

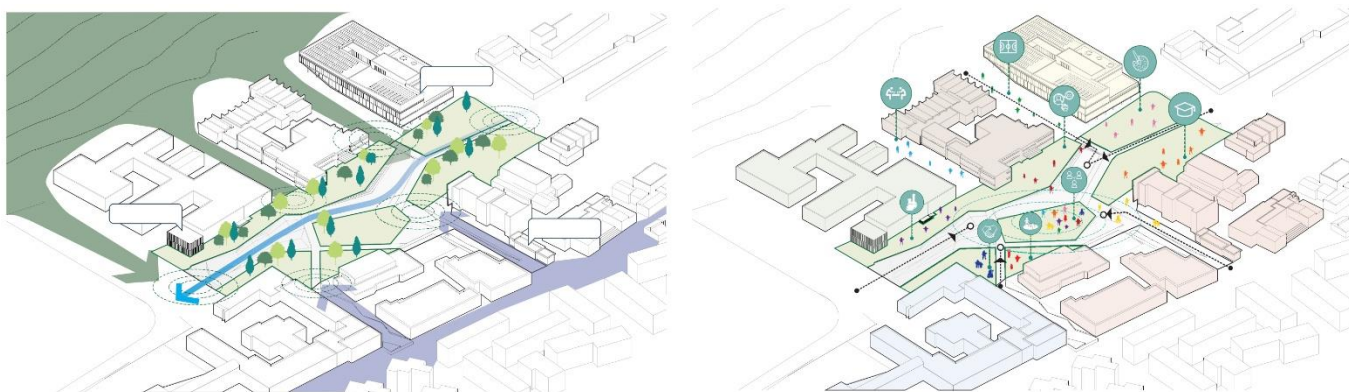


1. QUALITÀ DELL'INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO E AMBIENTALE

La proposta progettuale mira a realizzare un moderno **Campus Scolastico** d'interesse provinciale, grazie anche alla posizione strategica che il sito occupa rispetto alla città di Modica ma anche facilmente raggiungibile dalle strade interurbane attraverso il collegamento alla SS.194, facendone così un Polo di Formazione e Culturale di riferimento per l'intero bacino dei comuni limitrofi.



Il progetto fonda il principio insediativo sulle **diverse scale di relazione** tra contesto di quartiere, urbano e territoriale, definendo lo spazio architettonico come spazio aperto **in rapporto tra pieno e vuoto**, tra costruito e Paesaggio.

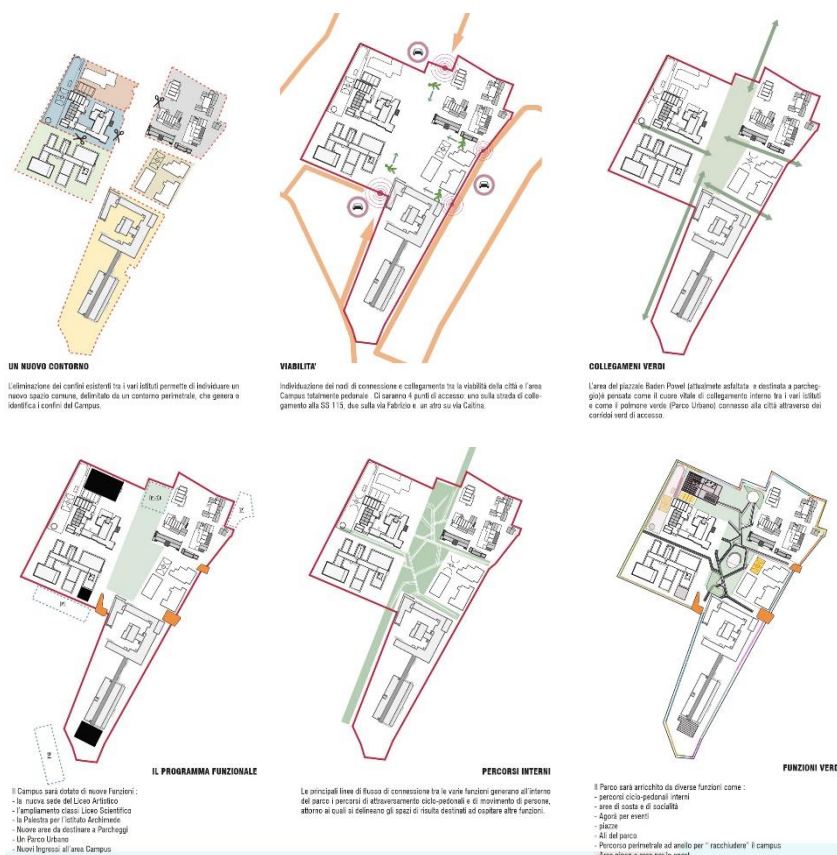


Questa nuova “formula” per il Polo Scolastico propone di sviluppare un nuovo concetto di spazio inserito nel territorio, quale modello di **scuola aperta alla comunità**, basato sull’integrazione dei volumi architettonici degli Istituti, degli spazi funzionali e delle aree aperte circostanti, che diventano luoghi di aggregazione e punto di riferimento, non solo per gli studenti, ma per l’intero contesto sociale. Da qui l’idea di ripensare il piazzale B. Powell come **Parco Urbano** e cuore pulsante dell’intero Campus.



Le strategie progettuali adottate:

1. **rendere l'area totalmente pedonale**, chiusa al traffico veicolare e definita da un nuovo contorno: una **cintura ciclo-pedonale** che genera e identifica i confini del Campus. Il traffico veicolare sarà dirottato nelle strade adiacenti. Questo permette di eliminare le "barriere" esistenti tra i vari Istituti, generando così un nuovo spazio comune, **verde e polifunzionale**. Il concetto stesso di Campus si basa sull'idea di collegare e integrare fra loro i diversi istituti per creare nuove occasioni di socializzazione, connessioni e scambio culturale fra gli studenti.



2. **individuare aree di sosta e di interscambio**, quali parcheggi e terminal bus, e stazioni per il bike sharing. posizionati alle due estremità dell'asse del parco, sono concepiti come nodi di collegamento con la viabilità esistente, uno a carattere territoriale, l'altro a carattere locale. I Terminal saranno collegati ai parcheggi ed ai percorsi ciclo-pedonali; in questo modo i Bus avranno modo di far scendere gli studenti in sicurezza che, attraversando gli ingressi al Campus, entreranno all'interno dell'area pedonale. Il **parcheggio** non è solo un'opera a servizio del Campus, ma costituisce un servizio alla viabilità della città, un nodo di interscambio dove lasciare l'auto e prendere un mezzo pubblico sino alla zona di interesse.

3. **Il Parco della Cultura**: Il piazzale verrà trasformato in un Parco Polifunzionale, un nuovo polmone verde per la città, uno spazio flessibile e accogliente, un contenitore di funzioni. Il nucleo sarà rappresentato dall'**Agorà Formativa** pensata come una cavea che accoglierà gli studenti per lezioni all'aperto, eventi e assemblee, utilizzabile dalla collettività.



