

Concorso di Progettazione a procedura aperta per l'acquisizione di un progetto con livello di approfondimento pari a quello di un "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica"



NUOVO POLO DEI LABORATORI – RITA LEVI MONTALCINI dell'INMI Lazzaro Spallanzani di Roma

Relazione illustrativa tecnica generale

1 ➤ **Proposta progettuale, compatibilità con programmi dell'INMI e obiettivi strategici del DIP**

2 Nell'approcciarsi al tema il Concorrente ha definito i **principi fondatori** nell'alveo dei **programmi dell'INMI**: ricerca, assistenza e formazione, come pilastri della nuova identità dello Spallanzani e degli **obiettivi strategici illustrati nel DIP**: realizzazione di un nuovo edificio per laboratori di ricerca, messa a sistema degli edifici esistenti, riqualificazione in chiave green del "Polo della Ricerca". Questi 6 punti si sono coniugati con l'intitolazione del futuro edificio a **Rita Levi-Montalcini**. La suggestione immediata è stata quella di una struttura portante solida, principio ordinatore generale, adatta a contenere spazi in continua evoluzione, all'interno della quale si sviluppa una forma fluida. I percorsi distributivi, verticali e orizzontali, come il **Nerve Growth Factor** (NGF, fattore di crescita nervoso, proteina scoperta da Levi-Montalcini che le valse il Premio Nobel per la Medicina nel 1986, insieme a Stanley Cohen) si sviluppano dall'interno della griglia strutturale fino all'esterno, collegando sia gli spazi contenuti nel nuovo edificio che lo stesso con gli edifici circostanti.

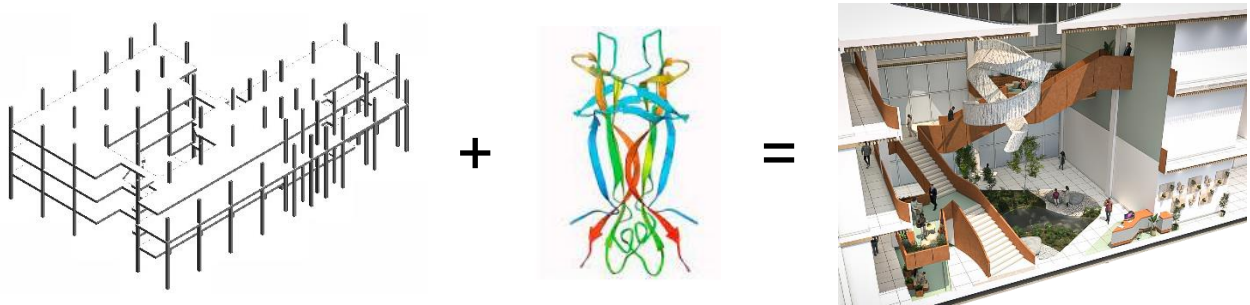


Figura 1. *Genesis dell'idea progettuale: Maglia strutturale, NGF - Nerve Growth Factor, Hall d'ingresso e distributivo*

13 Nel loro sviluppo spaziale, questi percorsi creano aree di sosta, relax e incontro per visitatori e utenti, affacci dinamici e prospettive mutevoli con continui cambiamenti di punti di vista. L'edificio quindi si emancipa dalla funzione di mero contenitore di laboratori per diventare metafora solida del concetto di crescita intellettuale oltre che strumento concreto di ricerca scientifica a disposizione degli utenti. L'edificio si articola su tre piani fuori terra, mantiene la distribuzione delle funzioni come da DIP, e si collega al Padiglione Baglivi, con **un tunnel interrato** a prosecuzione dell'esistente proveniente dal padiglione Del Vecchio mentre **un collegamento aereo**, un ponte chiuso e climatizzato lo connette al Padiglione Alto Isolamento. Il ponte spicca dal secondo piano del futuro Padiglione Levi-Montalcini e approda sulla copertura del Padiglione Alto Isolamento per connettersi alla scala esistente. In questo modo si potranno realizzare i collegamenti senza interventi invasivi sugli edifici esistenti e mettere a sistema il "Polo della Ricerca" (**Obiettivo 1**). All'interno la maglia strutturale con campata da 8x8 mt e solaio in soletta piena permette di contenere con la massima **flessibilità** le aree funzionali previste: core facilities, microbiologia, virologia e banca biologica+stabulario (aree a grezzo) suddividendo lo spazio con un **ritmo modulare** (**Obiettivo 2**). L'intero intervento oltre a preservare gli alberi esistenti (filare di Juglans nigra) utilizzerà le più recenti **tecniche bioclimatiche** (camino solare, schermature verdi, aiuole drenanti) congiuntamente a fonti **energetiche rinnovabili** (fotovoltaico in copertura) al fine di massimizzare le prestazioni energetiche (**Obiettivo 3**).

30 ➤ **Aspetti compositivi, creatività, originalità e contenuti innovativi della proposta**

31 L'edificio riprende la pianta ad L data dal lotto, ma dal prospetto principale si configura come un volume compatto, vetrato, rialzato sopra un basamento porticato e coronato da una loggia che si sviluppa per tutta la lunghezza del prospetto estendendosi fino al ponte di collegamento con il Padiglione Alto Isolamento. Alla cortina vetrata si sovrappone una struttura leggera in doghe composito a matrice legnosa specifico per esterni che funge sia da schermatura solare che da sostegno per il verde rampicante. L'involucro esterno si trasforma in questo modo in una *"pelle viva"* che muta col tempo e le stagioni.

