

# PANNELLI SOCIALI

## **PROJECT TEAM**

Paola Almeida Soares

Ottavia Belli

Luca Esposito

Elizabeth P.S. Santos

Serena Piselli

Ambra Ruffini

## **TUTOR**

Lucie Greyl

A Sud – Ecologia e Cooperazione ONLUS

[www.asud.net](http://www.asud.net)

Roma, Italia, 2017



Erasmus+

Finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea.

Questa pubblicazione riflette unicamente la visione degli autori e la Commissione non è responsabile di qualsiasi uso che si farà delle informazioni ivi contenute.



# abstract

Garbatella is an area of Rome known for its peculiar architecture – barocchetto romano style mixed to garden-city look – and for its social and cultural awareness. The area is a perfect example of urban regeneration done by the bottom thanks to Legambiente association and to the locals. Our project proposal is to improve energy efficiency, which would lie in an annex to the project called Neighbourhood Contracts taken from Department Suburbs Local development. The proposal is about both implementing photovoltaic panels on the top of the roof of a architectural complex in the center of Garbatella and enhancing environmental awareness by the realization of a pedal powered machine. The complex includes the CSOA La Strada – an self-managed social center-, a Ciclofficina La Strada – a bicycle cooperative, the Farmer's Market - a local market, and Millepiani coworking office. These entities represent the key stakeholders for the project. The main actor will be the CSOA La Strada social center, which will provide its premises to organize energy awareness days. The events will be special occasions for fundraising. The stakeholders directly consulted are two: La Strada and Ciclofficina. The machine will be constructed using second hand bicycles given by the bicycle cooperative. The photovoltaic panels are designed on the top of the roof in order to reduce the network load power consumption, introducing a generation of sustainable energy, and using a space until now unused. The CO2 avoided by using the panels would be 932,5 ton CO2 considering 25 years of energy production by photovoltaic panels. The advantages of the project would be not only of environmental nature, but also economical, since it will be substantial savings in the bill no longer charged to the municipality. Nevertheless, there are possible risks by adopting such energy strategy: the end-of-life of the whole plant must be taken into consideration; moreover, it is important to not neglect which are the environmental impact of the realization and dismantle of the panels, the progressive degradation of the panels and the electric contacts. About the business strategy, the initial investment would be 110.000 euro taking into account the panels, inverters, supporting structures, cables and electric panels, installation fees. It has been hypothesized to receive a loan to 15 years with a rate of 3% for the total amount of the initial investment, it translates into a fixed rate of 760 euro/ month for 15 years. There are three possible scenarios taken into account:

- 1\_70% local consumption: economically sustainable and after 20 years of a life income of about 68,000 euro;
- 2\_50% local consumption: negative balance between the eleventh and fifteenth year of life of the plant, which would, however, later healed over the next five years in which the loan would no costs on balance anymore and therefore at the end of the twentieth year of life, the plant would stand on the 35,000 in a positive;
- 3\_30% local consumption: negative balance for the entire life of work which will be restored soloist in the twentieth year with a margin of only 2,000euro.

The source of funding available for our type of project will be: initial investment by La Strada, crowdfunding campaign, events organized by La Strada for collecting money to the realization of the panels, Etica Bank investment and tenders.



# O

## GENERAL INFORMATION ABOUT ■ THE LOCATION

Name	Mercato di Garbatella - CSOA La STRADA
Address:	Via Francesco Passino, 24, Roma
Country	Italy
Current status	In activity
Former use	Social Activities, Farmers Market, Coworking
Ownership	Municipality
Area covered	1130mq
Photo and other graphic illustrations in annex	Refers to attachments



# 1. CONTEXT ANALYSIS OF THE LOCATION

*What are the limits and opportunities of your city/ neighbourhood's urban plan in regards with your project proposal?*

*What is the social/economical/environmental background of the neighbourhood where the space to be regenerated is located?*

*Economic activities in the neighbourhood .*

*Population of the neighbourhood in general.*

*Describe the environmental values in the surroundings and the environmental issues.*

*Refer to any known social/economical/environmental threats in the vicinity or broader.*

*What are the specific social/economical/environmental needs identified that the regeneration proposal wants to address.*

*Include if possible any annex document that you might have elaborated illustrating your context of intervention. CSOA La*

## LA STRADA

Il csoa La Strada nasce nel 1994 da un gruppo di studenti universitari attivi nel movimento della "Pantera" come luogo dove aggregativo in un quartiere popolare; via con le balere, le partite della Roma, il teatro e la musica dal vivo. Con La fine degli anni '90 inizia l'esperienza corsara nelle istituzioni, da allora la stella polare è spingere i processi decisionali verso il basso in favore di una vera democrazia a partire dal territorio, guardando anche al mondo; la rivoluzione zapatista, i movimenti no global, il diritto alla casa. Dall'esperienza nelle istituzioni nasce l'Agenzia diritti Nuova Cittadinanza, sportello municipale che stimola la rete territoriale e attiva i cittadini in difesa dei propri diritti. Durante gli anni 2000 il quartiere cambia, si sviluppa il terzo polo universitario della città, cresce il numero di studenti e qui si stabiliscono importanti comunità migranti. Con l'Agenzia attraversiamo alcune vertenze territoriali come quella dei profughi afgani presso l'Air Terminal e della comunità moldava di Tor Marancia e nel 2003 nasce "Le Casette", occupazione abitativa contro la speculazione edilizia. Sul finire degli anni 2000 dalla Strada partono nuovi progetti come la scuola Popolare Piero Bruno, contro la dispersione scolastica ed il giornale territoriale

C.O.R.E. Circuiti Editoriali Resistenze Editoriali, dedicato all'informazione libera e indipendente, l'Ardente osteria-enoteca e la Ciclofficina. Nato come uno spazio sociale aperto, antifascista e antirazzista, è un laboratorio politico per l'attivismo dei giovani e per tutti coloro che intendono esserci in prima persona per costruire un mondo giusto, solidale, dove la politica sia democrazia, nel 2013, con il laboratorio territoriale Play, otteniamo il numero più alto di preferenze ed entriamo nelle Istituzioni del Municipio VIII con un consigliere indipendente.

Oggi, anni di crisi, il CS non si rassegna a prospettive di precariato o di ineluttabile impoverimento generazionale e crediamo che nel ragionamento condiviso e nella costruzione di senso critico risieda la possibilità di costruire un futuro migliore e solidale.

La città di Roma, piegata dalle crisi -economica, occupazionale, sociale, culturale, etica- è stata finora incapace di sviluppare strategie per uscirne o arginarle; e nell'assenza prolungata e autolesionista di politiche di sviluppo e di sostegno al lavoro e all'impresa, alle aziende in crisi, ai servizi pubblici scadenti, al precariato selvaggio e all'economia sommersa caratterizzata





### **GARBATELLA E IL CSOA**

Il CSOA La Strada si trova a Garbatella, un quartiere popolare che si ispira al modello inglese, con case basse costruite negli anni '20 proprio sul modello della garden city londinese. Successivamente, con il fascismo, diventa zona di raccolta di tanti sfollati dal centro di Roma che vanno ad abitare in grandi edifici nuovi a più piani che circondano cortili e giardini, i quali, soprattutto in passato, erano punti di ritrovo per la popolazione. L'aspetto popolare nonché rurale si accompagna a influenze architettoniche della corrente definita barocchetto romano che la rende una delle zone di Roma più singolari e affascinanti. A questo si aggiunge la sua vivibilità e la sua vitalità, percepibile non solo attraversandola ma anche dal fermento culturale tipico del quartiere: questo ospita vari centri culturali e sociali oltre al CS La Strada, come l'associazione culturale Controchiave, il teatro Ambra alla Garbatella, il teatro Palladium e molte altre associazioni di vario genere che rappresentano l'anima del quartiere.

Dal punto di vista politico la Garbatella era, ed è tuttora, una zona storicamente "rossa" ed operaia: la Resistenza Partigiana trovò qui un appoggio incondizionato. Nel 1936 il nuovo





quartiere fu anche destinato ad accogliere numerose famiglie sfollate a seguito dell'abbattimento della Spina di Borgo per la creare Via della Conciliazione.

All'interno del Mercato Rionale dell'VIII Municipio in via Via Francesco Passino 24 si trova il CS La Strada, il Farmers' Market composto da 24 aziende del Lazio (comprese aziende che vengono dalle zone colpite dal terremoto) con frutta e verdura rigorosamente di stagione a km 0 ed infine vi è uno spazio dedicato al coworking, il Millepiani Coworking che punta alla condivisione dello spazio, delle attrezzature, dei servizi, e cerca di porre in essere delle economie di scala. La zona limitrofa al CS è prevalentemente abitativa, con varie scuole medie e primarie, attività commerciali come bar e ristoranti tipici e alcune zone verdi di varie dimensioni: il Parco di Commodilla a 350m, il Parco Cavallo Pazzo a 450m, il Parco Caduti a Mare a 450m , il Parco la Garbatella a 750m, il Parco della Caffarella a 2km e la Tenuta di Tor Marancia a 1.9km.

Il parco La Garbatella è il simbolo della tenacia e dell'impegno di Legambiente e dei cittadini. Dal 1996 questi lottano per riqualificare l'area che è stata utilizzata prima come deposito per auto, come base per i circhi, come parcheggio per il giubileo ed infine è stato lasciato in condizioni di degrado

e abbandono. Dopo dieci anni di lotta il terreno è diventato pubblico e l'area è stata consegnata al Comune di Roma e a tutti i cittadini, questi hanno dimostrato un forte interesse alla cooperazione per la realizzazione dello spazio verde dove sono nati gli orti urbani di Garbatella che rappresentano un impegno sociale e la voglia di cambiamento, sono anche utilizzati per fini didattici in collaborazione con le scuole del quartiere. Il parco ospita anche un roseto e un giardino giapponese in memoria delle vittime di Fukushima. Un altro segnale di grande partecipazione dal basso in questa zona è il progetto "Green Rome" che ha "colorato" e migliorato le strade del Municipio VIII. Il suo scopo è quello di piantare nuovi alberi nelle aiuole-buche vuote, sia per migliorare la qualità dell'aria della zona sia per ridare a questa un aspetto più "naturale"

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1JQGzmmmedQ2yq9tMVsmQEIHc-Gns&ll=41.86320401835912%2C12.489574810433396&z=16> .

## IL PROGETTO

Il progetto di rigenerazione che abbiamo intrapreso comprende sia l'installazione di pannelli fotovoltaici sul tetto dell'edificio comunale che la realizzazione di bici-generatori per fini





educativi. I pannelli fotovoltaici andranno ad alimentare il CS, il mercato e lo spazio dedicato al coworking . Anche le bici generatore di vario genere verranno utilizzate in questi tre ambienti. Questo progetto ha l'obiettivo di sensibilizzare le persone all'uso responsabile dell'energia, ridurre il consumo di energia realizzata attraverso l'uso di combustibili fossili e ridurre le spese per i consumi energetici. Grazie all'attivismo sociale della popolazione del quartiere sarà possibile organizzare al CSOA La Strada e al Farmers' Market delle giornate "energetiche" che mirano a diffondere informazioni sull'energia e sulle fonti di energia rinnovabili. Il coinvolgimento del quartiere e della città più in generale è un obiettivo primario per la diffusione del sapere, sia tra gli adulti che tra i bambini. Questi avranno la possibilità di provare "fisicamente" cosa vuol dire produrre energia e ciò avverrà su delle bici-generatore e altre tipologie di bici come la bici-frullatore. Puntiamo quindi al coinvolgimento "fisico-emotivo" degli abitanti del quartiere, i quali verranno spronati a fare molta più attenzione al consumo domestico dell'energia essendo questa la fonte di inquinamento maggiore oggi. Con l'aiuto della ciclofficina del centro sociale verrà anche organizzato un workshop per realizzare la bici generatore, con il fine di diffondere una cultura dell'energia fai da te in casa.

Il CS La Strada è un nodo cruciale del quartiere, un punto di ritrovo per molti ragazzi e adulti che sono cresciuti in questa zona. Molte persone del quartiere (e non) vedono il CS come una seconda casa, chi perché ci fa ripetizioni, chi perché ci fa politica, chi perché ci va a ballare, chi perché ci andava a giocare a biliardino con gli amici e chi perché l'ha visto nascere e crescere. Purtroppo nel tempo ci sono stati anche atti ostili nei confronti del CS, in particolare due incendi dolosi hanno colpito l'edificio a Dicembre 2013 danneggiando pesantemente la struttura. Il Centro Sociale, il quartiere e la popolazione in generale non si è fatta intimidire da questi gesti provocatori da parte di persone che non gradiscono un 'centro antifascista'. È stata quindi avviata una raccolta fondi per la ricostruzione, riuscita con successo grazie alla grandissima partecipazione popolare del quartiere e di molti altri centri sociali di Roma. Solidarietà e lavoro di squadra hanno ridato vita ad un luogo simbolico del quartiere che continua ad essere un punto di riferimento per molti. Questo tipo di evento ci dà la consapevolezza che dal basso tutto si può fare, anche sfidare chi tenta di distruggere anni di sacrifici, lavoro e dedizione al popolo.



**2.** PARTICIPATIVE  
PROJECT'S  
PROPOSAL

*Describe the participative approach and process actuated in your field practice for the development of the project idea.*

*Specify if you have applied any specific participative methodology or if you are referring to any participation theoretical framework.*

*What stakeholders did you meet? How did you involve them? What contribution did they give to the regeneration project idea development?*

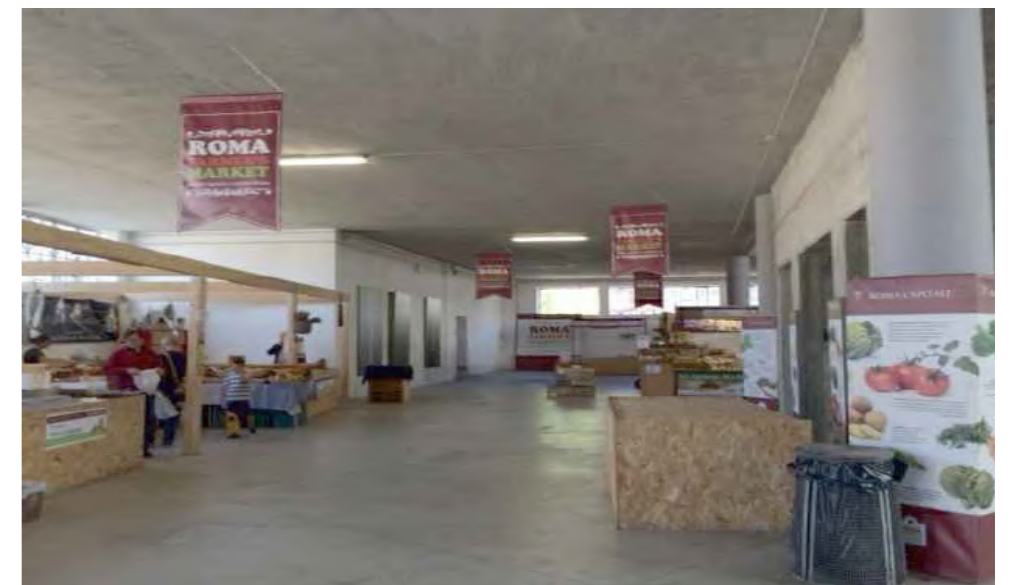
*If you did not implement any participation method explain, in detail, your recommendation how it should be done?*

*How the project wants to address local needs identified in the context analysis section below?*

L'approccio utilizzato per il processo partecipativo si è incentrato su di una stretta collaborazione con il principale attore e promotore del progetto, il CSOA La Strada. In particolare i ragazzi della Strada ci hanno permesso di visitare i locali dell'edificio, di fare dei rilevamenti sul tetto, per riuscire ad individuare gli spazi idonei alla collocazione dei pannelli fotovoltaici, e hanno collaborato con noi nello stimare il fabbisogno energetico dell'edificio, permettendoci di dimensionare opportunamente il parco fotovoltaico.

Il 6 febbraio siamo stati invitati a partecipare ad una riunione del CSOA La Strada dove abbiamo avuto l'opportunità di presentare l'idea alla base del progetto e come avessimo avuto intenzione di proseguire, in quella circostanza siamo entrati in contatto con la ciclofficina, i cui responsabili si sono dimostrati particolarmente interessati al progetto dei bici-generatori e disposti a collaborare per la loro realizzazione.

Per quanto riguarda gli altri due principali attori presenti nell'edificio: il coworking Millepiani e il Farmer's Market, il processo di partecipazione si è limitato per il momento solo ad un livello informativo, ciononostante una volta spiegata l'idea e la realizzazione pratica del progetto abbiamo riscontrato





pareri positivi; si prevede di coinvolgere maggiormente i suddetti attori in una successiva fase del processo, sfruttando i rapporti già consolidati con La Strada e la ciclofficina.

Per quanto riguarda gli step successivi relativi al processo partecipativo, il CSOA La Strada metterà a disposizione i suoi locali per organizzare delle giornate di sensibilizzazione energetica tramite l'uso di una bicicletta collegata ad una lampadina (bici-lampadina), un'altra collegata ad un frullatore meccanico (bici-frullatore) ed in fine una collegata alla spina della birra (bici-spillatrice). Queste daranno modo ai bambini e agli adulti coinvolti di comprendere meglio quanto preziosa sia l'energia e quanto dobbiamo stare attenti a non sprecarla.

Anche la ciclofficina del centro sociale metterà a disposizione degli spazi, del materiale e le conoscenze necessarie per la realizzazione delle due biciclette. Queste verranno realizzate riutilizzando e riciclando la maggior parte dei pezzi necessari, abbattendo la quantità di CO<sub>2</sub> prodotta per la produzione di esse e di conseguenza anche i costi.

Molto importante sarà la realizzazione di un questionario sui consumi energetici da far compilare dagli abitanti del quartiere. Questo sarà importante soprattutto per loro

per renderli consapevoli sulle conseguenze e le esternalità negative derivanti da un consumo irresponsabile dell'energia domestica. Alle persone coinvolte verrà richiesta un indirizzo email per creare una mailing list con il fine di informali sulle giornate di sensibilizzazione e sui pranzi sociali. Chi accetta riceverà delle "pillole di saggezza energetica" settimanali per stimolare i cittadini ad essere sempre più consci e attivi in merito al risparmio energetico domestico. Verrà inoltre distribuito un volantino che simula i consumi di una famiglia poco attenta all'uso dell'energia casalinga e quelli di una famiglia che presta un po' più attenzione alla questione, facendo così emergere il risparmio economico che si avrebbe da tali comportamenti.

In primavera-estate il CSOA La Strada organizzerà degli "aperitivi energetici" sulla terrazza (dove in un secondo tempo verranno ubicati i "pannelli sociali") ed ai partecipanti verrà data la possibilità di frullare la frutta per il proprio cocktail utilizzando la bici-frullatore e di spillare la propria birra con la bici-spillatrice

Il centro sociale organizzerà anche delle giornate di sensibilizzazione invitando i cittadini del quartiere a dei pranzi-cene sociali con il fine di informarli sul progetto sui "pannelli

sociali". In queste occasioni verrà data la possibilità di "illuminarsi" sul tema dell'energia attraverso qualche pedalata sulla bici-lampadina.





**3** ■ TECHNICAL  
DESCRIPTION OF  
THE REGENERATION  
PROJECT

*Describe the urban/architectural/engineering/morphological/geological characteristics of the space where the regeneration is planned.*

*Describe the technical details of the regeneration intervention planned in your project proposal: urban aspects, engineering aspects and architectural aspects.*

*Describe the steps for the implementation of the regeneration intervention planned and the tools/instruments/machines/materials/competences and workers needed.*

*In particular, in regards to your project's energy sustainability, describe what is/was the main energy consumption in the existing building/outdoor space.*

*What would be energy consumption after the regeneration intervention and through which efficiency measures and renewable energy measures?*

*What activities induce the majority of the water consumption in the building/outdoor space?*

*What water reduction/efficiency measures do you plan?*

*What kind of waste represents majority in the current/past use of the building/outdoor space?*

*What waste management measures do you plan? What other related measures do you plan to reduce the overall CO2 emission and other environmental impacts of the future regenerated space?*

## AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

### Inquadramento storico- urbanistico

Il quartiere della Garbatella fa parte del Municipio VIII(ex XI) ed è classificato - nella sua accezione urbana più vasta, che va oltre il suo nucleo storico originario - come zona urbanistica 11 C "Garbatella", i cui confini si estendono da Via della Stazione Ostiense fino a Piazza del Lavoro, delimitati da due grandi vie di scorrimento: ad est la Cristoforo Colombo e ad ovest l'Ostiense.

Il nucleo storico edilizio di Garbatella ha circa 85 anni ,per le caratteristiche architettoniche e l'unitarietà dell'intervento, il quartiere ha ormai acquisito una sua valenza storica ben riconosciuta, che lo fa assimilare ad una parte della città storica più che ad una zona semiperiferica.

Dunque sono trascorsi 85 anni da quando "La mano augusta di sua maestà il Re Vittorio Emanuele II" poneva la prima pietra di questo quartiere, come si legge nell'epigrafe murata sull'edificio centrale di Piazza Benedetto Brin, primo nucleo della nuova borgata. Fino a quel momento l'ambito era costituito da vaste proprietà terriere, concentrate nelle mani di

poche facoltose famiglie che occupavano casali e ville. Qualche arboreo, numerosi canneti, vari orti e ruderi in lontananza punteggiavano un paesaggio di campagna romana.

Il territorio quindi appariva semidisabitato, ma si animava quando vi si svolgevano i pellegrinaggi delle Sette Chiese. Si dice, ma forse è leggenda, che in questa zona, approfittando del flusso dei pellegrini,una compiacente e "garbata" locandiera, avesse gestito per lungo tempo una fin troppo ospitale osteria. Sta di fatto che quel tratto dei colli S. Paolo (questo era l'antico nome) cominciò a chiamarsi Garbatella.