Il parco si sviluppa attraverso un gioco di livelli su cui si snodano i percorsi e le aree per la sosta e le varie attività ed è attraversato da una “linea d’acqua” rappresentazione concettuale della morfologia del territorio ed elemento determinante per ridurre la temperatura media dell’area.

Le linee di separazione fra gli Istituti diventano ora parchi lineari. A ridosso dei diversi istituti, vengono definiti degli spazi più raccolti e dedicati ad incontri tematici, a questi si aggiungono spazi per la socializzazione, la sosta, il relax, verdi o attrezzati.

Saranno previste anche piccole attività commerciali a servizio degli utenti (quali caffetteria, libreria, ecc.).

Il nuovo Liceo Artistico, concepito come scuola-museo all’interno del parco, così come gli altri spazi degli Istituti, ospiteranno mostre ed eventi aperti alla collettività.

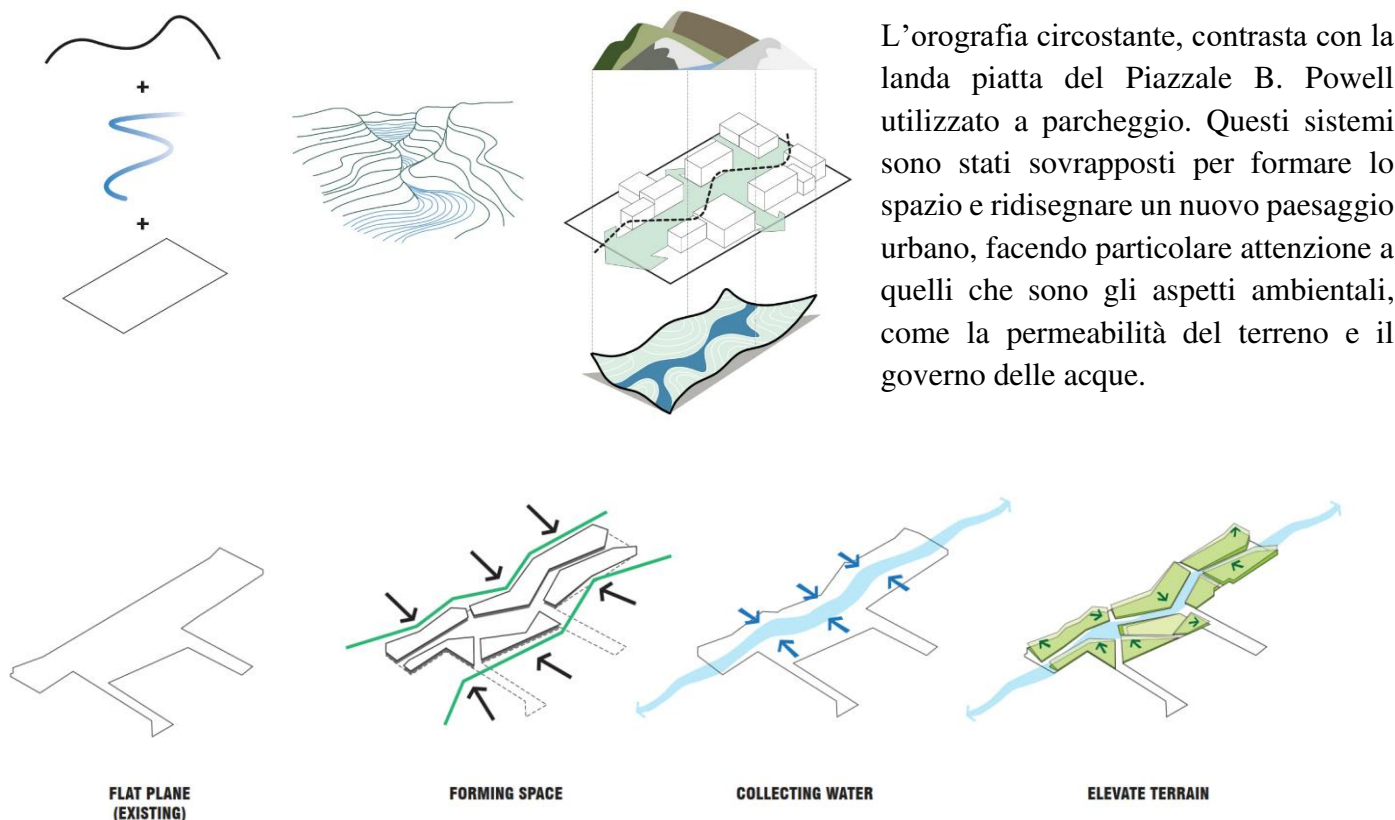
La pista ciclo-pedonale dà la possibilità di fare una passeggiata, jogging o andare in bicicletta in un’area protetta anche ai residenti del quartiere.

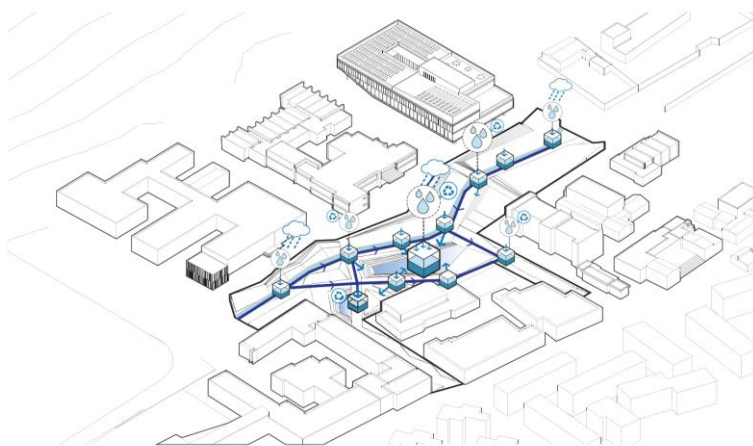
La riqualificazione di piazza B. Powell e la sua trasformazione in parco urbano compie pienamente il tentativo di preservare le timide aree verdi già presenti nel quartiere (aree verdi delle case popolari e la Villa Silla) e le integra in un sistema verde più ampio. Il parco costituisce uno spazio verde a servizio del quartiere, aumentando il valore della qualità della vita e la socialità degli abitanti.

2. QUALITÀ ARCHITETTONICA

L’insieme degli interventi previsti di trasformazione urbana e riqualificazione degli edifici, mirano a RIGENERARE il Polo Scolastico, con l’obiettivo di ottenere un complesso di elevato livello prestazionale in termini di sicurezza sismica, sostenibilità energetica, ambientale e qualità architettonica.

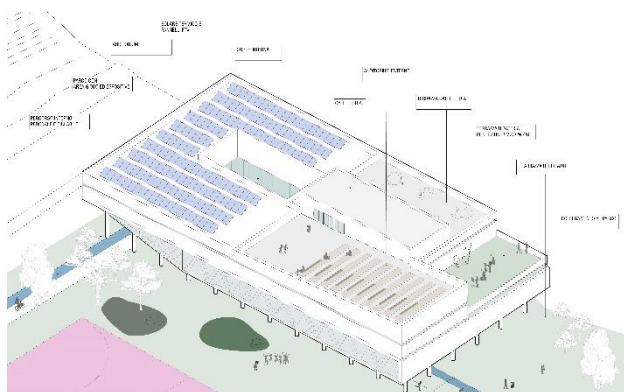
Le scelte progettuali ed insediative si muovono a partire dall’osservazione dell’ambiente circostante.