38 All'interno la grande hall a tutta altezza ospita un **giardino coperto** con piante messe a dimora direttamente nel terreno. Questa soluzione, al contrario del terreno riportato sopra a una soletta di fondazione, permette di utilizzare anche piante medio grandi consentendo più libertà di crescita alle radici. Il giardino interno è perimetrato dalla **spirale della scala monumentale** che salendo, nei

Concorso Di Progettazione a procedura aperta per l'acquisizione di un progetto con livello di approfondimento pari a quello di un "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica" per il "Nuovo Polo dei Laboratori – Rita Levi Montalcini" dell'INMI Lazzaro Spallanzani di Roma

1 pianerottoli intermedi, si allarga creando salotti per incontri informali o momenti di relax che ospitano
2 piante in vaso sia rampicanti che cadenti. In copertura la hall si chiude con una grande lanterna
3 apribile a formare un camino solare che oltre a garantire l'illuminazione naturale a tutti gli ambienti
4 che in essa si affacciano garantisce un naturale ricambio d'aria. A scongiurare l'evenienza della
5 stratificazione dell'aria alle diverse temperature, dalla lanterna scende un'installazione artistica
6 (Legge 717/49, per l'inserimento di opere d'arte negli edifici pubblici) mobile sul tema della forma del
7 *Nerve Growth Factor* (NGF) inoltre, sempre per dissipare la stratificazione dell'aria, nel giardino al
8 piano terra è inserita una vasca d'acqua a ricircolo con cascata dal primo pianerottolo della scala.
9 I piani sono poi collegati da 3 scale a prova di fumo (due delle quali si estendono dall'interrato fino
10 alla copertura) 3 ascensori per visitatori e personale e un montacarichi. Quest'ultimo con accesso
11 diretto anche dall'area di carico e scarico merci porticata posta a nord.
12 Le geometrie, i materiali e l'integrazione di luce, acqua e vegetazione con l'architettura rispondono
13 a specifici principi di Biofilia e più precisamente al Protocollo dei **Crediti Pilota CP106_Biofilia del**
14 **Green Building Council Italia (GBC Italia)**. I Crediti Pilota sono crediti di innovazione previsti
15 all'interno della categoria ambientale **Innovazione nella Progettazione**. Finalità del Protocollo è
16 valutare scientificamente gli elementi presenti nell'opera architettonica capaci di migliorare la qualità
17 della vita e la salute degli occupanti degli edifici attraverso l'applicazione dei principi della Biofilia.
18 Si riporta di seguito la matrice dei requisiti, con indicazione di quelli soddisfatti.

	Tema	Obiettivi	Requisiti	Presenza
RISORSE	Vegetazione	Outdoor in orizzontale / verticale	Presenza di vegetazione in almeno il 35% del lotto, con posizionamento su tutti i lati. La superficie vegetata può essere disposta anche in verticale. Possono essere conteggiate anche le coperture verdi purché liberamente accessibili.	SI
		Outdoor limitrofo	Possibilità di accesso a uno spazio verde contiguo di almeno 25.000 m ² entro 300 m da un ingresso dell'edificio (in linea d'aria), facilmente accessibile con un percorso privo di barriere architettoniche.	SI
		Outdoor prossimo	Possibilità di accesso a uno spazio verde contiguo di almeno 600 m ² entro 50 m da un ingresso dell'edificio (in linea d'aria).	SI
		Indoor per locali regolamentati e occupati	Presenza di vegetazione su almeno il 65% dei locali regolarmente occupati con minimo 1 pianta per locale e 1 pianta aggiuntiva ogni 50 m ² per locale.	Non applicabile
		Indoor spazi comuni (lobby, corridoi)	Presenza di vegetazione su almeno il 90% dei locali con almeno un elemento vegetale per locale e uno aggiuntivo ogni 35 m ² per locale, in posizioni diverse ad almeno 4 m di distanza.	SI
	Manutenzione	Gestione del verde	Installazione di impianto di irrigazione automatico per almeno il 90% della vegetazione esterna (in termini di superficie occupata) oppure adozione di vegetazione che non richiede irrigazione se non per contrastare periodi di siccità prolungata. Redazione del manuale di manutenzione del verde e del sistema di irrigazione.	SI
	Tipologia vegetazione	Piante autoctone e adattate	Tutte le piante nuove o esistenti a dimora nelle aree esterne o interne (in terra o in vaso) devono essere autoctone o adattate negli ultimi 100 anni.	SI
		Piante autoctone	Almeno il 70% delle piante nuove o esistenti a dimora nelle aree esterne deve essere autoctona, con le rimanenti adattate negli ultimi 100 anni.	SI
	Acqua	Spazi esterni	Predisposizione di acqua in movimento, chiaramente visibile e udibile, su almeno due lati dell'edificio per almeno il 70% degli spazi esterni.	NO
		Spazi comuni	Predisposizione di acqua in movimento all'interno dei luoghi di passaggio (corridoi o scale) o spazi comuni ad alta frequentazione (mensa, lobby), chiaramente visibile e udibile, almeno in due punti diversi dell'edificio.	SI
RIFUGIO	Ombra vegetale	Strutture vegetative o alberi a alto fusto nelle aree esterne	Presenza di spazi ombreggiati da vegetazione, visibili dall'edificio, facilmente e liberamente accessibili e in grado di ospitare persone, con sviluppo superficiale di almeno 6 m ² in proiezione verticale.	SI
		Strutture vegetative o alberi a alto fusto nelle aree esterne - per spazi esterni aperti di dimensione superiore a 100 m ²	Presenza di spazi ombreggiati da vegetazione, visibili dall'edificio, liberamente accessibili, raggiungibili con percorsi privi di barriere architettoniche dall'ingresso dell'edificio e in grado di ospitare persone, con sviluppo superficiale non inferiore al 10% della superficie degli spazi esterni (esclusa impronta dell'edificio), in proiezione verticale. Non sono richiesti spazi ombreggiati superiori a 100 m ² .	SI

Concorso Di Progettazione a procedura aperta per l'acquisizione di un progetto con livello di approfondimento pari a quello di un "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica" per il "Nuovo Polo dei Laboratori – Rita Levi Montalcini" dell'INMI Lazzaro Spallanzani di Roma

	Vista / Visuale	Viste su vegetazione, corpi idrici, panorami naturali	Per almeno il 50% dei locali regolarmente occupati: vista verso vegetazione, corpi idrici, oppure panorami naturali per almeno il 50% della superficie di ciascun locale. Le viste devono essere previste a partire dall'altezza minima di 1,1 m dal pavimento.	SI
	Distribuzione spazi verdi	Ripartizioni esterne	Presenza di almeno un percorso esterno con andamento non rettilineo, visibile e accessibile dall'ingresso, privo di barriere architettoniche, progettato in modo tale da non consentire di vedere tutto il percorso.	NO
		Ripartizioni interne /percorsi orizzontali	Per locali superiori ai 70 m ² , almeno una partizione non rettilinea dello spazio interno ottenuta con elementi fisici vegetali.	NO
	Protezione e Controllo	Presenza di suoni non ritmici percepibili dall'interno	Presenza di suoni naturali non ritmici percepibili dall'interno dell'edificio.	SI cascata
		Luce circadiana	Almeno il 75% dei locali regolarmente occupati è dotato di una apertura finestrata di superficie non inferiore a 1/6 della superficie del pavimento. Non sono presenti locali regolarmente occupati privi di finestrate.	SI