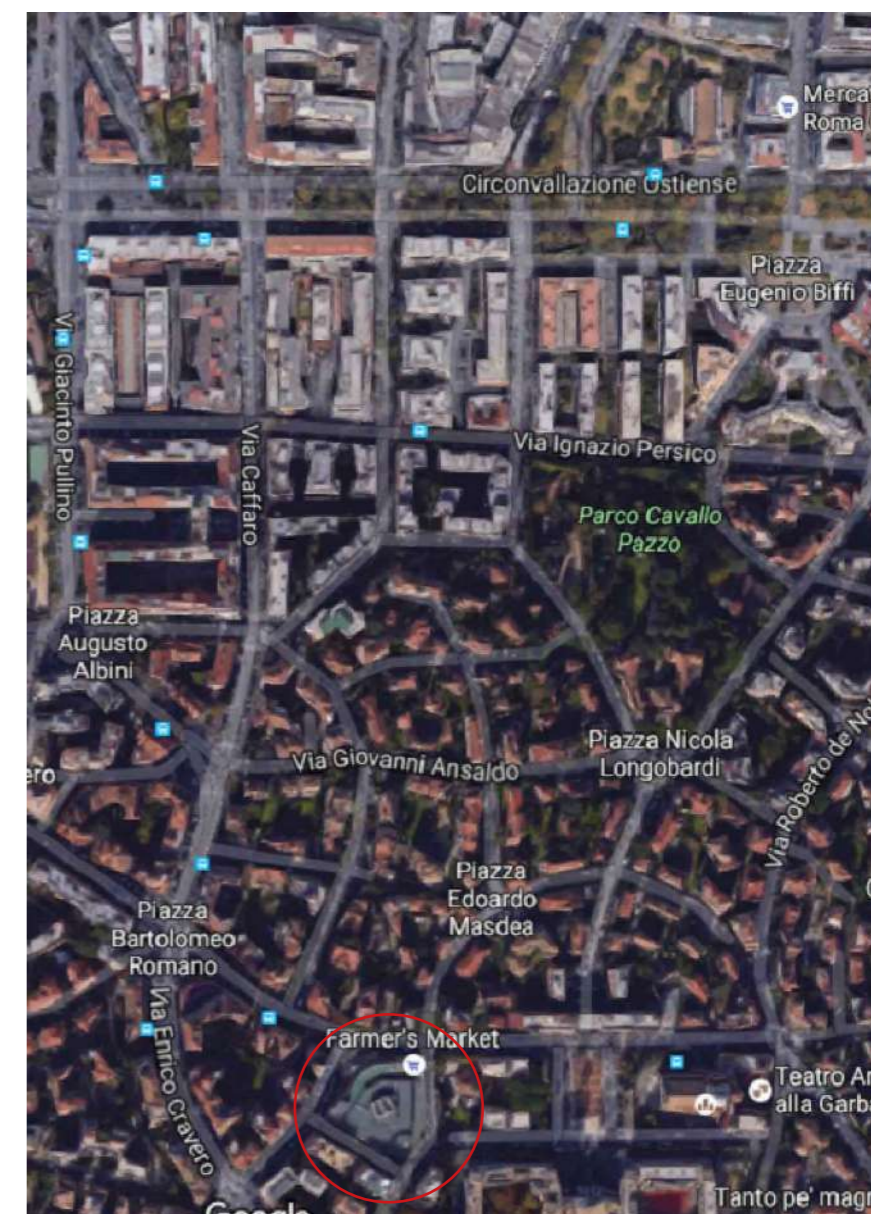
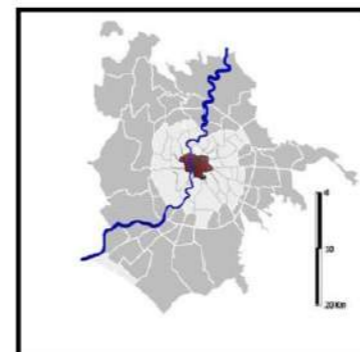
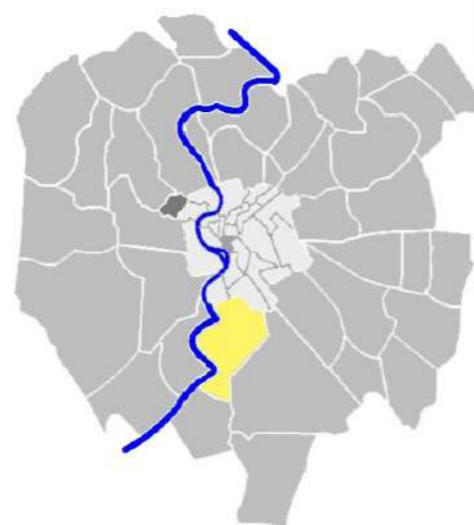
Il quartiere Garbatella si sviluppò intorno all' antica Via Delle Sette Chiese. Fu esempio di città giardino, sorto a partire dal 1920 fino al 1922 su iniziativa dell'Istituto Case Popolari , su di una collina adiacente la basilica di S.Paolo, a ridosso della linea ferroviaria tra Roma ed Ostia, i cui lavori erano iniziati nel 1918. L'uso abitativo si unisce con quello agricolo: ognuno aveva il proprio orto da coltivare. Morfologicamente il nucleo originario è un insieme di lotti che con le strade formano un tessuto omogeneo.

Sempre nel 1920, ai piedi dei Colli di S. Paolo, Roma stava

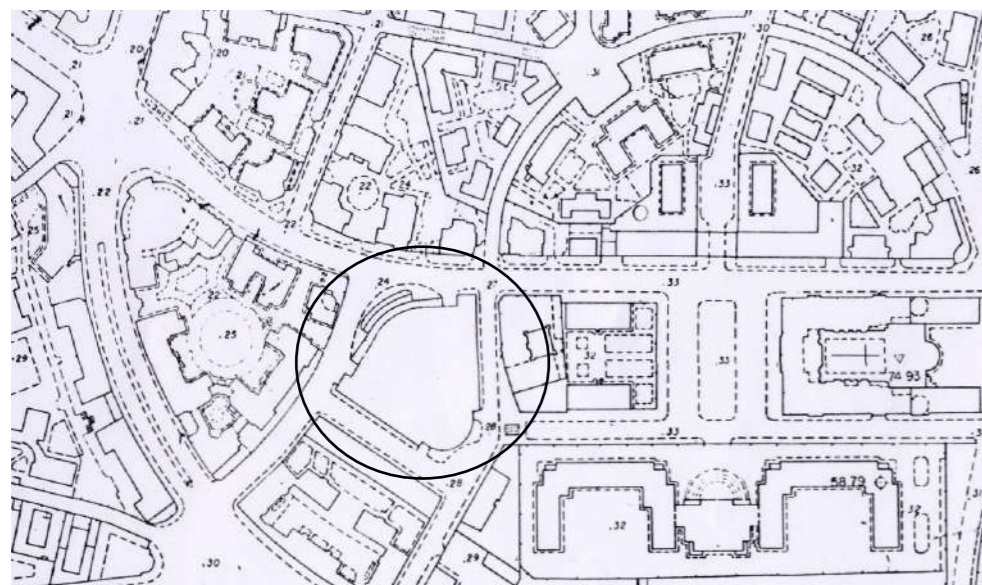
realizzando la sua piccola rivoluzione industriale. All'Ostiense, lungo il Tevere e vicino all'insediamento della borgata-giardino Garbatella, si erano impiantati le officine del gas, i mercati generali, mulini, officine meccaniche e molti altri magazzini. La nuova borgata (190 alloggi distribuiti in 40 palazzine immerse nel verde, intervento in parte demolito, era articolato intorno a piazza Benedetto Brin) nasceva come insediamento operaio presso la zona industriale, ma anche come borgo marinaro al servizio di un porto fluviale rimasto a livello di progetto.

Gli Alberghi Suburbani, dormitori pubblici costruiti alla fine degli anni '20 erano destinati ad accogliere gli sfrattati del centro storico a seguito dell'apertura di Via della Conciliazione. All'inizio per far fronte a queste emergenze si costruirono le "case rapide": edifici costruiti in fretta ed in economia. Esse sorgevano ai margini del quartiere. In ciascun edificio coesistevano alloggi privati, servizi igienici comuni, ambienti collettivi di soggiorno e mensa.

La contrapposizione di città giardino e la sistemazione degli sfollati è stata una caratteristica della Garbatella. Nel secondo dopo guerra si attraversa una fase di degrado urbanistico e sociale.



La situazione cambierà verso la fine degli anni '50 con l'espansione dell'area industriale Ostiense e dei quartieri limitrofi. Si inizia a demolire le vecchie abitazioni e a costruirne di nuove. Si erigono l'imponente Palazzo della Regione ed altri uffici, Il Centro Traumatologico Ortopedico, nuove scuole e altri servizi, fra cui la fermata della metro. Sorto come una borgata-giardino e successivamente trasformato in insediamento a carattere urbano, il quartiere subì una decisiva trasformazione dopo la costruzione dell' EUR, poiché divenne un polo di aggregazione per il saldamento edilizio lungo la via Ostiense e, in anni più recenti, per le zone direzionali della Via Cristoforo Colombo.



### DESCRIZIONE GENERALE DELL'EDIFICIO

L'edificio ha una forma particolare connessa al suo posizionamento in un lotto trapezoidale, con un dislivello tra la zona anteriore e posteriore di circa m 4.00; il piano vendita è pressoché complanare alla zona posteriore, mentre sul fronte principale si pone a circa m 4.50 dal piano stradale al quale è connesso tramite scalinate e rampe. Il mercato è impostato su due livelli, un piano terra dedicato alla vendita ed un piano interrato, più il piano copertura.

La parte centrale ha un solo livello, utilizzato come mercato; le due ali laterali e la zona retrostante posta a cerniera tra i due corpi rettangolari, costituisce il livello interrato: le estremità delle ali viene utilizzata nella sua interezza, sul lato est come centro sociale e sul lato ovest come locale del Municipio, denominato Urban Center, un centro servizi per lo sviluppo locale, previsto nell'ambito dei contratti di quartiere come luogo di aggregazione e di riferimento per il quartiere, mentre la zona di cerniera avrebbe la funzione di magazzino degli esercenti.

Sul fronte nord est e sud ovest si attestano due "torrette"

che ospitano le scale che consentono di raggiungere il primo livello di copertura ed alcuni ambienti destinati agli operatori del mercato ed al Comune, ex sede centrale del VIII dipart.- Servizio Ispettivo Annonario. Nella zona di cerniera al primo livello coperture, sono presenti ambienti con funzione deposito e locali cassoni, accessibili soltanto dalla copertura.

L'edificio costituisce uno dei riferimenti del quartiere sia per le funzioni che ospita, che per la sua architettura; nell'edificio si compenetrano superfici lineari e curve determinando una complessità volumetrica che viene sottolineata dalla luce naturale: le coperture, impostate su livelli diversi rastremati verso l'alto, hanno consentito l'inserimento di finestre a nastro a quote diverse che conferiscono un livello di luminosità diffuso. Tali condizioni avevano fatto ipotizzare l'apertura al pubblico delle terrazze di copertura, cercando di renderne accessibile il primo livello direttamente dall'esterno, sfruttando il dislivello di via Montuori. (allegati: tavole 1,2,3,4,5)

La struttura dell'edificio è in parte in muratura-pareti perimetrali esterne e lato interno degli interrati- ed in parte in cemento armato- pilastri centrali degli interrati e del piano vendita e strutture orizzontali- e mostra i segni di una progettazione

non unitaria. Nella parte centrale dell'edificio i pilastri in c.a sono impostati su plinti che si appoggiano su pali; i pilastri perimetrali sono posti in affiancamento alla muratura di sostegno dei solai delle due ali interrate realizzati in cemento armato con nervature a distanza di circa m 1.20.

Nella sezione "a scarpa" delle murature interne è stata ricavata un'intercapedine ispezionabile, accessibile sia dall'esterno, con una porticina metallica attualmente chiusa poiché immette in una cabina elettrica dell'ACEA, e dai tombini del piano vendita, tuttora utilizzabili, anche se solo in parte; l'intercapedine veniva illuminata da specchiature di vetrocemento, che attualmente risultano ostruite dalla pavimentazione fatta in uno dei tanti interventi di ristrutturazione attuati con scarsa attenzione. Nell'intercapedine tuttora passano le condotte di adduzione idrica e di smaltimento ed i cavi elettrici che si immettono nella cabina di trasformazione, ma ne risulta interrotta la continuità poiché la parte interna è chiusa da una parete. Tutta la zona posteriore era utilizzata come zona di supporto per le attività del mercato, come ripostigli, vasche del baccalà, celle pesce; la cabina ACEA aveva la stessa collocazione e nell'ambiente antistante si collocava la sala macchine. (allegati: tavole 6,7,8,9,10)





### INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE

Dal punto di vista della ristrutturazione dell'edificio si annoverano una serie di interventi i dal 2002 al 2016, con la ristrutturazione principale nel 2013.

Attraverso lo strumento urbanistico dei “Contratti di Quartiere”, quindi con la partecipazione diretta dei cittadini fu possibile definire il nuovo assetto e le nuove funzioni che doveva ospitare il mercato. In principio il progetto doveva essere suddiviso in tre lotti funzionali, prevedendo la ristrutturazione del mercato, “nonché relative al rinnovamento degli impianti idrico-sanitari, termici, meccanici ed elettrici per il necessario adeguamento normativo”.

L'idea era quella di realizzare una piazza coperta all'interno del mercato, destinata ad attività di aggregazione socio-culturale, come per esempio l'inserimento di servizi Municipali (Urban Center), di uno sportello della Banca Etica e di un nuovo ufficio postale. Il secondo e terzo lotto andavano a considerare la realizzazione di un parcheggio esterno interrato a servizio della struttura commerciale sotto l'adiacente Via Montuori e

la realizzazione di un locale seminterrato nella parte sud-ovest dell'edificio. Con gli interventi di miglioria dei prospetti esterni si è cercato di recuperare l'aspetto ed i materiali originari. Fra le opere previste e portate a termine come da progetto si cita: la sostituzione delle tinteggiature al quarzo, con vernici ai silicati più vicine ai caratteri originari del manufatto e l'adeguamento dei marciapiedi nei tratti interessati dai lavori.

Le lavorazioni hanno riguardato pareti esterne verticali (chiusure) con opere di muratura, intonaci, rivestimenti di travertino delle parti mancanti, tinteggiature e rivestimenti in laterizio. Le stesse lavorazioni sono state effettuate per le pareti interne con l'aggiunta di parti decorate.

Le opere di demolizione hanno riguardato principalmente il piano vendita con la demolizione dei banchi in cemento, demolizione della pavimentazione originaria e posa in opera di pavimento in gres per il mercato, pavimento industriale per il centro sociale e rifacimento delle soglie in pietra naturale. La pavimentazione e le tramezzature dei magazzini non sono state soggette a lavorazioni.

Gli ambienti interni dopo la ristrutturazione, si nota una incompletezza nelle lavorazioni, come già detto ha riguardato



solo gli ambienti del piano vendita e dell'ambiente dell'ex autorimessa che oggi ospita ambienti del municipio; mentre gli ambienti sotterranei come i depositi e del centro sociale risultano essere ancora in condizioni disastrose.

### DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO DI RIGENERAZIONE

Prendendo in considerazione l'attuale consumo energetico del Centro Sociale La Strada, del Mercato e Coworking, la proposta di rigenerazione concerne l'installazione di pannelli solari sulla copertura dell'edificio per ridurre il consumo energetico a carico della rete, introducendo una generazione di energia sostenibile ed impiegando uno spazio fino adesso inutilizzato.

L'edificio ha un grande potenziale per la produzione di energia fotovoltaica, Nella parte superiore dell'edificio vi è una terrazza con una superficie piana di 1130 mq disponibili, dove 1060 mq sono attualmente inutilizzati.

Localizzazione: Via Francesco Passino, 24, 00154 Roma

Coordinate: 41°51'44.2"N 12°29'13.6"E

41.862286, 12.487119

Secondo i dati della Nasa, il valore medio giornaliero della global horizontal irradiance, ovvero l'irradiazione solare sull'area dell'edificio corrisponde a 4,65 kWh/m quadri, conforme Tabella 1.0.

La proposta di rigenerazione prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico capace di produrre circa 50kW di picco energetico. Questo valore sarebbe sufficiente per alimentare gli apparati elettrici in uso nell'edificio, valore stimato secondo il calcolo della definizione di domanda di carico del locale.

La stima della capacità di produzione di energia dell'impianto fotovoltaico per giorno è incerta, perché questa non dipende soltanto dagli apparati impiantanti, ma anche dalle condizioni meteorologiche della regione. Considerando una condizione ideale, in un giorno di sole senza nubile, il sistema fotovoltaico proposto sarebbe capace di avere una produzione giornaliera di 180kWh. ma i pannelli solare devono essere installati orientati al sud per un miglior uso della energia solare. L'inclinazione angolare dei pannelli deve rispettare la latitudine della regione, che corrisponde a 41, 86 gradi.

Annual	Avg GHI	4.65
kWh/m sq, per day		
gen	Avg GHI	1.98
feb	Avg GHI	2.92
mar	Avg GHI	4.32
apr	Avg GHI	5.48
mag	Avg GHI	6.78
giu	Avg GHI	7.64
lug	Avg GHI	7.67
ago	Avg GHI	6.71
set	Avg GHI	5.08
ott	Avg GHI	3.4
nov	Avg GHI	2.11
dic	Avg GHI	1.69

tabella 1.0  
Average global irradiance

I pannelli fotovoltaici sono stati scelti considerando in particolar modo la necessità di un miglior sfruttamento dell'area a disposizione. Comparando gli apparati disponibili sul mercato europeo il Modulo fotovoltaico HIT® Panasonic, modello VBHN330SJ47, è stato preso in considerazione per la sua efficienza, del 19,7%, e per le sue piccole dimensioni. In una situazione ideale, questo modulo fotovoltaico è capace di produrre 330Kwp. Il modello di modulo fotovoltaico scelto rappresenta tolleranza positiva di 10 per cento, ovvero, la potenza prodotta può arrivare a +10% di quella nominale. Ogni pannello fotovoltaico può offrire 330W + 33W in una giornata di pieno sole. Per raggiungere la potenza di 50Kwp, saranno necessari 152 moduli fotovoltaici ma per questioni di progettazione ne verranno utilizzati 156 arrivando a una produzione di 51,5kWp.

Le caratteristiche del modulo fotovoltaico HIT® Panasonic, modello VBHN330SJ47 sono contrnute nell' allegato n.15.

Nel progetto, i moduli fotovoltaici saranno distribuiti sulla terrazza dell'edificio orientati a Sud posizionati ad una distanza di 3,5 metri l'uno dall'altro per evitare l'ombreggiamento. L'energia prodotta dai pannelli solari genererà corrente continua

mentre gli apparati elettronici dell'edificio sono a corrente alternata. Per questo motivo, il progetto dipende anche da un strumento capace trasformare la corrente alternata in continua. L'equipaggiamento scelto per questa attività sarà l'invertiter FRONIUS SYMO 4.5-3-M che collegherà la stringa dei moduli alla rete dell'energia elettrica della regione (sistema on grid) e al sistema elettrico dell'edificio. Il Fronius Symo è un l'inverter trifase privo di trasformatore con classe di potenza di 4,5kW. La tensione massima è i 1.000 V e doppio MPPT che assicura maggiore flessibilità per la configurazione dell'impianto. Ha un'interfaccia che dialoga con Internet via WLAN o Ethernet e che permette facili integrazione di componenti terze. Questo apparato permette un maggior controllo della produzione di energia e la possibilità di un futuro upgrade del sistema per lo sviluppo di un sistema integrato di efficienciamento energetico.

(allegati: tavole 11,12,13,14)

In merito alla seguente sezione fare riferimento agli allegati in fondo al fascicolo

### FASI DI ATTUAZIONE DEL PIANO

Il primo passo per la progettazione dell'impianto fotovoltaico è stato il sopralluogo nell'edificio, in data 21/12/16 per verificare l'area utilizzabile. Nel giorno 19/12/12, lo stakeholder, cliente, la strada, ha disposto delle informazione tecniche che riguardano la quantità di apparati elettrici nel centro sociale, oltre la sua potenza. Queste informazioni hanno possibilità del calcolo della potenza impiantata. Nel giorno 14/01/17 la squadra è andata all'interno dell'edificio per verificare la carica impiantata nel Farmers' Market, occasione in cui è stato scoperto che la domanda di potenza necessaria per gli apparati presenti nel mercato è inferiore alla potenza installata, o che occasiona in alcune situazione, la interruzione di corrente per eccesso di carica. La stima della domanda di carica del totale edificio è conforme alla tabella di che segue:

Area utilizzata: 1130mq  
Attività:Varie  
Alimentazione 220V

Descrizione	Potenza attiva	Quantità	Potenza Totale	Locale	Tempo medio di funzionamento (ore al giorno)
Frigorifero	300	20	6000	Mercato	6
Spina	700	1	700	CSOA	3
Lampada	100	30	3000	Mercato	8
Frigorifero	300	2	6000	CSOA	24
Lampada	70	30	2100	Coworking	8
Cella Frigorifera	1260	1	1260	Mercato	24
Forno elettrico	2300	1	2300	CSOA	2
Sistema di luci del palco	1500	2	3000	CSOA	occasionale
Apparato del suono	10000	1	10000	CSOA	occasionale
Computer	100	10	1000	CSOA	8
Microonde	1000	2	2000	CSOA	8
Computer	100	10	1000	Coworking	8
Stampante	372	5	1860	Coworking	8
Potenza Installata: 29420W					
OSSERVAZIONI: Nell'edificio vengono svolte diverse attività con frequenza irregolare. Non sono stati inclusi il sistema di riscaldamento e area condizionata. Elettrodomestici usati dai lavoratori del mercato.					
DATI STIMATI:					
Domanda: 50KW					
Tensione di alimentazione: 220V/50Hz					
Tipo di alimentazione: Corrente Alternata					

La domanda totale di energia dell'intero edificio può arrivare al 50kwp, considerando il Centro sociale La Strada, il Mercato e il Coworking in piena attività. Il progetto iniziale è stato elaborato per garantire la produzione di energia fino a 51,5kwp però, l'impianto può essere installati in maniera scalare. Ogni modulo fotovoltaico VBHN330SJ47 può produrre 330W di potenza, mentre in circuito aperto, quando non ha nessuna produzione, può presentare una tensione massima in uscita di 69,7V. L'inverter FRONIUS SYMO 4.5-3-M lavora per una potenza fino a 4.5kwp e può essere collegato a una tensione massima di 1kV. Pertanto, considerando le condizioni estreme, di massima produzione, e massima tensione di entrata, possono essere collegati all'inverter 13 moduli fotovoltaici collegati in serie. Per un sistema di 51,5kWp, sono necessarie 12 stringhe con 13 moduli ognuna. Come ogni stringa presenta una potenza di 4,3kW,

l'impianto può essere segregato, ovvero, iniziare il progetto con un numero minimo di stringhe e ampliare l'impianto in accordo con la necessità. Ogni modulo ha 1053 x 1590 come dimensioni principale. Considerando l'inclinazione di 41,86° per rispettare la latitudine locale, la distanza tra i moduli deve essere di circa 3,5 metri per rispettare le condizioni di ombreggiamenti.