Un modo innovativo per gestire e raccogliere l'acqua piovana sono le “*water square*”, all'apparenza semplici spazi pubblici capaci di trasformarsi in bacini di stoccaggio, in modo da raccogliere l'acqua piovana in maniera sicura e sostenibile e condurla verso cisterne di raccolta per poterla riutilizzare nei momenti in cui se ne ha maggior bisogno e alleviando nel contempo il carico nel sistema fognario, rendendolo meno vulnerabile, riducendo l'inquinamento atmosferico e delle falde acquifere del territorio.

Queste soluzioni, le cisterne di raccolta delle acque, così come altri interventi su piccola-scala, quali i *green-roofs*, i *rain gardens*, l'utilizzo di pavimentazioni drenanti, possono contribuire alla gestione delle risorse idriche e combattere l'adattamento ai cambiamenti climatici.



La demolizione dell'Auditorium lascerà spazio alla nuova sede del **Liceo Artistico**. Il nuovo edificio si propone con un piano terra su pilotis, che si lascia attraversare e *contaminare* dal parco. Gli ampi spazi vetrate, rientrati rispetto alla sagoma dell'edificio dei piani superiori per essere protetto dall'irraggiamento diretto, ospitano spazi atti ad accogliere esposizioni e aule studio, favorendo la l'interrelazione e la permeabilità, anche visiva, con il contesto.

Ai piani superiori, attraverso superfici vetrate alternate a superfici semitrasparenti e la definizione di una terrazza, offrono punti di vista privilegiati sull'intera area. La scuola è concepita per aprirsi alla città, per accoglierla e dare la possibilità agli studenti di mostrare il proprio lavoro e i propri spazi di sperimentazione: una **Scuola-Museo immersa nel Parco**.



L'Ampliamento del **Liceo Scientifico** nasce dal prolungamento dell'edificio esistente e con esso si relaziona attraverso un corridoio di collegamento totalmente trasparente: un'occasione per rompere la scansione monotona delle aule e dare spazio all'ingresso della luce e del verde. Il progetto dell'ampliamento comprende, infatti, l'inserimento di mq 600 di verde, a fronte di una superficie coperta di mq 300.

Altro aspetto del progetto è la **manutenzione degli edifici esistenti** in relazione alla loro riqualificazione energetica. Una valutazione dei possibili interventi di riqualificazione energetica ha individuato nella installazione degli impianti fotovoltaici con accumulo la scelta più vantaggiosa, intervento da abbinare o

alla installazione di schermature solari o alla sostituzione del generatore di calore con una caldaia a condensazione.

Uniformità degli interventi di efficientamento energetico: Gli interventi di manutenzione con efficientamento energetico di cui sopra, saranno realizzati con le stesse caratteristiche in tutti gli Istituti, sia se parliamo di installazione di un impianto fotovoltaico ma, a maggior ragione, se si parla di installazione di un sistema di schermature solari che ha un forte impatto visivo ed estetico. Il sistema di schermature solari avrebbe lo scopo di diminuire l'irraggiamento solare diretto ed architettonicamente darebbe una stessa immagine a tutti gli istituti del Campus.

3. ACCESSIBILITÀ, FRUIBILITÀ E SICUREZZA DELLE STRUTTURE E DEGLI AMBIENTI

Il progetto prevede **un'area pedonale**, protetta, capace di agevolare una mobilità inclusiva anche per le persone con disabilità. Le aree di interscambio fra mobilità ordinaria e mobilità sostenibile sono attrezzate di stazioni che prevedono anche l'uso di speciali e-bike per disabili. Percorsi guidati saranno attrezzati per agevolare i disabili con itinerari idonei alla mobilità autonoma e sicura, costituiti da superfici dotate di rilievi percepibili sotto i piedi.

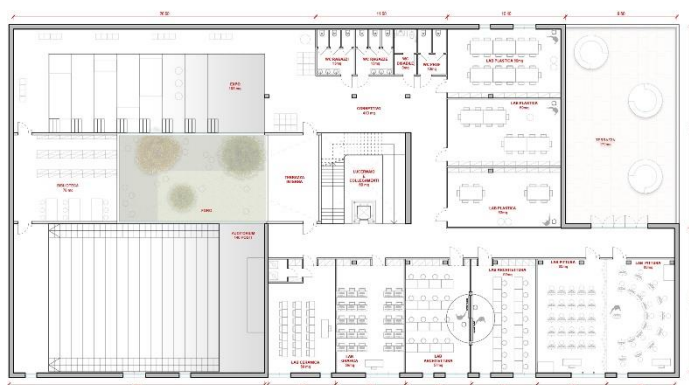
Le barriere non sono solo quelle che impediscono ad un disabile motorio o ad un giovane ipovedente la fruibilità degli spazi, ma anche tutte quelle barriere, o recinzioni che nel caso specifico impediscono i momenti di socialità e di scambio fra i diversi studenti degli istituti. Del resto, l'architettura ha proprio lo scopo di dar vita a luoghi e ambienti a misura d'uomo, perciò la scelta di eliminare le recinzioni.

L'accesso ai mezzi autorizzati: l'accessibilità è un tema trattato nel progetto anche dal punto di vista dei mezzi di soccorso, dei mezzi di lavoro e dei mezzi che accompagnano persone con ridotte capacità motorie: questi, attraverso una corsia dedicata di dimensioni e materiale carrabile, possono attraversare il campus e raggiungere le scuole che affacciano direttamente sul campus, mentre le strade esistenti continueranno a funzionare per garantire l'accessibilità agli altri istituti.

Utenti esterni e rapporto con la città: Lo spazio del Campus sarà un nuovo polmone verde a servizio, non solo delle scuole, ma anche del quartiere e della città.

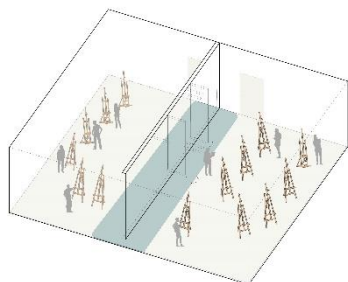
Il Campus: Il progetto avrà un budget dedicato esclusivamente alla realizzazione di percorsi tattili e segnaletica in Braille.

Il Liceo Artistico: una scuola museo che lascia che lo spazio esterno del piano terra resti accessibile dagli



utenti esterni, in questo stesso spazio, un'area chiusa permette di selezionare gli ingressi per i piani superiori, questi ultimi comunque concepiti per accogliere e mostrare agli utenti esterni il proprio lavoro e i propri studi. Nella scuola è garantito un livello di accessibilità degli spazi tale da consentire la fruizione dell'edificio sia al pubblico che al personale in servizio, secondo le normative vigenti.