Figura 2. Matrice CP106_Biofilia

Oltre agli obiettivi illustrati e pienamente assolti nella matrice (13 punti su 17. Il minimo ai fini del Protocollo è di 7 obiettivi distribuiti su almeno 2 temi per ciascuno dei due ambiti Rifugio e Risorse), il progetto presentato applica diversi altri aspetti della **Progettazione biofila** metodo che favorisce il contatto con la natura, per rigenerarsi dalla fatica mentale, migliorare la concentrazione e ridurre lo stress. Integra elementi naturali come piante e materiali sostenibili, contribuendo a rendere gli ambienti più salubri, riducendo i sintomi di malattie respiratorie e migliorando il sonno. Inoltre, stimola creatività e innovazione, promuove la sostenibilità ambientale attraverso tecniche come verde pensile e sistemi di gestione delle acque, e utilizza strategie bioclimatiche per sfruttare luce e ventilazione naturali, riducendo i costi energetici. Dal punto di vista economico e sociale, questa progettazione aumenta l'attrattiva degli immobili, la produttività e favorisce comportamenti pro-sociali, migliorando così la qualità della vita delle persone. Questo approccio progettuale è stato coniugato all' *Evidence based design* e alle *Neuroscienze* applicate alla progettazione architettonica oltre a scelte impiantistiche per massimizzare l'efficienza.

Efficienza energetica come garanzia della Sostenibilità ambientale: La soluzione proposta ha una impostazione del sistema edificio-impianto dalle caratteristiche di un "near Zero Energy Building" nZEB che riduce al minimo i consumi energetici grazie ad un fabbisogno minimo dato dall'involucro ma anche al controllo e gestione centralizzata di tutte le apparecchiature tecnologiche ad un sistema **BMS (Building Management System)** fondamentale per ottimizzare consumi e costi di gestione.

Unità polivalenti in pompa di calore a 4 tubi: per la produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata. Queste unità garantiscono alta efficienza e permettono la produzione di acqua calda sanitaria quasi a costo zero in estate, sfruttando il calore di condensazione. In caso di aggiudicazione, raccolte idonee notizie sul sottosuolo sarà effettuata un'analisi costi-benefici per l'integrazione con una **pompa di calore geotermica e garantire ridondanza di generazione** sfruttando l'energia rinnovabile del terreno.

Reti a portata variabile indipendenti dalla pressione: Tutte le dorsali e le reti di distribuzione dei fluidi tecnici saranno a portata variabile, con utilizzo di valvole a 2 vie "pressure independent", in grado di garantire la corretta modulazione di portata, evitando le caratteristiche pendolazioni che comportano imprecisione di regolazione e maggior consumo energetico.

Controllo delle sovrappressioni/depressioni: In tutti gli ambienti che necessitano di preciso controllo della sovrappressione/depressione ambiente, in relazione al mantenimento delle differenze di pressione tra i locali, si è previsto un sistema con **maggiore efficienza con cassette di regolazione a portata variabile con silenziatore integrato, sensori di pressione differenziale** tra i vari locali adiacenti tra loro, e integrazione con il Building Management System (BMS) di tutte le apparecchiature. Questo sistema ha un'interfaccia grafica accessibile dal pannello touch

posizionato nel corridoio e gestibile dagli operatori, in modo da semplificare la supervisione e permettere una tempestiva risposta, in seguito ad un allarme di malfunzionamento.

Batterie per circuito di recupero calore delle UTA: Installazione di un sistema di **recupero energetico** nelle Unità di Trattamento Aria. Questo sistema utilizza una coppia di batterie idroniche che scambiano calore tra l'aria in entrata e quella in uscita, garantendo un recupero del calore che altrimenti andrebbe perso.

Sistema di monitoraggio dei consumi energetici: Per l'uso dell'energia dell'edificio e in **conformità alla UNI EN 52120** sarà previsto un sistema di monitoraggio dei consumi energetici connesso al sistema per l'automazione, il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (**BACS - Building Automation and Control System**) e corrispondente alla classe A come definita nella tabella 1 della norma UNI EN 52120. Questo assicurerà una comunicazione continua tra i dispositivi e faciliterà la raccolta e lo scambio di informazioni tra utenti, manutentori ed Energy Manager. Un'unica interfaccia utente permetterà di controllare gli impianti sia localmente che da remoto, anche tramite dispositivi mobili. Un **software Energy Manager** dedicato sarà cruciale per il **monitoraggio energetico** (misurazione globale e puntuale dei consumi), la **verifica di attendibilità dei dati**, il **supporto decisionale** per definire strategie efficaci, l'**ottimizzazione dei costi** e il **controllo automatico** delle azioni sugli impianti

Impianto FTV integrato a sistema di supervisione: Al fine di garantire la massima efficienza energetica sarà previsto un impianto FTV correttamente **dimensionato per i fabbisogni energetici di edificio**. Per migliorare il corretto funzionamento tale impianto sarà integrato nel BMS generale.

L'impianto di climatizzazione con pannelli radianti a soffitto e aria primaria: è specifico per gli ambienti BLS1, ad altissima resa termica e frigorifera. I controsoffitti radianti concentrano in un'unica soluzione ottimale aspetti **estetici, di confort termico, confort acustico e risparmio energetico**. Il ridotto ingombro e il loro posizionamento a soffitto lasciano completa libertà progettuale di interpretare gli spazi, oltre a permettere, essendo **completamente ispezionabili, interventi rapidi per le operazioni di manutenzione degli impianti installati nel vano controsoffitto**.

Impianto di illuminazione di sicurezza a 24V del tipo centralizzato: Il sistema centralizzato per l'illuminazione di emergenza e sicurezza prevede l'utilizzo di centrali cls classificate low power supply, secondo la norma EN 50171, complete di blocchi batterie ermetiche al piombo riciclabili. Gli apparecchi per illuminazione di emergenza e indicazioni di vie di esodo saranno del tipo con sorgente power led. La scelta di proporre un sistema centralizzato permette di assolvere pienamente e in maniera efficace ai compiti richiesti nella norma uni EN 11222-2013 che si occupa di illustrare quanto riportato nella stessa EN 50172, permettendo un risparmio sui costi di manutenzione e sostituzione ad esempio delle batterie, rispetto all'intervento da farsi sul singolo apparecchio di emergenza autonomo. Il controllo dettagliato dell'intero sistema e di ogni apparecchio alimentato dalla singola centrale sarà facilitato dal collegamento di tutte le centrali cls alla linea ethernet dell'edificio, creando per ciascuna centrale un indirizzo IP. In questo modo sarà possibile accedere alle informazioni e impartire comandi da remoto. In caso di esodo, i percorsi continueranno ad essere illuminati dal sistema di emergenza selv, la cui tensione di 24V non è un pericolo per l'incolumità del personale dei VVF, e può non essere bloccata permettendo così la continuità di servizio.

