

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

Area della Terza Missione

Lavori per la realizzazione del progetto campus sostenibile:
riqualificazione della fruibilità delle aree esterne nell'ottica dello sviluppo sostenibile.



Relazione tecnica- illustrativa

I progettisti

Dott. Ing. W. Giudice
Dott.ssa N. La Mela
Dott. Ing. G. Bartolino

Visto: IL RUP

Dott. Ing. A. Basile



Sommario

1.	Descrizione generale dell'intervento	3
1.1.	Scelte localizzative, funzionali e ambientali	3
1.2.	Analisi di fattibilità degli interventi	3
1.3.	Stato attuale	4
2.	Descrizione delle lavorazioni da effettuarsi e quadro economico	10
2.1.	Area Torre Biologica (TB1)	10
2.2.	Area esterna edificio A. Basile (AB1)	12
2.3.	Area esterna a ovest dell'edificio del Comparto 10 (Sigla C10W)	13
2.4.	Area esterna a est dell'edificio del Comparto 10 (Sigla C10E)	13
2.5.	Area esterna edificio Matematica (Sigla MAT1)	14
2.6.	Strada e viabilità collegata intorno all'edificio della Didattica di Ingegneria (Sigla ING1) ...	15
3.	Indicazioni tecniche dei lavori, standard e qualità dei materiali	17
3.1.	CAM – Criteri Ambientali Minimi	19
4.	Analisi della funzionalità delle strutture a pergola in relazione a dimensioni, geometria, fruibilità, protezione dagli agenti atmosferici e orientamento	19
4.1.	Descrizione tecnica delle Strutture	20
4.2.	Analisi Funzionale	20
4.3.	Protezione dagli agenti atmosferici	20
4.4.	Orientamento e funzionalità	21
4.5.	Parametri di Comfort Ambientale	21
4.6.	Conclusioni	22

1. Descrizione generale dell'intervento

Il presente progetto mira a migliorare la sostenibilità e la vivibilità della Cittadella Universitaria dell'Ateneo di Catania attraverso due principali linee di intervento:

1. Creazione di spazi per un uso sostenibile degli spazi liberi
 - Realizzazione di aree attrezzate per il consumo dei pasti e lo studio in spazi confortevoli e protetti dal sole, con sistemazione del verde esistente.
 - Promozione di un'alimentazione più sostenibile, riducendo il consumo di alimenti poco sani.
2. Interventi per la mobilità sostenibile
 - Incentivazione dell'uso del trasporto pubblico e disincentivazione dell'uso del mezzo privato.
 - Conversione di parte delle aree asfaltate per aumentare la permeabilità del suolo, rallentare il traffico e creare spazi pedonali fruibili dagli studenti.

Attraverso questi interventi, il progetto mira a migliorare la qualità e la vivibilità degli spazi universitari, promuovendo un uso più sostenibile degli spazi e delle risorse a disposizione degli studenti.

1.1. Scelte localizzative, funzionali e ambientali

Gli interventi verranno realizzati in n. 6 siti situati all'interno della cittadella universitaria, di Torre Biologica e del Comparto 10, di cui si riporta il posizionamento e il relativo elenco di interventi da realizzare. Per descrivere più chiaramente i vari interventi si sono siglate le varie zone interessate, riportandole anche nelle tavole di progetto, per suddividere così le varie opere previste.

1. Area esterna a Torre Biologica (Sigla **TBI**)
2. Area esterna all'edificio A. Basile (Sigla **ABI**)
3. Area esterna a ovest dell'edificio del Comparto 10 (Sigla **C10W**)
4. Area esterna a est dell'edificio del Comparto 10 (Sigla **C10E**)
5. Area esterna all'edificio di Matematica (Sigla **MAT1**)
6. Strada e viabilità collegata intorno all'edificio della Didattica di Ingegneria (Sigla **ING1**)

L'individuazione dei siti per la realizzazione del progetto è stata effettuata attraverso un'attenta analisi degli spazi e delle infrastrutture già presenti all'interno delle aree esterne di Ateneo, nonché della frequentazione di tali aree da parte degli studenti.

Dall'analisi condotta è emersa la necessità, da parte degli studenti, di poter usufruire di aree dedicate per:

- Effettuare delle pause durante la giornata
- Studiare e svolgere attività didattiche
- Ricaricare i propri dispositivi elettronici

Allo stato attuale, infatti, gli studenti dispongono di poche aree adeguate per il consumo dei pasti portati da casa. Spesso sono costretti a stazionare su marciapiedi e aree di passaggio, oppure a consumare i pasti nei bar presenti in zona, con conseguenti disagi e limitazioni.

Questa situazione evidenzia la necessità di intervenire per migliorare la fruibilità e la vivibilità degli spazi della Cittadella Universitaria, al fine di offrire agli studenti aree più idonee e confortevoli per le loro esigenze.

1.2. Analisi di fattibilità degli interventi

Gli interventi previsti per la realizzazione del progetto sono finanziati dall'Università di Catania, che si è impegnata a migliorare la fruibilità e la sostenibilità delle strutture di proprietà dell'Ateneo. L'obiettivo è quello di rendere più accessibili e sostenibili gli spazi per gli studenti, con particolare attenzione all'ambiente e alla comunità universitaria.

Sistemazione delle aree verdi

La sistemazione delle aree verdi esistenti prevede l'installazione di specie autoctone, aumentando la biodiversità e la qualità ambientale degli spazi.

Energia rinnovabile

La presenza di strutture in legno con impianto fotovoltaico consente di generare energia rinnovabile per l'illuminazione serale e la ricarica dei dispositivi degli studenti, riducendo la dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali.

Interventi di moderazione del traffico

Gli interventi di riduzione del traffico sono progettati per migliorare la sicurezza degli studenti negli spazi ad alta frequentazione, riducendo il traffico e aumentando la permeabilità del suolo. Ciò contribuirà a creare spazi più sicuri e fruibili per gli studenti.