L'energia prodotta dai pannelli passerà per l'inverter e seguirà attraverso il cablaggio per il consumo nell'edificio. L'energia eccedente sarà trasmessa alla rete attraverso un contatore bidirezionale che sostituirà il contatore principale dell'edificio e registrerà quanta energia è stata fornita alla rete e quanta energia è consumata. Il pagamento per l'energia entregue alla rete è a carico della GSE secondo la regolazione locale.

Il progetto di installazione del sistema fotovoltaico si svolge a partire dalla liberazione e pulizia dello spazio destinato all'impianto. Si deve allestire la terrazza con una struttura metallica per definire il fissaggio e l'inclinazione dei moduli fotovoltaici. I moduli fotovoltaici devono essere disposti, fissati e cablati in conformità con lo schema di cablaggio dell'apparato. L'accoppiamento induttivo deve essere mantenuto il più

ridotto possibile per evitare corrente da fulmine. Se deve posizionare quanto più vicino possibile l'andata e il ritorno (+/-) della stringa, evitando la formazione di intrecci tra i cavi. Fissare il cavo al profilo portante con apposite fascette fermacavi resistenti ai raggi UV. Se deve realizzare la prova per verificare il corretto collegamento dei moduli controllando le tensioni a vuoto delle singole stringhe. Confrontare i valori misurati con quelli delle indicati nella scheda del modulo.

Gli inverter devono essere collegati alle rispettive stringhe. Per cablare le altre serie di moduli si deve rispettare la corretta polarità. Il misuratore di Kwh bidirezionale è il dispositivo che farà il conteggio dell'energia che entra e che esce della rete. Per il collegamento dell'impianto alla rete elettrica pubblica, devono essere rispettate le condizioni di parallelismo della rete. Tensione, frequenza e forma di onda devono corrispondere a quelle della rete:

**Livello de tensione della rete:** L'inverter deve essere regolato per rispettare il livello della tensione della rete: 220V

**Frequenza:** La frequenza di tensione della rete, 50Hz,

**Isolamento elettrico:** Isolamento elettrico della rete e del sistema fotovoltaico devono essere rispettate così come l'isolamento del cablaggio.

L'Impedenza dinamica della rete deve stare all'interno del range tollerabile. Dopo che è stato collegato alla rete, il funzionamento del sistema fotovoltaico dipenderà dalle condizioni climatiche per garantire la produzione di energia. Nelle giornate di sole senza nubi e con una temperatura media della cella di 25° Celsius, il sistema è capace di lavorare in condizioni nominali. I moduli fotovoltaici sono però sensibili alle temperature estreme, in giornate molto calde, il sistema presenta una considerevole perdita di rendimento risultante dallo scaldamento delle celle fotovoltaiche per la riduzione della tensione. Nelle giornate molto fredde o in assenza di sole, come per esempio di sera, il sistema non produce energia, si trova "aperto" e presenta un alto valore di tensione.

Per questo, il sistema deve essere progettato considerando le condizioni di massima tensione, quando il circuito è aperto, e le condizioni di massima corrente. Per rispettare queste condizioni e, considerando che l'inverter scelto sopporta un sistema fino a 1 kV, si è definito il collegamento fino a 13 moduli per stringa.

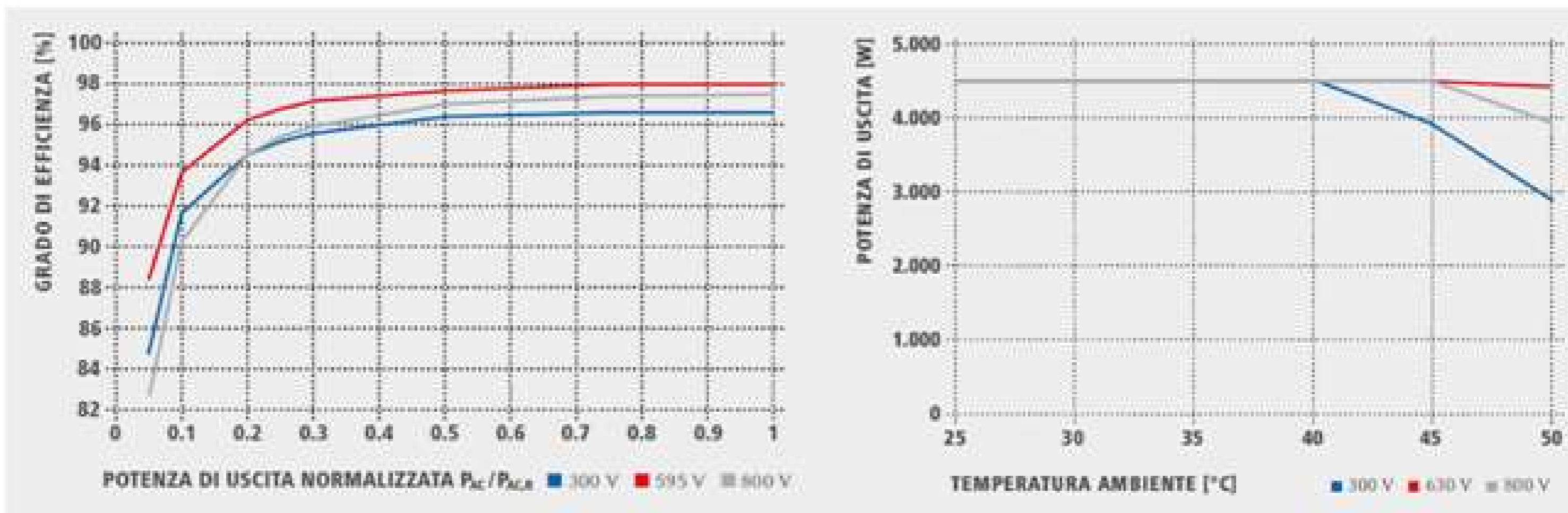


Fig. Fronius Symo 4.5-3-M curva del grado di efficienza e derating temperatura  
Sistema scalabile di installazione del impianto Fotovoltaico.

L'indicazione è di iniziare il primo impianto considerando due stringhe, che possono offrire una potenza totale di picco di 8,58 kW, sufficiente per alimentare le principali attività del Centro Sociale, del Coworking e del mercato.

Il sistema proposto garantisce l'addizione di 4290Kw per stringa installata. Il modello di modulo fotovoltaico proposto cerca di offrire maggiore efficienza in un spazio ridotto. In caso di riduzione della domanda elettrica della parte dell'edificio, è possibile cambiare l'opzione di modulo fotovoltaico e sceglierne uno più economico.

Al momento, l'edificio utilizza l'energia elettrica della rete di fornitura della regione. Con l'impianto fotovoltaico, che genera energia elettrica a partire da una fonte rinnovabile, e pertanto, sostenibile, l'edificio lascerebbe di dipendere esclusivamente dell'energia della rete pubblica di distribuzione, dove circa 50% della produzione dipende da fonti non rinnovabili. (?)

Il consumo delle diverse forme di energia, acqua, gas, elettricità, non sarà cambiato nell'edificio. Il sistema non prevede la riduzione del consumo energetico dentro dell'edificio. La proposta di rigenerazione non prevede un sistema di efficientemente energetico all'interno degli edifici del CSOA la Strada, del mercato o del coworking. Il progetto propone invece una produzione di energia da fonti rinnovabili per ridurre la dipendenza dalle fonti non rinnovabili.

Il sistema fotovoltaico proposto è composto anche di apparati smart come il modello di inverter scelto, che possono essere collegati a un sistema di gestione per il controllo dell'efficienza energetica.

L'installazione di un impianto fotovoltaico sulla terrazza dell'edificio non rappresenta un imminente impatto ambientale, una volta che sarà impiantata in una area non previamente utilizzata e senza vegetazione. La scelta degli apparati fotovoltaici, elettronici ed elettrici è stata fatta considerando una maggiore durabilità dei prodotti e considerando che sono realizzati con materiali meno inquinanti.

Utilizzando 53 % dell'area disponibile, l'impianto fotovoltaico occuperà una area equivalente a 1130 metri quadri per assicurare la produzione di energia necessaria per lo svolgimento delle attività del CSOA La Strada, del mercato e del coworking. La scelta di un modulo fotovoltaico ad alta efficienza ha contribuito alla riduzione della quantità di moduli e alla conseguente riduzione del spazio utilizzato.

Gli apparati hanno tempi di vita utile lunghe: i moduli fotovoltaici possono arrivare a durare anche 25 anni preservando un rendimento dell'80%, che significa meno rifiuti per l'ambiente.









# 4 ■ ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND CULTURAL PURPOSES OF THE REGENERATION PROJECT

*Describe the specific environmental, social and cultural purposes at the root of your regeneration project: what positive changes will it bring? Specify how these changes could be measured.*

*Describe what future use and users of the space are foreseen.*

*How does it address the 3 pillars of sustainability (environmental, social, economic)? If possible specify qualitative and quantitative indicators.*

*Specify the eventual participative aspects foreseen for the phase of the proposal's implementation and for the future activities planned once the space is regenerated.*

Anche se ad un primo sguardo le soluzioni proposte possono sembrare prettamente di carattere ambientale, permettendo infatti una sensibile riduzione della CO2 emessa in atmosfera, in realtà l'aspetto sociale, che si esprime attraverso la collaborazione dei diversi attori presenti sul territorio e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulle problematiche ambientali, e l'aspetto economico, frutto del risparmio da parte del municipio, che si trasformerebbe quindi in un risparmio per la collettività, sono parte integrante del progetto di riqualificazione e sono chiaramente visibili analizzando in maniera più approfondita il contesto, le modalità attraverso cui queste soluzioni verrebbero attuate, e le complesse dinamiche nell'ambiente in cui verrebbero realizzate.

Come già discusso in precedenza il progetto si compone di due soluzioni differenti nelle modalità di attuazione ma che concorrono allo stesso obiettivo comune, sarà quindi utile analizzare in che modo le soluzioni del parco fotovoltaico e dei ciclogeneratori vadano ad indirizzarsi nel contesto della sostenibilità, in particolare in che modo i suoi tre pilastri fondamentali (ambientale, sociale ed economico) vengano affrontati. Per quanto riguarda l'aspetto ambientale, sebbene entrambe le soluzioni proposte contribuiscano

ad una riduzione del consumo elettrico prodotto da fonti non rinnovabili, e quindi a minori emissioni di CO2, il parco fotovoltaico ha sicuramente un impatto maggiore su questo particolare aspetto.

Entrando nello specifico, tramite i dati del fattore di emissione per la produzione termoelettrica lorda nazionale, pari a 505,4 gCO2/kWh (rapporto ENEA sui fattori di emissione atmosferica di CO2 e sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico), e attraverso i kWh/annui prodotti per un kWp installato in provincia di Roma, pari a 1477,4 kWh/anno (ministero dell'ambiente), è stato possibile calcolare il quantitativo di CO2 che si eviterebbe di immettere in atmosfera a seguito dell'installazione del parco fotovoltaico: essa è pari a 746,7 Kg CO2/annui per kWp installato; ipotizzando un impianto di 50 kWp il risparmio in termini di CO2 prodotta sarebbe di 37,3 ton CO2/annui che moltiplicata per la vita media dei particolari pannelli fotovoltaici applicati (25 anni) produrrebbe un risparmio complessivo di ben 932,5 ton CO2.

Per quanto riguarda l'analisi della sostenibilità dal punto di vista economico è necessario in prima analisi descrivere il contesto attuale, gli attori presenti nella struttura infatti al

momento pagano un canone al comune per l'energia elettrica fornita, essendo questo canone molto basso attualmente la stragrande maggioranza del costo dell'energia elettrica è sostenuta dal municipio. L'effettiva realizzazione del parco fotovoltaico comporterebbe, a fronte di un investimento iniziale, un guadagno nel tempo ottenuto tramite il risparmio sulla bolletta del municipio; il risparmio così ottenuto non sarebbe esclusivamente per gli attori coinvolti ma per tutta la collettività. Ulteriori dettagli riguardanti i costi e il tempo di ritorno dell'investimento saranno forniti nel business plan.

Per quanto riguarda infine l'aspetto sociale della sostenibilità del progetto di riqualificazione, la realizzazione dei ciclogeneratori avrà un ruolo fondamentale, quest'ultima infatti contribuirà solo in parte, visto il basso quantitativo di energia prodotto, alla riduzione di CO2 emessa, mentre sarà invece di vitale importanza per la riuscita del progetto in quanto i ciclogeneratori, realizzati in collaborazione con la ciclofficina già presente all'interno del centro sociale "La Strada", saranno alla base di alcuni eventi organizzati al fine di raccogliere fondi e sensibilizzare l'opinione pubblica e mostrare con esempi concreti, come la produzione di energia elettrica non debba necessariamente essere legata al consumo di risorse non

rinnovabili. In questa fase del progetto sarà fondamentale il coinvolgimento di tutti i principali attori presenti nella struttura (il centro sociale "La Strada", il farmer's market e il coworking "Millepiani") in maniera tale sia di raggiungere il maggior quantitativo di persone possibili sia di coinvolgere i diversi livelli di conoscenze che ciascun diverso attore potrà apportare al progetto stesso.





# 5. RISKS AND EXTERNALITIES

*What are the limits and opportunities of your city/ neighbourhood's urban plan in regards with your project proposal?*

*What is the social/economical/environmental background of the neighbourhood where the space to be regenerated is located?*

*Economic activities in the neighbourhood .*

*Population of the neighbourhood in general.*

*Describe the environmental values in the surroundings and the environmental issues.*

*Refer to any known social/economical/environmental threats in the vicinity or broader.*

*What are the specific social/economical/environmental needs identified that the regeneration proposal wants to address.*

*Include if possible any annex document that you might have elaborated illustrating your context of intervention.*

## Rischi

### Impatto ambientale

L'utilizzo dei pannelli fotovoltaici come fonte di energia ha come principale vantaggio la netta diminuzione di CO2 emessa nell'aria rispetto all'utilizzo di energia da combustibili fossili. Ciononostante, non bisogna sottovalutare l'impatto che può avere la scelta del pannello fotovoltaico.

Una valutazione complessiva della sostenibilità delle singole tecnologie deve essere effettuata tenendo conto di una serie di criteri. Tali criteri comprendono considerazioni sui costi a breve e a lungo termine, la sicurezza energetica, l'impatto sull'uso del territorio, l'accettabilità sociale, gli impatti ambientali e il fabbisogno di risorse. Secondo uno studio condotto dal Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy la disponibilità geologica di minerali in generale non rappresenta un fattore di limitazione per l'espansione pianificata di energie rinnovabili se vengono scelte delle tecnologie che vertono per minerali "non critici" come nel nostro caso il silicio invece di celle al film sottile costituite da terre rare. Per quanto riguarda lo stoccaggio di elettricità, è consigliato l'utilizzo di batterie agli ioni di litio, che sono da considerare meno critiche dal punto di vista della disponibilità di risorse, o impianti di stoccaggio

materiali (centrali con bacino di pompaggio, serbatoi di aria compressa) per la conservazione a breve termine. In ultimo, è necessario concentrarsi a medio termine sulle strategie di efficientamento e di riciclaggio con l'intento di garantire l'approvvigionamento di materie prime per il futuro.

Tuttavia, ogni processo di riciclo comporta, in qualche caso, una notevole perdita di materiale e un elevato consumo energetico. Nel caso di pannelli al silicio, oggi la percentuale di riciclo arriva al 95%.

In conclusione, l'impatto ambientale del fotovoltaico al silicio non è nullo, ma nettamente inferiore ad altre tecnologie e soprattutto ai combustibili fossili.

### Degrado progressivo da invecchiamento

La letteratura tecnica porta in evidenza che le tipologie di celle fotovoltaiche a oggi in produzione sono oggetto di un progressivo degrado. L'entità del degrado differisce tra le diverse tipologie di materiali sia per andamento nel tempo che in termini quantitativi. Le celle in silicio monocristallino, e similmente quelle in silicio policristallino, sono caratterizzate da un degrado dell'efficienza iniziale, durante il primo anno di vita, intorno al 2%, stabilizzandosi poi su un livello a oggi stimato tra lo 0,3% e lo 0,9% per anno. Il silicio amorfo

evidenza un degrado più costante stimato tra lo 0,7% e lo 0,9% per anno.

Da segnalare i risultati ottenuti dal centro sperimentale di ISPRA che ha rilevato, dopo 22 anni di funzionamento, una efficienza residua vicina al 90%, quindi con degrado annuo pari a circa lo 0,5%. Anche il tipo di inverter può incidere sul degrado della performance. Alcuni studi hanno dimostrato che l'uso di inverter privi di trasformatore, quindi non galvanicamente isolati, crea una riduzione di conduttività elettrica a causa dell'aumento del flusso degli ioni di sodio (spesso contenuto nelle parti vetrose), in particolare per pannelli basati su tecnologia thin film.

#### Contatti elettrici

Una parte molto importante, che incide in maniera significativa sull'efficienza nel tempo dei pannelli fotovoltaici, sono i cavi con i relativi connettori nonché le scatole contenenti i contatti elettrici. Usualmente il circuito elettrico costituito dalle celle fotovoltaiche, inserite nel sandwich del pannello, viene connesso con la parte esterna dell'impianto tramite apposite scatole poste nella parte inferiore del pannello e quindi in una zona ragionevolmente protetta dagli stillicidi e dall'umidità.

È comunque da considerare come un importante fattore di rischio - sia per l'efficienza dell'impianto che per la sicurezza delle persone - la non corretta o non duratura sigillatura della foratura del pannello attraverso la quale il circuito elettrico interno viene messo in connessione con la parte esterna. Allo stesso modo sono da considerare potenzialmente critici i connettori dei cavi di collegamento tra i diversi pannelli di una stringa, che sono soggetti a sollecitazioni termiche, meccaniche e chimiche. Per tutti i componenti deve essere previsto come minimo un livello di protezione IP54 mentre specificatamente per i connettori devono essere rispettate anche le seguenti regole: - esistenza di un blocco fisico da disattivare prima della disconnessione; - elevata resistenza meccanica, valida anche dopo ripetute manovre di connessione e disconnessione; - elevata capacità di isolamento elettrico (si impone sostanzialmente il doppio isolamento); - non raggiungibilità della parte in tensione, anche in caso di connettore aperto; - elevata resistenza alle sollecitazioni derivate dall'ambiente, in particolare • per i raggi UV; • per le temperature (-55 °C/+150 °C); • per umidità e/o pioggia.







# 6. BUSINESS PLAN

Vista la grande portata del progetto del parco fotovoltaico si è ritenuto necessario effettuare una valutazione del costo complessivo dell'impianto progettato e di come il suo costo iniziale possa essere ammortizzato durante gli anni di vita utile dei pannelli fotovoltaici. Per quanto riguarda l'investimento iniziale, esso è stato quantificato in 110.000 euro, nella tabella successiva è possibile analizzare le differenti voci di costo.

<i>Costi di investimento per impianto da 50 kWp</i>	
	Euro
Pannelli solari	65.000
Inverter	11.000
Strutture di supporto	12.000
Cavi e quadri	7.000
Spese di installazione	15.000
<b>Costo totale</b>	<b>110.000</b>

È evidente come la quota maggiore dei costi sia rappresentata dai pannelli solari (circa il 60% del costo totale).

Nello stilare il bilancio dell'opera nella sua vita utile è stato ipotizzato di ricevere un finanziamento a 15 anni con un tasso del 3% per l'importo complessivo dell'investimento iniziale, esso si traduce in una rata fissa di 760/mese per 15 anni.

Vista l'incertezza legata al futuro utilizzo degli spazi dell'area

in questione, con particolare riferimento al mercato coperto sono stati ipotizzati, per stilare il business plan, tre differenti scenari con diverse percentuali di autoconsumo dell'energia elettrica prodotta. Nelle successive tabelle saranno quindi riportati i costi da affrontare e i ricavi ottenuti nei primi venti anni di vita dell'opera per ognuno degli scenari ipotetici.

In particolare per ognuno dei tre scenari sono stati ipotizzati una perdita dell'1% annuale sull'energia prodotta, un costo dell'energia prelevata dal gestore pari a 0,25/kWh, un costo di vendita dell'energia prodotta pari a 0,11kWh e dei costi annuali comprendenti la manutenzione ordinaria e una polizza assicurativa pari a 200euro/anno.

