | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59 | 3    | 241,79           | 0,00          | 1,18           | 1,21          |
| 04,00 - 04,59 | 4    | 541,79           | 0,47          | 52,36          | 53,94         |
| 05,00 - 05,59 | 5    | 795,74           | 100,46        | 171,31         | 275,54        |
| 06,00 - 06,59 | 6    | 991,26           | 256,71        | 272,38         | 536,03        |
| 07,00 - 07,59 | 7    | 1.234,51         | 480,04        | 308,43         | 805,45        |
| 08,00 - 08,59 | 8    | 1.411,93         | 718,34        | 353,59         | 1.094,21      |
| 09,00 - 09,59 | 9    | 1.510,82         | 920,94        | 383,35         | 1.330,77      |
| 10,00 - 10,59 | 10   | 1.524,78         | 1.038,19      | 405,64         | 1.472,63      |
| 11,00 - 11,59 | 11   | 1.453,22         | 1.061,43      | 410,24         | 1.500,98      |
| 12,00 - 12,59 | 12   | 1.300,39         | 993,32        | 412,41         | 1.433,71      |
| 13,00 - 13,59 | 13   | 1.076,73         | 839,07        | 400,16         | 1.264,04      |
| 14,00 - 14,59 | 14   | 858,51           | 643,38        | 360,29         | 1.023,89      |
| 15,00 - 15,59 | 15   | 657,33           | 448,94        | 308,28         | 772,59        |
| 16,00 - 16,59 | 16   | 377,82           | 263,89        | 263,99         | 534,34        |
| 17,00 - 17,59 | 17   | 30,92            | 116,89        | 160,55         | 280,69        |
| 18,00 - 18,59 | 18   | 0,00             | 0,00          | 43,12          | 44,04         |
| 19,00 - 19,59 | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,23           | 0,24          |
| 20,00 - 20,59 | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59 | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59 | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59 | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.3.7**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



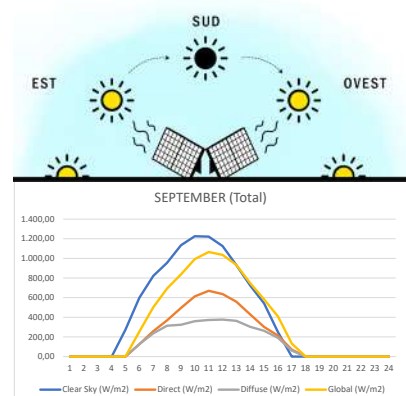
| AUGUST (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|----------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59  | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59  | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59  | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59  | 3    | 44,54            | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59  | 4    | 456,89           | 45,55         | 58,25          | 104,98        |
| 05,00 - 05,59  | 5    | 740,50           | 200,38        | 197,39         | 402,47        |
| 06,00 - 06,59  | 6    | 938,76           | 349,09        | 292,26         | 649,69        |
| 07,00 - 07,59  | 7    | 1.144,25         | 580,01        | 317,29         | 843,46        |
| 08,00 - 08,59  | 8    | 1.330,29         | 689,37        | 345,08         | 1.054,88      |
| 09,00 - 09,59  | 9    | 1.432,86         | 757,54        | 372,36         | 1.201,21      |
| 10,00 - 10,59  | 10   | 1.445,17         | 770,45        | 389,10         | 1.280,45      |
| 11,00 - 11,59  | 11   | 1.366,45         | 723,78        | 386,20         | 1.263,01      |
| 12,00 - 12,59  | 12   | 1.201,82         | 622,52        | 370,88         | 1.158,41      |
| 13,00 - 13,59  | 13   | 962,75           | 484,05        | 355,29         | 981,71        |
| 14,00 - 14,59  | 14   | 775,59           | 414,96        | 301,24         | 764,17        |
| 15,00 - 15,59  | 15   | 549,99           | 321,26        | 261,52         | 590,86        |
| 16,00 - 16,59  | 16   | 227,51           | 210,65        | 173,33         | 387,94        |
| 17,00 - 17,59  | 17   | 0,00             | 42,55         | 37,79          | 81,08         |
| 18,00 - 18,59  | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59  | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59  | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59  | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59  | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59  | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.3.8**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| SEPTEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m2) | Direct (W/m2) | Diffuse (W/m2) | Global (W/m2) |
|-------------------|------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| 00,00 - 00,59     | 0    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 01,00 - 01,59     | 1    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 02,00 - 02,59     | 2    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 03,00 - 03,59     | 3    | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 04,00 - 04,59     | 4    | 274,19           | 0,00          | 0,80           | 0,82          |
| 05,00 - 05,59     | 5    | 598,63           | 124,90        | 126,15         | 253,71        |
| 06,00 - 06,59     | 6    | 822,14           | 259,06        | 236,44         | 501,56        |
| 07,00 - 07,59     | 7    | 954,70           | 369,37        | 313,77         | 692,50        |
| 08,00 - 08,59     | 8    | 1.133,62         | 496,06        | 324,01         | 837,42        |
| 09,00 - 09,59     | 9    | 1.225,19         | 612,76        | 359,72         | 993,11        |
| 10,00 - 10,59     | 10   | 1.222,32         | 669,41        | 373,43         | 1.064,99      |
| 11,00 - 11,59     | 11   | 1.125,23         | 636,65        | 376,64         | 1.034,78      |
| 12,00 - 12,59     | 12   | 931,46           | 558,67        | 363,79         | 933,56        |
| 13,00 - 13,59     | 13   | 722,27           | 428,36        | 302,17         | 745,95        |
| 14,00 - 14,59     | 14   | 541,29           | 301,84        | 262,61         | 582,73        |
| 15,00 - 15,59     | 15   | 247,69           | 213,26        | 190,09         | 407,93        |
| 16,00 - 16,59     | 16   | 0,00             | 70,98         | 60,39          | 132,52        |
| 17,00 - 17,59     | 17   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 18,00 - 18,59     | 18   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 19,00 - 19,59     | 19   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 20,00 - 20,59     | 20   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 21,00 - 21,59     | 21   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 22,00 - 22,59     | 22   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |
| 23,00 - 23,59     | 23   | 0,00             | 0,00          | 0,00           | 0,00          |