Aumento delle cubature e impermeabilizzazione

I nuovi interventi non richiederanno aumento delle cubature esistenti e non necessiteranno di ulteriore impermeabilizzazione dei suoli, riducendo l'impatto ambientale e garantendo una maggiore sostenibilità. I dettagli tecnici degli interventi saranno descritti nei capitoli successivi.

1.3. Stato attuale

Torre biologica -aree di intervento (TB1)



Vista da lato Sud



Vista da lato Nord

Comparto 10 – Polo didattico A.Basile (AB1)



Comparto 10 – zona parcheggi (con pergole già realizzate) (C10W)



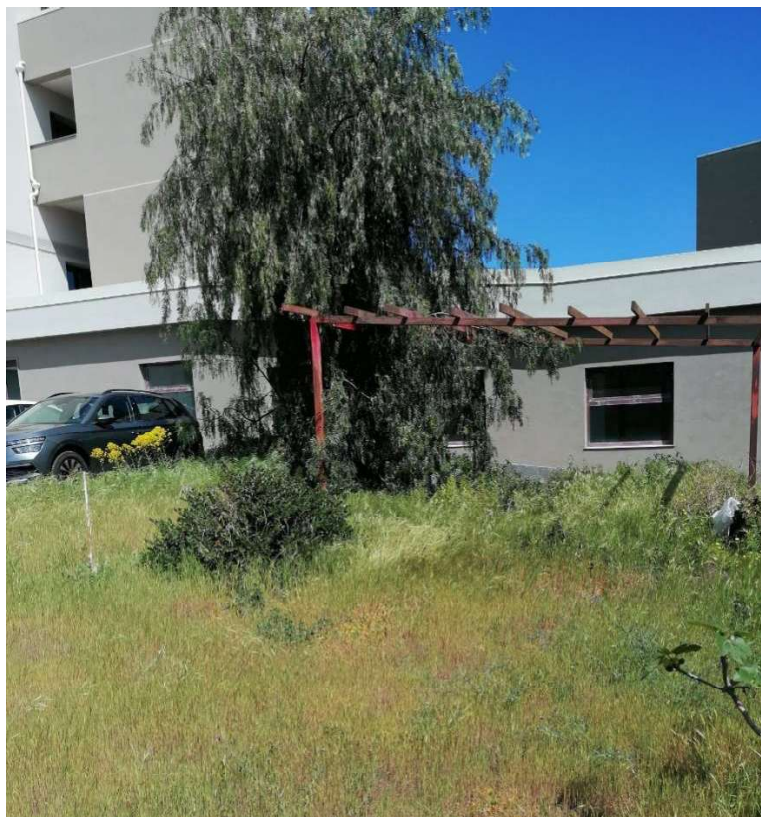
Pergole già esistenti. Visione di insieme



Pergola lato ovest – Vegetazione presente



Pergola centrale – Vegetazione presente



Pergola lato est – Vegetazione presente

Comparto 10 – area lato via S. Sofia (C10E)



Visione dall'alto (Google Maps®)



Vista da lato N



Vista lato Sud-Ovest

Area di ristoro Matematica (MAT1)



Situazione al 03/04/2024 – 5 alberi rimasti

Area di Ingegneria (ING1)



Ortofoto da geoportale Regione Sicilia.

2. Descrizione delle lavorazioni da effettuarsi e quadro economico

Di seguito vengono elencati gli interventi di progetto, lotto per lotto, di cui verranno specificare le caratteristiche tecniche nel capitolato speciale d'appalto

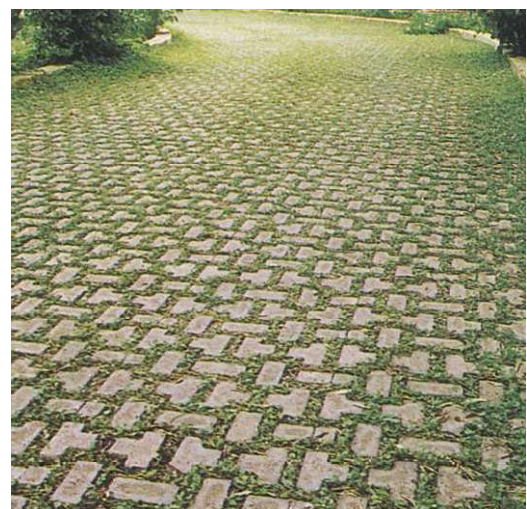
2.1. Area Torre Biologica (TB1)

- Preliminare ricerca di eventuali sottoservizi nell'area dei lavori. Mq 350
- Rimozione dei blocchi in basalto nei passaggi pedonali e nelle aree di installazione di aiuole ad orti rialzati, 10 mc.
- Rimozione del terreno superficiale (scavo a sezione obbligata mediante mezzi meccanici) in corrispondenza delle installazioni in progetto (pergole, percorsi e tubazioni impianti). Profondità 0,3 m. Superficie interessata 90 mq. Volume terreno rimosso 27 mc.
- Fornitura e posa in opera di misto granulometrico avente dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm per una altezza di 0,2 m e una superficie di 90 mq. Volume 18 mc.
- Fornitura e posa in opera di geotessuto drenante per una superficie di 90 mq.
- Fornitura pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 90 mq.
- Realizzazione di n. 1 struttura in legno a pianta rettangolare in legno (Classe 3) impregnato in autoclave con Sali marini ed ulteriore trattamento in camera di spruzzo con impregnante protettivo antimuffa/fungicida, colore a scelta. Struttura dotata di n. 4 elementi portanti a V necessari per realizzare n. 4 campate da cm 225 circa di larghezza. Compresi elementi necessari per realizzare n. 3 zone tavoli/panche, connessi alla struttura portante. Misure esterne max cm 450x700x350h circa, a copertura fotovoltaica (peso max 8 kg/mq).
- Installazione sulla struttura in legno di impianto fotovoltaico del tipo stand-alone da 3 Kw. con pannelli da 440 Watt ciascuno per un totale di n° 6 pannelli. Fornitura di cavi di collegamento fino all'inverter. Sistema di accumulo.
- Installazione di n. 2 colonne di presa da giardino per esterni, a 2 vie, acciaio inox, plastica, colore a scelta, angolare, dimensioni 125 x 270 x 125 mm installazione tramite un manicotto

