



**Scuola Superiore
Sant'Anna**

di Studi Universitari e di Perfezionamento

Realizzazione di una Infrastruttura Strategica “Camera Bianca”
per il Trasferimento Tecnologico
Progetto “Photonic Integrated Circuits – PIC 2012”
Pisa Area di Ricerca CNR S. Cataldo

Relazione Illustrativa del Progetto Strutturale

Pisa Gennaio 2012

Oggetto: progetto preliminare infrastruttura di supporto al “PROGETTO PHOTONIC INTEGRATED CIRCUITS PIC 2012” - **Relazione illustrativa al progetto strutturale**

A) INDIVIDUAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Nella fase di ideazione si sono studiate varie soluzioni alternative per tenere conto sia delle esigenze funzionali della struttura di ricerca sia del contesto in cui essa sarà inserita (area del CNR di Pisa).

Per garantire una unitarietà di soluzione formale dell’involucro col tessuto già costruito si è maturata la soluzione già adottata per l’intera cittadella della ricerca e cioè pannelli prefabbricati in calcestruzzo, con finitura in colore bianco e fughe a formare riquadrature modulari.

Sono state scartate ipotesi di tamponamenti di materiali diversi (laterizio intonacato, lamiera grecata coibentata, ecc...) per i motivi sopra esposti oltre che per i tempi e costi di costruzione.

Per quanto riguarda le strutture portanti sono state analizzate varie soluzioni e precisamente:

- struttura puntiforme in calcestruzzo armato gettato in opera – questa soluzione è stata scartata sia per i tempi di esecuzione sia per i vincoli di funzionalità dovuti alla presenza di pilastri interni.

- Struttura in acciaio – questa soluzione è stata accantonata perché male si abbina ai tamponamenti esterni in pannelli di calcestruzzo armato e per la necessità di rilevanti interventi di protezione al fuoco (per esempio a livello di controsoffitto) che non si prestano ad una frequente modifica degli apparati di ricerca. Anche l’entità dei carichi in copertura ha suggerito una diversa soluzione.

- Struttura prefabbricata in c.a.p. e c.a. – sono state analizzate varie soluzioni sia con pilastro/i interno/i all’edificio sia con soli pilastri perimetrali; sono inoltre state studiate soluzioni di copertura con travi ad Y o con tegoloni di varia tipologia e orditura sia longitudinale che trasversale. Per i motivi già esposti per la struttura gettata in opera sono state scartate le soluzioni con pilastri interni; sono state altresì scartate soluzioni di

copertura con travi ad Y perché non garantivano adeguate garanzie di resistenza al fuoco, portata e durabilità nel tempo anche nell'ottica di minimizzare gli interventi manutentivi. Sono state ulteriormente accantonate soluzioni con copertura a shed o a microshed perché non è necessaria una illuminazione zenitale e perché tali tipologie di copertura non realizzano una superficie piana, caratteristica assolutamente necessaria al caso in esame per la collocazione di numerose apparecchiature in copertura. Si è pertanto optato per una struttura prefabbricata in c.a.p./c.a. con copertura piana come dettagliatamente specificato al paragrafo successivo.

B) SOLUZIONE SELEZIONATA

La soluzione progettuale selezionata è risultata quella di una struttura prefabbricata in c.a.p./c.a. con pilastri disposti sui lati longitudinali, travi longitudinali poste in sommità ai pilastri e elementi di copertura orditi in direzione trasversale.

Le dimensioni piano altimetriche dell'edificio sono state dedotte dalla soluzione architettonica organizzata sulle necessità funzionali della struttura di ricerca.

Tali dimensioni sono pari a circa 33,30 x 23,30 m in pianta e 7,75 m in sommità ai pannelli di tamponamento.

I pilastri sono a sezione rettangolare/quadrata con lato di dimensioni di circa 70 cm, le travi sono a sezione rettangolare/L con altezza di circa 100 cm.

La copertura è prevista con solai in c.a.p. con sezione a U con elementi secondari compensativi (coppelle) in c.a.p. e in lamiera grecata e soletta di solidarizzazione in c.a. sull'intera copertura.