**Allegato 2.4.3.9**  
 Irradianza pannelli  
 fotovoltaici Soluzione 1  
 Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
 Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici

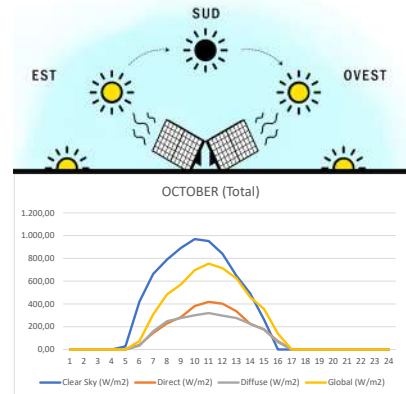




| OCTOBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59   | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59   | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59   | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59   | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59   | 4    | 27,36                         | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59   | 5    | 419,98                        | 40,21                      | 32,97                       | 73,92                      |
| 06,00 - 06,59   | 6    | 663,37                        | 145,19                     | 159,72                      | 308,48                     |
| 07,00 - 07,59   | 7    | 789,66                        | 228,88                     | 248,44                      | 483,72                     |
| 08,00 - 08,59   | 8    | 892,70                        | 284,73                     | 275,85                      | 571,16                     |
| 09,00 - 09,59   | 9    | 969,77                        | 382,37                     | 300,63                      | 697,39                     |
| 10,00 - 10,59   | 10   | 951,95                        | 418,10                     | 319,90                      | 753,51                     |
| 11,00 - 11,59   | 11   | 840,87                        | 401,63                     | 297,44                      | 713,82                     |
| 12,00 - 12,59   | 12   | 647,84                        | 336,25                     | 276,55                      | 625,69                     |
| 13,00 - 13,59   | 13   | 492,43                        | 224,08                     | 225,77                      | 458,99                     |
| 14,00 - 14,59   | 14   | 261,74                        | 176,86                     | 173,47                      | 355,08                     |
| 15,00 - 15,59   | 15   | 0,00                          | 73,72                      | 63,10                       | 138,08                     |
| 16,00 - 16,59   | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59   | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59   | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59   | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59   | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59   | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59   | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59   | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

### Allegato 2.4.3.10

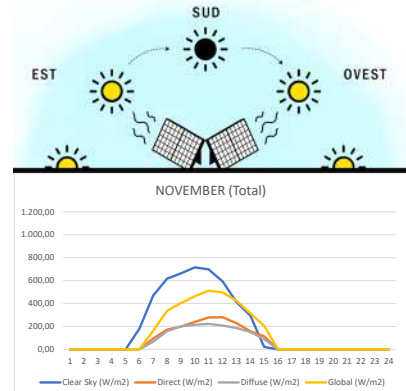
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| NOVEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 179,96                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 470,22                        | 94,85                      | 67,61                       | 163,82                     |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 616,75                        | 172,14                     | 159,56                      | 335,56                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 663,11                        | 199,11                     | 202,16                      | 404,82                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 715,78                        | 239,32                     | 214,68                      | 463,53                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 698,60                        | 278,97                     | 222,53                      | 512,07                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 593,04                        | 279,84                     | 207,15                      | 497,25                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 413,38                        | 229,44                     | 186,53                      | 424,73                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 294,27                        | 158,79                     | 151,48                      | 314,57                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 21,44                         | 114,71                     | 89,86                       | 206,57                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 0,00                          | 0,00                       | 0,18                        | 0,18                       |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

### Allegato 2.4.3.11

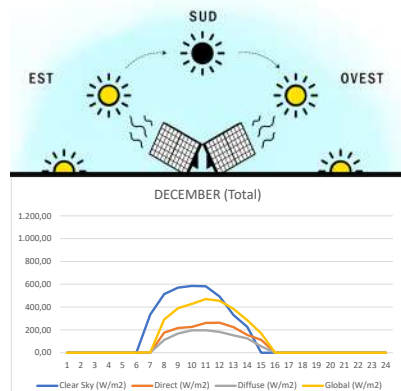
Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| DECEMBER (Total) | Time | Clear Sky (W/m <sup>2</sup> ) | Direct (W/m <sup>2</sup> ) | Diffuse (W/m <sup>2</sup> ) | Global (W/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 00,00 - 00,59    | 0    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 01,00 - 01,59    | 1    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 02,00 - 02,59    | 2    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 03,00 - 03,59    | 3    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 04,00 - 04,59    | 4    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 05,00 - 05,59    | 5    | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 06,00 - 06,59    | 6    | 335,81                        | 1,29                       | 1,39                        | 2,70                       |
| 07,00 - 07,59    | 7    | 513,72                        | 176,02                     | 112,08                      | 290,61                     |
| 08,00 - 08,59    | 8    | 570,61                        | 216,99                     | 168,56                      | 390,12                     |
| 09,00 - 09,59    | 9    | 585,64                        | 226,15                     | 195,25                      | 427,58                     |
| 10,00 - 10,59    | 10   | 581,91                        | 261,08                     | 197,17                      | 470,98                     |
| 11,00 - 11,59    | 11   | 492,49                        | 262,77                     | 182,78                      | 454,96                     |
| 12,00 - 12,59    | 12   | 331,42                        | 224,30                     | 152,84                      | 385,10                     |
| 13,00 - 13,59    | 13   | 226,55                        | 155,94                     | 124,94                      | 284,66                     |
| 14,00 - 14,59    | 14   | 0,00                          | 112,53                     | 55,97                       | 169,84                     |
| 15,00 - 15,59    | 15   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 16,00 - 16,59    | 16   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 17,00 - 17,59    | 17   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 18,00 - 18,59    | 18   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 19,00 - 19,59    | 19   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 20,00 - 20,59    | 20   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 21,00 - 21,59    | 21   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 22,00 - 22,59    | 22   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |
| 23,00 - 23,59    | 23   | 0,00                          | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       |