*Building on Module 7, please attach in annex the business plan of the regeneration action. This is a fundamental document that shall foresee all the costs to be sustained for the realisation of the regeneration intervention as described in Section 3. Technical description of the regeneration project. You shall also include, when pertinent, 1-year budget of the future activities that the space might host (recommended but not compulsory).*

**Ipotesi autoconsumo 70%**

Anno	Energia Prodotta	Risparmio sulla bolletta	Ricavo da vendita energia	Costi	Rata annuale finanziamento	Flusso di cassa
	(kWh)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1	65000	11375	2145	2000	9120	2400
2	64350	11261,25	2123,55	2000	9120	4664,8
3	63700	11147,5	2102,1	2000	9120	6794,4
4	63050	11033,75	2080,65	2000	9120	8788,8
5	62400	10920	2059,2	2000	9120	10648
6	61750	10806,25	2037,75	2000	9120	12372
7	61100	10692,5	2016,3	2000	9120	13960,8
8	60450	10578,75	1994,85	2000	9120	15414,4
9	59800	10465	1973,4	2000	9120	16732,8
10	59150	10351,25	1951,95	2000	9120	17916
11	58500	10237,5	1930,5	2000	9120	18964
12	57850	10123,75	1909,05	2000	9120	19876,8
13	57200	10010	1887,6	2000	9120	20654,4
14	56550	9896,25	1866,15	2000	9120	21296,8
15	55900	9782,5	1844,7	2000	9120	21804
16	55250	9668,75	1823,25	2000	0	31296
17	54600	9555	1801,8	2000	0	40652,8
18	53950	9441,25	1780,35	2000	0	49874,4
19	53300	9327,5	1758,9	2000	0	58960,8
20	52650	9213,75	1737,45	2000	0	67912

Dalla lettura della tabella risulta evidente come un autoconsumo del 70% permetta all'impianto di essere economicamente sostenibile e di ottenere dopo 20 anni di vita un guadagno di circa 68.000 euro.

Ipotesi autoconsumo 50%						
Anno	Energia Prodotta	Risparmio sulla bolletta	Ricavo da vendita energia	Costi	Rata annuale finanziamento	Flusso di cassa
	(kWh)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1	65000	8125	3575	2000	9120	580
2	64350	8043,75	3539,25	2000	9120	1043
3	63700	7962,5	3503,5	2000	9120	1389
4	63050	7881,25	3467,75	2000	9120	1618
5	62400	7800	3432	2000	9120	1730
6	61750	7718,75	3396,25	2000	9120	1725
7	61100	7637,5	3360,5	2000	9120	1603
8	60450	7556,25	3324,75	2000	9120	1364
9	59800	7475	3289	2000	9120	1008
10	59150	7393,75	3253,25	2000	9120	535
11	58500	7312,5	3217,5	2000	9120	-55
12	57850	7231,25	3181,75	2000	9120	-762
13	57200	7150	3146	2000	9120	-1586
14	56550	7068,75	3110,25	2000	9120	-2527
15	55900	6987,5	3074,5	2000	9120	-3585
16	55250	6906,25	3038,75	2000	0	4360
17	54600	6825	3003	2000	0	12188
18	53950	6743,75	2967,25	2000	0	19899
19	53300	6662,5	2931,5	2000	0	27493
20	52650	6581,25	2895,75	2000	0	34970

Diminuendo la percentuale di autoconsumo al 50% i ricavi totali si abbassano visto il minor prezzo a cui l'energia viene rivenduta al gestore rispetto al prezzo di acquisto; in particolare si avrebbe un bilancio negativo tra l'undicesimo e il quindicesimo anno di vita dell'impianto che sarebbe però successivamente risanato nei successivi 5 anni in cui il mutuo non graverebbe più sul bilancio, che quindi al ventesimo anno di vita dell'opera si attesterebbe sui 35.000 euro in positivo.

Ipotesi autoconsumo 30%						
Anno	Energia Prodotta	Risparmio sulla bolletta	Ricavo da vendita energia	Costi	Rata annuale finanziamento	Flusso di cassa
	(kWh)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1	65000	4875	5005	2000	9120	-1240
2	64350	4826,25	4954,95	2000	9120	-2578,8
3	63700	4777,5	4904,9	2000	9120	-4016,4
4	63050	4728,75	4854,85	2000	9120	-5552,8
5	62400	4680	4804,8	2000	9120	-7188
6	61750	4631,25	4754,75	2000	9120	-8922
7	61100	4582,5	4704,7	2000	9120	-
8	60450	4533,75	4654,65	2000	9120	10754,8
9	59800	4485	4604,6	2000	9120	-
10	59150	4436,25	4554,55	2000	9120	12686,4
11	58500	4387,5	4504,5	2000	9120	-14716,8
12	57850	4338,75	4454,45	2000	9120	-16846
13	57200	4290	4404,4	2000	9120	-19074
14	56550	4241,25	4354,35	2000	9120	-
15	55900	4192,5	4304,3	2000	9120	21400,8
16	55250	4143,75	4254,25	2000	0	-
17	54600	4095	4204,2	2000	0	23826,4
18	53950	4046,25	4154,15	2000	0	-
19	53300	3997,5	4104,1	2000	0	26350,8
20	52650	3948,75	4054,05	2000	0	-28974
						-22576
						-
						16276,8
						-
						10076,4
						-3974,8
						2028

Nell'ultimo scenario ipotizzato i ricavi si abbassano ancora di più mantenendo un bilancio negativo per tutta la vita dell'opera che viene risanato solo nel ventesimo anno con un margine di soli 2.000 euro. Si intuisce quindi come al diminuire della percentuale dell'autoconsumo aumenti il rischio dell'investimento iniziale.

I ciclogeneratori sono biciclette alla cui ruota posteriore è stato applicato un generatore di corrente. La forza cinetica prodotta dalla pedalata viene trasmessa al generatore e, come in una dinamo, i ciclogeneratori producono energia elettrica pulita attraverso l'energia meccanica. Il generatore produce una corrente di circa 12 volt che varia di tensione e intensità a seconda della velocità di pedalata. Proprio per via di queste grandi variazioni non può essere usata così com'è, se non per degli usi molto semplici, come accendere una lampadina. Per usi più raffinati il generatore carica una batteria, che, attraverso un inverter, è in grado di alimentare i comuni apparecchi a 220 volt.

I ciclogeneratori sono uno strumento di comunicazione e di animazione: il loro scopo è quello di rendere tangibile in modo divertente lo sforzo necessario per produrre quello che per la maggior parte delle persone è un concetto astratto: l'energia. Il gesto di premere un interruttore, o di accendere un elettrodomestico, è diventato per noi automatico, e spesso non riflettiamo su tutto quello che si nasconde dietro quell'interruttore.

Le possibili applicazioni di questa tecnologia sono

numerossime e vanno dalla semplice accensione di una lampadina fino al funzionamento di piccoli elettrodomestici o alla ricarica di telefoni cellulari o PC.

Dal punto di vista tecnico il ciclogeneratore consiste in un supporto da pavimento per la bici, su cui è imperniato un alternatore in modo che la ruota posteriore sia sollevata da terra e a contatto con la puleggia dell'alternatore. All'alternatore va collegata una batteria, indispensabile per attivare l'alternatore, che verrà ricaricata dal movimento dell'alternatore. La batteria è collegata ad un inverter 12V -> 220V.

Di seguito viene riportata la lista con i materiali necessari ed i loro costi, nonché una stima delle ore di manodopera necessarie alla costruzione del supporto e alla messa a punto del ciclogeneratore.

Alternatore: 20 €, è possibile comprarlo da un autodemolitore;  
bicicletta: l'ideale sarebbe utilizzarne una di quelle presenti nella ciclofficina;

batteria: il costo di una batteria nuova è di circa 30-40euro ;  
inverter 12V -> 220V: nuovo costerebbe circa 10 0euro, è possibile recuperarlo da un vecchio gruppo di continuità per PC.





Supporto per bici: sarebbe possibile costruirne uno nella ciclofficina utilizzando gli scarti metallici ed il materiale già presente.

Si è infine stimato in circa 10 ore il tempo necessario alla costruzione del supporto per la bici e all'assemblaggio di tutti i componenti necessari.

Quindi supponendo di avere a disposizione una bicicletta e di poter costruire autonomamente il supporto il costo totale per la realizzazione del ciclogeneratore sarebbe di circa 150 euro.





# 7 ■ FUNDING AND MARKETING STRATEGY

*Identify funding sources to support the implementation of your project.*

*What funding programmes or other source of funding available at local/national/European/international levels are pertinent to your regeneration project?*

*What costs would they cover? If possible, specified any deadline, request and access processes.*

*Describe your strategy in terms of funding sources and stakeholders/partnership to be strategically activated to fund the project.*

*Building on Module 8 Marketing and internationalisation, what kind of Marketing activity/promotional strategy that could increase the value of your project are you foreseeing? Which stakeholders shall it include and how?*

*Specify your internationalization strategy, if any.*

Per quanto concerne il programma di finanziamento disponibile a vari livelli, abbiamo pensato a tre step successivi, che riguardano differenti attori:

1\_ la prima fase necessiterà di un piccolo investimento da parte del centro sociale La strada, dell'ordine di poche centinaia di euro, e della manodopera della Ciclofficina adiacente al centro sociale. Con questo piccolo investimento iniziale sarà possibile realizzare e mettere in funzione il primo ciclogeneratore, fondamentale per la fase di sensibilizzazione e per la realizzazione della campagna di crowdfunding.

2\_ Una volta realizzato il primo ciclogeneratore e messo a punto il funzionamento, sarà realizzata una campagna di crowdfunding con lo scopo di ampliare l'impianto di ciclogenerazione da sistemare all'interno del centro sociale La strada e del mercato di Garbatella. I ciclogeneratori nei due locali avranno rispettivamente funzione di generare energia per far funzionare i frullatori per la nuova attività di juice bar e le spine della birra. Speriamo con queste piccole iniziative di sensibilizzare i fruitori di entrambe le attività sulla generazione ed il consumo energetico, dando un riscontro visivo diretto al rapporto tra produzione e consumo energetico. I 'generatori

umani' di ciclo energia potranno essere rispettivamente i produttori od i consumatori delle bevande, a seconda della tipologia di evento in cui verranno utilizzati. La campagna di crowdfunding

3\_ una volta realizzato e messo in funzione l'impianto di ciclogenerazione, il centro sociale La Strada si impegnerà nella realizzazione di una serie di serate ed eventi di varia natura che avranno come fine la raccolta fondi per l'installazione del sistema di pannelli solari sulla copertura del mercato di Garbatella e la sensibilizzazione

3.1\_ Banca Etica

sempre allo scopo di finanziare la seconda fase del progetto, ovvero l'installazione dei pannelli solari sulla copertura del mercato, si è pensato alla possibilità di richiedere un finanziamento a banca Etica, che con Mutuo Energia corporate potrebbe finanziare fino all'80 per cento dell'investimento totale richiesto per il sistema fotovoltaico\_circa 110.000 euro\_ che verrebbe ripagato tramite i risparmi sulle bollette e la vendita dell'energia secondo gli scenari ipotizzati dal business plan.

3.2\_ Bando Culturability (<https://bando2017.culturability.org/le-ragioni-del-bando/>)

Si tratta di un bando nazionale lanciato da Fondazione Unipolis “culturability – rigenerare spazi da condividere” per sostenere progetti innovativi in ambito culturale e creativo ad alto impatto sociale, che recuperano e danno nuova vita a spazi, edifici, ex siti industriali, abbandonati o in fase di transizione. Cultura, innovazione e coesione sociale, collaborazione, sostenibilità economica, occupazione giovani per riempire di creatività questi vuoti e restituirli alle comunità. Il bando mette in palio sei contributi economici da 50.000 euro che potrebbero essere impiegati per l’ampliamento del sistema di ciclogeneratori sia all’interno degli spazi del Mercato di Garbatella che nell’area urbana adiacente, in una visione più ampia di sviluppo della ciclogenerazione e della sensibilizzazione al tema della sostenibilità energetica.

Inoltre un simile contributo potrebbe essere parzialmente impiegato per finanziare l’installazione dei pannelli solari sulla copertura del centro sociale, in un’ottica di autosostentamento energetico sia del centro che del mercato e coworking.

I costi che verrebbero coperti da queste iniziative riguardano sia la fase iniziale della realizzazione dei primi ciclogeneratori

e della campagna di crowdfunding; la seconda fase dell’ampliamento del parco ciclogeneratori, ed infine la più impegnativa iniziativa della realizzazione dell’impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda la realizzazione del primo ciclogeneratore si stima che possa concludersi entro maggio 2017 al fine di permettere la realizzazione della campagna di crowdfunding e sensibilizzazione entro l’estate ed il suo lancio nel periodo estivo, più adatto alla campagna di raccolta fondi specialmente diretta, tramite l’organizzazione di eventi indoor ed outdoor nel quartiere di Garbatella. Entro la fine del 2017 dunque si prevede di aver raccolto una somma sufficiente a realizzare un parco di ciclogeneratori che servirà come base per le successive iniziative di raccolta fondi/finanziamenti per il parco fotovoltaico. Per quanto questo esca dalla consequenzialità del progetto, il bando di concorso Culturability, ha scadenza il 14 aprile, e per riuscire ad ottenere il finanziamento entro la fine del 2107 sarebbe ottimale riuscire a partecipare al bando di quest’anno. La soluzione alternativa od integrativa al bando culturability sarà invece il finanziamento di Banca Etica, da richiedere in seguito alla raccolta fondi tramite eventi ad hoc da parte de La strada.

Si parla in questo caso della prima metà del 2018. I principali

partner del Nostro progetto sono gli attori del centro sociale La strada, quelli del mercato di Garbatella e del coworking Millepiani, oltre ovviamente alla popolazione locale che starà alla base dei crowdfunding e delle campagne di sensibilizzazione.

L’attivazione strategica starà proprio nel coinvolgimento della popolazione della Garbatella e dei diversi fruitori del centro sociale, Mercato e Coworking sui temi dell’ autogenerazione energetica e della sostenibilità ambientale. Il nostro progetto è un’iniziativa localizzata e legata allo specifico contesto del Mercato di Garbatella e del Centro Sociale La Strada, ovviamente si potrebbe pensare di applicare il modello con le opportune modifiche ad altri centri sociali o affini in qualsiasi parte del mondo, anche tramite il circolo virtuoso che si genererebbe a livello di comunicazione e diffusione dell’iniziativa se il progetto specificato nel punto 2 dei ‘participative methods’ ed altri metodi di pubblicizzazione (facebook, blogs) fornissero un’adeguata copertura mediatica all’iniziativa. Non abbiamo pensato ad un metodo specifico di Internazionalizzazione, appunto perchè l’iniziativa è focalizzata su un edificio individuato e sulla collaborazione dei relativi stakeholders. Come specificato nel punto precedente comunque, le possibilità di applicazione sono infinite.

# allegati

tavola 1\_piante edificio

tavola 2\_prospetto N-O

tavola 3\_prospetto O

tavola 4\_prospetto S

tavola 5\_prospetto S-E

tavola 6\_sezione KK

tavola 7\_sezione XX

tavola 8\_sezione YY

tavola 9\_sezione ZZ

tavola 10\_solaio

tavola 11\_pianta parco solare

tavola 12\_prospetto N-O parco solare

tavola 13\_prospetto O parco solare

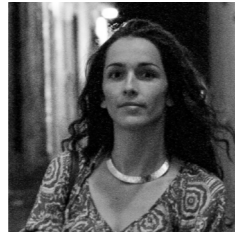
tavola 14\_specifiche tecniche pannelli

allegati 1\_2 dettagli tecnici pannelli solari\_inverter

# chi\_siamo



**Paola\_Almeida\_Soares**/Laureata in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio, attualmente Ingegnere del Software. Mi occupo di sociale e di ambiente all'interno dell'Associazione Donne Capoverdiane.



**Ottavia\_Belli**/Studentessa di Cooperazione Internazionale e Sviluppo, sono interessata all'economia circolare, all'upcycling e alla sostenibilità ambientale.



**Luca\_Esposito**/ Laureato in Ingegneria per l'Ambiente il territorio, particolarmente interessato ai temi della progettazione urbana e della gestione e valorizzazione dei rifiuti.