4. FUNZIONALITÀ E FLESSIBILITÀ NELLA DEFINIZIONE E DISTRIBUZIONE SPAZI SCOLASTICI



Liceo Artistico: Al piano terra troviamo spazi espositivi e spazi per lo studio, mentre gli spazi per la didattica ordinaria si sviluppano fra primo e secondo piano. In tutta la scuola sono distribuiti spazi dedicati alle esposizioni e alle assemblee, spazi ampi e flessibili che, assieme alle aule con le pareti mobili e agli spazi connettivi ampi e luminosi, contribuiscono alla flessibilità dello spazio interno.

Tutti gli impianti passeranno nel controsoffitto e a pavimento, opzione che lascia lo spazio liberamente organizzabile e modificabile e flessibile in base alle attività laboratoriali che si delineeranno negli anni.

Ampliamento liceo scientifico: L'ampliamento è il prolungamento della struttura esistente ma nel collegamento stesso trova un'occasione per realizzare uno *spazio connettivo trasparente*, in affaccio sul verde della scuola, al piano terra, e del parco, al piano primo: luogo deputato allo scambio e alla socializzazione fra studenti. L'area verde inserita fra l'ala nuova e quella esistente del Liceo vuole, nei limiti della richiesta di concorso, creare uno spazio qualificato, perché uno spazio accogliente e confortevole partecipa all'educazione ed al benessere dello studente.

5. QUALITÀ DELLE SOLUZIONI TECNICHE SCELTE PER GARANTIRE IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI EFFICIENZA ENERGETICA



Le soluzioni tecniche proposte mirano ad ottenere l'efficienza energetica innanzitutto attraverso la **riduzione dei consumi** sia invernali sia estivi.

Perciò, si interverrà sulla capacità termica dell'isolamento, sugli apporti solari gratuiti, sugli elementi di ombreggiamento e sull'orientamento e i sistemi di protezione solare passivi tali da massimizzare l'apporto gratuito invernale, ottimizzare l'illuminazione naturale e minimizzare il surriscaldamento estivo.



Isola di calore: L'effetto isola di calore verrà ridotta al minimo grazie alla totale trasformazione di Piazza B. Powell: rimozione della pavimentazione asfaltica che fa posto ad una superficie per lo più verde, dove le aree pavimentate sono drenanti e con alti valori di riflettanza SRI.



Biodiversità: Le specie introdotte parteciperanno all'aumento della biodiversità creando nuovi habitat per la fauna. Le specie saranno a basso consumo idrico, ad elevata resistenza agli stress ambientali e alle fitopatologie, con caratteristiche atte ad attivare capacità autonome di organizzazione verso forme più evolute di comunità vegetali. Si privilegeranno le specie che si sono dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici e delle polveri sottili, come il Tiglio, l'Albero di giuda e il Biancospino.

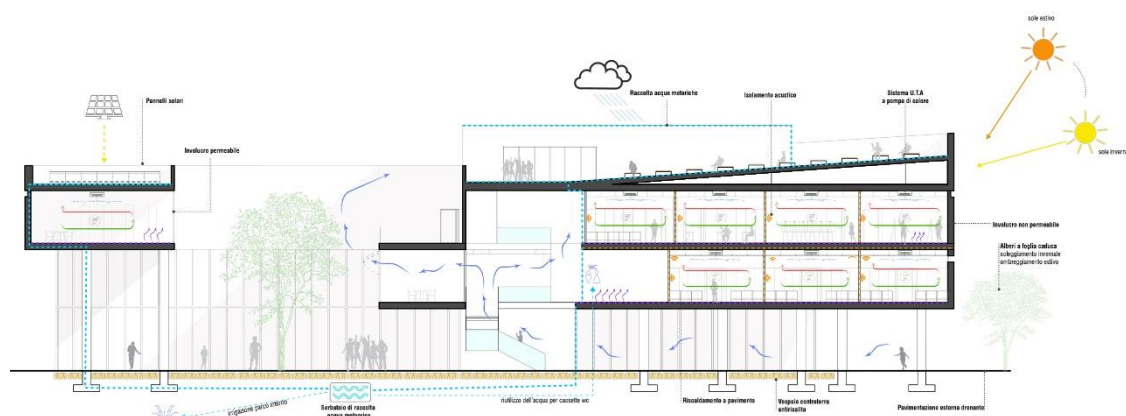


Mobilità alternativa: Il progetto si basa e promuove la mobilità pedonale o in bicicletta, riduce i percorsi carrabili e aggiunge percorsi sostenibili.

6. LIVELLO DI INNOVAZIONE E QUALITÀ DELLE SOLUZIONI TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Il liceo artistico e l'ampliamento dello scientifico: Il progetto degli impianti nasce dalla necessità di ridurre il fabbisogno energetico al minimo e di soddisfarlo con fonti di energia rinnovabile.

Fotovoltaico: In copertura, è presente un campo fotovoltaico composto da pannelli che per energia elettrica. Con la realizzazione dell'impianto alimentato da fonti di energia rinnovabile si consegue un significativo risparmio di energia primaria. L'impianto sarà accessoriato con dispositivi di gestione e supervisione per semplificare la manutenzione ed incrementare l'efficienza. **Sistema di ventilazione:** All'interno dell'edificio scolastico sono installate macchine con la funzione di rinnovo dell'aria interna. Le unità interne, provvedono, inoltre, al controllo dell'umidità relativa interna e della qualità dell'aria. **Climatizzazione interna:** la climatizzazione avviene mediante pompa di calore e con sistema di distribuzione a soffitto o a pavimento. L'impianto è stato frazionato in diversi settori per poter attivare solo quelli in cui si stanno effettivamente svolgendo delle attività, con un conseguente risparmio energetico e gestionale. **Illuminazione interna:** L'illuminazione artificiale prevede la realizzazione di sistemi d'illuminazione con corpi a sorgenti LED dimmerabili e controllati, con sensore di luce e movimento, e automaticamente regolati in funzione del livello di luce naturale negli ambienti, garantendo sempre la quantità di illuminazione ottimale. Nei locali di servizio la regolazione sarà con sensore di presenza. L'apparato impiantistico sarà gestito mediante un sistema di automazione e controllo BACS.



IL PARCO: L'interpretazione di riqualificazione urbana dell'area passa dall'idea di sottrarre un'area totalmente impermeabile e senza zone d'ombra, per restituire alla città un polmone verde, fatto di ampie zone d'ombra naturali, permeabile per più del 60%, che contribuisca ad abbassare la temperatura media dell'area. A livello impiantistico una trasformazione importante è quella che riguarda la **gestione delle acque meteoriche**. Il progetto lascia filtrare parte dell'acqua meteorica verso i substrati del terreno, parte è invece filtrata e immagazzinata in appositi serbatoi di raccolta sotterranei e utilizzata in un secondo momento. In caso di pioggia abbondante, la agorà diventa bacino di stoccaggio e decantazione delle acque (water square). Un **impianto di irrigazione** minimo, che sfrutta le acque meteoriche immagazzinate, sarà del tipo a goccia, sistema di irrigazione più economico ed ecologico, funzionale, e che favorisce la crescita e lo sviluppo di piante e alberi.