### Allegato 2.4.3.12

Irradianza pannelli  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest (-74;106)  
Sotto: Grafico irraggiamento pannelli fotovoltaici



| JANUARY       | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 4,96        | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 4,75        | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 4,37        | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 4,21        | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 4,07        | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 3,98        | 0,00                   | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 3,91        | 19,95                  | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 4,09        | 273,48                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 5,25        | 367,93                 | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 7,17        | 395,86                 | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 9,43        | 396,80                 | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 10,04       | 391,01                 | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 10,73       | 352,61                 | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 11,03       | 279,50                 | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 10,66       | 238,64                 | 796,59              |
| 15,00 - 15,59 | 10,13       | 138,56                 | 1327,65             |
| 16,00 - 16,59 | 9,21        | 0,00                   | 1327,65             |
| 17,00 - 17,59 | 8,34        | 0,00                   | 1858,71             |
| 18,00 - 18,59 | 7,47        | 0,00                   | 3982,94             |
| 19,00 - 19,59 | 6,92        | 0,00                   | 3982,94             |
| 20,00 - 20,59 | 6,34        | 0,00                   | 3982,94             |
| 21,00 - 21,59 | 5,76        | 0,00                   | 3982,94             |
| 22,00 - 22,59 | 5,31        | 0,00                   | 3982,94             |
| 23,00 - 23,59 | 5,22        | 0,00                   | 1327,65             |
| TOTALE        |             | 2854,36                | 26552,93            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 19,95                  | 0,00                |
| 273,48                 | 0,00                |
| 367,93                 | 0,00                |
| 395,86                 | 0,00                |
| 396,80                 | 0,00                |
| 391,01                 | 0,00                |
| 352,61                 | 0,00                |
| 279,50                 | 0,00                |
| 0,00                   | 557,95              |
| 0,00                   | 1189,09             |
| 0,00                   | 1327,65             |
| 0,00                   | 1858,71             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 3982,94             |
| 0,00                   | 1327,65             |
| 2477,16                | 26175,74            |

| FEBRUARY      | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 6,00        | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 5,68        | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 5,33        | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 5,10        | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 4,88        | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 4,89        | 0,00                   | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 4,72        | 190,99                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 5,10        | 427,34                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 6,59        | 544,68                 | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 9,13        | 616,57                 | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 10,97       | 715,01                 | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 11,47       | 716,34                 | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 12,15       | 676,59                 | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 12,56       | 536,92                 | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 12,78       | 408,68                 | 674,97              |
| 15,00 - 15,59 | 12,58       | 239,99                 | 1124,96             |
| 16,00 - 16,59 | 11,98       | 0,00                   | 1124,96             |
| 17,00 - 17,59 | 10,64       | 0,00                   | 1574,94             |
| 18,00 - 18,59 | 9,69        | 0,00                   | 3374,87             |
| 19,00 - 19,59 | 8,98        | 0,00                   | 3374,87             |
| 20,00 - 20,59 | 8,19        | 0,00                   | 3374,87             |
| 21,00 - 21,59 | 7,32        | 0,00                   | 3374,87             |
| 22,00 - 22,59 | 6,62        | 0,00                   | 3374,87             |
| 23,00 - 23,59 | 6,55        | 0,00                   | 1124,96             |
| TOTALE        |             | 5073,11                | 22499,10            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 190,99                 | 0,00                |
| 427,34                 | 0,00                |
| 544,68                 | 0,00                |
| 616,57                 | 0,00                |
| 715,01                 | 0,00                |
| 716,34                 | 0,00                |
| 676,59                 | 0,00                |
| 536,92                 | 0,00                |
| 0,00                   | 266,29              |
| 0,00                   | 884,96              |
| 0,00                   | 1124,96             |
| 0,00                   | 1574,94             |
| 0,00                   | 3374,87             |
| 0,00                   | 3374,87             |
| 0,00                   | 3374,87             |
| 0,00                   | 3374,87             |
| 0,00                   | 3374,87             |
| 0,00                   | 1124,96             |
| 4424,44                | 21850,42            |

| MARCH         | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 9,90        | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 9,47        | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 8,65        | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 8,33        | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 8,07        | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 8,08        | 30,80                  | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 7,99        | 272,14                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 9,69        | 759,22                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 12,00       | 1106,14                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 13,99       | 1465,46                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 15,21       | 1717,63                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 15,93       | 1817,43                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 16,59       | 1750,34                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 17,01       | 1535,86                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 17,55       | 1183,28                | 597,07              |
| 15,00 - 15,59 | 17,47       | 770,74                 | 995,12              |
| 16,00 - 16,59 | 17,06       | 282,54                 | 995,12              |
| 17,00 - 17,59 | 16,13       | 27,98                  | 1393,17             |
| 18,00 - 18,59 | 15,07       | 0,00                   | 2985,36             |
| 19,00 - 19,59 | 14,21       | 0,00                   | 2985,36             |
| 20,00 - 20,59 | 12,54       | 0,00                   | 2985,36             |
| 21,00 - 21,59 | 11,38       | 0,00                   | 2985,36             |
| 22,00 - 22,59 | 10,40       | 0,00                   | 2985,36             |
| 23,00 - 23,59 | 10,66       | 0,00                   | 995,12              |
| TOTALE        |             | 12719,56               | 19902,41            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 30,80                  | 0,00                |
| 272,14                 | 0,00                |
| 759,22                 | 0,00                |
| 1106,14                | 0,00                |
| 1465,46                | 0,00                |
| 1717,63                | 0,00                |
| 1817,43                | 0,00                |
| 1750,34                | 0,00                |
| 1535,86                | 0,00                |
| 586,20                 | 0,00                |
| 0,00                   | 224,38              |
| 0,00                   | 712,58              |
| 0,00                   | 1365,18             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 2985,36             |
| 0,00                   | 995,12              |
| 11041,22               | 18224,08            |

### Allegato 2.5.1.1

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 844,38          | 337,75 €            | 10.470,29 €     |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 79,91           | 11,99 €             | - €             |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | - 10.470,29 €   |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 764,47                         | 305,79 €               |                         | 9.479,43 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