➤ **Descrizione dei materiali e delle tecnologie scelte, aspetti ARCHITETTONICI**

Struttura portante: (maglia 8x8) in cemento armato con soletta piena per la massima flessibilità degli spazi.

Tamponamenti esterni vetrati con schermatura solare: realizzata in doghe di composito a matrice legnosa specifico per esterni, resistente agli agenti atmosferici, a bassa manutenzione, non si surriscalda e che funge anche da supporto alla vegetazione presente in facciata creando un sistema bioclimatico.

Finiture interne aree comuni e distributivo: controsoffitto con carabottino in legno, rivestimenti con materiali naturali, legno o pietra nelle aree relax, pavimenti in gres con isole in sughero ad identificare le aree di sosta. Colori e texture ripresi dal contesto naturale e antropizzato circostante.

L'articolazione cromatica per rendere l'ambiente accogliente e confortevole riprende quella dell'ambiente naturale quindi con valori di LRV (riflettanza luminosa) decrescente dall'alto verso il basso. Il contrasto cromatico tra le diverse superfici (pareti, porte, pavimenti, parapetti) sarà sempre almeno di 30 punti per creare spazi di facile lettura e facilitare l'orientamento agli ipovedenti.

Partizioni interne: realizzate con sistemi a secco di diverse tipologie. Pareti in cartongesso per corridoi e spazi distributivi, pareti ad elevato valore tecnologico per i laboratori e pareti divisorie mobili ad impacchettamento per la sala polivalente. Tutte le tipologie adottate garantiscono la massima flessibilità e modularità degli spazi. I laboratori possono essere riconfigurati sulla maglia modulare e la Sala polivalente può essere facilmente suddivisa in due sale più piccole.

➤ Descrizione dei materiali e delle tecnologie scelte, aspetti TECNOLOGICO-FUNZIONALI

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di illustrare le scelte progettuali e costruttive adottate per la realizzazione dei laboratori BSL 1, BSL 2 e BSL3 all'interno del nuovo edificio. Il gruppo di Progettazione vanta una solida e affermata esperienza nella progettazione di laboratori, con particolare focus sui laboratori ad alta biosicurezza (BSL-3). Pertanto è stato adottato un approccio integrato basato su eccellenze internazionali consolidate (Robert Koch Institute, Berlino; IRB Bellinzona; Institute for Medical Virology, Università di Zurigo; Biomedical Research Center, Università di Giessen; EURAC, Bolzano). In coerenza con gli obiettivi del DIP, la proposta progettuale mira a garantire un elevato livello di sicurezza biologica e operativa, un'adeguata manutenibilità e un'elevata flessibilità degli ambienti, in grado di rispondere alle diverse esigenze di laboratorio e di adattarsi alle future evoluzioni tecnologiche.

Classificazione dei microorganismi infettivi per gruppo di rischio: la progettazione è basata sulla classificazione dei microrganismi nei gruppi di rischio da 1 a 3 secondo criteri internazionali di infettività, gravità clinica, trasmissibilità e disponibilità di misure preventive e terapeutiche. Questa classificazione è strettamente correlata ai livelli di biosicurezza (BSL) e definisce le misure strutturali, impiantistiche e procedurali da adottare per ciascun laboratorio.

Corrispondenza tra Rischio Biologico, Pratiche e Attrezzature: per ogni livello BSL sono state adottate pratiche e attrezzature coerenti con il rischio trattato: • BSL1: buone pratiche microbiologiche (GMT), lavoro su banco aperto e cioè principalmente senza l'uso di cappe a flusso laminare o cabine di biosicurezza. • BSL2: dispositivi di protezione individuale, segnaletica, cappe di sicurezza biologica (BSC) classe II. • BSL3: contenimento integrale, abbigliamento speciale, controllo accessi, flussi d'aria direzionali, cappe BSC obbligatorie.

Requisiti di Contenimento per Ogni Livello BSL: sono stati dettagliati i requisiti minimi e opzionali per ciascun livello di biosicurezza, includendo: • Isolamento fisico e ventilazione controllata. • Airlock, autoclavi, cappe di sicurezza biologica. • Filtrazione HEPA: e trattamento degli effluenti. • Sistemi di accesso differenziato e sigillabilità degli ambienti.

Strategia costruttiva generale: la struttura portante è realizzata in cemento armato per assicurare adeguata resistenza meccanica, tenuta e controllo delle vibrazioni, fondamentali per il funzionamento ottimale degli strumenti di laboratorio. La strategia modulare adottata per pareti e controsoffitti favorisce la riconfigurazione flessibile degli spazi a fronte di esigenze operative e normative in evoluzione.

Scelte dei materiali e delle tecnologie per interni: pavimenti - PVC con giunzioni termosaldate e angoli raccordati per assicurare l'assenza di fessure dove accumulare contaminanti (BSL-1/2). Pavimenti rivestiti in resina epossidica, senza fughe, dotati di funzione vasca per il contenimento di eventuali fuoriuscite di liquidi contaminati (BSL-3). Pareti - pareti prefabbricate con pannelli HPL semplici da pulire e mantenere e con adeguata resistenza chimica e meccanica (BSL-1/2). Pareti prefabbricate in acciaio montati su struttura metallica, con fughe sigillate per assicurare tenuta stagna (BSL-3). Soffitti - controsoffitti ispezionabili in metallo, per agevolare accesso agli impianti (BSL-1/2). Soffitti continui e senza fughe (BSL-3). Porte - porte a chiusura automatica con superfici lavabili (BSL-1/2). Porte ermetiche con sistemi di interblocco e guarnizioni per assicurare tenuta e sicurezza (BSL-3).