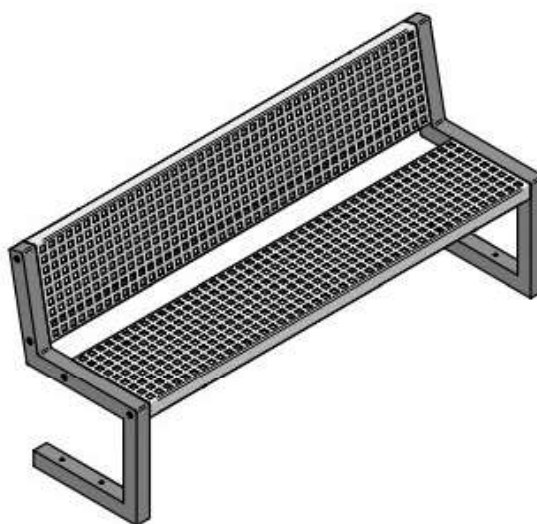
di connessione che viene incassato all'interno della presa esterna e collegamento con inverter, comprensivo di collegamento elettrico

- Sistemazione del verde nell'area con piantumazione di specie idonee. N. 2 Ulivi (*Olea Europaea*) e n. 7 piante di Ciliegio Rosso (*Prunus Pissardii*)
- Sistemazione della struttura in legno con n. 2 piante rampicanti di Bignonia (*Bignonia Campins Radicans*)
- Realizzazione di idoneo sistema di irrigazione (comprensivo di cisterna e impianto di pompaggio) per 300 mq di terreno al fine di consentire l'attecchimento delle piante e l'irrigazione di emergenza con centralina per la gestione automatizzata e programmabile (orario e stagione).
- Installazione di fontanella per acqua a colonna moderna, colore antracite, in acciaio. Rubinetto in ottone, flessibile, raccordo e ciottoli alla base compresi. Altezza 1m. Lamiera 2 mm. Collegamento con rete idrica ai prefabbricati presenti (10 m).
- Installazione di n. 2 set di cestini, con telaio in legno, a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm
- Installazione di n. 8 aiuole ad orti rialzati, dimensione rettangolare. Lunghezza 1,8m x Larghezza 0,6m x Altezza 0,25 m lungo il bordo della scarpata esistente.
- Sistemazione delle aiuole con piante di lavanda, timo, rosmarino e salvia.
- Installazione di 4 panchine (dimensioni Lungh. 1,860, H 0,815 m, h Seduta 0,450 m, larghezza 0,580 m) e n. 2 tavoli (dimensioni 3x 0,8 m) realizzati in acciaio galvanizzato, mano finale di vernice a polvere di poliestere in colore nero per il telaio ed in colore grigio argento RAL 9006 per seduta, schienale, sotto ciascuna struttura in legno, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate. Terrazzo Nord adiacente alla Torre Biologica
- Installazione di n. 2 tavoli (dimensioni 2,2 x 1 m, h 0,75 m, altezza del bordo inferiore del tavolo 0,73 m) realizzato in alluminio verniciato a polvere, grigio, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate. Terrazzo Nord adiacente alla Torre Biologica.

Nelle figure modalità di realizzazione delle sistemazioni delle aree destinate alla sosta degli studenti:



Struttura in legno predisposta per pannelli fotovoltaici e modalità di pavimentazione sottostante



Esempi di arredi da installare nelle aree di ristoro.

2.2. Area esterna edificio A. Basile (AB1)

- Rialzo del muro esterno di confine e contenimento, da realizzarsi a secco in pietra lavica al fine di garantire il drenaggio. Lunghezza 26 m. Altezza 1 metro e larghezza 0,8 m.
- Fornitura e posa in opera di idoneo terreno vegetale (h = 20 cm) fino all'altezza del marciapiede esistente. Mq 75.
- Sistemazione del verde nell'area con piantumazione di n. 5 piante di Ciliegio rosso (*Prunus Pissardii*).
- Installazione di 2 panchine (dimensioni 1,860 x 0,580 m) realizzati in acciaio galvanizzato, ancoraggio mediante barre filettate,
- Installazione di n. 1 set di cestini a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm
- Piantumazione sul terreno con piante di lavanda, timo, rosmarino e salvia.

2.3. Area esterna a ovest dell'edificio del Comparto 10 (Sigla C10W)

- Preliminare ricerca di eventuali sottoservizi nell'area dei lavori. Mq 390
- Rimozione del terreno superficiale (scavo a sezione obbligata mediante mezzi meccanici) in corrispondenza delle installazioni in progetto (pergole, percorsi e tubazioni impianti). Profondità 0,3 m. Superficie interessata 12 mq. Volume terreno rimosso 4 mc.
- Fornitura e posa in opera di misto granulometrico avente dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm per una altezza di 0,2 m e una superficie di 12 mq. Volume 3 mc.
- Fornitura e posa in opera di geotessuto drenante per una superficie di 12 mq.
- Fornitura Pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 6 – 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 12 mq.
- Installazione di 3 panchine (dimensioni 1,860 x 0,580 m) realizzati in acciaio galvanizzato sotto ciascuna pergola, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate.
- Sistemazione delle pergole pre-esistenti con piantumazione di n. 3 piante rampicanti di Bignonia (Bignonia Campins Radicans).
- Installazione di n. 1 set di cestini a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm

2.4. Area esterna a est dell'edificio del Comparto 10 (Sigla C10E)

- Preliminare ricerca di eventuali sottoservizi nell'area dei lavori. Mq 600
- Rimozione del terreno superficiale (scavo a sezione obbligata mediante mezzi meccanici) in corrispondenza delle installazioni in progetto (pergole, percorsi e tubazioni impianti). Profondità 0,3 m. Superficie interessata 75 mq. Volume terreno rimosso 23 mc.
- Fornitura e posa in opera di misto granulometrico avente dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm per una altezza di 0,2 m e una superficie di 75 mq. Volume 15 mc.
- Fornitura e posa in opera di geotessuto drenante per una superficie di 75 mq.
- Fornitura Pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 6 – 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 75 mq.
- Realizzazione di n. 1 struttura in legno a pianta rettangolare in legno (Classe 3) impregnato in autoclave con Sali marini ed ulteriore trattamento in camera di spruzzo con impregnante protettivo antimuffa/fungicida, colore a scelta. Struttura dotata di n. 4 elementi portanti a V necessari per realizzare n. 4 campate da cm 225 circa di larghezza. Compresi elementi necessari per realizzare n. 3 zone tavoli/panche, connessi alla struttura portante. Misure esterne max cm 450x700x350h circa, a copertura fotovoltaica (peso max 8 kg/mq).
- Installazione sulla struttura in legno da 4x3 metri di impianto fotovoltaico del tipo stand-alone da 3 Kw. con pannelli da 440 Watt ciascuno per un totale di n° 6 pannelli. Fornitura di cavi di collegamento fino all'inverter. Sistema di accumulo.
- Installazione di n. 2 colonne di presa da giardino per esterni, a 2 vie, acciaio inox, plastica, colore a scelta, angolare, dimensioni 125 x 270 x 125 mm installazione tramite un manicotto di connessione che viene incassato all'interno della presa esterna e collegamento con inverter, comprensivo di collegamento elettrico
- Sistemazione del verde nell'area con piantumazione di specie autoctone e idonee. Per la strada in legno n. 2 piante rampicanti di Bignonia (Bignonia Campins Radicans)
- Sostituzione dei n. 8 pioppi perimetrali (rimozione) con n. 8 piante di Canfora (Cinnamomum Canphora)
- Realizzazione di idoneo sistema di irrigazione (comprensivo di cisterna e impianto di pompaggio) per 500 mq di terreno al fine di consentire l'attecchimento delle piante e

l'irrigazione di emergenza con centralina per la gestione automatizzata e programmabile (orario e stagione).

- Installazione di fontanella per acqua a colonna moderna, colore antracite, in acciaio. Rubinetto in ottone, flessibile, raccordo e ciottoli alla base compresi. Altezza 1m. Collegamento con rete idrica ai prefabbricati presenti (10 m).
- Installazione di n. 2 set di cestini a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm

2.5. Area esterna edificio Matematica (Sigla MAT1)

- Preliminare ricerca di eventuali sottoservizi nell'area dei lavori. Mq 800
- Rimozione del terreno superficiale (scavo a sezione obbligata mediante mezzi meccanici) in corrispondenza delle installazioni in progetto (pergole, percorsi e tubazioni impianti). Profondità 0,3 m. Superficie interessata 80 mq. Volume terreno rimosso 24 mc.
- Fornitura e posa in opera di misto granulometrico avente dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm per una altezza di 0,2 m e una superficie di 80 mq. Volume 16 mc.
- Fornitura e posa in opera di geotessuto drenante per una superficie di 80 mq.
- Fornitura pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 6 – 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 80 mq.
- Realizzazione di n. 1 struttura in legno a pianta rettangolare in legno (Classe 3) impregnato in autoclave con Sali marini ed ulteriore trattamento in camera di spruzzo con impregnante protettivo antimuffa/fungicida, colore a scelta. Struttura dotata di n. 4 elementi portanti a V necessari per realizzare n. 4 campate da cm 225 circa di larghezza. Compresi elementi necessari per realizzare n. 3 zone tavoli/panche, connessi alla struttura portante. Misure esterne max cm 450x700x350h circa, a copertura fotovoltaica (peso max 8 kg/mq).
- Installazione sulla struttura in legno di impianto fotovoltaico del tipo stand-alone da 3 Kw. con pannelli da 440 Watt ciascuno per un totale di n° 6 pannelli. Fornitura di cavi di collegamento fino all'inverter. Inverter ibrido marca Fox modello h1-6.0-E da 6 Kw. Numero 1 Batterie di accumulo fox 2.9 kw MASTER N°3 batterie FOX KW 2.9 SLAVE.
- Installazione di n. 2 colonne di presa da giardino per esterni, a 2 vie, acciaio inox, plastica, colore a scelta, angolare, dimensioni 125 x 270 x 125 mm installazione tramite un manicotto di connessione che viene incassato all'interno della presa esterna e collegamento con inverter.
- Rimozione dei pini pericolanti (n. 5) e piantumazione di n. 5 ulivi (*Olea Europaea*)
- Realizzazione di idoneo sistema di irrigazione (comprensivo di cisterna e impianto di pompaggio) per 500 mq di terreno, (fornitura e posa in opera di idonea tubazione DN 25 mm per 500 mq di terreno, calcolato come area in mq / distanza erogatori 0,5 m) per un totale di 1000 m di tubazioni, al fine di consentire l'attecchimento delle piante e l'irrigazione di emergenza con centralina per la gestione automatizzata e programmabile (orario e stagione).
- Installazione di fontanella per acqua a colonna moderna, colore antracite, in acciaio. Rubinetto in ottone, flessibile, raccordo e ciottoli alla base compresi. Altezza 1m. Collegamento con rete idrica ai fabbricati presenti (10 m).
- Installazione di n. 2 set di cestini a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm

2.6. Strada e viabilità collegata intorno all'edificio della Didattica di Ingegneria (Sigla INGI)

- Preliminare ricerca di eventuali sottoservizi nell'area dei lavori. Mq 190
- Dismissione della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso compreso lo strato di fondazione di tipo misto granulometrico posto al di sotto degli strati della pavimentazione stradale, eseguito anche con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici (bobcat, martello demolitore), comprese tutte le cautele occorrenti per non danneggiare nel periodo transitorio le reti di servizi e sottoservizi esistenti sia a vista o interrati quali reti elettriche, reti idriche, fognature, impianti di terra e relativi pozzetti e chiusini di qualsiasi genere e forma. Superficie 190 mq. Profondità 10 cm. Volume di materiale da smaltire come rifiuto 19 mc.
- Rimozione dei blocchi in basalto nei passaggi pedonali, 10 mc.
- Rimozione del terreno superficiale (scavo a sezione obbligata mediante mezzi meccanici) in corrispondenza delle installazioni in progetto (percorsi e tubazioni impianti). Profondità 0,3 m. Superficie interessata 120 mq. Volume terreno rimosso 36 mc.
- Fornitura e posa in opera di geotessuto drenante per una superficie di 110 mq
- Fornitura pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 6 – 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 110 mq
- Ripristino del marciapiede con fornitura e collocazione di cordoli retti, per marciapiedi o pavimentazione, di granito di colore grigio, di lunghezza non inferiore a 60 cm. Lunghezza 37 m.
- Fornitura e posa in opera di n. 2 mini-rotatorie sormontabili. Mini rotonda in PVC o in gomma SBR in prevalenza di materiale riciclato composta da 48 elementi che una volta assemblati formano un'isola di 3,0m di diametro. La mini rotatoria è composta da parti di 16 pezzi con un'altezza che varia da 100 mm all'interno del cerchio a 40 mm all'esterno.
- Installazione di n. 6 cuscini berlinesi dimensioni 170 x 270 x h 7 cm gomma SBR in prevalenza di materiale riciclato, come previsto dal D.M. n. 203 del 08.05.2003 in gomma da PFU riciclata, con applicazione di inserti rifrangenti bianchi, idonei per la dissuasione di traffico solo per certe categorie di veicoli, quali le automobili, mentre permettono il transito agevole di cicli, motocicli e autobus. Installazione mediante n. 8 tasselli di fissaggio ciascuna.
- Realizzazione di area drenante e sormontabile dai veicoli a bassa velocità. Il lavoro si compone di:
 - Dismissione della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso compreso lo strato di fondazione di tipo misto granulometrico posto al di sotto degli strati della pavimentazione stradale, eseguito anche con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici (bobcat, martello demolitore), comprese tutte le cautele occorrenti per non danneggiare nel periodo transitorio le reti di servizi e sottoservizi esistenti sia a vista o interrati quali reti elettriche, reti idriche, fognature, impianti di terra e relativi pozzetti e chiusini di qualsiasi genere e forma. Superficie 220 mq. Profondità 10 cm. Volume di materiale da smaltire come rifiuto 20 mc
 - Fornitura e posa pavimentazione autobloccante in calcestruzzo vibrocompresso costituita da moduli di adeguata forma e dimensioni e di spessore 6 – 8 cm, aventi resistenza media a compressione non inferiore a 50 N/mm², sistemati in opera a secco su letto di sabbia lavata avente granulometria non superiore a 5 mm: Superficie 220 mq. Tale sistema permetterà il drenaggio diretto delle acque piovane verso il sottosuolo. Da realizzare in colore rosso.
 - Installazione di n. 4x2 latirampe dalle dimensioni di 60 x 200 x h 7 cm gomma SBR in prevalenza di materiale riciclato, come previsto dal D.M. n. 203 del 08.05.2003 in

gomma da PFU riciclata, con applicazione di inserti rifrangenti bianchi, idonei per la dissuasione di traffico. Installazione mediante n. 8 tasselli di fissaggio ciascuna

- Fornitura e posa in opera di nuova grata posizionata prima della rampa (lunghezza 8,5 m) e rifacimento della canaletta laterale di raccolta delle acque piovane.
- Realizzazione di aree di sosta per gli studenti al posto dei parcheggi: il lavoro si compone di:
 - Dismissione della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso compreso lo strato di fondazione di tipo misto granulometrico posto al di sotto degli strati della pavimentazione stradale, eseguito anche con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici (bobcat, martello demolitore), comprese tutte le cautele occorrenti per non danneggiare nel periodo transitorio le reti di servizi e sottoservizi esistenti sia a vista o interrati quali reti elettriche, reti idriche, fognature, impianti di terra e relativi pozzetti e chiusini di qualsiasi genere e forma. Superficie 60 mq. Profondità 10 cm. Volume di materiale da smaltire come rifiuto 6 mc
 - Realizzazione di nuovo marciapiede al posto dei parcheggi dalle dimensioni di 8 x 2,5 m. La realizzazione del marciapiede prevede la realizzazione sul pre-esistente sottofondo stradale di una pavimentazione in conglomerato cementizio di spessore 0,25 cm, la posa di una rete elettrosaldata (diametro 8 mm maglia 20 cm) e del massetto su cui si realizza la pavimentazione in monostrato vulcanico e la relativa bordatura di nuova realizzazione come da computo metrico.
 - Installazione di 6 panchine (dimensioni 1,860 x 0,580 m) realizzati in acciaio galvanizzato, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate.
 - Installazione di n. 3 set di cestini a quattro scomparti con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm
 - Installazione di n. 6 aiuole ad orti rialzati, dimensione rettangolare. Lunghezza 1,8m x Larghezza 0,6m x Altezza 0,25m.
 - Sistemazione delle aiuole con piante di lavanda, timo, rosmarino e salvia.
 - Realizzazione della segnaletica orizzontale sulla pavimentazione stradale rimasta.