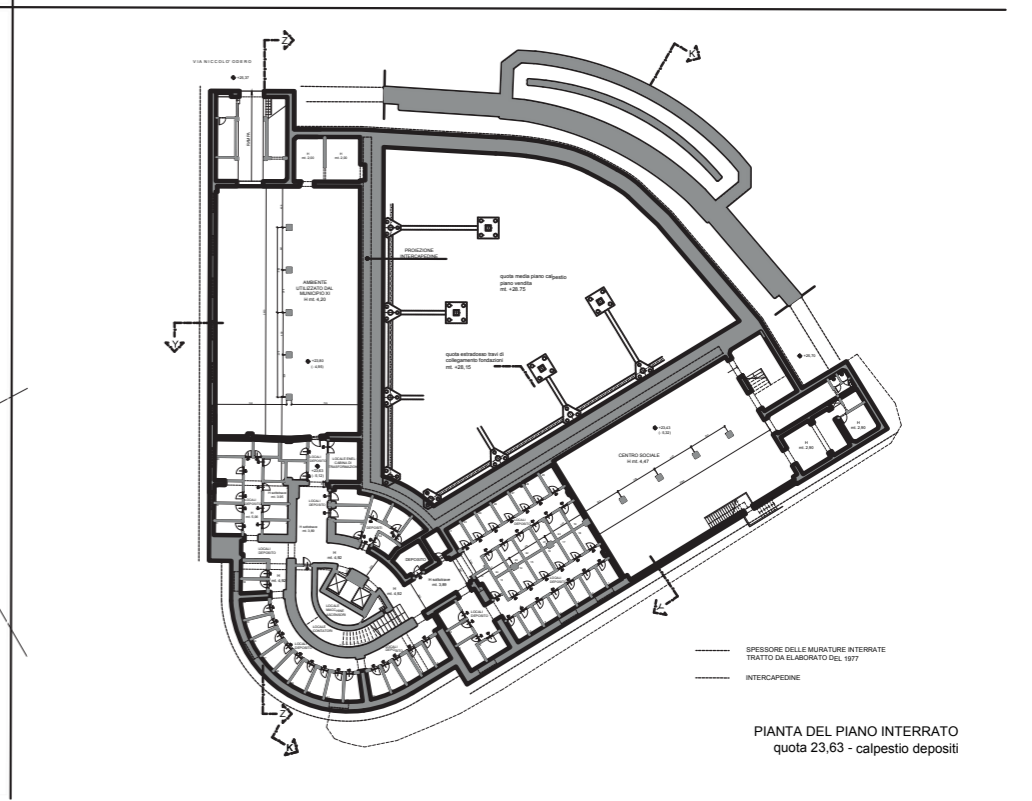
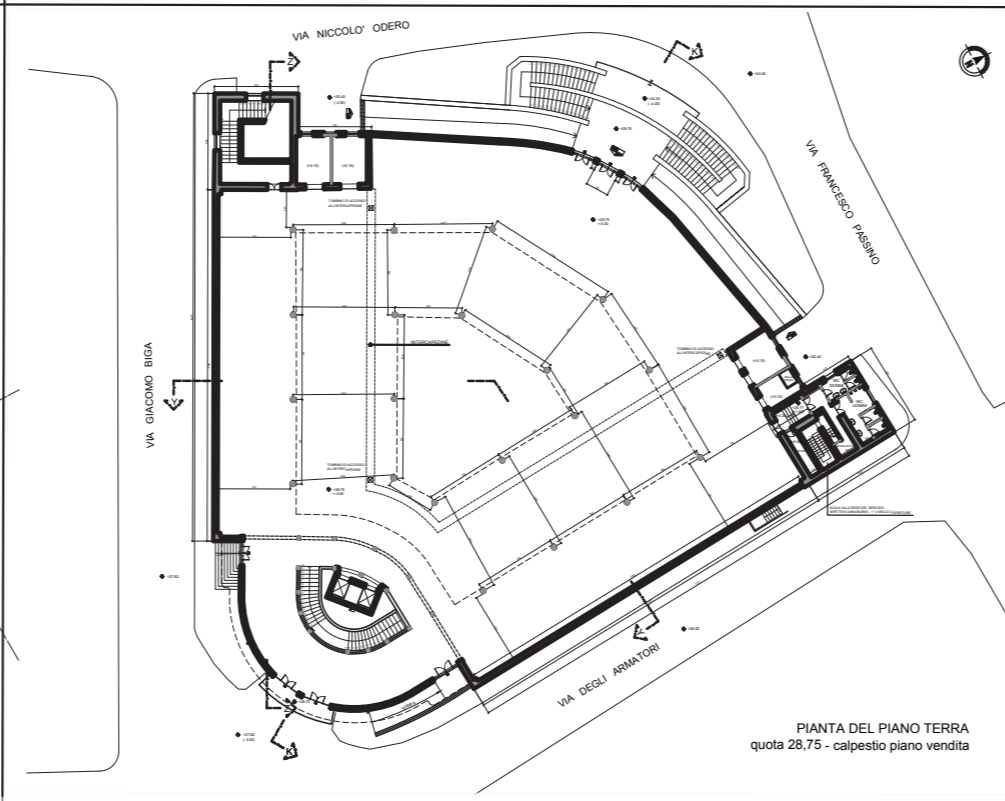
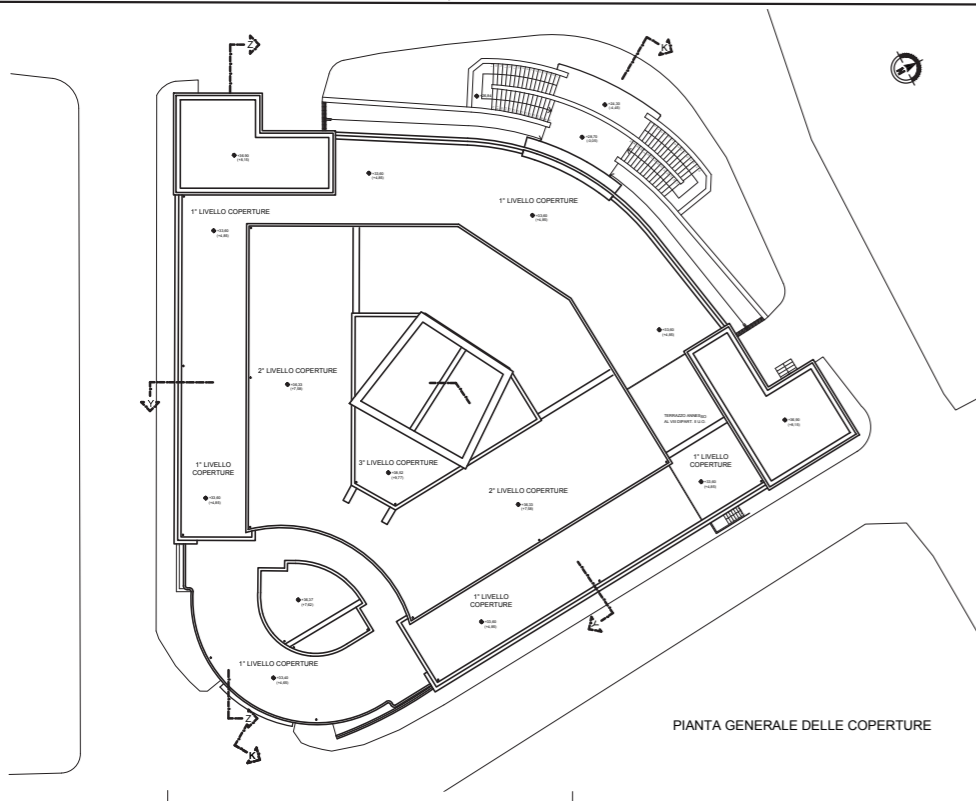
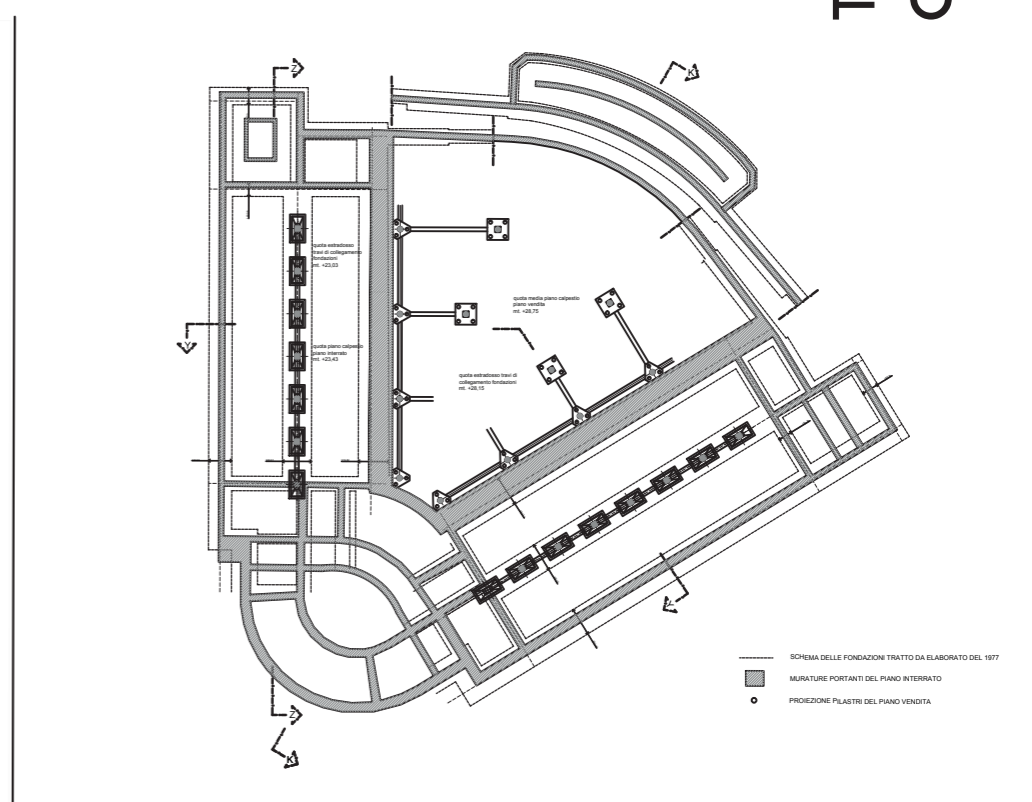
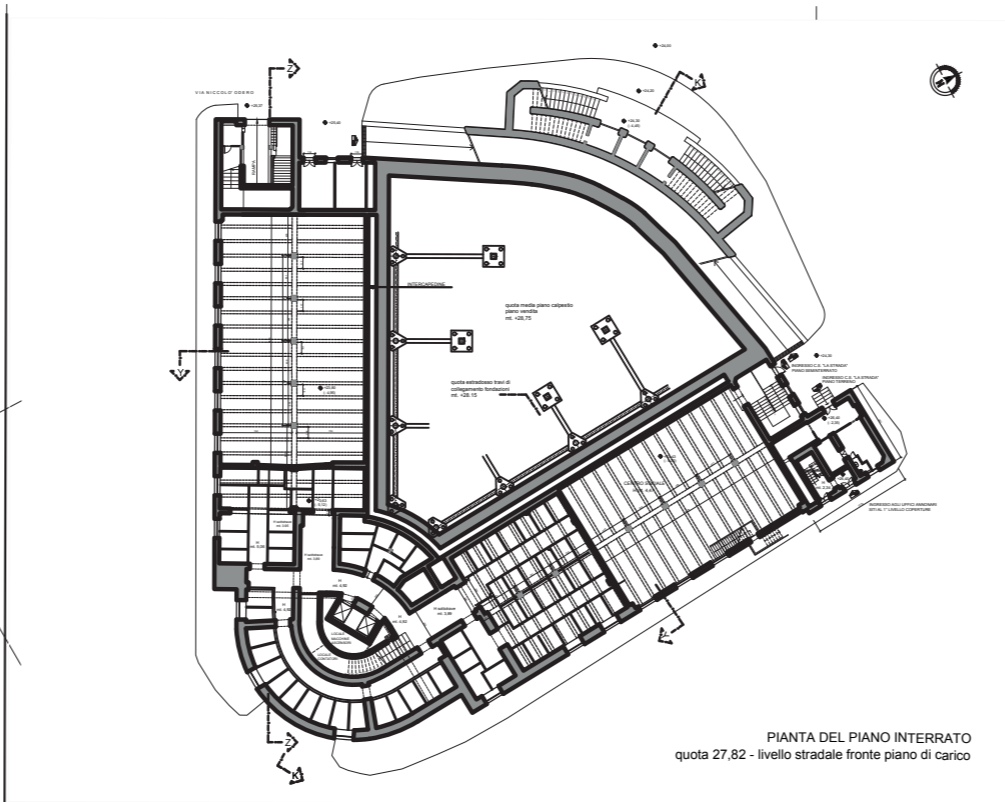
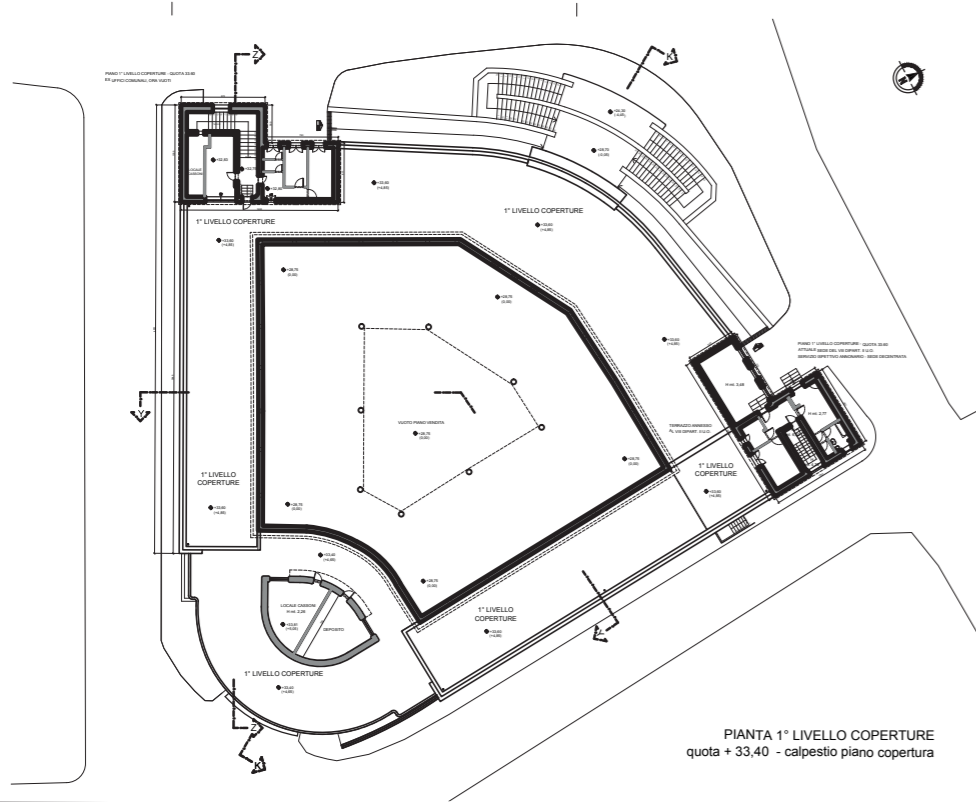
**Elizabete\_P\_S\_Santos**/Ingegnere Elettrico amante della natura alla ricerca di nuove risorse di energia sostenibile.



**Serena\_Piselli**/Ingegnere edile, impegnata nella progettazione etica, sociale e sostenibile. Curiosa ricercatrice. Pratico lo yoga, mi diletto a scrivere.



**Ambra\_Ruffini**/Architetto, appassionata di architetture tradizionali ed esploratrice.






# prospetto Nord-Ovest 2.

V A  
A L  
T O

## LEGENDA

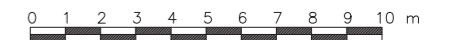
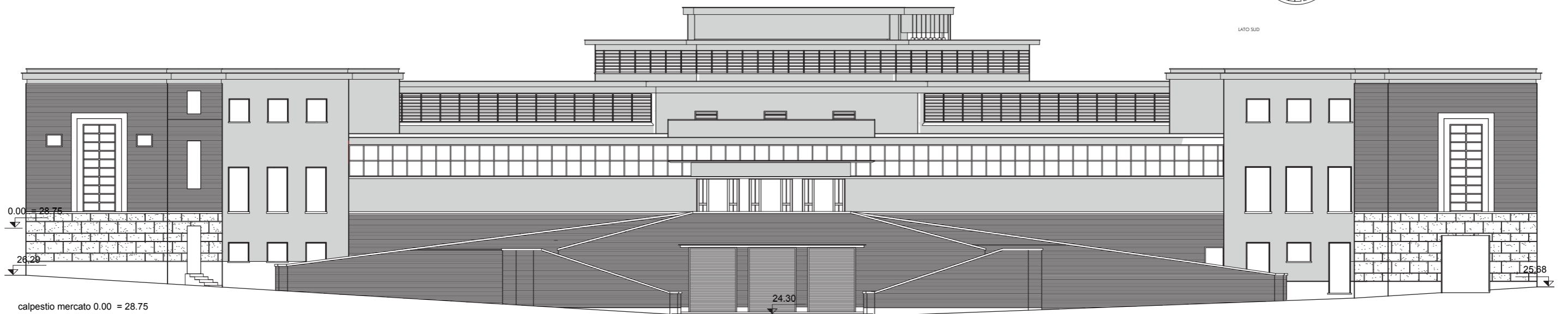
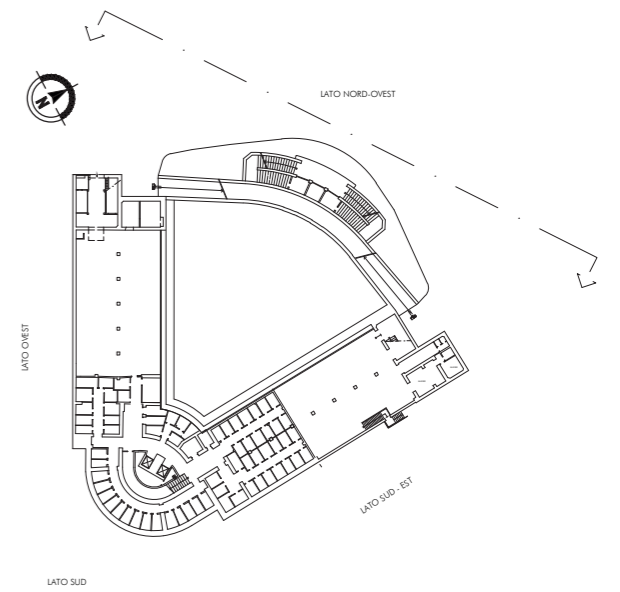
### MATERIALI

-  SUPERFICI INTONACATE
-  CORTINA IN LATERIZIO
-  BUGNATO

### TIPOLOGIA DI INFISSO

-  FRANGISOLE A LAMELLE METALLICHE

PROSPETTO LATO NORD-OVEST  
ENTRATA PUBBLICA AL MERCATO



LEGENDA

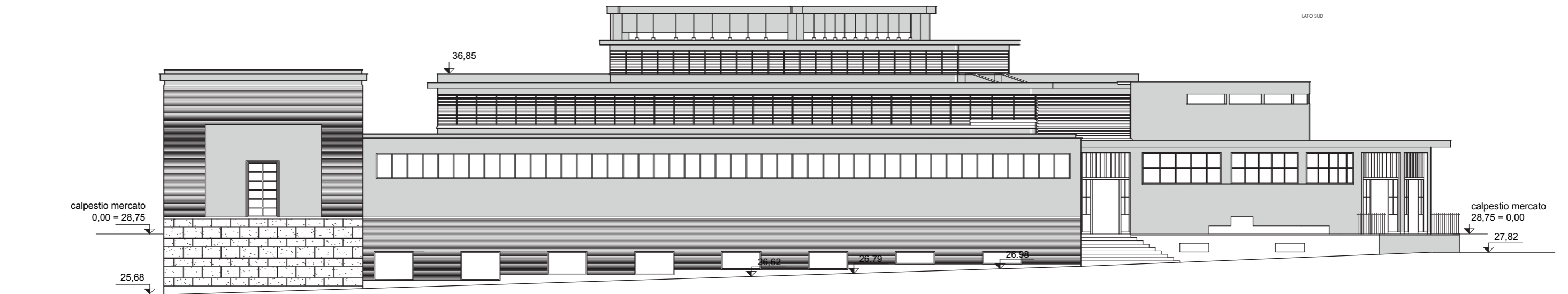
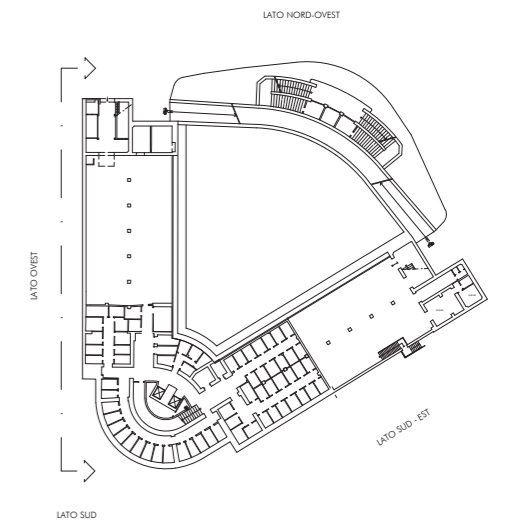
MATERIALI

- SUPERFICI INTONACATE
- CORTINA IN LATERIZIO
- BUGNATO

TIPOLOGIA DI INFISSO

- FRANGISOLE A LAMELLE METALLICHE

PROSPETTO LATO OVEST








# prospetto Sud 4.

V A  
A L  
T O

## LEGENDA

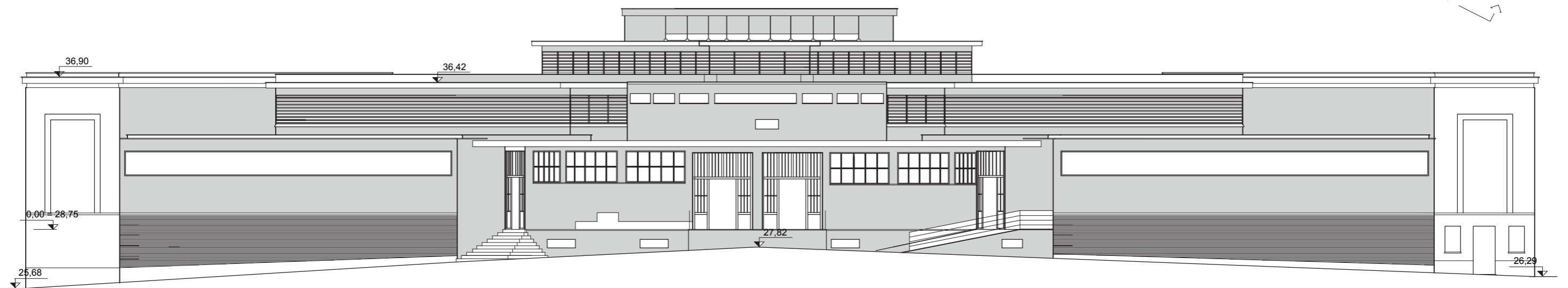
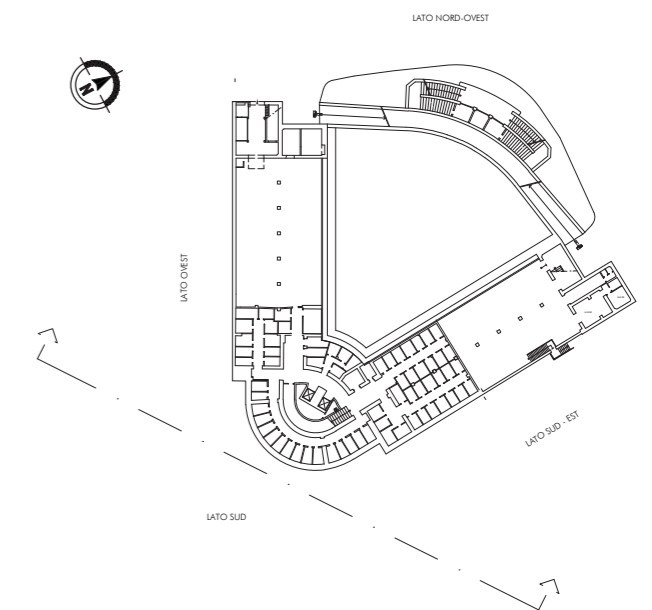
### MATERIALI

-  SUPERFICI INTONACATE
-  CORTINA IN LATERIZIO
-  BUGNATO

### TIPOLOGIA DI INFISSO

-  FRANGISOLE A LAMELLE METALLICHE

PROSPETTO LATO SUD  
PIANO DI CARICO



LEGENDA

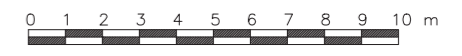
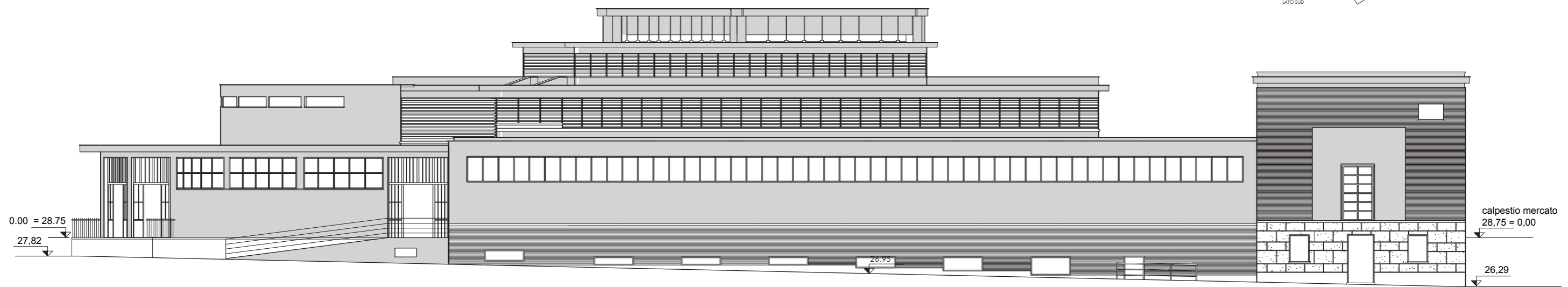
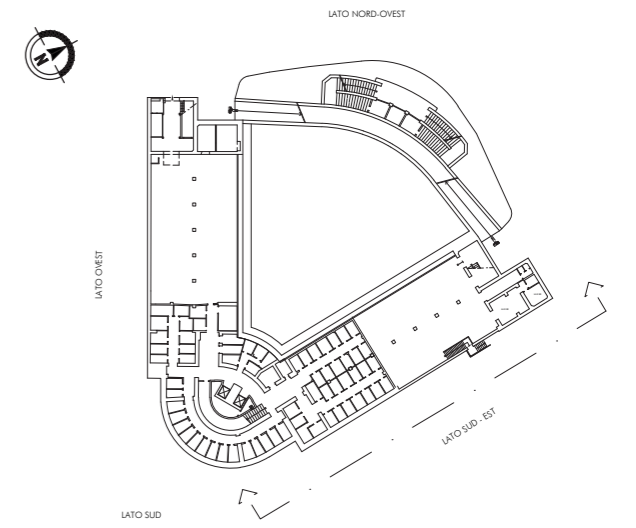
MATERIALI