Organizzazione degli spazi e logistica: • Accessi separati per il personale e per i materiali, per minimizzare i rischi di contaminazione incrociata. • Percorsi differenziati "pulito/sporco" integrati con camere di compensazione, fondamentali soprattutto in BLS-3. • Locali di supporto funzionali e accessibili, quali magazzini, laboratori ausiliari e locali tecnici. • La progettazione integra anche locali di supporto dedicati a elaborazione dati e server room dedicati, collegati ai laboratori tramite reti isolate e sicure, per garantire la piena operatività dei sistemi di AI e l'accesso continuo ai dati da parte dei ricercatori. Questo approccio rende la struttura non solo conforme alle esigenze attuali, ma predisposta all'evoluzione digitale della diagnostica e della ricerca.

Arredi e componenti tecnici interni: • Superfici di arredo realizzate con materiali resistenti ai disinfettanti chimici, come acciaio inox, HPL e PUR. • Banchi di lavoro integrati con sistemi di contenimento biologico. • Installazioni tecniche incassate o sopraelevate, prive di angoli vivi per facilitare la pulizia e ridurre accumulo di contaminanti. • Utilizzo di sistema a griglia a soffitto per installazioni tecniche.

Impianti tecnologici a servizio dei BSL: si veda paragrafo sugli aspetti impiantistici

Considerazioni economiche, sostenibilità e riepilogo punti di forza della soluzione proposta:

Il progetto adotta un approccio integrato volto a ridurre i costi lungo tutto il ciclo di vita, aumentando al contempo durabilità del sistema edificio-impianti. Per far questo, i punti chiave sono: • Impiego di materiali durevoli e ad alte prestazioni (acciaio, HPL, PVC saldato, resina epossidica), unitamente a sistemi impiantistici di nuova generazione (HVAC dedicati, UPS, controllo accessi integrato), consente un'elevata efficienza gestionale e manutenibilità/sostituzione semplificate. • Predisposizione per installazione di impianti fotovoltaici e sistemi di recupero energetico, per ridurre l'impatto ambientale. • Progettazione modulare e flessibile per facilitare eventuali riconversioni funzionali o aggiornamenti normativi futuri. • Particolarmente significativa, ai fini comparativi, è la seguente matrice che sintetizza i principali elementi distintivi della soluzione adottata rispetto alle configurazioni solitamente riscontrate in contesti simili:

Caratteristica	Soluzione Base	Soluzione Adottata	Valenza
Struttura portante	Muratura tradizionale o strutture leggere, meno controllo vibrazioni	Cemento armato, anti-vibrazione, alta tenuta	+
Pareti	Pannelli in cartongesso o con rivestimento in PVC, non sigillati	BSL-1/2: pannelli HPL resistenti BSL-3: acciaio prefabbricato sigillato	+
Pavimenti	PVC a posa libera o piastrelle ceramiche (fugate)	BSL-1/2: PVC termosaldato BSL-3: resina epossidica con vasca contenitiva	+
Soffitti	Controsoffitto modulare non sigillato	BSL-1/2: controsoffitto ispezionabile BSL-3: soffitto continuo e sigillato	+
Porte	Porte manuali, standard, senza tenuta specifica	Tutti: chiusura automatica e lavabili BSL-3: ermetiche con interblocco	+
Ventilazione (HVAC)	Ventilazione standard, pressione non controllata, filtro HEPA singolo	BSL-1/2: pressione neutra/leggermente negativa BSL-3: pressione negativa continua, doppio HEPA	+
Contenimento primario	-	DPI, cappe classe II, sistemi FACS (Fluorescence-Activated Cell Sorting) con contenimento, layout ottimizzato	+
Contenimento secondario	Nessuna sigillatura specifica, no sterilizzazione reflui, solo pulizia manuale	Pareti/pavimenti/soffitti sigillati, sterilizzazione effluenti, sterilizzazione delle stanze con H2O2 (BSL-3)	+
Trattamento reflui	Materiali non specializzati	BSL-3: sterilizzazione termica, doppie tubazioni, valvole antiriflusso	+
Controllo accessi	Accesso libero o con chiavi, percorsi non separati	Badge RFID, accessi separati, camere di compensazione	+
Energia & Backup	Nessun backup o solo gruppo elettrogeno generale	UPS dedicati per HVAC, incubatori ecc.	+
Monitoraggio	Monitoraggi manuali e saltuari	Sorveglianza ambientale continua (pressioni, fughe, allarmi)	+
Logistica & layout	Layout non differenziato, locali condivisi	Percorsi pulito/sporco, accessi separati, locali di supporto integrati	+
Arredi & superfici	Laminato base o metallo verniciato, impianti esposti, angoli vivi	Acciaio inox, HPL, PUR, integrazione impianti, angoli raccordati	+
Sigillabilità tecnica	Nessuna sigillatura, incompatibili con sterilizzazioni a gas	Passaggi impiantistici sigillati, compatibili con gasificazioni (es. H ₂ O ₂)	+
Modularità e aggiornabilità	Strutture fisse, difficili da adattare a modifiche future	Moduli pareti e soffitti riconfigurabili	+

Figura 3. Matrice soluzioni tecnologiche adottate

Conclusioni: La proposta si distingue quindi non solo per la conformità ai più elevati standard tecnici, ma anche per una **visione sistemica** che integra **sostenibilità ambientale, efficienza gestionale, sicurezza operativa, spazi flessibili, efficienti e affidabili e prontezza all'innovazione** prevedendo infrastrutture predisposte per piattaforme automatizzate e sistemi di elaborazione dati con supporto all'analisi tramite intelligenza artificiale. Si tratta di una **soluzione progettuale orientata al futuro**, in grado di valorizzare l'investimento e supportare efficacemente la ricerca scientifica e le attività di laboratorio in ambito microbiologico, con particolare attenzione alla sicurezza degli operatori, alla tutela ambientale e alla sostenibilità nel lungo periodo. La proposta inoltre garantisce un aumento progressivo dei livelli di sicurezza, applicando il principio della segregazione e contenimento differenziato in base ai rischi biologici.

➤ **Descrizione dei materiali e delle tecnologie scelte, aspetti IMPIANTISTICI**

La nostra prassi progettuale persegue l'obiettivo di ottimizzare il funzionamento dell'opera a 360°. Privilegiamo aspetti di **velocità di costruzione** attraverso l'uso di **tecnologie a secco**, o soluzioni **prefabbricate** con sistemi integrati con le distribuzioni impiantistiche, prodotti su misura e solo da montare in opera. Di seguito si elencano le varie soluzioni che si prevede di adottare.