Nelle figure modalità di realizzazione delle sistemazioni di traffic calming:



Esempi di installazione di berlinesi rialzati



Esempio di realizzazione dell'area pedonale

Alla luce delle lavorazioni da eseguirsi e sopra dettagliate, si è determinato il seguente quadro economico:

Descrizione	Importo in €
1 Importo dell'intervento a base d'asta	254 261,43
di cui oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	10 075,71
2 Somme a disposizione dell'Amministrazione:	
2.1 IVA al 22% sulla voce 1	55 937,51
2.2 spese tecniche 2% sulla voce 1	5 085,23
2.4 contributo A.N.A.C.	250,00
2.5 oneri discarica	1500,00
2.5 imprevisti e arrotondamenti	2 965,83
Totale somme a disposizione	65 738,57
IMPORTO TOTALE PROGETTO	320 000,00

3. Indicazioni tecniche dei lavori, standard e qualità dei materiali

Standard e qualità dei materiali dovranno essere approvati dalla stazione appaltante, la quale si riserva l'accettazione o il rifiuto dei materiali proposti, senza che questo non costituisca motivo, da parte dell'Appaltatore, di richieste di maggior compenso, oltre ai prezzi dell'offerta.

Tutti i componenti e i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori in appalto dovranno essere di primaria marca, corredati da lunga garanzia e di facile manutenzione.

Potranno essere di produzione nazionale o estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti soggette ad usura.

Nella scelta dei materiali, anche non univocamente specificati negli elaborati di gara, si prescrive che siano esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di fabbricazione.

I materiali da costruzione devono essere della migliore qualità e conformi alle norme UNI, CEI, EN, e ove applicabile, dotati di marchio di qualità.

Tutte le lavorazioni e forniture di materiali che nel computo metrico vengono identificate con SIC24 devono rispettare le specifiche tecniche di cui al Prezziario Regione Sicilia vigente di cui al Decreto Assessoriale n.2/Gab del 17.01.2024.

Per le altre voci del computo metrico si riportano in ordine come devono essere fornite e realizzate tutte le opere elencate al § 2:

- La struttura in legno a pianta rettangolare in legno (Classe 3) impregnato in autoclave con Sali marini ed ulteriore trattamento in camera di spruzzo con impregnante protettivo antimuffa/fungicida, colore a scelta. Struttura dotata di n. 4 elementi portanti a V necessari per realizzare n. 4 campate da cm 225 circa di larghezza. Compresi elementi necessari per realizzare n. 3 zone tavoli/panche, connessi alla struttura portante. Misure esterne max cm 450x700x350h circa, a copertura fotovoltaica (peso max 8 kg/mq). Compresa ferramenta di montaggio in acciaio inox. Compresi di piastre di attacco a terra in acciaio S235 o S275, da interrare su base in terra naturale, da collocare in corrispondenza di ogni pilastro, realizzate in ACCIAIO S235, con ZINCATURA A CALDO DIN EN ISO 1461. Le suddette strutture

sono progettate per reggere coperture leggere e pannelli fotovoltaici, con un peso di circa kg. 8/mq.

- Area TB1, C10E: N. 2 mini-impianti fotovoltaici del tipo stand-alone da 3Kw con pannelli da 440 Watt ciascuno per un totale di n° 6 pannelli ciascuno, marca TW SOLAR da 440 Watt ciascuno. Fornitura cavi di collegamento dei pannelli fino all'inverter. Inverter Ibrido marca fox modello h1-6.0-E da 6 Kw. Prova e collaudo Fornitura numero N°3 batterie FOX KW 2.9 SLAVE. Fornitura e posa in opera di Impianto accumulo 5 kw. Fornitura e posa in opera di quadro elettrico e impianto di presa di terra. Fornitura e posa in opera di interruttore crepuscolare collegato a 2 corpi illuminanti con interruttore crepuscolare a Led da 2300 lumen 4000K.
- Tavolo (dimensioni 2,2 x 1 m, h 0,75 m, altezza del bordo inferiore del tavolo 0,73 m) realizzato in alluminio verniciato a polvere, grigio, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate
- Panchina (dimensioni Lunghezza 1,860, H 0,815 m, h Seduta 0,450 m, larghezza 0,580 m) realizzata in acciaio galvanizzato, mano finale di vernice a polvere di poliestere in colore nero per il telaio ed in colore grigio argento RAL 9006 per seduta e schienale, ancoraggio mediante tasselli ad espansione o barre filettate.
- Colonna di presa da giardino per esterni, a 2 vie, acciaio inox, plastica, colore a scelta, angolare, dimensioni 125 x 270 x 125 mm installazione tramite un manicotto di connessione che viene incassato all'interno della presa esterna e collegamento con inverter.
- Fornitura e posa in opera di fontanella per acqua a colonna moderna, a doppio livello, colore antracite, in acciaio. Rubinetto in ottone, flessibile, raccordo e ciottoli alla base compresi. A doppia altezza. Altezza 1m. Lamiera 2 mm.
- Set di cestini a quattro scomparti, telaio in legno autoclavato, con tettucci colorati per la raccolta dei rifiuti dotato di posacenere. Capacità: 4 x 28 lt ca. Dimensioni: l 160 x p 42 x h 120 cm.
- Programmatore a 4 vie per irrigazione, con funzioni di programmazione flessibili. Schermo LCD che consente la visualizzazione dell'intera programmazione per ciascuna zona. Combinato con modulo "sensore di pioggia" incluso, consente di ricevere dati meteorologici basati su Internet per regolare i programmi di irrigazione quotidianamente, risparmiando così fino al 30% di acqua. Alimentazione 1,5 V. Dimensioni 20x20x4 cm.
- Muro a secco di contenimento realizzato in pietra basaltica, (Altezza 1 m, largh 0,6 m) su basamento costituito da muro in cls armato, eseguito ad opera incerta con pietrame di diverse dimensioni, montato ed incrociato a secco, a giunti sfalsati senza ausilio di malta di calce, realizzato utilizzando blocchi di maggiori dimensioni per la fondazione e minori per l'elevazione. comprensivo di sfalcio di vegetazione ove necessario, Nel prezzo è compreso: l'onere per lo scavo di fondazione anche a mano in terreno di qualsiasi natura e consistenza esclusa la roccia da mina; l'onere della provvista e del trasporto a mano e con miniescavatore del pietrame all'interno del cantiere; l'onere della lavorazione delle facce e degli spigoli delle pietre per ridurre le fugature; il compenso per la posa del pietrame inclinato verso l'interno, per ridurre i rischi dello scivolamento; la formazione dei fori di drenaggio nel numero e posizione che verranno prescritti dalla D.L.; l'onere dell'approvvigionamento in cantiere e della posa a tergo della muratura di materiale drenante ritenuto idoneo dalla D.L.; nonché l'onere di quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte. Il muro sarà misurato in opera secondo lo sviluppo del paramento realizzato. Eventuale rinfianco in cls ove richiesto.
- Cuscino berlinese dimensioni 170 x 270 x h 7 cm gomma SBR in prevalenza di materiale riciclato, come previsto dal D.M. n. 203 del 08.05.2003 in gomma da PFU riciclata, con applicazione di inserti rifrangenti bianchi, idonei per la dissuasione di traffico solo per certe categorie di veicoli, quali le automobili, mentre permettono il transito agevole di cicli,