### Allegato 2.5.1.2

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 128,50          | 51,40 €             | 1.593,36 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 520,92          | 78,14 €             | 2.422,26 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | 828,90 €        |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 622,36                         | 248,94 €               |                         | 7.717,22 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

### Allegato 2.5.1.3

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 335,52          | 134,21 €            | 4.026,22 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 388,24          | 58,24 €             | 1.747,08 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | - 2.279,14 €    |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 231,71                         | 92,68 €                |                         | 2.873,14 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                    |                         | - €             |

| APRIL         | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 14,27       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 13,74       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 13,00       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 12,66       | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 12,37       | 26,49                  | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 12,68       | 231,70                 | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 13,59       | 788,19                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 16,49       | 1224,64                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 17,52       | 1720,40                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 18,65       | 2113,34                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 19,54       | 2398,37                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 20,02       | 2472,83                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 20,57       | 2318,85                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 20,97       | 2031,68                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 21,33       | 1611,16                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 21,27       | 1080,80                | 193,04              |
| 16,00 - 16,59 | 20,93       | 718,21                 | 482,59              |
| 17,00 - 17,59 | 20,51       | 111,56                 | 675,63              |
| 18,00 - 18,59 | 19,44       | 2,83                   | 1544,30             |
| 19,00 - 19,59 | 18,43       | 0,00                   | 1544,30             |
| 20,00 - 20,59 | 16,82       | 0,00                   | 1544,30             |
| 21,00 - 21,59 | 15,69       | 0,00                   | 1544,30             |
| 22,00 - 22,59 | 14,68       | 0,00                   | 1447,78             |
| 23,00 - 23,59 | 14,99       | 0,00                   | 675,63              |
| TOTALE        |             | 18851,03               | 9651,86             |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 26,49                  | 0,00                |
| 231,70                 | 0,00                |
| 788,19                 | 0,00                |
| 1224,64                | 0,00                |
| 1720,40                | 0,00                |
| 2113,34                | 0,00                |
| 2398,37                | 0,00                |
| 2472,83                | 0,00                |
| 2318,85                | 0,00                |
| 2031,68                | 0,00                |
| 1611,16                | 0,00                |
| 887,76                 | 0,00                |
| 235,62                 | 0,00                |
| 0,00                   | 564,07              |
| 0,00                   | 1541,47             |
| 0,00                   | 1544,30             |
| 0,00                   | 1544,30             |
| 0,00                   | 1544,30             |
| 0,00                   | 1447,78             |
| 0,00                   | 675,63              |
| 18061,02               | 8861,85             |

| MAY           | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 17,76       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 17,19       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 16,61       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 16,24       | 2,21                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 15,94       | 116,77                 | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 16,78       | 628,24                 | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 18,65       | 1171,55                | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 20,90       | 1754,05                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 21,52       | 2432,96                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 22,48       | 2911,17                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 23,29       | 3184,36                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 23,48       | 3224,16                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 24,01       | 3021,65                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 24,35       | 2612,14                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 24,69       | 2085,70                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 24,62       | 1461,36                | 0,00                |
| 16,00 - 16,59 | 24,33       | 1021,60                | 0,00                |
| 17,00 - 17,59 | 24,12       | 429,91                 | 478,17              |
| 18,00 - 18,59 | 23,24       | 60,25                  | 1161,28             |
| 19,00 - 19,59 | 22,24       | 0,00                   | 1161,28             |
| 20,00 - 20,59 | 20,56       | 0,00                   | 1161,28             |
| 21,00 - 21,59 | 19,54       | 0,00                   | 1161,28             |
| 22,00 - 22,59 | 18,54       | 0,00                   | 1161,28             |
| 23,00 - 23,59 | 18,53       | 0,00                   | 546,48              |
| TOTALE        | 0,00        | 26118,09               | 6831,06             |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 2,21                   | 0,00                |
| 116,77                 | 0,00                |
| 628,24                 | 0,00                |
| 1171,55                | 0,00                |
| 1754,05                | 0,00                |
| 2432,96                | 0,00                |
| 2911,17                | 0,00                |
| 3184,36                | 0,00                |
| 3224,16                | 0,00                |
| 3021,65                | 0,00                |
| 2612,14                | 0,00                |
| 2085,70                | 0,00                |
| 1461,36                | 0,00                |
| 1021,60                | 0,00                |
| 0,00                   | 478,17              |
| 0,00                   | 1101,03             |
| 0,00                   | 1161,28             |
| 0,00                   | 1161,28             |
| 0,00                   | 1161,28             |
| 0,00                   | 1161,28             |
| 0,00                   | 546,48              |
| 25627,92               | 6340,90             |

| JUNE          | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 22,34       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 21,37       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 21,13       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 20,68       | 79,40                  | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 20,30       | 629,91                 | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 20,89       | 1296,64                | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 23,10       | 1885,99                | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 24,97       | 2475,05                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 25,46       | 3024,67                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 26,39       | 3396,44                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 27,22       | 3552,10                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 27,35       | 3448,89                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 27,88       | 3160,96                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 28,24       | 2644,98                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 28,52       | 2094,66                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 28,47       | 1633,56                | 0,00                |
| 16,00 - 16,59 | 28,22       | 1168,58                | 0,00                |
| 17,00 - 17,59 | 28,21       | 616,06                 | 0,00                |
| 18,00 - 18,59 | 27,42       | 2,63                   | 0,00                |
| 19,00 - 19,59 | 26,34       | 0,00                   | 1466,37             |
| 20,00 - 20,59 | 24,74       | 0,00                   | 1530,12             |
| 21,00 - 21,59 | 23,78       | 0,00                   | 1530,12             |
| 22,00 - 22,59 | 22,93       | 0,00                   | 1530,12             |
| 23,00 - 23,59 | 23,23       | 0,00                   | 318,78              |
| TOTALE        | 0,00        | 31110,51               | 6375,50             |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 79,40                  | 0,00                |
| 629,91                 | 0,00                |
| 1296,64                | 0,00                |
| 1885,99                | 0,00                |
| 2475,05                | 0,00                |
| 3024,67                | 0,00                |
| 3396,44                | 0,00                |
| 3552,10                | 0,00                |
| 3448,89                | 0,00                |
| 3160,96                | 0,00                |
| 2644,98                | 0,00                |
| 2094,66                | 0,00                |
| 1633,56                | 0,00                |
| 1168,58                | 0,00                |
| 616,06                 | 0,00                |
| 2,63                   | 0,00                |
| 0,00                   | 1466,37             |
| 0,00                   | 1530,12             |
| 0,00                   | 1530,12             |
| 0,00                   | 1530,12             |
| 0,00                   | 318,78              |
| 31110,51               | 6375,50             |