RELAZIONE DI DETTAGLIO

1. LA STRUTTURA: SOLUZIONI TECNICHE E TECNOLOGICHE E SCELTA DEI MATERIALI

Il progetto mira a “rifondare” il complesso edilizio scolastico e proiettarlo verso il futuro. Questo obiettivo non può non considerare come fondamentale non solo l’efficienza energetica ma anche l’efficienza strutturale dei nuovi fabbricati. I nuovi edifici che ospiteranno la sede del Liceo Artistico e l’ampliamento dello Liceo Scientifico devono infatti rappresentare un luogo sicuro per gli studenti, un luogo in cui crescere e formarsi negli anni a venire. Inoltre, la questione strutturale costituisce un aspetto fondamentale dovendo garantire la sicurezza per l’incolumità pubblica in relazione alle funzioni sociali ed eventualmente di protezione civile che l’area del P. le B. Powell deve svolgere, in quanto individuata come Area di Ricovero in caso di emergenza nel *Piano Comunale di Protezione Civile*. Tuttavia, è ben noto che l’area interessata, dal punto di vista geologico, richiede un’attenzione particolare, per questo sono state condotte delle *Considerazioni preliminari sulla geologia del sito*.

Riguardo le caratteristiche geologiche dell’area, in essa si riscontra una successione sedimentaria a stratificazione sub-orizzontale, caratterizzata da: Terreno di riporto - Materiale di riporto ed eluvio-colluviale - Marne giallastre e marne grigio-azzurre del Miocene medio, appartenenti alla formazione Tellaro - Alternanza calcarenitico - calcisiltitico marnosa del Miocene inferiore-medio, riconducibile al membro Irminio della formazione Ragusa.

Alla luce dell’estensione areale della copertura eluvio-colluviale e dalla sua composizione, si evince la presenza di un ambiente di deposizione fluviale.

Dal punto di vista tettonico, l’area ricade all’interno di una depressione strutturale bordata da dislocazione di tipo distensivo, quali faglie dirette certe e /o presunte, orientate NE-SW, di età supramiocenica che sono da ritenersi non attivi.

Concezione strutturale dei fabbricati

Liceo Artistico: Per il Liceo Artistico è stata scelta una struttura mista acciaio-calcestruzzo. Un connubio tra i due materiali che consente la riduzione delle sezioni in c.a. e al tempo stesso una maggiore protezione delle strutture dal pericolo di incendio.

Viste le variazioni altimetriche interne, sono state ipotizzate delle travi composte acciaio calcestruzzo a “doppia T non simmetrica” opportunamente dimensionate e rese solidali ai pilastri.

Analogamente i pilastri sono stati realizzati con il sistema composto acciaio - calcestruzzo composti da colonne al cui interno è inserita una colonna in acciaio resa solidale al calcestruzzo al attraverso l’uso di connettori.



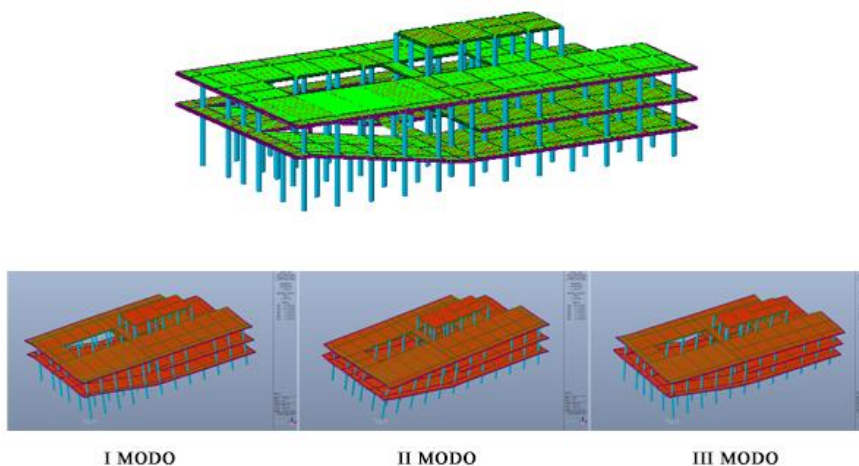
ESEMPIO DI COLONNA COMPOSTA ACCIAIO CALCESTRUZZO

Per i solai si è scelto di adoperare solai con lastre - predalles alleggerite che consentono la realizzazione di una struttura con un buon isolamento acustico – termico e allo stesso tempo una riduzione della massa sismica. Quest’ultima uno dei fattori che contribuiscono negativamente sulle azioni sismiche.

I punti di forza del sistema adottato sono la protezione struttura in acciaio dalla corrosione; la protezione delle strutture dal pericolo di incendio; la riduzione dei tempi di realizzazione, grazie alla prefabbricazione degli elementi strutturali; la riduzione delle quantità di cls per la realizzazione della struttura in c.a.; la riduzione delle sezioni degli elementi strutturali e delle armature; la facilità nella fase di montaggio delle

strutture con riduzione dei rischi di caduta dall'alto, l'aumento delle prestazioni energetiche dell'involucro; l'aumento delle prestazioni acustiche dell'involucro.

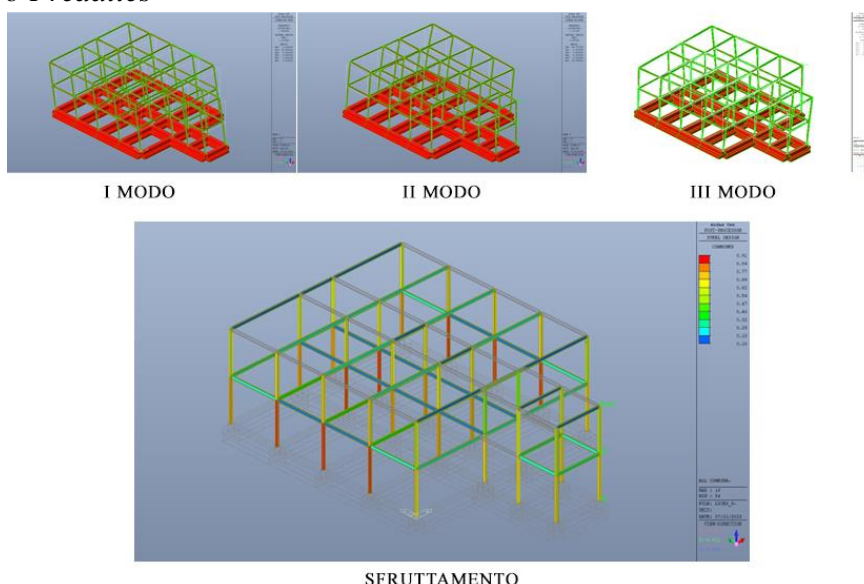
L'analisi modale lascia presupporre che la struttura è ben equilibrata anche in presenza dei piani inclinati.



Ampliamento Liceo Scientifico: L'ampliamento è stato concepito con una struttura in acciaio e solai in lamiera grecata e soletta collaborante.