motocicli e autobus. Installazione mediante n. 8 tasselli di fissaggio ciascuna forniti con il cuscino berlinese.

- Rotatoria prefabbricata sormontabile costituita da 28 elementi. Dimensioni totali diametro 3000 mm, altezza max 1000 mm, gomma SBR in prevalenza di materiale riciclato, come previsto dal D.M. n. 203 del 08.05.2003 in gomma da PFU riciclata, con applicazione di inserti rifrangenti. Installazione mediante tasselli di fissaggio inclusi.
- Orto rialzato realizzato in pino scozzese trattato in autoclave, per esterno. Dimensioni esterne 0,8 m x 1,6 m altezza 0,25 m.
- Piante di Canfora (*Cinnamomum Canphora*), fornite in vaso da diametro di 24 cm e altezza minima 60 cm
- Piante di Bignonia (*Bignonia Campins Radicans*), fornite in vaso da diametro di 20 cm e altezza minima 30 cm
- Piante di *Olea Europaea*, fornite in vaso da diametro di 24 cm e altezza minima 120 cm
- Piante di *Prunus Pissardii*, fornite in vaso da diametro di 24 cm e altezza minima 100 cm
- Piante di lavanda, rosmarino, salvia, alloro, timo, in vaso di diametro cm 14 altezza minima 20 cm.

3.1. CAM – Criteri Ambientali Minimi

I criteri ambientali minimi sono dei requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore lungo l'intero ciclo di vita (dalla composizione dei materiali fino alle modalità di utilizzo e smaltimento o riciclo).

L'articolo 57 del D.Lgs. 36/2023 sancisce l'obbligatorietà delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei CAM.

L'applicazione dei criteri ambientali minimi consente alle stazioni appaltanti la valorizzazione della qualità ambientale e sociale delle attività messe a gara, la razionalizzazione dei propri consumi e la riduzione della spesa collegata.

L'adozione dei criteri ambientali minimi serve a garantire il rispetto degli obiettivi stabiliti dalPAN GPP (Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione) e promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili allo scopo di ridurre:

- gli impatti ambientali;
- diffondere l'occupazione verde;
- sviluppare il Green Public Procurement (GPP), appalto pubblico verde.

Nell'ambito dei lavori oggetto dell'appalto i CAM in vigore si applicano alle seguenti sotto-lavorazioni:

- Arredo Urbano (Adottato con D.M. 7 febbraio 2023)
- Verde pubblico (Adottato con D.M. 63/2020)

4. Analisi della funzionalità delle strutture a pergola in relazione a dimensioni, geometria, fruibilità, protezione dagli agenti atmosferici e orientamento.

Il progetto generale mira a migliorare la sostenibilità e la vivibilità della Cittadella Universitaria di Catania. Tra gli interventi chiave, si prevede la creazione di spazi esterni attrezzati per il consumo dei pasti e lo studio, concepiti per essere confortevoli e protetti dal sole. Tale esigenza nasce dall'analisi della mancanza di aree adeguate per gli studenti.

4.1. Descrizione tecnica delle Strutture

Le strutture oggetto di analisi sono riportate nelle tavole esecutive. Si tratta di strutture autoportanti (pergole) realizzate in legno lamellare di pino nordico. Per garantirne la durabilità e la resistenza in ambiente esterno, il legno è specificato come Classe 3, sottoposto a impregnazione in autoclave con sali marini e a un ulteriore trattamento antimuffa/fungicida. Il colore della finitura è a scelta. Le dimensioni esterne massime di queste strutture sono indicate in circa 450x700x350h cm. La geometria portante è caratterizzata da n. 4 elementi portanti a V, che definiscono n. 4 campate interne con una larghezza di circa 225 cm ciascuna. La struttura metallica di unione travi legno, tirafondi, bulloni e minuteria è prevista, così come le piastre di attacco a terra in acciaio S235 o S275 con zincatura a caldo DIN EN ISO 1461. Le fondazioni sono previste in cemento armato (C.A.), con travi di fondazione e basamenti specificati con calcestruzzo di classe C12/15 e C8/10 rispettivamente, e armatura in acciaio B450C.

4.2. Analisi Funzionale

La progettazione delle pergole è intrinsecamente legata alla fruibilità degli spazi esterni per gli studenti.

Le dimensioni complessive (4.5 x 7 metri) e la suddivisione in 4 campate da circa 225 cm definiscono un'area sottostante ampia e organizzata. Questa progettazione modulare facilita l'integrazione di diversi elementi funzionali e fornisce una ridondanza strutturale, consentendo un'efficiente distribuzione dei carichi. La struttura portante a V e la suddivisione in campate da 225 cm non solo garantiscono il supporto strutturale, ma definiscono anche implicitamente zone modulari all'interno dell'ingombro complessivo. Questo approccio modulare è tipico delle costruzioni moderne in legno e si presta bene alla prefabbricazione dei componenti fuori sede. La prefabbricazione consente un controllo di qualità superiore, una riduzione degli sprechi e un'accelerazione dei tempi di assemblaggio in cantiere, con un impatto positivo sull'efficienza complessiva del progetto e sui costi.