### Allegato 2.5.1.4

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 295,40                         | 118,16 €            |                         | 3.544,74 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 306,64                         | 46,00 €             |                         | 1.425,87 €      |

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 €              |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 295,40          | 118,16 €            | 3.544,74 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
|                 | 0,15 €              |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 602,03          | 90,31 €             | 2.709,15 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | - 835,59 €      |

### Allegato 2.5.1.5

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                 |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 622,16                         | 93,32 €             |                         | 2.893,05 €      |

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 €              |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 204,55          | 81,82 €             | 2.536,36 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
|                 | 0,15 €              |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 826,71          | 124,01 €            | 3.844,19 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | 1.307,83 €      |

### Allegato 2.5.1.6

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                 |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 824,50                         | 123,68 €            |                         | 3.833,93 €      |

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
|                 | 0,40 €              |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 212,52          | 85,01 €             | 2.550,20 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
|                 | 0,15 €              |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 1037,02         | 155,55 €            | 4.666,58 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | 2.116,38 €      |

| JULY          | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,70       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 25,07       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 24,27       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 23,72       | 3,35                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 23,27       | 149,18                 | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 23,64       | 762,03                 | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 25,80       | 1482,45                | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 28,06       | 2227,55                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 28,62       | 3026,15                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 29,61       | 3680,38                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 30,50       | 4072,71                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 30,75       | 4151,11                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 31,33       | 3965,07                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 31,72       | 3495,83                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 32,01       | 2831,67                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 32,01       | 2136,68                | 0,00                |
| 16,00 - 16,59 | 31,76       | 1477,77                | 0,00                |
| 17,00 - 17,59 | 31,81       | 776,28                 | 0,00                |
| 18,00 - 18,59 | 30,95       | 121,80                 | 0,00                |
| 19,00 - 19,59 | 29,85       | 0,66                   | 0,00                |
| 20,00 - 20,59 | 28,18       | 0,00                   | 0,00                |
| 21,00 - 21,59 | 27,11       | 0,00                   | 0,00                |
| 22,00 - 22,59 | 26,16       | 0,00                   | 0,00                |
| 23,00 - 23,59 | 26,46       | 0,00                   | 0,00                |
| TOTALE        | 0,00        | 34360,68               | 0,00                |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 3,35                   | 0,00                |
| 149,18                 | 0,00                |
| 762,03                 | 0,00                |
| 1482,45                | 0,00                |
| 2227,55                | 0,00                |
| 3026,15                | 0,00                |
| 3680,38                | 0,00                |
| 4072,71                | 0,00                |
| 4151,11                | 0,00                |
| 3965,07                | 0,00                |
| 3495,83                | 0,00                |
| 2831,67                | 0,00                |
| 2136,68                | 0,00                |
| 1477,77                | 0,00                |
| 776,28                 | 0,00                |
| 121,80                 | 0,00                |
| 0,66                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 34360,68               | 0,00                |

| AUGUST        | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 25,53       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 24,97       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 24,28       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 23,82       | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 23,41       | 253,87                 | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 23,58       | 973,27                 | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 24,72       | 1571,11                | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 27,32       | 2039,70                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 27,60       | 2550,97                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 28,62       | 2904,83                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 29,54       | 3096,45                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 29,69       | 3054,28                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 30,29       | 2801,33                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 30,71       | 2374,02                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 31,25       | 1847,96                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 31,21       | 1428,85                | 0,00                |
| 16,00 - 16,59 | 30,93       | 938,14                 | 0,00                |
| 17,00 - 17,59 | 31,03       | 196,07                 | 0,00                |
| 18,00 - 18,59 | 30,07       | 0,00                   | 0,00                |
| 19,00 - 19,59 | 28,99       | 0,00                   | 2408,33             |
| 20,00 - 20,59 | 27,10       | 0,00                   | 2513,04             |
| 21,00 - 21,59 | 26,13       | 0,00                   | 2513,04             |
| 22,00 - 22,59 | 25,39       | 0,00                   | 2513,04             |
| 23,00 - 23,59 | 25,99       | 0,00                   | 523,55              |
| TOTALE        | 0,00        | 26030,85               | 10471,00            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 253,87                 | 0,00                |
| 973,27                 | 0,00                |
| 1571,11                | 0,00                |
| 2039,70                | 0,00                |
| 2550,97                | 0,00                |
| 2904,83                | 0,00                |
| 3096,45                | 0,00                |
| 3054,28                | 0,00                |
| 2801,33                | 0,00                |
| 2374,02                | 0,00                |
| 1847,96                | 0,00                |
| 1428,85                | 0,00                |
| 938,14                 | 0,00                |
| 196,07                 | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 2408,33             |
| 0,00                   | 2513,04             |
| 0,00                   | 2513,04             |
| 0,00                   | 2513,04             |
| 0,00                   | 523,55              |
| 26030,85               | 10471,00            |