Le fondazioni sono del tipo superficiali composte da travi a T rovescia con un'altezza di 100 cm poggiante su un magrone, le colonne sono composte da profili del tipo HEA/HEB, mentre le travi sono del tipo acciaio – cls dove la parte in acciaio è formata da profili IPE ed HEA/HEB mentre la in c.a. presenta uno spessore di circa 15 cm collegata alla parte in acciaio con dei connettori sono del tipo “Nelson” .

I Solai sono stati realizzati con la lamiera collaborante del tipo HIBOND, sul quale va eseguito il getto in cls di completamento dello spessore di 15 cm. Tale lamiera collaborante poggia sulle travi porta - solaio, le quali per ridurre sia le dimensioni delle stesse che i fenomeni legati alle deformazioni, che i fenomeni di vibrazione sono stati utilizzati dei connettori del tipo Tecnaria. Nelle aree con maggiore si procederà “Solaio a lastra tipo Predalles”



Parcheggio seminterrato: Il parcheggio avrà struttura in c.a. Le fondazioni sono composte da una platea dello spessore di 40 cm poggiante su un magrone. I pilastri verranno realizzati in c.a. di dimensioni adeguate ai carichi del piano di copertura il quale è destinato a verde attrezzato.

Le travi sono del tipo composte acciaio-calcestruzzo, a spessore, in modo da ridurre le altezze utili all'interno dell'autorimessa. Il solaio di copertura verrà realizzato con lastre predalles alleggerite con pignatte in polistirolo che consentono un miglioramento del confort interno al parcheggio.

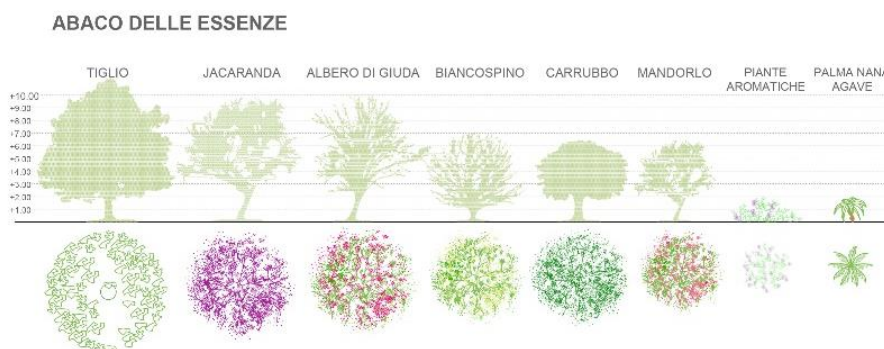
Vista la composizione del terreno in cui si realizzerà il parcheggio, si realizzeranno muri di sostegno collegati alla struttura in modo da evitare che eventuale acqua di falda possa interferire con il fabbricato, predisponendo anche delle cisterne per la raccolta dell'acqua piovana.

2. CAM E DNSH: QUALITÀ DELLE SOLUZIONI TECNICHE E TECNOLOGICHE E SCELTA DEI MATERIALI

Il progetto è assoggettato al rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM) e in particolare tiene in considerazione le specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico, quelle per gli edifici, quelle per i prodotti da costruzione e quelle relative al cantiere.

Inoltre, il progetto dovrà garantire la conformità degli interventi al principio del “do no significant harm” (DNSH). Pertanto, il progetto dovrà essere sottoposto alla valutazione DNSH secondo le schede di autovalutazione sulla costruzione di nuovi edifici e sugli interventi edili e la cantieristica generica; in fase ex ante saranno espone nel dettaglio le soluzioni tecniche e tecnologiche adottate e in fase ex post sarà dimostrata, non solo la corretta applicazione, ma anche i risultati ottenibili in termini di non arrecare danno all'ambiente.

Specie arboree: secondo quanto previsto dai CAM per il verde pubblico, saranno scelte specie arboree autoctone, che non causano fitopatologie per la salute dell'uomo, differenti fra loro ma comunque coerenti con il contesto. Per ridurre al minimo la manutenibilità, saranno utilizzate bordure arbustive in forma libera.



Permeabilità delle superfici: l'intervento in sé è nettamente migliorativo, dal momento che si passa da una superficie totalmente impermeabile, quella del piazzale Baden Powell, ad una superficie per lo più permeabile, fatta di aree verdi e pavimenti con un'elevata capacità drenante. Questo tipo di pavimentazione ha una elevata resistenza chimica. Inoltre, l'acqua meteorica filtra attraverso materiali atossici e quindi non necessita di trattamenti ulteriori. Infine contrasta la formazione dell'isola di calore, ha un'alta capacità di riflettere i raggi solari, non surriscalda e mitiga così la formazione del microclima più caldo tipico delle aree urbanizzate;

Mobilità sostenibile: il progetto mira a ridurre al minimo la circolazione delle automobili all'interno del campus e di eliminarla all'interno del piazzale B. Powell, contemporaneamente sarà incoraggiata la mobilità ciclo-pedonale, attraverso la realizzazione di piste ciclabili che collegano tutte le scuole fra loro e con l'area del campus.

Rapporto sullo stato dell'ambiente: prima di procedere alla progettazione definitiva, saranno condotte attente analisi sullo stato dell'area, con particolare riferimento ai substrati del terreno, ed alla sua trasformazione

Prestazione energetica edifici: per quanto riguarda la progettazione del liceo artistico e l'ampliamento del liceo scientifico, saranno previsti adeguati sistemi di isolamento di tutte le superfici che delimitano verso l'esterno, sistemi di condizionamento a pompa di calore e sistemi automatizzati di ricambio d'aria con recupero di calore.

Illuminazione e ombreggiamento: l'apporto di luce naturale sarà di almeno 300lux, garantendo la possibilità di creare ombreggiamento attraverso pannellature apposite che limiteranno l'irraggiamento all'interno dell'edificio.

Materiali: nella scelta dei materiali, saranno privilegiati quei materiali che conterranno alte percentuali di materiale riciclato, ciò vale per i calcestruzzi, acciaio, legno, lana di vetro, plastica e pvc.

Scavi e demolizione dell'auditorium: il materiale da scavo recuperabile dovrà essere riutilizzato in cantiere. La demolizione dell'auditorium dovrà essere eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Si prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di recupero.

3. SOLUZIONI TECNICHE IN MERITO ALLA GESTIONE DEL CANTIERE E DELLE OPERE DI DEMOLIZIONE

Il progetto riguarda interventi diversi fra loro e, considerata l'ampiezza dell'area di intervento e la necessità di garantire la continuità didattica, impone una scaletta che vede come priorità la realizzazione degli interventi di manutenzione, l'ampliamento del L. Scientifico, la costruzione del Liceo Artistico e, per ultima, la riqualificazione urbanistica dell'area.

I principi e le norme che attengono ai CAM e al DNSH dovranno essere perseguiti e rispettati già nelle fasi di cantiere, saranno, ad esempio, predisposti sistemi di protezione del suolo dalla compattazione e dalla contaminazione; saranno utilizzati macchinari ecocompatibili, sarà perseguito il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue; saranno predisposti strumenti di mitigazione visiva dell'area di cantiere.