Questa geometria, infine, è specificamente progettata per includere elementi necessari per realizzare n. 3 zone tavoli/panche, connessi alla struttura portante. Ciò conferma che la configurazione spaziale è pensata per ospitare funzioni di ristoro e studio.

La fruibilità è ulteriormente potenziata dall'integrazione tecnologica: le strutture supporteranno impianti fotovoltaici da 3 Kw per la produzione di energia, destinata all'illuminazione serale e alla ricarica dei dispositivi degli studenti. Verranno installate colonne con prese elettriche sotto le strutture per questo scopo.

4.3. Protezione dagli agenti atmosferici

La protezione, in particolare dal sole, è un obiettivo funzionale dichiarato del progetto. La resistenza della struttura agli agenti esterni è garantita dal trattamento del legno (Classe 3, impregnazione, trattamento antimuffa/fungicida) e dalla zincatura a caldo delle componenti metalliche.

La protezione solare è assicurata principalmente dalla copertura. Le strutture sono specificamente progettate per reggere coperture leggere e pannelli fotovoltaici. L'installazione dell'impianto fotovoltaico implica la presenza di pannelli che fungono da copertura efficace.

La piantumazione di piante rampicanti, come la Bignonia, sulle strutture fornirà un ulteriore strato di ombreggiamento naturale che aumenterà nel tempo, contribuendo alla protezione solare passiva e migliorando il comfort termico sottostante.

4.4. Orientamento e funzionalità

L'orientamento previsto per le pergole è Sud-Sud-Est (SSE). La strategia principale per l'attenuazione solare è l'integrazione di un sistema fotovoltaico (FV) da 3 kW, che funge da copertura principale. Questa configurazione sfrutta i pannelli FV per fornire una schermatura solare diretta all'area sottostante durante le ore di massima esposizione solare, che, dato l'orientamento SSE, si verificano principalmente nelle ore centrali della giornata.

I pannelli FV sono installati con un'inclinazione di circa 30 gradi per massimizzare l'esposizione diretta alla luce solare e fungeranno come una vera e propria "copertura", svolgendo così una duplice funzione: generazione di energia rinnovabile e fornitura di un elemento di schermatura solare fisso e solido. Questo approccio massimizza l'utilità della superficie superiore.

L'orientamento SSE implica che le strutture saranno esposte a una notevole incidenza di radiazione solare diretta, in particolare durante le ore mattutine e centrali della giornata.

In relazione a tale orientamento, la geometria "aperta" tipica di alcune pergole tradizionali non sarebbe sufficiente per garantire un'ombreggiatura efficace nelle ore più calde, soprattutto nel contesto climatico di Catania. La scelta di una copertura completa fornita dai pannelli fotovoltaici è pertanto funzionale e necessaria per assicurare la protezione solare richiesta dall'orientamento SSE e rendere gli spazi sottostanti effettivamente fruibili durante gran parte della giornata.

L'orientamento SSE è inoltre favorevole per l'ottimizzazione della produzione di energia elettrica da parte dei pannelli fotovoltaici, massimizzando l'esposizione solare ai moduli.

4.5. Parametri di Comfort Ambientale

L'obiettivo primario delle pergole è la creazione di ambienti esterni confortevoli e protetti per gli occupanti, garantendone la fruibilità durante tutto il giorno e l'anno.

La combinazione della copertura solida dei pannelli fotovoltaici e della schermatura dinamica fornita dalla Bignonia decidua è progettata per gestire efficacemente il guadagno di calore solare e l'abbagliamento. I pannelli FV fungono da barriera fissa e opaca contro la radiazione solare diretta, mentre la Bignonia fornisce uno strato vivente ed evaporativo che riduce ulteriormente la temperatura ambiente e l'abbagliamento, specialmente durante i mesi più caldi. Questo approccio integrato mira a mantenere un microclima confortevole, impedendo che gli spazi diventino "impraticabili" durante le ore di punta dell'irraggiamento solare.

L'integrazione di elementi di schermatura sia fissi (pannelli FV) che dinamici (Bignonia) fornisce una strategia di regolazione termica resiliente e adattabile, capace di rispondere a condizioni solari variabili attraverso le stagioni e le ore del giorno. I pannelli FV offrono una barriera costante e opaca, mentre la Bignonia, essendo decidua, permette un adattamento stagionale (ombra in estate, guadagno solare in inverno) e contribuisce al raffrescamento evaporativo. Questa combinazione è più robusta di un singolo elemento ombreggiante, offrendo una protezione stratificata e un'adattabilità alle mutevoli condizioni ambientali, garantendo così un comfort più costante.

Il design prevede aree designate per tre zone con tavoli/panche e la predisposizione per prese elettriche per la ricarica. L'efficace schermatura solare assicura che queste aree rimangano termicamente confortevoli e visivamente utilizzabili dagli studenti per studiare e fare pause, supportando direttamente la funzionalità prevista.

4.6. Conclusioni

Le pergole sono strutture tecnicamente definite da specifiche dimensioni (4.5x7x3.5h m circa), geometria (3 campate da 2.25m, supporti a V) e materiali trattati per esterni. La loro funzionalità è strettamente legata alla fruibilità come aree di ristoro e studio, supportata dall'integrazione di arredi fissi e utenze elettriche. La protezione dagli agenti atmosferici, in particolare il sole, è garantita dall'impiego di materiali resistenti, dalla copertura fornita dai pannelli fotovoltaici e dalla vegetazione rampicante. Considerando l'orientamento Sud-Sud-Est, la scelta di una copertura quasi completa attraverso i pannelli fotovoltaici e la vegetazione rampicante è tecnicamente adeguata per garantire l'ombreggiatura necessaria e rendere gli spazi sottostanti confortevoli e utilizzabili nelle ore di maggiore irraggiamento.

Le dimensioni e la geometria interna definiscono efficacemente lo spazio per ospitare le aree funzionali previste.

Il rispetto dei CAM attesta la sostenibilità delle soluzioni tecniche adottate.