| SEPTEMBER     | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 21,90       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 21,41       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 20,54       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 20,17       | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 19,85       | 1,51                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 20,08       | 465,99                 | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 20,26       | 921,22                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 22,25       | 1271,92                | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 23,32       | 1538,10                | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 24,45       | 1824,06                | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 25,36       | 1956,08                | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 25,46       | 1900,59                | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 26,05       | 1714,68                | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 26,41       | 1370,09                | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 26,79       | 1070,31                | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 26,67       | 749,25                 | 0,00                |
| 16,00 - 16,59 | 26,27       | 243,40                 | 0,00                |
| 17,00 - 17,59 | 26,05       | 0,00                   | 475,66              |
| 18,00 - 18,59 | 25,00       | 0,00                   | 1155,19             |
| 19,00 - 19,59 | 24,19       | 0,00                   | 1155,19             |
| 20,00 - 20,59 | 22,82       | 0,00                   | 1155,19             |
| 21,00 - 21,59 | 22,12       | 0,00                   | 1155,19             |
| 22,00 - 22,59 | 21,55       | 0,00                   | 1155,19             |
| 23,00 - 23,59 | 22,30       | 0,00                   | 543,62              |
| TOTALE        | 0,00        | 15027,20               | 6795,21             |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 1,51                   | 0,00                |
| 465,99                 | 0,00                |
| 921,22                 | 0,00                |
| 1271,92                | 0,00                |
| 1538,10                | 0,00                |
| 1824,06                | 0,00                |
| 1956,08                | 0,00                |
| 1900,59                | 0,00                |
| 1714,68                | 0,00                |
| 1370,09                | 0,00                |
| 1070,31                | 0,00                |
| 749,25                 | 0,00                |
| 243,40                 | 0,00                |
| 0,00                   | 475,66              |
| 0,00                   | 1155,19             |
| 0,00                   | 1155,19             |
| 0,00                   | 1155,19             |
| 0,00                   | 1155,19             |
| 0,00                   | 1155,19             |
| 0,00                   | 543,62              |
| 15027,20               | 6795,21             |

### Allegato 2.5.1.7

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 0,00            | - €                 | - €             |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 1108,41         | 166,26 €            | 5.154,10 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | 5.154,10 €      |

### Allegato 2.5.1.8

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 337,77          | 135,11 €            | 4.188,40 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 839,70          | 125,96 €            | 3.904,63 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | - 283,77 €      |

### Allegato 2.5.1.9

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| USCITA MENSILE  |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| 0,40 €          |                     |                 |
| rimanente       | Uscita giornaliera  | Uscita mensile  |
| 226,51          | 90,60 €             | 2.718,09 €      |
| ENTRATA MENSILE |                     |                 |
| 0,15 €          |                     |                 |
| surplus         | Entrata giornaliera | Entrata mensile |
| 500,91          | 75,14 €             | 2.254,08 €      |
|                 |                     | Totale          |
|                 |                     | - 464,01 €      |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 1108,41                        | 166,26 €               |                         | 5.154,10 €      |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 501,93                         | 75,29 €                |                         | 2.333,98 €      |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                        |                         |                 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                        | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                        | 4,50 €                  |                 |
|                                |                        | Peso batteria           |                 |
|                                |                        | 50,00 €                 |                 |
|                                | Costo singola batteria |                         |                 |
|                                | 2.142,69 €             |                         |                 |
| numero batti                   | Costo batterie         | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €            | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                        |                         |                 |
| 0,40 €                         |                        |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera     |                         | Uscita mensile  |
| 0,00                           | - €                    |                         | - €             |
| ENTRATA MENSILE                |                        |                         |                 |
| 0,15                           |                        |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera    |                         | Entrata mensile |
| 274,40                         | 41,16 €                |                         | 1.275,96 €      |

| OCTOBER       | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 16,87       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 16,51       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 16,21       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 15,91       | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 15,70       | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 15,66       | 92,78                  | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 15,50       | 387,18                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 16,33       | 607,13                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 17,28       | 716,88                 | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 18,74       | 875,31                 | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 19,65       | 945,75                 | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 19,27       | 895,93                 | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 19,76       | 785,32                 | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 20,02       | 576,09                 | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 20,31       | 445,67                 | 0,00                |
| 15,00 - 15,59 | 20,05       | 173,31                 | 331,46              |
| 16,00 - 16,59 | 19,46       | 0,00                   | 828,64              |
| 17,00 - 17,59 | 19,16       | 0,00                   | 1160,10             |
| 18,00 - 18,59 | 18,47       | 0,00                   | 2651,66             |
| 19,00 - 19,59 | 17,87       | 0,00                   | 2651,66             |
| 20,00 - 20,59 | 17,69       | 0,00                   | 2651,66             |
| 21,00 - 21,59 | 17,18       | 0,00                   | 2651,66             |
| 22,00 - 22,59 | 16,69       | 0,00                   | 2485,93             |
| 23,00 - 23,59 | 17,05       | 0,00                   | 1160,10             |
| TOTALE        | 0,00        | 6501,35                | 16572,85            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 92,78                  | 0,00                |
| 387,18                 | 0,00                |
| 607,13                 | 0,00                |
| 716,88                 | 0,00                |
| 875,31                 | 0,00                |
| 945,75                 | 0,00                |
| 895,93                 | 0,00                |
| 785,32                 | 0,00                |
| 576,09                 | 0,00                |
| 445,67                 | 0,00                |
| 0,00                   | 158,15              |
| 0,00                   | 828,64              |
| 0,00                   | 1160,10             |
| 0,00                   | 2651,66             |
| 0,00                   | 2651,66             |
| 0,00                   | 2651,66             |
| 0,00                   | 2651,66             |
| 0,00                   | 2485,93             |
| 0,00                   | 1160,10             |
| 6328,04                | 16399,54            |