Per le operazioni di **demolizione selettiva della struttura esistente**, si dovrà tener conto che la sede del cantiere si trova in un'area densamente trafficata, pertanto in fase di progettazione definitiva ed esecutiva dovranno essere presi in considerazione tutti gli accorgimenti necessari per garantire la sicurezza.

Al fine di non interferire con situazioni estranee al cantiere, esso sarà convenientemente recintato e saranno definite delle aree di circolazione per le macchine, per il personale e per lo stoccaggio dei materiali; sarà posta inoltre particolare cura affinché persone non attinenti al cantiere, transiti nelle aree ad esso limitrofe, non si trovino in condizioni di pericolo.

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuna puntellatura capace di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione. Durante le demolizioni, vengono a stabilirsi nelle strutture, condizioni di equilibrio analoghe a quelle che caratterizzano il sistema durante la costruzione, per cui è necessario l'impiego di analoghe opere provvisorie di puntellatura.

Il cantiere può diventare un **laboratorio per gli studenti**, durante le diverse fasi di costruzione e secondo i propri ambiti di interesse, basti pensare agli studenti dell'Agrario, per quanto concerne le aree verdi del parco, agli studenti del geometra e dell'artistico, per quanto concerne l'attività di costruzione edile.

4. UTILIZZO DI STRUMENTI AVANZATI PER LA DEFINIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto richiede l'impiego di competenze specialistiche e quindi la collaborazione di una pluralità di soggetti. Questo scenario indirizza necessariamente all'utilizzo del BIM che consente di sviluppare una progettazione condivisa e coordinata. Alla base dell'utilizzo del sistema BIM, ci sarà la condivisione di regole procedurali atte a garantire un efficiente flusso informativo fra i diversi attori del processo, al fine di assicurare uno sviluppo integrato dell'attività progettuale.

Risulta dunque fondamentale definire quanto prima gli obiettivi che si intendono perseguire in fase progettuale attraverso il ricorso al Building Information Modeling. Gli obiettivi andranno dettagliati dal Lead Designer all'interno del Piano di Gestione Informativa. I contenuti di questi documenti programmatici dovranno essere condivisi con tutti gli attori coinvolti nel processo progettuale, al fine di assicurare

un'applicazione estensiva della metodologia e che sia soprattutto congruente con gli obiettivi informativi prestabiliti per il progetto.

In caso di aggiudicazione, si prevede di formare un gruppo di BIM specialist di diversi livelli che forniranno il giusto supporto alla progettazione.

Già per la gestione del cantiere si prevede l'utilizzo della tecnologia BIM. Il BIM in cantiere permette la gestione delle fasi maggiormente critiche, le interferenze o lo sviluppo di un programma di info/formazione per le maestranze calato sulle esatte caratteristiche del sito.

5. SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

Le valutazioni per l'analisi economica per gli interventi in progetto sono state condotte incrociando i dati tratti dalla quantificazione costi parametrica con lo studio comparativo di casi simili per dimensioni, tipologia, e situazione al contesto, di realizzazione recente.

La fattibilità economica generale dell'intervento è strettamente connessa con l'insieme delle scelte progettuali operate e può essere declinata secondo due approcci paralleli: tramite le scelte che direttamente consentano il contenimento dei costi di costruzione e tramite scelte che direttamente o indirettamente determinino un'ottimizzazione del beneficio netto, ottenuto dall'incremento di benefici e vantaggi (sociali, ambientali, economici) che il progetto è in grado di attivare e, contemporaneamente, con il contenimento di costi e disagi (sociali, ambientali, economici).

Campus: l'intervento di rigenerazione urbana porterà dei benefici economici grazie al nuovo assetto urbano che consegnerà alla città non solo un luogo di socialità, ma anche una forte externalità positiva capace di innescare un virtuoso incremento del valore di mercato degli immobili *che vi si affacciano*. Il costo parametrico dell'intervento è pari a 253,75 €/mq per una sup. di circa 9.900mq. La spesa totale è pari a 2.512.120,00 €.

STIMA DELLA SPESA PER LE OPERE DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA

		LAVORAZIONI	Incidenza	
S03	A1	STRUTTURE-AGORA' 440 mq	157.100,00 €	6,25%
S03	A1	STRUTTURE	1.044.780,00 €	41,60%
E08	A2	OPERE EDILI CAMPUS	731.840,00 €	29,00%
E08	A3	OPERE A VERDE CAMPUS	148.250,00 €	4,70%
IA03	A4	IMP. ELETTRICI E SPECIALI	170.000,00 €	6,80%
IA01	A5	IMPIANTI IDRICI	171.050,00 €	6,80%
	A6	SICUREZZA	89.100,00 €	4,13%

TOTALE	2.512.120,00 €
---------------	-----------------------

LICEO ARTISTICO: Il nuovo edificio deve il suo costo di costruzione alla sua qualificazione energetica, NZEB: opportune scelte progettuali e tipologie impiantistiche che riducono notevolmente il costo di esercizio. L'uso di elementi strutturali prefabbricati riduce i tempi di costruzione e, di conseguenza i costi di cantiere, l'uso di materiali il più possibile di produzione zonale riduce i costi di approvvigionamento. Il costo parametrico dell'intervento è pari a 1.587 €/mq o 453 €/mc per una sup. di circa 3.600 mq. La spesa totale pari a 5.714.940,00 €.

L'aumento della spesa totale per la realizzazione del nuovo Liceo Artistico, rispetto al costo ipotizzato dal DIP (4.072.400,00€), è dovuto principalmente al ricalcolo della superficie scolastica necessaria ed obbligatoria, secondo la normativa di settore, rispetto agli alunni che oggi frequentano il Liceo, tale superficie è risultata maggiore della superficie prevista nel DIP.

Ad incidere sul costo dell'opera c'è anche l'aver preferito soluzioni tecnologiche che mirano ad ottenere un risparmio durante la fase d'esercizio; infine, va considerato un aumento generale dei prezzi.

STIMA DELLA SPESA PER LA SOSTITUZIONE EDILIZIA DELL'AUDITORIUM CON LA NUOVA SEDE DEL LICEO ARTISTICO

		LAVORAZIONI	Incidenza	
	A0	DEMOLIZIONI	298.350,00 €	5,2%
S03	A1	STRUTTURE	1.976.640,00 €	34,6%
E08	A2	OPERE EDILI	1.671.950,00 €	29.3%
IA03	A3	IMP. ELETTRICI E SPECIALI	710.000,00 €	12,40%
IA01	A4	IMPIANTI IDRICI	370.000,00 €	6,50%
IA02	A5	IMPIANTI MECCANICI	500.000,00 €	8,70%
E08	A6	OPERE ESTERNE	38.000,00 €	0,70%
	A7	SICUREZZA	150.000.00 €	2.60%