Impianti tecnologici a servizio dei BSL: Ventilazione - Ventilazione meccanica controllata, con pressione neutra o leggermente negativa per evitare fughe (BSL-1/2). Ventilazione forzata con pressione negativa costante, con doppio filtro HEPA sull'aria espulsa per la massima sicurezza (BSL-3). Impianti idrici e di scarico - Reti dedicate e separate rispetto agli impianti civili (BSL-1/2/3). Installazione di valvole antiriflusso e materiali resistenti alla corrosione (BSL-2/3). Doppie tubazioni, visibili o ispezionabili, con sistemi di contenimento per liquidi contaminati (BSL-3). Trattamento delle acque prima dello scarico attraverso disinfezione termica (BSL-3). Impianto elettrico, dati e controllo accessi: • Illuminazione LED dimmerabile per ottimizzare comfort visivo e risparmio energetico. • Sistemi di controllo accessi tramite badge RFID per laboratori BSL2 e BSL3, per garantire restrizione degli ingressi. • UPS dedicati per apparecchiature critiche quali frigoriferi, incubatori e sistemi HVAC. • Infrastrutture di rete ad alta capacità, predisposte per il trasferimento in tempo reale di immagini e dati ad algoritmi di analisi basati su intelligenza artificiale, con supporto a piattaforme per la valutazione automatica della crescita microbica, classificazione virale e previsione delle resistenze antimicrobiche. Sicurezza, manutenibilità e normativa: • Sorveglianza continua degli impianti con sistemi di monitoraggio per fughe, pressione e parametri ambientali. • Piani di manutenzione preventiva e correttiva integrati fin dalla fase progettuale.

Canister in espulsione: Le UTA dei laboratori BL3 e BLS2, avranno in espulsione un **sistema di contenimento a canister definito BIBO** (bag-in/bag-out) la cui caratteristica principale è consentire la manutenzione dei filtri esausti, in condizioni di massima sicurezza per il personale addetto alla manutenzione e per l'ambiente circostante. Questa è la soluzione ottimale anche per **prolungare la durabilità** dell'impianto di ventilazione e minimizzare le attività manutentive sulla distribuzione dell'aria, in sostituzione ad una soluzione con filtri sulle griglie di ripresa.

Il sistema di ventilazione: Sarà progettato seguendo le norme di accreditamento delle strutture sanitarie, le Linee Guida AICARR e WHO con un certo numero di sale a contaminazione controllata. Prevederà **UTA con doppi ventilatori, uno di completa scorta all'altro, recuperatori di calore a batterie segregate** per evitare la contaminazione tra il flusso di espulsione e quello di immissione, **umidificazione dell'aria** in inverno (sopra il 40% U.R.), distanze minime di 10 m tra prese d'aria esterna ed espulsioni **ventilatori di espulsione sovradimensionati** per creare depressione nei reparti e prevenire la "cross contamination".

Gas tecnici con distribuzione a doppio anello: Le reti di distribuzione dei gas medicinali saranno realizzate con doppio anello di distribuzione (1 anello interrato attorno al fabbricato e 1 anello in copertura di comunicazione tra le colonne montanti). Questo garantirà una maggiore manutenibilità e continuità del servizio.

Ricircolo ACS: La rete di ricircolo dell'Acqua Calda Sanitaria sarà garantita fino agli erogatori, per avere il minimo dispendio di acqua potabile e di energia per riscaldarla.

Rilevazione Incendi con sistema a campionamento aria negli spazi nascosti: Per **diminuire le attività manutentive** sull'impianto di Rivelazione Incendi nelle zone comuni, spazi nascosti e locali con controsoffitto a tenuta si propone un impianto ad aspirazione costituito da un **sistema di tubazione e fori di campionamento** che elimina la necessità di mantenere i rivelatori.

UPS a cassette in configurazione N+2 per ridondanza sicurezza: La sezione CA sarà alimentata da UPS a cassette in configurazione N+2 in grado di **garantire un possibile aumento di potenza e una ridondanza del 100% garantita fino a due guasti sui cassettei.**

Sistema Smart link e Multiclip per quadri elettrici: La supervisione dei quadri elettrici e il cablaggio dello stesso sarà realizzato con apposite morsettiere intelligenti "Smart link". Tutti i contatti vengono cablati con facilità e rapidità al sistema e remotizzati al sistema di supervisione attraverso una rete *Modbus*. Tale tecnologia permette una **rapida e veloce modifica degli ausiliari** del quadro **elettrico in caso di ampliamenti futuri o di una classica manutenzione.** Per tutti i quadri piano si prevede un cablaggio con sistema *Multiclip* a garantire flessibilità per modifiche, integrazioni o sostituzioni di dispositivi di protezione, senza togliere tensione e garantire continuità di servizio.

Si propone un impianto di rilevamento ossigeno all'interno dei laboratori in grado di campionare e analizzare l'aria immessa nel rivelatore con una misurazione della percentuale di ossigeno presente. Si ritiene tale proposta importante dal punto di vista della sicurezza dell'utente che lavora nei laboratori, in quanto un eventuale manipolazione di sostanze particolari o eventuali problemi ai GAS TECNICI possono generare atmosfere di sotto-ossigenazione o sovra-ossigenazione creando difficoltà respiratorie dell'operatore.

Inoltre, saranno presenti per ogni laboratorio, un pulsante di allarme ossigeno e due targhe ottico acustiche, una esterna ed una interna al locale. La targa ottico acustica interna segnerà di evacuare il locale immediatamente e quella esterna segnerà di non entrare all'interno del locale. Anche queste componentistiche saranno collegate tramite il loop dedicato ai rilevatori di ossigeno.

La centrale di rilevamento dell'Ossigeno sarà interfacciata con il sistema di supervisione generale di Edificio.