| NOVEMBER      | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 11,50       | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 11,28       | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 11,01       | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 10,82       | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 10,63       | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 10,50       | 0,00                   | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 10,36       | 128,26                 | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 10,45       | 262,71                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 11,75       | 316,94                 | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 13,79       | 362,90                 | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 15,13       | 400,90                 | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 14,67       | 389,30                 | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 15,13       | 332,52                 | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 15,32       | 246,28                 | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 15,35       | 161,73                 | 610,43              |
| 15,00 - 15,59 | 14,86       | 0,14                   | 1017,38             |
| 16,00 - 16,59 | 14,03       | 0,00                   | 1017,38             |
| 17,00 - 17,59 | 13,52       | 0,00                   | 1424,33             |
| 18,00 - 18,59 | 12,91       | 0,00                   | 3052,14             |
| 19,00 - 19,59 | 12,44       | 0,00                   | 3052,14             |
| 20,00 - 20,59 | 12,87       | 0,00                   | 3052,14             |
| 21,00 - 21,59 | 12,38       | 0,00                   | 3052,14             |
| 22,00 - 22,59 | 11,96       | 0,00                   | 3052,14             |
| 23,00 - 23,59 | 11,59       | 0,00                   | 1017,38             |
| TOTALE        | 0,00        | 2601,68                | 20347,59            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 128,26                 | 0,00                |
| 262,71                 | 0,00                |
| 316,94                 | 0,00                |
| 362,90                 | 0,00                |
| 400,90                 | 0,00                |
| 389,30                 | 0,00                |
| 332,52                 | 0,00                |
| 246,28                 | 0,00                |
| 0,00                   | 448,70              |
| 0,00                   | 1017,24             |
| 0,00                   | 1017,38             |
| 0,00                   | 1424,33             |
| 0,00                   | 3052,14             |
| 0,00                   | 3052,14             |
| 0,00                   | 3052,14             |
| 0,00                   | 3052,14             |
| 0,00                   | 3052,14             |
| 0,00                   | 1017,38             |
| 2439,81                | 20185,73            |

| DECEMBER      | Temperatura | Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|---------------|-------------|------------------------|---------------------|
| 00,00 - 00,59 | 5,77        | 0,00                   | 0,00                |
| 01,00 - 01,59 | 5,55        | 0,00                   | 0,00                |
| 02,00 - 02,59 | 5,03        | 0,00                   | 0,00                |
| 03,00 - 03,59 | 4,85        | 0,00                   | 0,00                |
| 04,00 - 04,59 | 4,71        | 0,00                   | 0,00                |
| 05,00 - 05,59 | 4,65        | 0,00                   | 0,00                |
| 06,00 - 06,59 | 4,58        | 1,91                   | 0,00                |
| 07,00 - 07,59 | 4,75        | 206,02                 | 0,00                |
| 08,00 - 08,59 | 5,70        | 276,57                 | 0,00                |
| 09,00 - 09,59 | 7,59        | 303,12                 | 0,00                |
| 10,00 - 10,59 | 9,76        | 333,89                 | 0,00                |
| 11,00 - 11,59 | 10,23       | 322,53                 | 0,00                |
| 12,00 - 12,59 | 10,88       | 273,01                 | 0,00                |
| 13,00 - 13,59 | 11,11       | 201,80                 | 0,00                |
| 14,00 - 14,59 | 10,53       | 120,40                 | 958,71              |
| 15,00 - 15,59 | 9,88        | 0,00                   | 1597,85             |
| 16,00 - 16,59 | 8,94        | 0,00                   | 1597,85             |
| 17,00 - 17,59 | 8,16        | 0,00                   | 2237,00             |
| 18,00 - 18,59 | 7,32        | 0,00                   | 4793,56             |
| 19,00 - 19,59 | 6,74        | 0,00                   | 4793,56             |
| 20,00 - 20,59 | 6,68        | 0,00                   | 4793,56             |
| 21,00 - 21,59 | 6,21        | 0,00                   | 4793,56             |
| 22,00 - 22,59 | 5,83        | 0,00                   | 4793,56             |
| 23,00 - 23,59 | 5,96        | 0,00                   | 1597,85             |
| TOTALE        |             | 2039,25                | 31957,10            |

| Produzione CUS Panetti | Consumo CUS Panetti |
|------------------------|---------------------|
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 0,00                   | 0,00                |
| 1,91                   | 0,00                |
| 206,02                 | 0,00                |
| 276,57                 | 0,00                |
| 303,12                 | 0,00                |
| 333,89                 | 0,00                |
| 322,53                 | 0,00                |
| 273,01                 | 0,00                |
| 201,80                 | 0,00                |
| 0,00                   | 838,31              |
| 0,00                   | 1597,85             |
| 0,00                   | 1597,85             |
| 0,00                   | 2237,00             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 4793,56             |
| 0,00                   | 1597,85             |
| 1918,85                | 31836,69            |



### Allegato 2.5.1.10

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 529,02                         | 211,61 €            |                         | 6.559,82 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 204,13                         | 30,62 €             |                         | 949,21 €        |
|                                |                     |                         | Totale          |
|                                |                     |                         | - 5.610,61 €    |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 529,02                         | 211,61 €            |                         | 6.559,82 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 204,13                         | 30,62 €             |                         | 949,21 €        |
|                                |                     |                         | Totale          |
|                                |                     |                         | - 5.610,61 €    |

### Allegato 2.5.1.11

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 591,53                         | 236,61 €            |                         | 7.334,98 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                 |                         | - €             |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 672,86                         | 269,14 €            |                         | 8.074,29 €      |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 81,33                          | 12,20 €             |                         | 365,97 €        |
|                                |                     |                         | Totale          |
|                                |                     |                         | - 7.708,32 €    |

### Allegato 2.5.1.12

Gestione del surplus  
fotovoltaici Soluzione 1  
Orientamento pannelli verso est - ovest  
Sinistra: Gestione mediante uso di batterie  
Sotto: Gestione tramite compravendita

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 965,09                         | 386,04 €            |                         | 11.967,14 €     |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 0                              | - €                 |                         | - €             |

| COSTO BATTERIA ANNUALE 10 ANNI |                     |                         |                 |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                                |                     | Costo Smaltimento al Kg |                 |
|                                |                     | 4,50 €                  |                 |
|                                |                     | Peso batteria           |                 |
|                                |                     | 50,00 €                 |                 |
|                                |                     | Costo singola batteria  |                 |
|                                |                     | 2.142,69 €              |                 |
| numero batti                   | Costo batterie      | Costo smaltimento       | Costo totale    |
| 12,00                          | 25.712,28 €         | 2.700,00 €              | 28.412,28 €     |
| USCITA MENSILE                 |                     |                         |                 |
|                                | 0,40 €              |                         |                 |
| rimanente                      | Uscita giornaliera  |                         | Uscita mensile  |
| 1026,99                        | 410,80 €            |                         | 12.734,68 €     |
| ENTRATA MENSILE                |                     |                         |                 |
|                                | 0,15 €              |                         |                 |
| surplus                        | Entrata giornaliera |                         | Entrata mensile |
| 61,90                          | 9,28 €              |                         | 287,83 €        |
|                                |                     |                         | Totale          |
|                                |                     |                         | - 12.446,85 €   |

# RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia più profonda gratitudine a tutte le persone che hanno contribuito al completamento di questa tesi e mi sono state accanto in questi due anni.