- SUPERFICI INTONACATE
- CORTINA IN LATERIZIO
- BUGNATO

TIPOLOGIA DI INFISSO

- FRANGISOLE A LAMELLE METALLICHE

PROSPETTO LATO SUD-EST

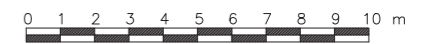
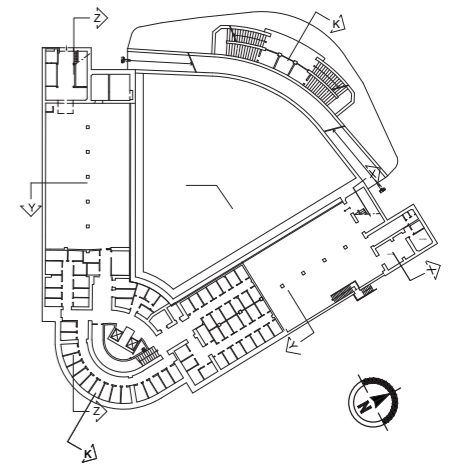
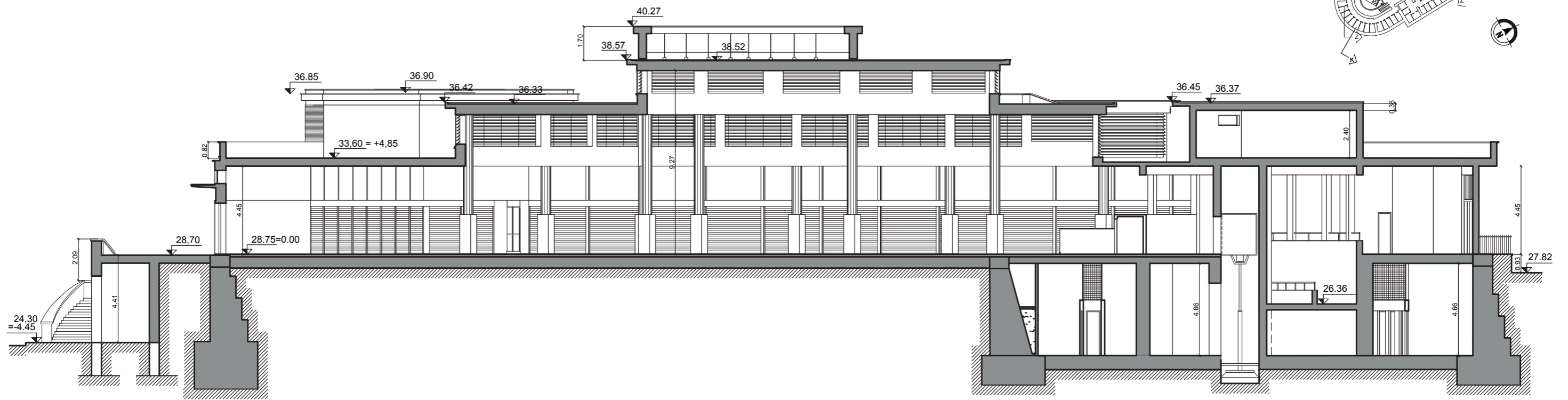


6.

V A

A L

T O

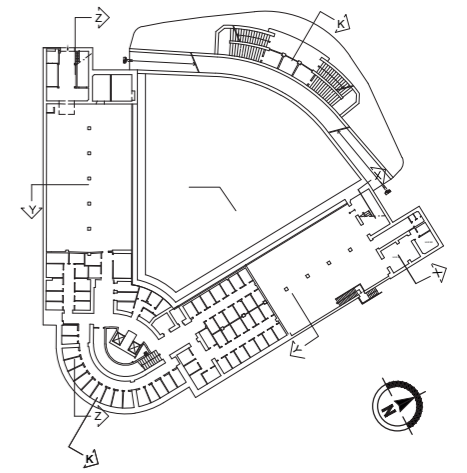
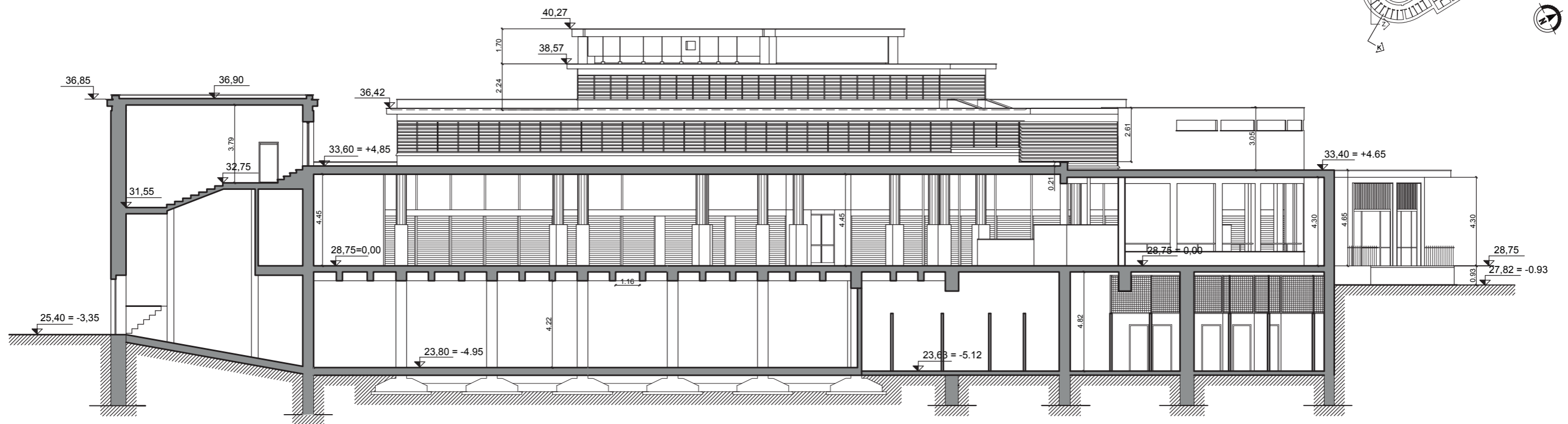


sezione XX **7.**

> A

A L

T O

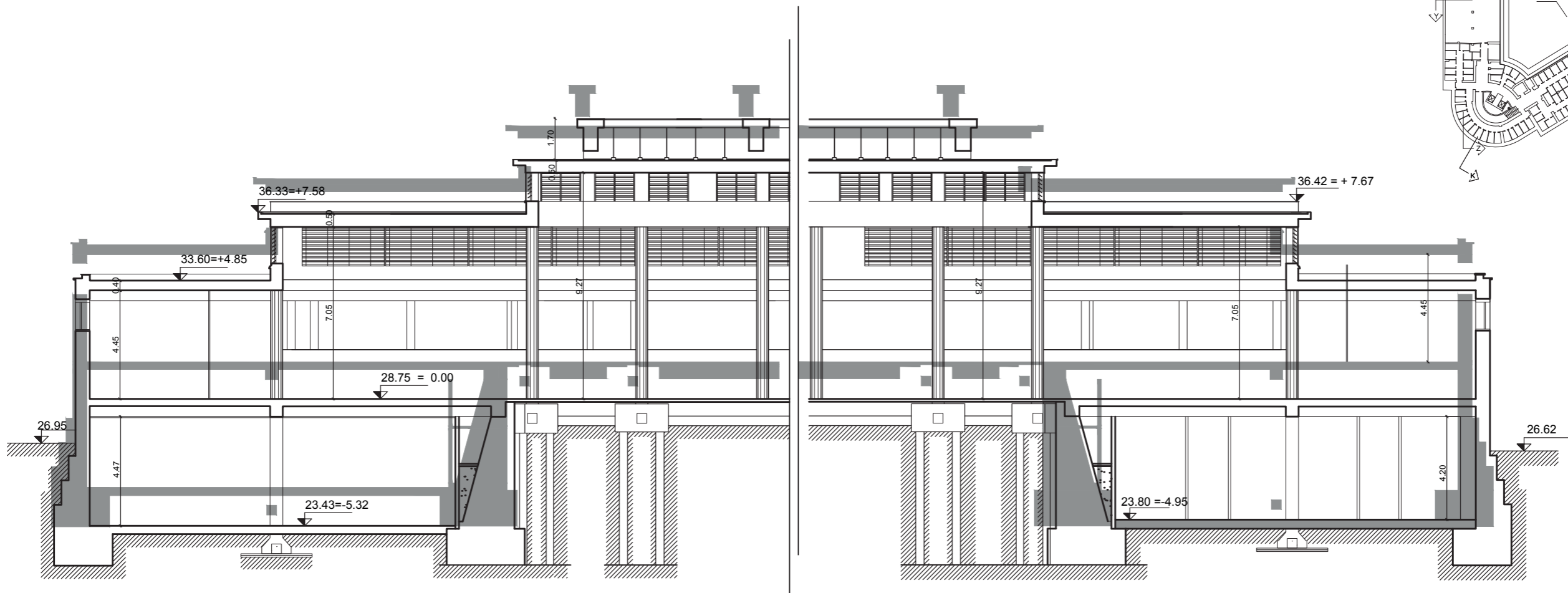
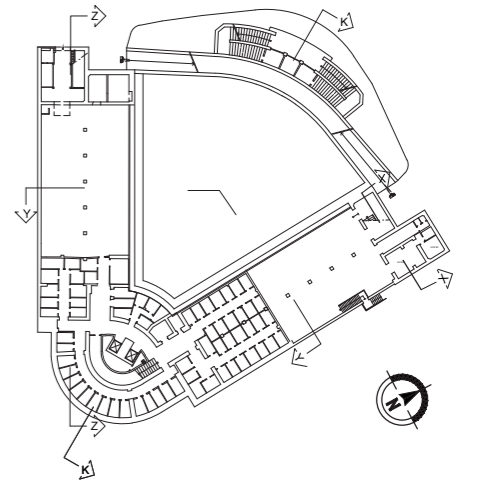


sezione YY **8**

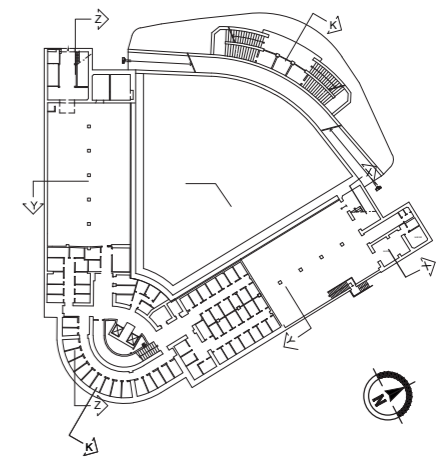
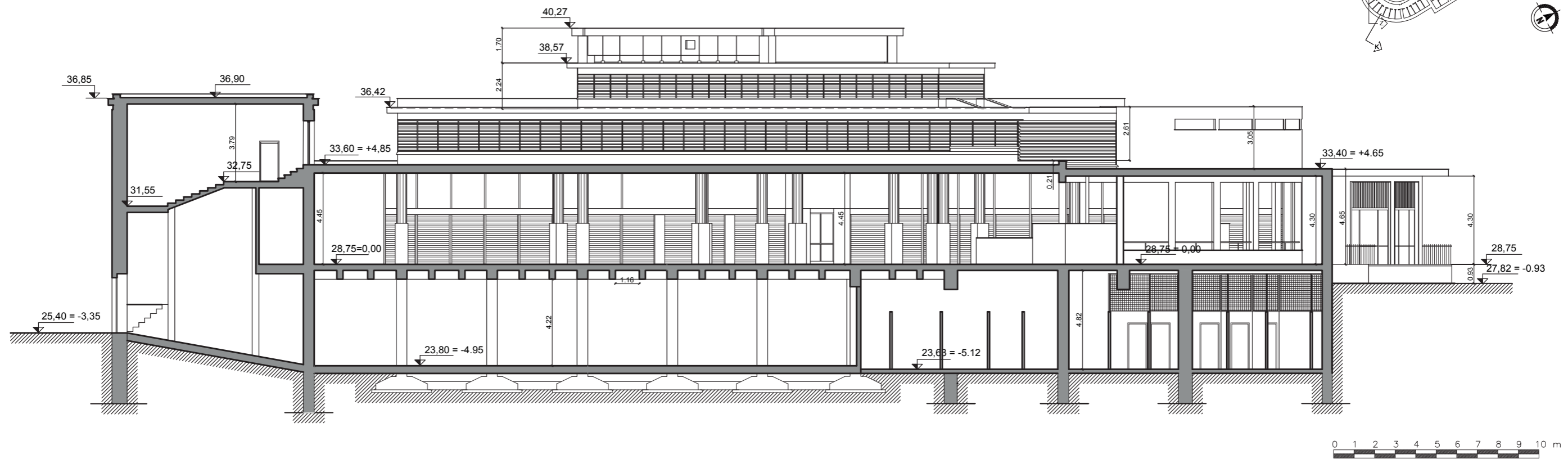
V A

A L

T O



sezione ZZ **9**  
V A  
A L  
T O



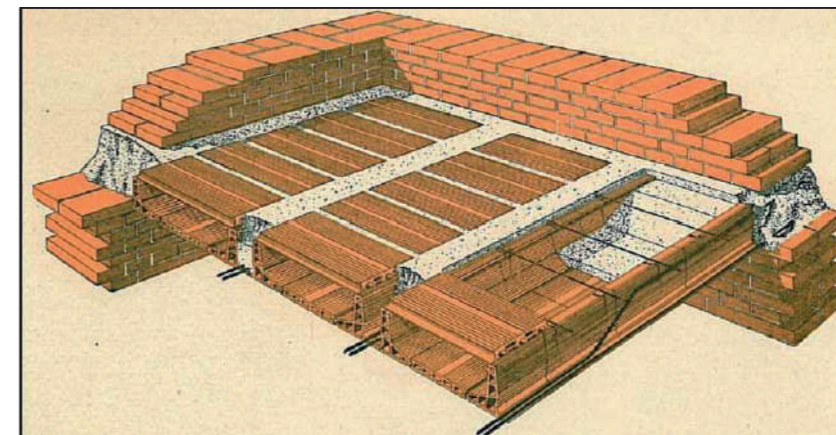
## SOLAIO DI COPERTURA

Il solaio di copertura presente all'attualità nel mercato rionale coperto della Garbatella è del tipo "STIMIP" tipo MB: caratterizzato dall'aver una soletta compressa costituita di laterizio e calcestruzzo di spessore molto ridotto; tale solaio, oggi non più realizzabile poiché non "a Norma" è soggetto a fenomeni di "sfondellamento" e presenta rottura fragile per sollecitazioni di taglio.

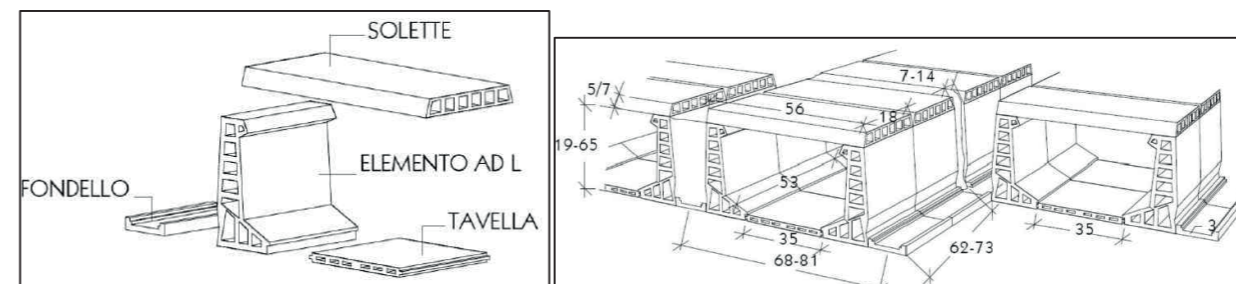
Tale tipologia di solaio è con chiarezza descritta dal Santarella (1931). Si tratta di un solaio senza soletta, che viene definito "solaio con laterizi armati", tipo STIMIP (fornaci Rizzi, Piacenza). Tra i travetti in c.a. viene posto in opera un "cassettoni" composto da laterizi, e, dunque, la soletta è sostituita da una tavella superiore ed una soletta con spessore molto ridotto.

In commercio, ne esistevano varie tipologie, caratterizzate da altezze dai 19 ai 36 cm., con peso proprio complessivo abbastanza limitato da 150 Kg. (h=19) a 300 (h=36), proporzionate all'ampiezza delle luci da coprire. Nel volume del Santarella si segnala, poi, che tale tipo di solaio si è dimostrato molto resistente e rigido, che le frecce elastiche sono risultate minori di qualsiasi altro tipo in quanto, a parità di luce e di carico, risulta alquanto più alto, più ripido e quindi meno deperibile. Le scanalature superiori tra i tavelloni, riempite di malta di cemento e armate con tondini trasversali, creano collegamenti trasversali che irrigidiscono le travi longitudinali. Tale rigidità è data da un comportamento tipo piastra.

Verso gli appoggi i travetti vengono rinforzati con armature metalliche per contrastare l'azione dei momenti negativi. Ancora, poiché il riquadro di laterizi tra i travetti è costituito da elementi diversi, semplicemente appoggiati fra loro e formanti camera d'aria, il solaio risulta più afono di altri sistemi nei quali la solidarietà tra i travetti e la soletta determina maggiore sonorità. In sintesi, il diffuso impiego di tale tipo di solaio è stato collegato alle sue caratteristiche: stabilità, rigidità, incombustibilità, afonia ed anche economia rispetto agli altri tipi.

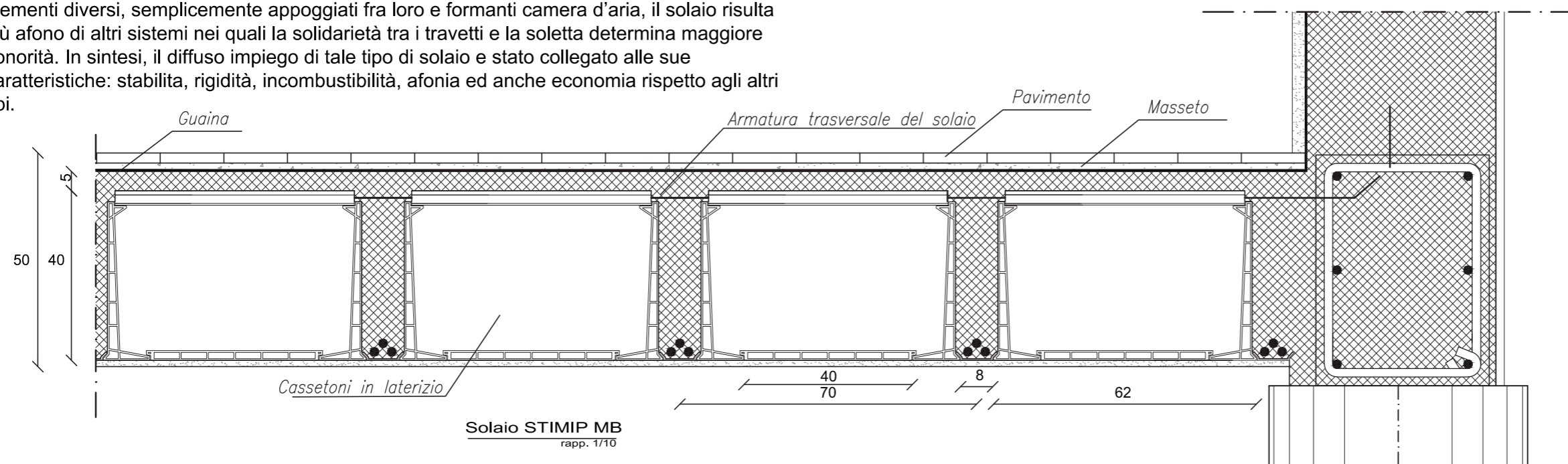


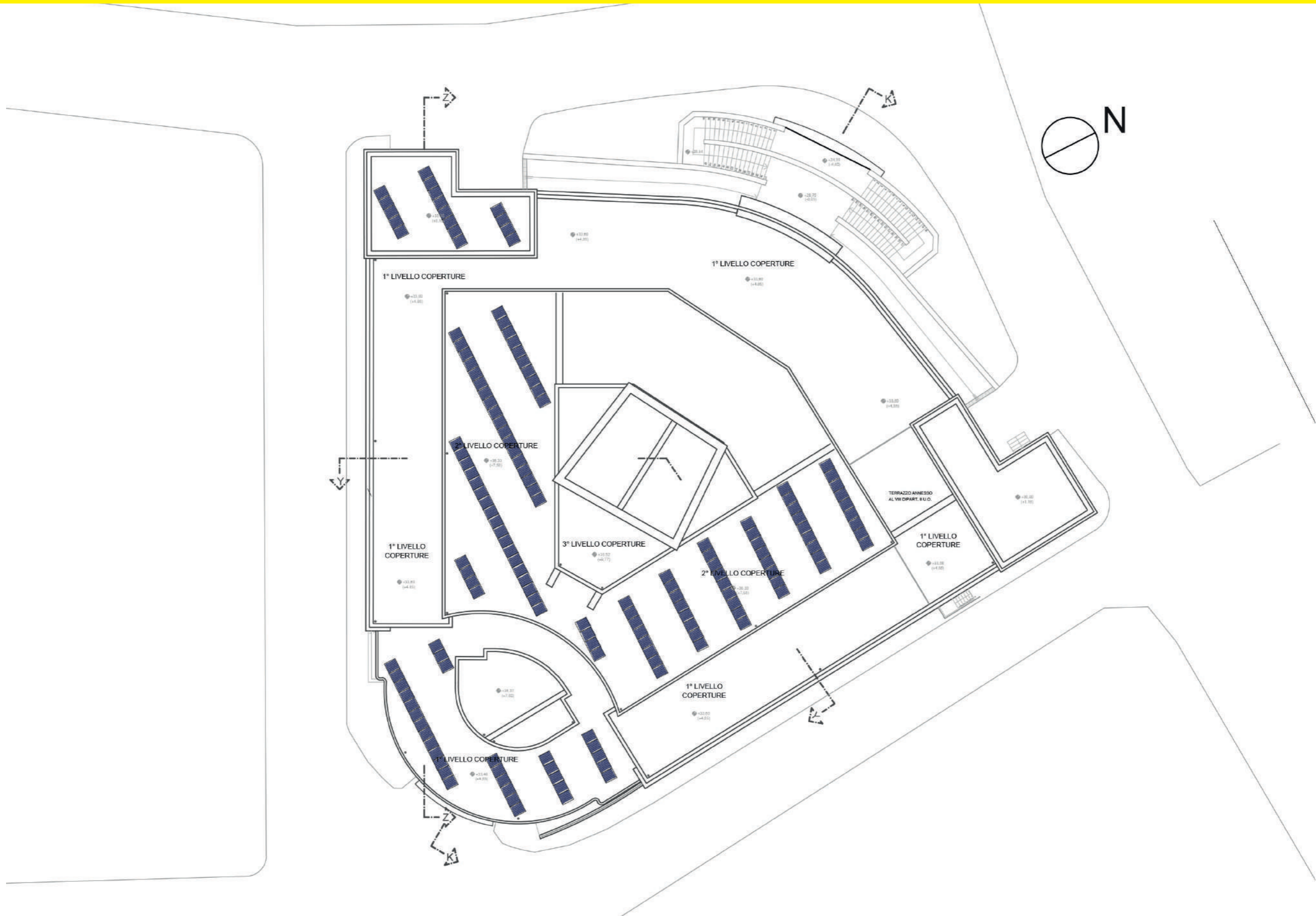
Spaccato assometrico solaio STIMIP (Immagine Santarella)