Figura 4. Rilevatore ossigeno

➤ **Materiali e soluzioni per il verde, gestione delle acque, miglioramento del microclima, prestazioni di permeabilità, albedo, manutenzione, durabilità, riciclabilità e requisiti CAM**

Uno degli obiettivi della proposta è il miglioramento del microclima locale, attraverso la tutela delle alberature esistenti, il potenziamento della biomassa, la desigillazione di superfici che allo stato di fatto risultano impermeabilizzate, la realizzazione di pareti verdi, coperture caratterizzate da un alto indice di riflettanza solare (SRI) e pavimentazioni a elevato albedo. Tutte queste strategie consentiranno di ridurre le temperature superficiali, migliorando il benessere microclimatico locale e riducendo i carichi termici estivi sull'edificio. Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sarà supportato dall'utilizzo di uno specifico software di simulazione microclimatica tridimensionale, che consente di analizzare scientificamente gli effetti di diversi scenari progettuali sulle condizioni di benessere outdoor. Il progetto delle aree verdi tiene conto delle esigenze della progettazione complessiva e di quelle funzionali della struttura, in merito a sotto-servizi, logistica ecc.. Oltre alle sistemazioni esterne, la proposta si articola in una serie di interventi "mirati" sull'involucro edilizio, che hanno lo scopo di offrire spunti di dialogo degli spazi interni con la natura posta all'esterno. Si tratta di soluzioni ispirate all'EBD (Evidence Based Design), che assumono un ruolo importante nella relazione tra persone all'interno dell'edificio e la natura all'esterno, secondo i principi della Biofilia (verde in facciata, verde dei terrazzi, corte interna).

Criteri di selezione del verde: Nella selezione delle specie vegetali utilizzate nella progettazione sono state privilegiate specie autoctone e fortemente adattate, che necessitano di bassi apporti irrigui, caratterizzate da una limitata produzione di pollini e impollinazione entomofila, con dispersione affidata agli insetti, in grado altresì di garantire un adeguato assorbimento delle emissioni inquinanti in atmosfera e favorire una sufficiente evapotraspirazione, con impatti positivi sul microclima locale. Sono state evitate specie urticanti, spinose o tossiche, e quelle arboree note

1 per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso
2 di eventi meteorici intensi, sempre più frequenti alle nostre latitudini.

3 Il progetto propone piante che presentano caratteri con variabilità stagionale, come ad esempio il
4 viraggio del colore fogliare o la produzione di profumi. Questo carattere contribuisce a valorizzare
5 l'aspetto paesaggistico dello spazio edificato e a renderlo più interessante per i fruitori, dando vita a
6 scenari diversi a seconda del periodo dell'anno. Le specie sono state scelte anche per la loro
7 notevole rusticità che le rende capaci di affrontare la successione delle stagioni senza eccessivi
8 interventi irrigui. Gli alberi selezionati sono tutti spoglianti per evitare di rendere troppo ombroso ed
9 umido lo spazio esterno durante la stagione invernale. Alcuni alberi selezionati, nel momento della
10 caduta delle foglie in autunno, presentano un bellissimo foliage.

11 Nelle fasi successive della progettazione saranno indicate le azioni che facilitano la successiva
12 gestione del verde, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione delle
13 scelte adottate, sarà fornito un apposito manuale per la manutenzione di verde e irrigazione.

14 **Corte interna vetrata:** L'ingresso principale dell'edificio accede a una grande hall con un'aiuola
15 centrale attorno alla quale salgono le scale per i piani superiori, sopra di essa, in copertura, si trova
16 una vetrata. Questo ambiente interno con temperatura controllata in inverno ed estate, necessita di
17 una selezione di piante tolleranti l'ambiente non troppo illuminato. In questo senso si possono
18 inserire delle Monstera deliciosa e alcuni Ficus benjamin e come coprisuolo sempreverde verrà
19 inserita dell'edera sulle sponde della vasca d'acqua.

20 **Fioriera di ingresso:** Lungo la facciata principale, alla base dei pilastri, si trova una fioriera rasoterra
21 nella quale sono previste piante erbacee perenni alcuni arbusti di bassa taglia e dei rampicanti.
22 Queste ultime piante sono un elemento importante per integrare l'architettura con il contesto
23 paesaggistico contribuendo a schermare le ampie vetrate e preservare l'intimità degli spazi interni.
24 I rampicanti, fra cui la vite americana, non solo arricchiscono esteticamente le facciate, ma rafforzano
25 il rapporto tra architettura e natura, creando un effetto di continuità visiva e chiaroscurale. Verranno
26 messi a dimora alla base dei pilastri, in modo che questi fungano da supporto per la salita ai piani
27 superiori, negli spazi intermedi saranno piantate salvia con diverse scalature di fioritura e erbacee
28 perenni. Le piante verranno inserite a gruppi di 3/5 per varietà, garantendo un effetto ornamentale
29 costante, con esigenze manutentive ridotte, in coerenza con il contesto sanitario e climatico romano.

30 **Terrazza al Secondo Piano:** Sulla facciata principale, al secondo piano, troviamo un terrazzo, sul
31 quale affacciano i laboratori. In questo spazio, tranne che le rampicanti, saranno impiegate le stesse
32 specie della fioriera d'ingresso con la stessa disposizione a gruppi. Troveremo per esempio Salvia
33 gregii 'Blue note', Salvia microphylla 'Grahamii', Rosmarinus officinalis 'Prostratus', e altre piante.

34 **Spazio esterno:** Sul lato ovest dell'edificio abbiamo uno spazio a verde accessibile lungo circa 45
35 metri e largo 5/8 metri, con spazio verticale disponibile ma con larghezza limitata. Saranno messi a
36 dimora alberi ornamentali, resistenti e a bassa manutenzione che rispettino criteri come, portamento
37 colonnare, compatibilità con clima mediterraneo, manutenzione minima, nessuna caduta di frutti
38 fastidiosi e che presentino caratteristiche estetiche di ordine ed eleganza, adatti quindi ad un
39 contesto sanitario. Le specie scelte sono Acer campestre 'Elsrijk' (compatto) e Ginkgo biloba
40 'Fastigiata' maschio (colonnare) e verranno disposti a filare in modo alternato.

41 Per la gestione delle acque meteoriche, nell'angolo nord-ovest di questa zona, è prevista la
42 realizzazione di un rain-garden che raccoglierà l'acqua convogliata dalla copertura. Questa anziché
43 venire scaricata direttamente in fognatura sarà trattenuta dal rain-garden e dispersa nel terreno, nel
44 caso di elevate precipitazioni un troppo pieno scaricherà nella vasca di raccolta all'interrato. Essendo
45 questo un ambiente soggetto a sommersione le piante scelte sono tutte state scelte per sopportare
46 sia la sommersione che il secco, e saranno posizionate secondo il gradiente di profondità del profilo
47 del rain garden. Ci saranno per esempio dei carici dei sambuchi e molte altre piante. Infine due
48 esemplari di Fraxinus ornus proseguiranno e concluderanno i filare sopra descritto.