In primo luogo, desidero ringraziare il mio relatore Marco Simonetti e i correlatori Orio De Paoli e Danila Voghera che mi hanno seguito e supportato in questo percorso.

Inoltre, vorrei ringraziare la mia famiglia che mi è sempre stata accanto in qualsiasi situazione e che sarà sempre la “roccia su cui poter fare affidamento”.

Desidero esprimere la mia profonda gratitudine a nonna Gabriella per essere stata la mia sostenitrice più fervente e appassionata durante tutto il mio percorso accademico.

Ringrazio inoltre nonna Chiara e Nonno Gigi per essere sempre stati solari e per essermi venuti a trovare a Torino ma soprattutto per essere sempre stati presenti in tutti questi anni.

Inoltre, vorrei ringraziare tutti i cugini e tutti i parenti per essere stati e per continuare ad essere la grande famiglia che siamo.

Ringrazio i miei amici di Roma Federico Tartarelli, Matteo Melchiorri, Vittorio Mariano, Giulio Gramegna, Gianluca Proietti De Marchis, Carlo Pisanu, Elena Giachetti per essermi venuti a trovare ma anche Andrea Pasquali, Federico Abbruciati, Simone Guazzotti e Andrea del Grosso che si sono tenuti vicini a distanza o con vacanze durante questi anni a Torino.

Un ringraziamento speciale anche a Daniele Gai, Stefano Costa e Michele Liao per i viaggi fatti in Europa in questi anni che hanno ampliato la mia formazione culturale.

Ringrazio gli amici di Roma 3 in particolar modo le “Zoom Girls” Luka Merlon-

ghi, Alessandro Micozzi, Emilia Nardella e Ludovica Peverini per le risate al caffè Tevere.

Ringrazio poi tutti i componenti dell'aula 209.

In particolar modo Alessandro Monaldi per i suoi passaggi in macchina, le sue lavatrici e le sue risate contagiose.

Federico Zelano per avermi offerto il pranzo, per avermi ospitato a casa sua tutti i giorni nonostante i vicini e soprattutto per quella maledetta banana e naturalmente il coccolino.

Chiara Fabbri per le sue patatine al gusto foglie secche, per le sue battute pungenti ma soprattutto per essermi stata accanto nei momenti difficili.

Sara Manganelli per le sue frasi copiate da me, per il suo sostegno e la sua gentilezza quasi più del normale ma soprattutto per essere stata una grandissima compagna, collega e amica.

Alessio Castrica per aver preso parte a tutte le iniziative stando sempre in prima linea nonostante sia laziale.

Giulia Barucci e per la sua c aspirata, per i pranzi a casa sua con il ragù di nonna Carla e per avermi insegnato che la parola "Boomer" assume sempre nuove sfaccettature.

Matilde Biondi per tutti i regali di Papa, per i pazzi su Instagram ma soprattutto per le pubblicità moleste che regolarmente ci mandiamo.

Giovanni Ceselli per la mossa del pescone, per le partite di scacchi e per tutte le sbufunchiate che avemo fatto

Marzia Carosi per essere stata il Giorgio Nottoli, una compagna di bevute incredibile ma soprattutto un'amica come poche.

Silvia Maresca con il suo sorriso che non manca mai, la sua accoglienza ma soprattutto per la giornata al Wakeboard.

Valerio Scagnoli che, anche se ci siamo visti di meno non gli si può non volere

bene, grande amico nel momento del bisogno e ottimo barman.

Ringrazio anche Sara Gioia per tutti i consigli per il Politecnico ma soprattutto perle chiacchierate a parlare di gossip.

Anna Seves per le interminabili partite di ping pong, per il Carnevale di Ivrea, per il DNTT show mai andato in porto, per le serate a Barcellona, per essere stata sempre presente e soprattutto sempre con le parole sbagliate nel momento giusto.

Luigi Olivero per essere stato il mio amico torinese, compagno di pizze al padellino ma soprattutto per essere una delle persone più Matta che conosco.

Francesca Becacci per essere la persona che mangia più cinese che conosco, per le parole crociate in pausa pranzo e soprattutto per il costume da scoiattolo che non dimenticheremo.

Grazie ragazzi

Inoltre, vorrei ringraziare Lucrezia Alaimo per le risate, i bei momenti, per tutto l'aiuto datomi per lo svolgimento degli esami e per il conseguimento di questa tesi, ma la ringrazio soprattutto per aver reso felici due anni della mia vita.

Un ringraziamento speciale, inoltre, alla professoressa Danila Voghera per avermi, non soltanto seguito assiduamente durante la durata della Tesi, ma anche per avermi guidato al meglio nel mondo del lavoro. Ringrazio inoltre l'architetto Giuseppe Bard e i miei primi colleghi: Salvatore Giurlanda, Elisa Stradiotto, Elita Notarangelo e Nadia Lusso per essere sempre stati solari e disponibili con i quali si è instaurato un rapporto non soltanto lavorativo ma anche e soprattutto di amicizia.

Ringrazio poi la Roma Eur per essere la mia seconda casa in particolar modo ringrazio Stefano Talluto e Marco Tamantini perche a modo loro sono stati dei secondi genitori.

Infine, ringrazio Sara Patrizi per essermi stata accanto quest'ultimo periodo e per regalarmi ogni giorno sorrisi, affetto e soprattutto tante risate. La ringrazio per la dedizione che sta mettendo nella nostra relazione e soprattutto per essere la persona che è che so di volere accanto e che mi rende felice.