Elementi di laterizio costituenti i "cassettoni" (Immagine Santarella)

Spaccato assometrico dei "Cassettoni" del solaio STIMIP (Immagine Santarella)







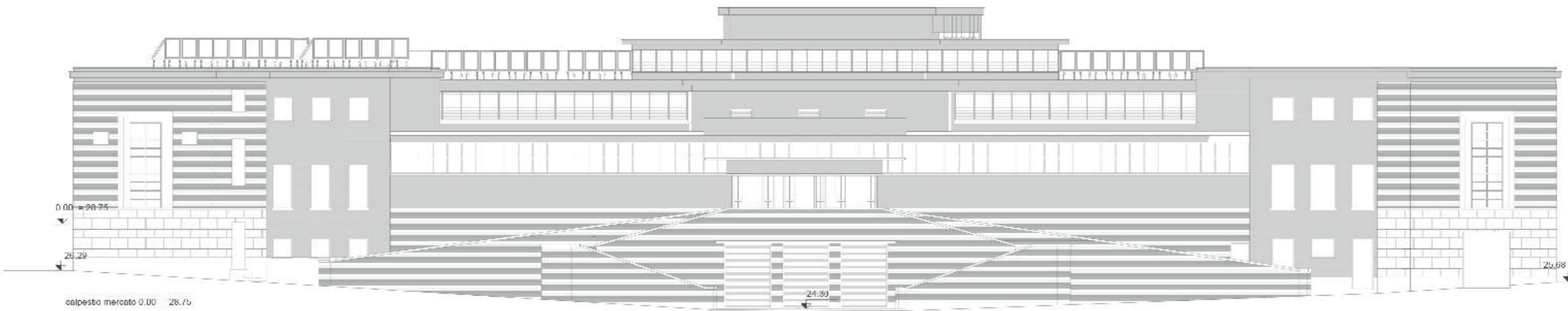
prospetto Nord-Ovest parco solare

12.

> A

A L

T O



PROSPETTO FRONTE NORD-OVEST

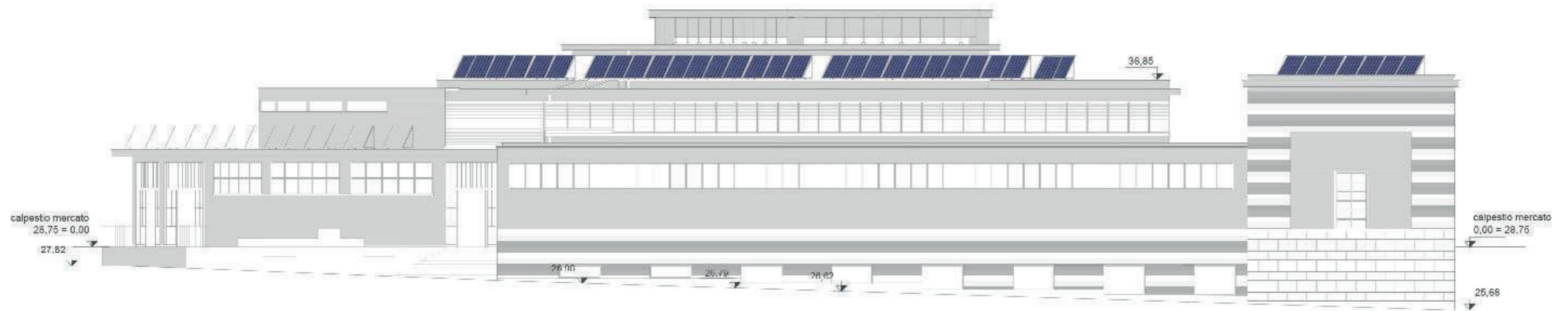
prospetto Ovest parco solare

13.

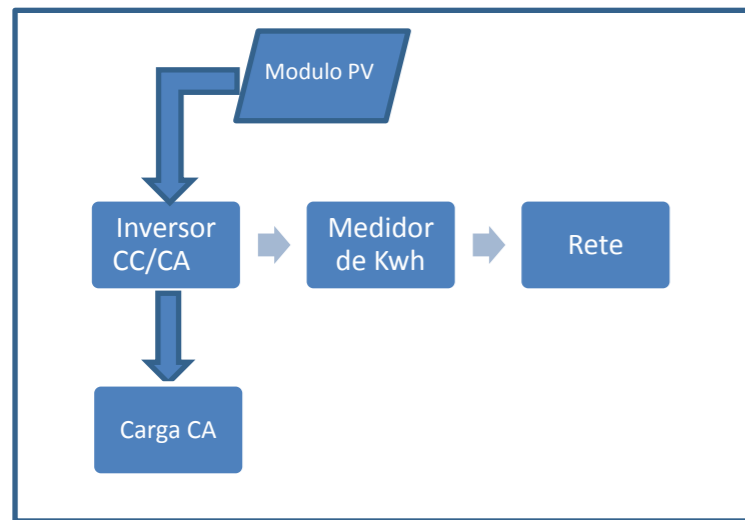
> A

A L

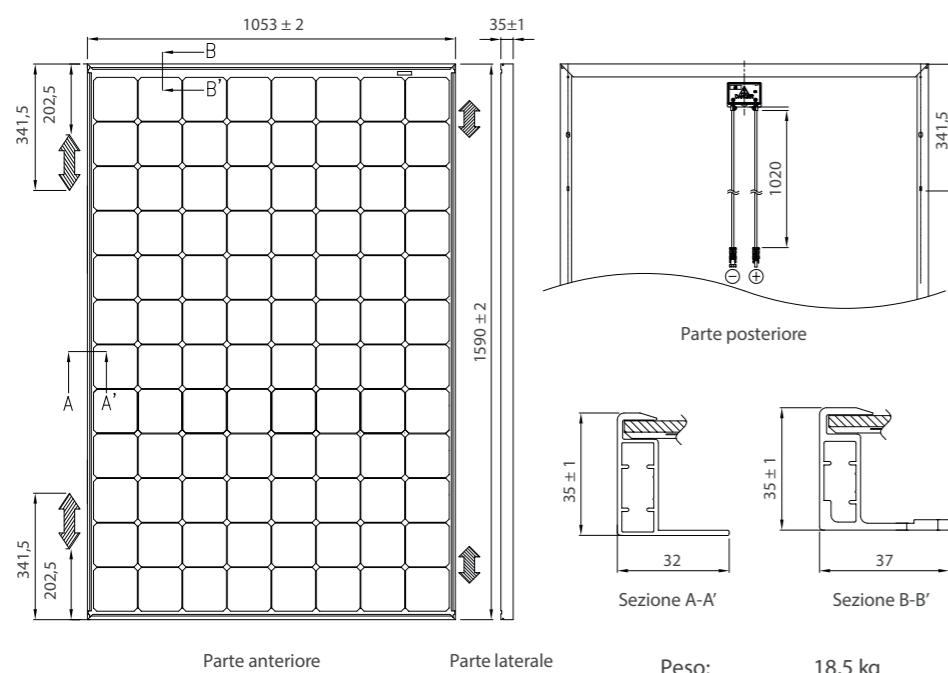
T O



### Diagramma del Sistema

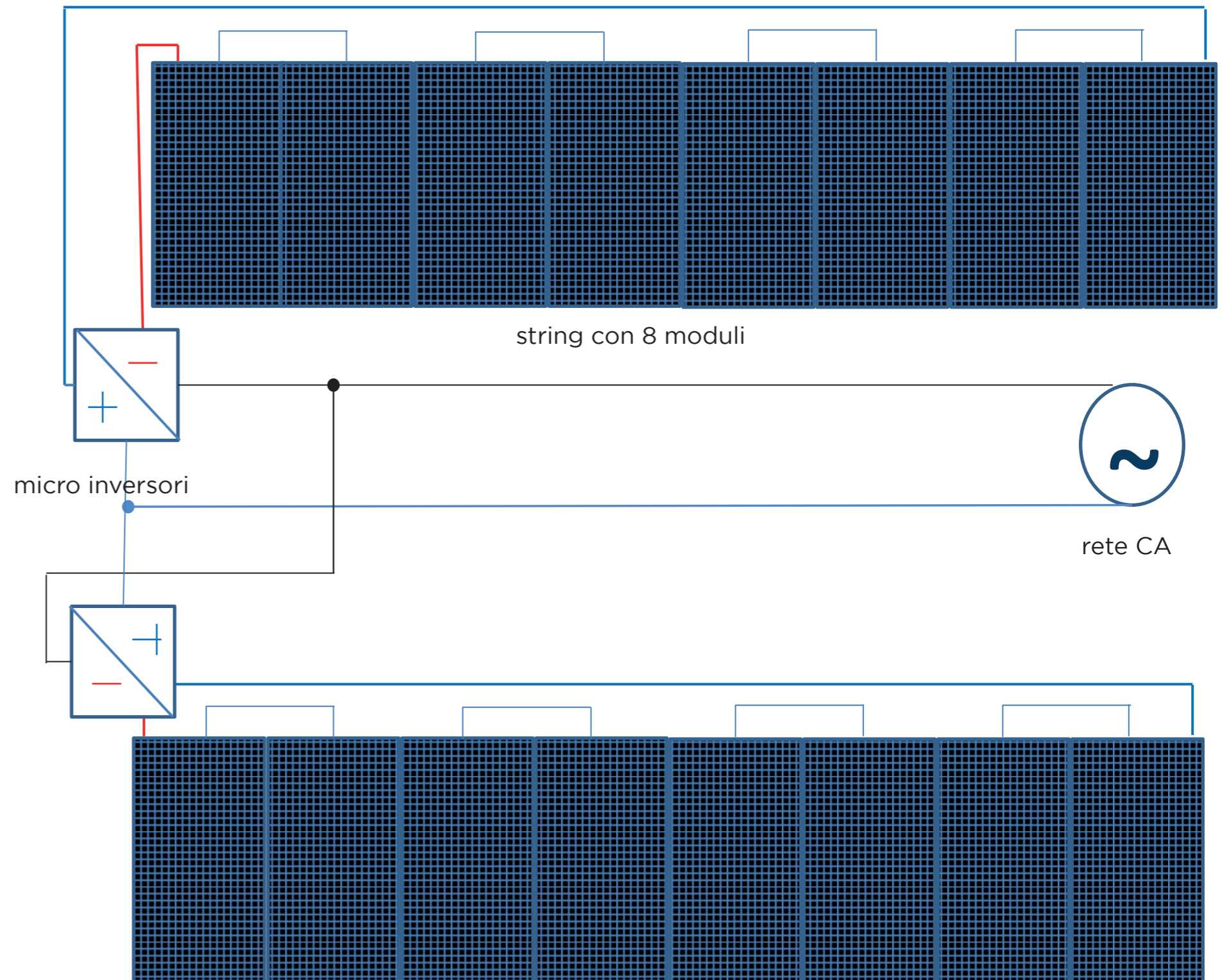


### Dimensioni e Peso



Peso: 18,5 kg  
 Peso/m<sup>2</sup>: 11,3 kg/m<sup>2</sup>  
 Unità: mm  
 Snow and

è possibile consultare il resto delle secifiche tecniche nei documenti in allegato



## Modulo fotovoltaico HIT® VBHN330SJ47 / VBHN325SJ47

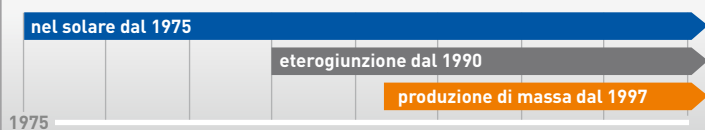
### Efficienza del modulo del 19,7%

Consente di raggiungere una potenza erogata maggiore e costi di installazione e di B.O.S. (Balance of System) inferiori rispetto a un numero equivalente di moduli standard a 60 celle.



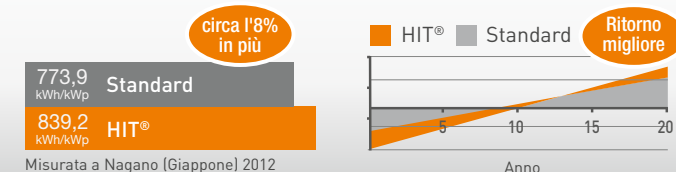
### 100% Panasonic, 100% HIT®

Siamo orgogliosi di aver inventato la cella solare con elettrogiunzione firmata Panasonic. In più di 18 anni abbiamo prodotto commercialmente oltre 1 miliardo di celle. A 25 anni dall'inizio della ricerca e dopo 40 anni di esperienza nel settore, Panasonic è oggi in grado di offrire una garanzia di 25 anni su cui potete fare reale affidamento.



### Più energia, più profitti!

Più guadagni dal vostro impianto fotovoltaico!



## 330 W / 325 W

Alta efficienza

+

Eccellenti prestazioni alle alte temperature

=

Elevata produzione di energia

## QUALITÀ COLLAUDATA IN 4 MODI

### 1 Garantito da Panasonic

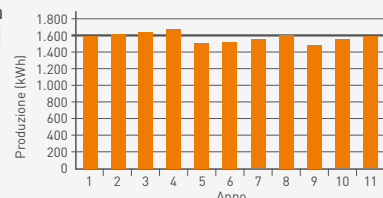
- IEC e oltre 20 test interni Panasonic
- Integrazione verticale della produzione (wafer, celle e moduli)



### 3 Minore degradazione sul campo

11 anni di dati effettivi a conferma di prestazioni stabili e affidabili.

Installazione: marzo 2004  
Luogo: Gloucestershire, UK  
Modello: HIP-180BE  
Dimensioni impianto: 1,80 kWp  
Inclinazione: 40°  
Direzione: Sud-ovest



### 2 Percentuale bassissima di reclami

Tasso di guasto dello 0,005% dopo oltre 10 anni di esperienza in Europa (a settembre 2015)

### 4 Verificato da terzi

- Controllo del ciclo di vita (test sequenziale a lungo termine) da parte del TÜV Rheinland (testato sul modello VBHN240SE10)
- Privo di PID (del Fraunhofer Institute)

HIT® è un marchio del gruppo Panasonic.

### Dati elettrici (a CS)

	VBHN330SJ47	VBHN325SJ47
Potenza nominale (Pmax) [W]	330	325
Tensione alla potenza nominale (Vmp) [V]	58,0	57,6
Corrente alla potenza nominale (Imp) [A]	5,70	5,65
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	69,7	69,6
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	6,07	6,03
Protezione da sovracorrente max. [A]	15	
Tolleranza di resa [%] *	+10/-0	
Massima tensione di sistema [V]	1000	
Efficienza modulo [%]	19,7	19,4

Nota: Condizioni standard: Massa d'aria 1,5; irraggiamento = 1000 W/m<sup>2</sup>; temperatura della cella = 25 °C.  
\* Tutti i moduli misurati nel stabilimento di produzione Panasonic hanno tolleranze positive

### Caratteristiche termiche

Temperatura (NOCT) [°C]	44,0	44,0
Coefficiente della temp. di Pmax [%/°C]	-0,29	-0,29
Coefficiente della temp. di Voc [V/°C]	-0,174	-0,174
Coefficiente della temp. di Isc [mA/°C]	1,82	1,81

### A temperatura NOCT (Normal Operating Conditions)

Potenza massima (Pmax) [W]	247,2	243,5
Tensione alla max. a potenza (Vmp) [V]	54,2	53,8
Corrente alla max. potenza (Imp) [A]	4,58	4,54
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	65,1	65,0
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	4,91	4,88

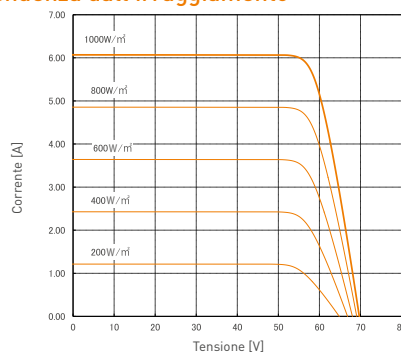
Nota: Temperatura Nominale Operativa della Cella (NOCT): Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento 800W/m<sup>2</sup> Temperatura dell'aria 20 °C; velocità del vento 1 m/s

### A basso irraggiamento (20%)

Potenza massima (Pmax) [W]	63,5	62,5
Tensione alla max. potenza (Vmp) [V]	56,2	55,8
Corrente alla max. potenza (Imp) [A]	1,13	1,12
Tensione di circuito aperto (Voc) [V]	66,0	65,9
Corrente di corto circuito (Isc) [A]	1,21	1,20

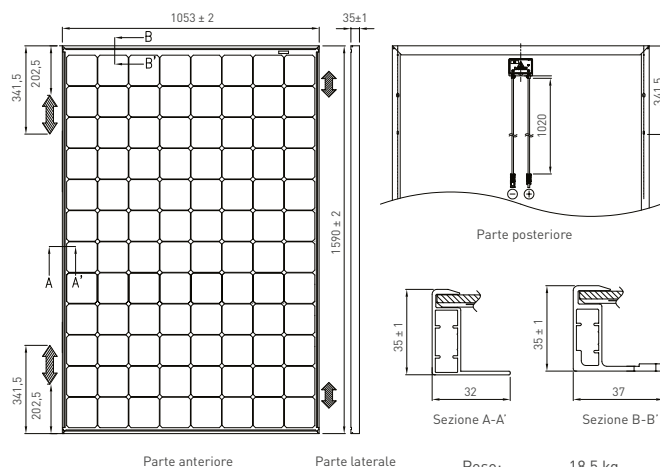
Nota: Basso irraggiamento: Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento = 200W/m<sup>2</sup>; Temperatura della cella = 25°C

### Dipendenza dall'irraggiamento



Dati di riferimento per il modello VBHN330SJ47 (Temperatura della cella: 25°C)

### Dimensioni e peso



Peso: 18,5 kg  
Peso/m<sup>2</sup>: 11,3 kg/m<sup>2</sup>  
Unità: mm  
Snow and Wind Load: 2400 Pa

### Garanzia

Potenza erogata: 10 anni (90% di Pmin)  
25 anni (80% di Pmin)  
Prodotto: 15 anni (In base al documento di Garanzia)

### Materiali

Cellula: cellula solare da 5 pollici  
Vetro: vetro temperato con rivestimento antiriflesso  
Telaio: alluminio nero anodizzato  
Connettore: SMK

### Certificati



IEC61215  
IEC61730-1  
IEC61730-2



Si prega di contattare il distributore locale per ulteriori informazioni

**ATTENZIONE!** Leggere attentamente le istruzioni operative prima di utilizzare il prodotto.

I prodotti indica che i prodotti elettrici, elettronici non devono essere buttati nei rifiuti domestici generici. Per un trattamento adeguato, recupero e riciclaggio di vecchi prodotti vi invitiamo a portarli negli appositi punti di raccolta secondo la legislazione vigente nel vostro paese.



Panasonic Eco Solutions Europe  
Panasonic Electric Works Europe AG

Robert-Koch-Straße 100,  
85521 Ottobrunn, Germany  
Tel. +49 89 45354-1000  
Fax +49 89 45354-2111  
info.solar@eu.panasonic.com

All Rights Reserved © 2015 COPYRIGHT Panasonic Electric Works Europe AG  
Specifications are subject to change without notice.

12/2015

# FRONIUS SYMO

/ Massima flessibilità per le applicazioni di domani.



/ Principio di sostituzione delle schede elettroniche



/ Sistema di montaggio



/ Interfaccia WLAN integrata



/ Comunicazione dei dati aperta



/ Smart Grid Ready



/ Con le sue classi di potenza da 3.0 a 20.0 kW, Fronius Symo è l'inverter trifase senza trasformatore per gli impianti di ogni dimensione. La tensione massima di 1.000 V, l'ampio range di funzionamento e il doppio MPPT assicurano la massima flessibilità per la configurazione dell'impianto. L'interfaccia standard che dialoga con Internet via WLAN o Ethernet e la facilità di integrazione di componenti terze rendono Fronius Symo uno degli inverter più flessibili e comunicativi sul mercato.

## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

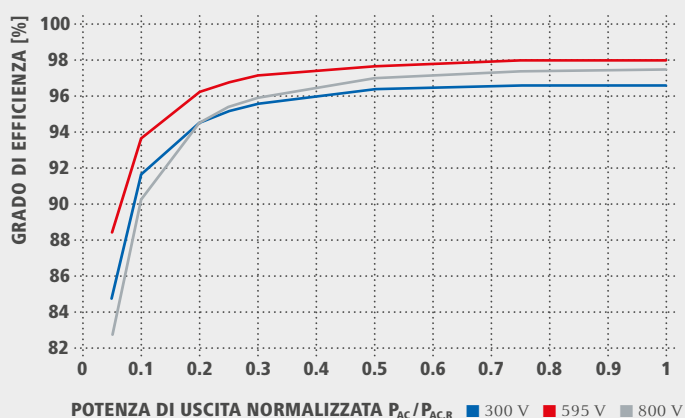
DATI DI ENTRATA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Corrente di entrata max ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$ )		16.0 A / 16.0 A	
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>2)</sup> )		16.0 A / 16.0 A	
Tensione di entrata min. ( $U_{dc\ min}$ )		150 V	
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc\ start}$ )		200 V	
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,r}$ )		595 V	
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\ max}$ )		1,000 V	
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )		150 - 800 V	
Numero tracker MPP		2	
Numero ingressi CC		2+2	
DATI DI USCITA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potenza nominale CA ( $P_{ac,r}$ )	3,000 W	3,700 W	4,500 W
Potenza di uscita max.	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA
Corrente di uscita max. ( $I_{ac\ max}$ )		13.5 A	
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )		3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V	
Tensione di uscita min. ( $U_{ac\ min}$ )		260 / 150 V	
Tensione di uscita max. ( $U_{ac\ max}$ )		485 / 280 V	
Frequenza (fr)		50 Hz / 60 Hz	
Gamma di frequenza ( $f_{min} - f_{max}$ )		45 - 65 Hz	
Fattore di distorsione		< 3 %	
Fattore di potenza ( $\cos\ ac,r$ )		0.85 - 1 ind. / cap.	
DATI GENERALI	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)		645 x 431 x 204 mm	
Peso		19.9 kg	
Grado di protezione		IP 65	
Classe di protezione		1	
Categoria sovratensione (CC/CA) <sup>2)</sup>		2 / 3	
Consumo notturno		< 1 W	
Concezione dell'inverter		Senza trasformatore	
Raffreddamento		Ventilazione regolata	
Montaggio		In interni e in esterni	
Gamma temperatura ambiente		-25 - +60 °C	
Umidità dell'aria consentita		da 0 a 100 %	
Tecnica di collegamento CC		4xDC+ e 4xDC- morsetti 2.5 - 16mm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>	
Tecnica di collegamento CA		morsetti 2.5 - 16mm <sup>2</sup> 5 poli AC <sup>3)</sup>	
Certificazioni e conformità normativa	DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 <sup>1)</sup> , CEI 0-21 <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> Per Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M e 4.5-3-M

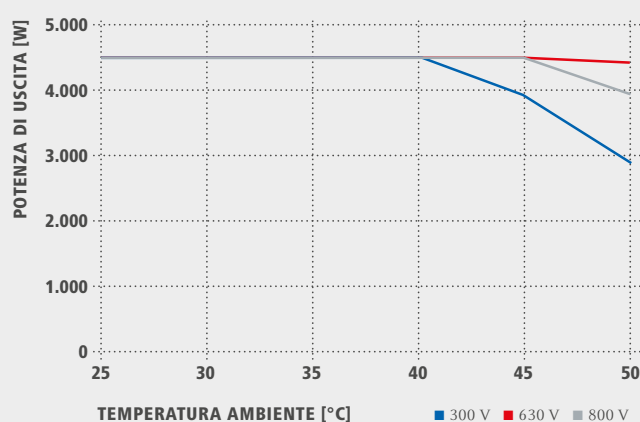
<sup>2)</sup> conforme a IEC 62109-1.

<sup>3)</sup> 16 mm<sup>2</sup> senza puntalini salvacavo. Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

## FRONIUS SYMO 4.5-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA



## FRONIUS SYMO 4.5-3-M DERATING TEMPERATURA



## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Grado efficienza max.		98.0 %	
Grado efficienza europeo ( $\eta$ EU)	96.5 %	96.9 %	97.2 %
$\eta$ con 5 % Pac.r <sup>1)</sup>	79.8 / 85.1 / 80.8 %	81.6 / 87.8 / 82.8 %	83.4 / 90.3 / 85.0 %
$\eta$ con 10 % Pac.r <sup>1)</sup>	86.5 / 91.6 / 87.7 %	87.9 / 93.6 / 90.5 %	89.2 / 94.1 / 91.2 %
$\eta$ con 20 % Pac.r <sup>1)</sup>	90.8 / 95.3 / 93.0 %	91.9 / 96.0 / 94.1 %	92.8 / 96.5 / 95.1 %
$\eta$ con 25 % Pac.r <sup>1)</sup>	91.9 / 96.0 / 94.2 %	92.9 / 96.6 / 95.2 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %
$\eta$ con 30 % Pac. <sup>1)</sup>	92.8 / 96.5 / 95.1 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %	94.2 / 97.3 / 96.3 %
$\eta$ con 50 % Pac.r <sup>1)</sup>	94.3 / 97.5 / 96.5 %	94.6 / 97.7 / 96.8 %	94.9 / 97.8 / 97.2 %
$\eta$ con 75 % Pac.r <sup>1)</sup>	94.9 / 97.8 / 97.2 %	95.0 / 97.9 / 97.4 %	95.1 / 98.0 / 97.5 %
$\eta$ con 100 % Pac.r <sup>1)</sup>	95.0 / 98.0 / 97.4 %	95.1 / 98.0 / 97.5 %	95.0 / 98.0 / 97.6 %
Grado di efficienza adattamento MPP		> 99.9 %	

<sup>1)</sup> e con  $U_{mpp \min} / U_{dc,r} / U_{mpp \max}$

DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Misurazione dell'isolamento CC		Si	
Comportamento in caso di sovraccarico		Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza	
Sezionatore CC		Si	

INTERFACCE	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON	
6 input o 4 input/output digitali		Connessione a ricevitore ripple control	
USB (presa tipo A) <sup>2)</sup>		Per chiavette USB	
2x RS422 (presa RJ45) <sup>2)</sup>		Interfaccia Local FroniusNet, protocollo Interface	
Uscita di segnale output <sup>2)</sup>		Energy management (relay di uscita senza potenziale)	
Datalogger e Webservice		Integrati	
Input esterno		Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione	

<sup>2)</sup> disponibile anche in versione Light

## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATI DI ENTRATA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Corrente di entrata max ( $I_{dc \max 1} / I_{dc \max 2}^{1)}$ )	16.0 A / 16.0 A			
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>2)</sup> )	24.0 A / 24.0 A			
Tensione di entrata min. ( $U_{dc \min}$ )	150 V			
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc \text{ start}}$ )	200 V			
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,r}$ )	595 V			
Tensione di entrata max. ( $U_{dc \max}$ )	1,000 V			
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp \min} - U_{mpp \max}$ )	163 – 800 V	195 - 800 V	228 – 800 V	267 – 800 V
Numero tracker MPP	2			
Numero ingressi CC	2 + 2			

DATI DI USCITA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potenza nominale CA ( $P_{ac,r}$ )	5,000 W	6,000 W	7,000 W	8,200 W
Potenza di uscita max	5,000 VA	6,000 VA	7,000 VA	8,200 VA
Corrente di uscita max. ( $I_{ac \max}$ )	13.5 A			
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V			
Tensione di uscita min. ( $U_{ac \min}$ )	260 / 150 V			
Tensione di uscita max. ( $U_{ac \max}$ )	485 / 280 V			
Frequenza ( $f_r$ )	50 Hz / 60 Hz			
Gamma di frequenza ( $f_{\min} - f_{\max}$ )	45 - 65 Hz			
Fattore di distorsione	< 3 %			
Fattore di potenza ( $\cos \varphi_{ac,r}$ )	0.85 - 1 ind. / cap.			

DATI GENERALI	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19.9 kg			21.9 kg
Grado di protezione	IP 65			
Classe di protezione	1			
Categoria sovratensione (CC/ CA)	2 / 3			
Night-time consumption	< 1 W			
Concezione dell'inverter	Senza trasformatore			
Raffreddamento	Ventilazione regolata			
Montaggio	In interni e in esterni			
Gamma temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Umidità dell'aria consentita	da 0 a 100 %			
Tecnica di collegamento CC	4xDC+ e 4xDC- morsetti 2,5 - 16 mm <sup>2</sup> 2)			
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2,5 - 16 mm <sup>2</sup> 5 poli AC 2)			
Certificazioni e conformità normativa	DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21			

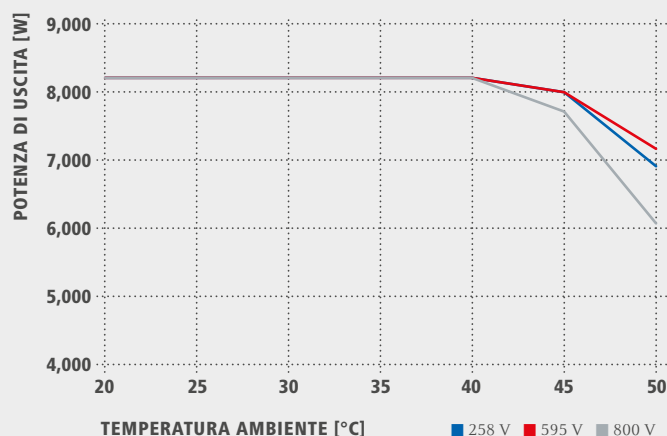
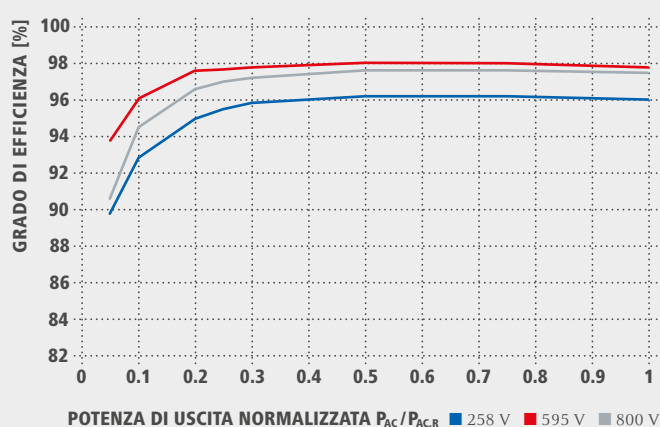
<sup>1)</sup> conforme a IEC 62109-1.

<sup>2)</sup> 16 mm<sup>2</sup> senza terminali

Ulteriori informazioni sulla disponibilità dell'inverter nel Paese di interesse si possono trovare sul [www.fronius.it](http://www.fronius.it).



## FRONIUS SYMO 8.2-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA FRONIUS SYMO 8.2-3-M DERATING TEMPERATURA



## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Grado efficienza max.	98.0 %			
Grado efficienza europeo ( $\eta_{EU}$ )	97.0 %	97.2 %	97.3 %	97.5 %
$\eta$ con 5 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	84.9 / 91.2 / 85.9 %	87.8 / 92.6 / 87.8 %	88.7 / 93.1 / 89.0 %	89.8 / 93.8 / 90.6 %
$\eta$ con 10 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	89.9 / 94.6 / 91.7 %	91.3 / 95.6 / 93.0 %	92.0 / 95.9 / 94.7 %	92.8 / 96.1 / 94.5 %
$\eta$ con 20 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	93.2 / 96.7 / 95.4 %	94.1 / 97.1 / 95.9 %	94.5 / 97.3 / 96.3 %	95.0 / 97.6 / 96.6 %
$\eta$ con 25 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	93.9 / 97.2 / 96.0 %	94.7 / 97.5 / 96.5 %	95.1 / 97.6 / 96.7 %	95.5 / 97.7 / 97.0 %
$\eta$ con 30 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	94.5 / 97.4 / 96.5 %	95.1 / 97.7 / 96.8 %	95.4 / 97.7 / 97.0 %	95.8 / 97.8 / 97.2 %
$\eta$ con 50 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95.2 / 97.9 / 97.3 %	95.7 / 98.0 / 97.5 %	95.9 / 98.0 / 97.5 %	96.2 / 98.0 / 97.6 %
$\eta$ con 75 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95.3 / 98.0 / 97.5 %	95.7 / 98.0 / 97.6 %	95.9 / 98.0 / 97.6 %	96.2 / 98.0 / 97.6 %
$\eta$ con 100 % $P_{Ac,r}$ <sup>1)</sup>	95.2 / 98.0 / 97.6 %	95.7 / 97.9 / 97.6 %	95.8 / 97.9 / 97.5 %	96.0 / 97.8 / 97.5 %
Grado di efficienza adattamento MPP	> 99.9 %			

<sup>1)</sup> e con  $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$

DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Misurazione dell'isolamento CC	Sì			
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza			
Sezionatore CC	Sì			

INTERFACCE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON			
6 input o 4 input/output digitali	Connessione a ricevitore ripple control			
USB (presa tipo A) <sup>2)</sup>	Per chiavette USB			
2x RS422 (presa RJ45) <sup>2)</sup>	Interfaccia Local FroniusNet, protocollo Interface			
Uscita di segnale output <sup>2)</sup>	Energy management (relay di uscita senza potenziale)			
Datalogger e Webserver	Integrato			
Input esterno	Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione			

<sup>2)</sup> disponibile anche in versione Light

## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATI DI ENTRATA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Corrente di entrata max ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$ )	27.0 A / 16.5 A		33.0 A / 27.0 A		
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>1)</sup> )	40.5 A / 24.8 A		49.5 A / 40.5 A		
Tensione di entrata min. ( $U_{dc\ min}$ )			200 V		
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc\ start}$ )			200 V		
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,r}$ )			600 V		
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\ max}$ )			1,000 V		
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Numero tracker MPP			2		
Numero ingressi CC			3+3		

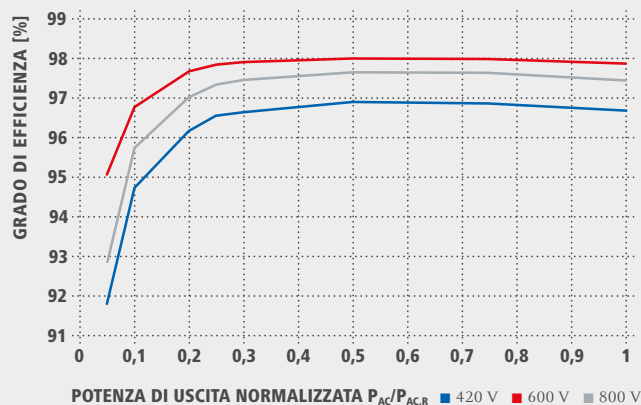
DATI DI USCITA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potenza nominale CA ( $P_{ac,r}$ )	10,000 W	12,500 W	15,000 W	17,500 W	20,000 W
Potenza di uscita max.	10,000 VA	12,500 VA	15,000 VA	17,500 VA	20,000 VA
Corrente di uscita max. ( $I_{ac\ max}$ )	20 A		32 A		
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V				
Tensione di uscita min. ( $U_{ac\ min}$ )			260 / 150 V		
Tensione di uscita max. ( $U_{ac\ max}$ )			485 / 280 V		
Frequenza (fr)			50 Hz / 60 Hz		
Gamma di frequenza ( $f_{min} - f_{max}$ )			45 - 65 Hz		
Fattore di distorsione			< 2 %		
Fattore di potenza ( $\cos\ ac,r$ )			0 - 1 ind. / cap.		

DATI GENERALI	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)			725 x 510 x 225 mm		
Peso	34.8 kg		43.4 kg		
Grado di protezione			IP 66		
Classe di protezione			1		
Categoria sovratensione (CC/CA) <sup>1)</sup>			2 / 3		
Consumo notturno			< 1 W		
Concezione dell'inverter			Senza Trasformatore		
Raffreddamento			Ventilazione regolata		
Montaggio			In interni e in esterni		
Gamma temperatura ambiente			-25 - +60 °C		
Umidità dell'aria consentita			da 0 a 100 %		
Tecnica di collegamento CC			6xDC+ e 6xDC- morsetti 2.5 - 16 mm <sup>2</sup>		
Tecnica di collegamento CA			morsetti 2.5 - 16 mm <sup>2</sup> 5 poli AC		
Certificazioni e conformità normativa	DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21				

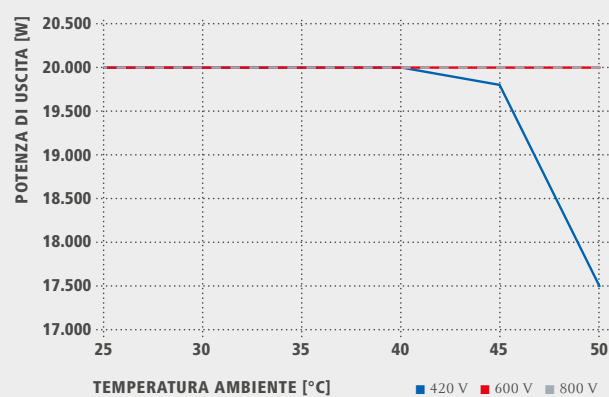
<sup>1)</sup> conforme a IEC 62109-1. Barra DIN di serie per installazione di scaricatori.

Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

## FRONIUS SYMO 20.0-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA



## FRONIUS SYMO 20.0-3-M DERATING TEMPERATURA



## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Grado efficienza max.	98.0 %				
Grado efficienza europeo (ηEU)	97.5 %	97.6 %	97.8 %	97.8 %	97.9 %
η con 5 % Pac.r <sup>1)</sup>	87.9 / 92.5 / 89.2 %	88.7 / 93.1 / 90.1 %	91.2 / 94.8 / 92.3 %	91.6 / 95.0 / 92.7 %	91.9 / 95.2 / 93.0 %
η con 10 % Pac.r <sup>1)</sup>	91.2 / 94.9 / 92.8 %	92.9 / 96.1 / 94.6 %	93.4 / 96.0 / 94.4 %	94.0 / 96.4 / 95.0 %	94.8 / 96.9 / 95.8 %
η con 20 % Pac.r <sup>1)</sup>	94.6 / 97.1 / 96.1 %	95.4 / 97.3 / 96.6 %	95.9 / 97.4 / 96.7 %	96.1 / 97.6 / 96.9 %	96.3 / 97.8 / 97.1 %
η con 25 % Pac.r <sup>1)</sup>	95.4 / 97.3 / 96.6 %	95.6 / 97.6 / 97.0 %	96.2 / 97.6 / 97.0 %	96.4 / 97.8 / 97.2 %	96.7 / 97.9 / 97.4 %
η con 30 % Pac. <sup>1)</sup>	95.6 / 97.5 / 96.9 %	95.9 / 97.7 / 97.2 %	96.5 / 97.8 / 97.3 %	96.6 / 97.9 / 97.4 %	96.8 / 98.0 / 97.6 %
η con 50 % Pac.r <sup>1)</sup>	96.3 / 97.9 / 97.4 %	96.4 / 98.0 / 97.5 %	96.9 / 98.1 / 97.7 %	97.0 / 98.1 / 97.7 %	97.0 / 98.1 / 97.8 %
η con 75 % Pac.r <sup>1)</sup>	96.5 / 98.0 / 97.6 %	96.5 / 98.0 / 97.6 %	97.0 / 98.1 / 97.8 %	97.0 / 98.1 / 97.8 %	97.0 / 98.1 / 97.7 %
η con 100 % Pac.r <sup>1)</sup>	96.5 / 98.0 / 97.6 %	96.5 / 97.8 / 97.6 %	97.0 / 98.1 / 97.7 %	96.9 / 98.1 / 97.6 %	96.8 / 98.0 / 97.6 %
Grado di efficienza adattamento MPP	> 99.9 %				
DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Misurazione dell'isolamento CC	Sì				
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza				
Sezionatore CC	Sì				
INTERFACCIE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON				
6 input o 4 input/output digitali	Connessione a ricevitore ripple control				
USB (presa tipo A) <sup>3)</sup>	Per chiavette USB				
2x RS422 (presa RJ45) <sup>3)</sup>	Interfaccia Local FroniusNet, protocollo Interface				
Uscita di segnale output <sup>3)</sup>	Energy management (relay di uscita senza potenziale)				
Datalogger e Websriver	Integrati				
Input esterno	Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione				

<sup>2)</sup> e con  $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$  <sup>3)</sup> disponibile anche in versione Light

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

### TRE DIVISIONI, UNA SOLA PASSIONE: SUPERARE I LIMITI

/ Che si tratti di sistemi di ricarica, tecniche di saldatura o elettronica solare la nostra ambizione è una e inequivocabile: essere leader tecnologici ed di qualità. Con oltre 3.000 dipendenti in tutto il mondo superiamo i limiti del fattibile, come dimostrano i nostri 737 brevetti attivi. Laddove gli altri avanzano per gradi, noi compiamo passi da gigante. Per ulteriori informazioni su tutti i prodotti Fronius e sui nostri partner commerciali e rappresentanti internazionali, visitare il sito [www.fronius.com](http://www.fronius.com)



Fronius Italia S.r.l.  
Via dell'Agricoltura, 46  
37012 Bussolengo (VR)  
Italia  
[pv-italy@fronius.com](mailto:pv-italy@fronius.com)  
[www.fronius.it](http://www.fronius.it)