49 **Impianto di irrigazione:** Le soluzioni per l'irrigazione delle opere a verde, esterne e interne,
50 rientrano nel tema più ampio della gestione del ciclo delle acque che si intende proporre con il

Concorso Di Progettazione a procedura aperta per l'acquisizione di un progetto con livello di approfondimento pari a quello di un "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica" per il "Nuovo Polo dei Laboratori – Rita Levi Montalcini" dell'INMI Lazzaro Spallanzani di Roma

progetto. In linea generale, l'obiettivo è quello di replicare e, se possibile, migliorare l'idrologia naturale e il bilancio idrico del sito di progetto, sulla base delle condizioni storiche. L'acqua piovana sarà trattata come una risorsa piuttosto che come un rifiuto da allontanare il più rapidamente possibile. Le strategie che si intende implementare contemplano la desigillazione di superfici attualmente impermeabili, la laminazione locale e l'infiltrazione al suolo, sviluppando soluzioni SudS e NBS, l'immagazzinamento e lo sfruttamento per usi non potabili quali l'irrigazione delle opere a verde e l'alimentazione delle cassette dei wc, previo confronto con la Stazione Appaltante.

La vegetazione prescelta, per quanto rustica, a bassa idroesigenza, sarà servita da un impianto di irrigazione conforme alle indicazioni del DM 10 marzo 2020 - CAM Verde Pubblico, con sistemi ad ala gocciolante, con regolazione dell'irrigazione affidata a centralina intelligente, equipaggiata con sensori di umidità del terreno e climatici, che regolano automaticamente le partenze in base ai cambiamenti meteorologici. I sistemi di irrigazione saranno alimentati prioritariamente dall'acqua meteorica recuperata sui coperti del nuovo edificio e recapitata in vasche interrato, previo trattamento grossolano per eliminare i sedimenti.

➤ **Calcolo preliminare della spesa di realizzazione**

Si espone un dettaglio dei costi di realizzazione dell'Opera determinati secondo standard parametrici a consuntivo sostenuti da recenti realizzazioni note al Concorrente e che, con i limiti dell'unicità dell'intervento de quo e della sua particolarità, possono essere assunti come riferimenti di verifica preliminare della sostenibilità economica della proposta progettuale. Naturalmente come previsto dal codice degli appalti lo SFTE completato dovrà essere successivamente computato a ricavi secondo i prezziari vigenti all'atto dell'affidamento e territorialmente cogenti ovvero, dove mancanti, attraverso ricerche di mercato adeguatamente contestualizzate.

Piano	Funzione	Classe	Superficie di Progetto mq	Sup. Area Lab - progetto mq	edile ordinario €/mq	edile tecnico €/mq	impianti ordinari €/mq	impianti lab. €/mq	verde €/mq	tot. LAB €	chiavi in mano €	totale €
Interrato												
	impianti		636		200,00	/	600,00	/	0,00			508.800,00 €
	vasche		297		200,00	/	300,00	/	0,00			148.500,00 €
	spogliatoi		165		350,00	/	400,00	/	0,00			123.750,00 €
	distributivo		294		300,00	/	300,00	/	0,00			176.400,00 €
	tunnel		139		250,00	/	300,00	/	0,00			76.450,00 €
Rialzato												
	porticato logistica		88		300,00	/	200,00	/	0,00			44.000,00 €
	cavedi impianti		32		200,00	/	600,00	/	0,00			25.600,00 €
	distributivo		302		300,00	/	300,00	/	0,00			181.200,00 €
	ingresso e hall		344		550,00	/	550,00	/	0,00			378.400,00 €
	bagni		46		400,00	/	400,00	/	0,00			36.800,00 €
	sala polivalente		167		800,00	/	700,00	/	0,00			250.500,00 €
	aree al grezzo		500		200,00	/	0,00	/	0,00			100.000,00 €
	porticato ingresso		199		600,00	/	300,00	/	0,00			179.100,00 €
	deposito		16		300,00	/	400,00	/	0,00			11.200,00 €
	verde interno		77		/	/	400,00	/	100,00			38.500,00 €
	verde esterno		460		/	/	400,00	/	40,00			202.400,00 €
Primo												
	lab. core facilities	BSL1/BSL2	333	196,9	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	610.390,00		664.830,00 €
	Sierologia	BSL1/BSL2	207	136,3	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	422.530,00		450.810,00 €
	Biologia molecolare	BSL1/BSL2	126,18	126,18	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	391.158,00		391.158,00 €
	Campioni biologici	BSL1/BSL2	365	239,56	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	742.636,00		792.812,00 €
	BSL3	BSL3	65	/	/	14.000,00	/	/	0,00	/	910.000,00	910.000,00 €
	cavedi impianti		32		200,00	/	600,00	/	0,00			25.600,00 €
	Servizi lab		117		400,00	/	700,00	/	0,00			128.700,00 €
	distributivo		400		300,00	/	300,00	/	0,00			240.000,00 €
	bagni		46		400,00	/	400,00	/	0,00			36.800,00 €
Secondo												
	Biologia molecolare	BSL1/BSL2	333	196,08	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	607.848,00		662.616,00 €
	Sierologia	BSL1/BSL2	207	135,55	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	420.205,00		448.785,00 €
	Altro	BSL1/BSL2	252	160,67	200,00	2.000,00	200,00	1100	0,00	498.077,00		534.609,00 €
	Validazione		96		600,00	/	1.300,00	/	0,00			182.400,00 €
	cavedi impianti		32		200,00	/	600,00	/	0,00			25.600,00 €
	distributivo		427		300,00	/	300,00	/	0,00			256.200,00 €
	bagni		46		400,00	/	400,00	/	0,00			36.800,00 €
	terrazzo		200		300,00	/	400,00	/	40,00			148.000,00 €
	ponte		45		1.300,00	/	400,00	/	0,00			76.500,00 €
Copertura												
	distributivo		95		300,00	/	300,00	/	0,00			57.000,00 €
	lastrico		1576		200,00	/	300,00	/	0,00			788.000,00 €
	lanterna		85		800,00	/	0,00	/	0,00			68.000,00 €
	strutt. fotovoltaico		965		200,00	/	0,00	/	0,00			193.000,00 €
												9.599.820,00 €

Figura 5. Dettaglio dei costi di realizzazione