TOTALE	5.714.940,00 €
---------------	-----------------------

AMPLIAMENTO LICEO SCIENTIFICO: Fra le opere previste per l'ampliamento del Liceo Scientifico, oltre le opere di edili, sono state considerate tutte le opere impiantistiche, incluso l'intero impianto di condizionamento che, nell'idea che un impianto sezionato in più parti e per una maggior semplicità di posa in opera, è stato considerato autonomo rispetto al resto della scuola. È invece rimasto escluso l'impianto fotovoltaico, in quanto il fabbisogno di energia elettrica dell'ampliamento è stato considerato nel fabbisogno totale del Liceo e pertanto rientra fra le opere di manutenzione straordinaria degli edifici esistenti. *Il costo parametrico dell'intervento è pari a 1.545 €/mq o 441 €/mc per una sup. di circa 550 mq. La spesa totale pari a 849.640,00 €.*

STIMA DELLA SPESA PER L'AMPLIAMENTO DEL LICEO SCIENTIFICO

		LAVORAZIONI	Incidenza	
S03	A1	STRUTTURE	283.400,00 €	33,40 €
E08	A2	OPERE EDILI	417.610,40 €	49,20%
IA03	A3	IMP. ELETTRICI E SPECIALI	70.000,00 €	8,20%
IA01	A4	IMPIANTI IDRICI	6.000,00 €	0,70%
IA02	A5	IMPIANTI MECCANICI	40.000,00 €	4,70%
E08	A6	OPERE ESTERNE	7.485,00 €	0,90%
	A7	SICUREZZA	30.091,57 €	3,00%

TOTALE	849.640,00 €
---------------	---------------------

MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI :(I.T.C. Archimede, Liceo Scientifico Galilei-Campailla, Istituto Superiore Verga, Istituto professionale Principi Grimaldi): in relazione alla loro riqualificazione energetica. Sono state condotte delle simulazioni che mettono a confronto possibili interventi di riqualificazione (sostituzione infissi esterni, installazione di schermature solari, sostituzione dell'impianto termico, installazione di impianti fotovoltaici, installazione di BACS e Relamping LED, isolamento copertura) con i costi e il risparmio a breve e lungo termine. Considerato l'obiettivo del salto di almeno una classe energetica e il budget a disposizione, l'intervento più significativo è risultato l'installazione di un impianto fotovoltaico con accumulo per ogni scuola; questo intervento può essere abbinato o alla installazione di schermature solari, con il beneficio di riqualificare e uniformare l'aspetto esteriore degli Istituti, o con la sostituzione del generatore di calore con una caldaia a condensazione, con valvole termostatiche ed inverter. In entrambi i casi la *spesa totale è intorno ai € 3.800.000*. Nella stima riportata di seguito gli interventi considerati sono la installazione dell'impianto fotovoltaico e la sostituzione del generatore.

STIMA DELLA SPESA PER LE OPERE DI MANUTENZIONE EDIFICI ESISTENTI					
FTV+SOSTITUZIONE GENERATORE					
		LAVORAZIONI	u.m.	Quantità	P.U. Progetto
I.T.C. ARCHIMEDE sup: mq 9000	1.4	SOSTITUZIONE GENERATORE	mq	9000	96,00 € 864.000,00 €
	1.6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	kW	140	2.000,00 € 280.000,00 €
	1.7	ACCUMULO IMP. FTV. 20kW	cad	6,0	12.000,00 € 72.000,00 €
	TOTALE PARZIALE: 1.216.000,00 €				
LICEO SCIENTIFICO sup: mq 7000	1.4	SOSTITUZIONE GENERATORE	mq	7000	96,00 € 672.000,00 €
	1.6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	kW	100	2.000,00 € 200.000,00 €
	1.7	ACCUMULO IMP. FTV. 20kW	cad	4,0	12.000,00 € 48.000,00 €
	TOTALE PARZIALE: 920.000,00 €				
ISTITUTO VERGA sup: mq 5375	1.4	SOSTITUZIONE GENERATORE	mq	5375	96,00 € 516.000,00 €
	1.6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	kW	80	2.000,00 € 160.000,00 €
	1.7	ACCUMULO IMP. FTV. 20kW	cad	4,0	12.000,00 € 48.000,00 €
	TOTALE PARZIALE: 724.000,00 €				
ISTITUTO P. GRIMALDI sup: mq 7000	1.4	SOSTITUZIONE GENERATORE	mq	7000	96,00 € 672.000,00 €
	1.6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	kW	100	2.000,00 € 200.000,00 €
	1.7	ACCUMULO IMP. FTV. 20kW	cad	4,0	12.000,00 € 48.000,00 €
	TOTALE PARZIALE: 920.000,00 €				
TOTALE					3.780.000,00 €

PARCHEGGIO SEMINTERRATO: Abbiamo ritenuto che un'opera utile alla incentivazione della mobilità sostenibile nell'area e che possa costituire un'occasione ed un esempio anche per il servizio che può rendere alla città, è rappresentata dalla realizzazione di un parcheggio. Il parcheggio avrà una superficie di 2500mq, adatta a contenere circa 100 automobili. Il parcheggio, nelle ore scolastiche, può sostituire l'attuale area parcheggio, da progetto dismessa, e nelle ore extrascolastiche, o durante gli eventi della città, può diventare nodo di interscambio dove lasciare l'automobile e prendere un mezzo di trasporto pubblico per raggiungere l'area di interesse. *La spesa complessiva è ipotizzata attorno a 1.800.000,00 €* ed è, al momento, esclusa dal Quadro tecnico economico dell'investimento.

6. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

QUADRO ECONOMICO			
		IMPORTI	
A) LAVORI			
A1) Lavori Opere in concorso			
Riqualificazione urbanistica (Campus Scolastico)		2.512.120,00 €	
Ricostruzione auditorium (nuova sede artistico)		5.714.940,00 €	
Ampliamento Liceo Scientifico		849.640,00 €	
Manutenzione edifici esistenti		3.780.000,00 €	
SOMMANO OPERE IN CONCORSO		12.856.700,00 €	12.856.700,00 €
A2) Lavori consolidamento sismico muniti di PFTE da coordinare con gli interventi in concorso			
istituto Verga, Sede centrale (corpi A,B e D)		1.920.477,81 €	
Liceo Scientifico		4.465.000,00 €	
I.I.S. Verga, sede distaccata (plesso Archimede)		555.000,00 €	
Archimede 'Ampliamento'		2.164.000,00 €	
SOMMANO PFTE DA COORDINARE		9.104.477,81 €	9.104.477,81 €
SOMMANO LAVORI			21.961.177,81 €
B SOMME A DISPOSIZIONE			
B1) Somme a disposizione opere in concorso			
Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art.113, comma 3, del slgs n.50/16		205.707,20 €	
Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo		2.057.072,00 €	
imprevisti		642.835,00 €	
Pubblicità		8.000,00 €	
Altri costi (IVA, Commissioni giudicatrici, etc.)		2.335.000,00 €	
SOMMANO		5248614,2	5.248.614,20 €
B2) Somme a disposizione consoliamenti (v. PFTE)			
istituto Verga, Sede centrale (corpi A,B e D)		440.862,17 €	
Liceo Scientifico		2.045.000,00 €	
I.I.S. Verga, sede distaccata (plesso Archimede)		330.000,00 €	
Archimede 'Ampliamento'		936.000,00 €	
SOMMANO		3.751.862,17 €	3.751.862,17 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE			9.000.476,37 €
A+B	COSTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO		30.961.654,18 €