Gli elementi portanti primari del solaio di copertura hanno una altezza non inferiore a 80 cm.

Sia per gli elementi primari, che per le coppelle e per le travi possono essere predisposte forature (da individuare dettagliatamente nel progetto esecutivo) per il passaggio impianti.

La soluzione selezionata garantisce il rispetto delle caratteristiche di funzionalità necessarie alla struttura in questione con i requisiti prestazionali richiesti e precisamente:

- assenza di pilastri interni all'edificio;
- copertura piana idonea al collocamento ed alla manutenzione delle numerose apparecchiature impiantistiche;
- struttura idonea alla installazione in zona sismica 3S;
- resistenza al fuoco $\geq R120$;
- carichi accidentali in copertura 500 Kg/m^2 oltre pesi propri e permanenti portati;
- ampia possibilità di predisposizioni per passaggi impiantistici.

La fattibilità della soluzione selezionata è stata verificata con primarie società di prefabbricazione verificando con particolare attenzione le tipologie ed i requisiti prestazionali.

Per maggiori riferimenti e dettagli si rimanda agli elaborati grafici del presente progetto preliminare.

Per quanto riguarda la fondazione è stata scelta la soluzione a platea nervata con ulteriori irrigidimenti in corrispondenza dei pilastri.

La tipologia di fondazione è analoga a quella già realizzata per il vicino edificio di proprietà della Scuola Superiore Sant'Anna.

La soluzione ipotizzata, con parziale compensazione dei carichi, è apparsa la più idonea in relazione alle dimensioni e tipologia dell'edificio, alle caratteristiche costruttive dello stesso, ai carichi in gioco ed ovviamente alle caratteristiche geomeccaniche del terreno.

Sono state scartate soluzioni di pilastri su pali sia per i costi che per le caratteristiche del terreno - dove non si evidenzia un adeguato substrato portante a profondità non troppo elevata - di plinti superficiali isolati per cedimenti eccessivi, a platea non nervata per eccessiva deformabilità della stessa e conseguente disuniformità della distribuzione delle tensioni sul terreno.

La soluzione selezionata, con platea impostata a quota di -1,65 m dall'attuale piano medio del piazzale garantisce una parziale compensazione dei carichi (con riduzione dell'incremento effettivo di tensione sul terreno e contenimento dei cedimenti attesi).

Sono state previste nervature di irrigidimento sia longitudinali che trasversali e irrigidimenti in corrispondenza dei pilastri per una migliore redistribuzione dei carichi.

Perimetralmente all'edificio sono state progettate travi porta pannello con funzioni di ulteriore irrigidimento perimetrale e appoggio dei pannelli prefabbricati.

Sopra la platea è previsto un "vespaio" realizzato con elementi tipo "igloo" e sovrastante soletta in c.a. a costituire un idoneo piano di appoggio per il pavimento galleggiante del piano terra.

Per quanto riguarda le soluzioni adottate ed alcuni particolari costruttivi che si è ritenuto opportuno inserire già in fase di progetto preliminare si rimanda agli elaborati grafici.

Per la prosecuzione dell'iter progettuale, con riferimento all'aspetto strutturale, si raccomanda il confronto con gli aspetti impiantistici in modo da verificare dettagliatamente l'entità dei carichi dei macchinari e la loro esatta distribuzione sia in copertura che a piano terra.

Il progetto strutturale esecutivo dovrà ovviamente essere elaborato con riferimento ai risultati delle indagini geognostiche ed alla relazione geologica da predisporre per il progetto definitivo e progetto esecutivo.

C) RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

Nel presente paragrafo ci si riferisce essenzialmente alle strutture ed alle opere direttamente connesse quali scavi, rinterrì, vespaio in igloo, tamponamenti prefabbricati, scala di accesso alla copertura ed altre modeste opere complementari.

Non viene trattato l'aspetto finanziario oggetto di altra relazione.

La valutazione del costo delle opere sopra richiamate è stata condotta con specifico computo metrico estimativo con prezzi unitari dedotti – per quanto possibile – dal Prezziario Opere Pubbliche per la Toscana.

Per la struttura prefabbricata si è fatto riferimento a valori desumibili da preventivi per opere simili a quelle in questione.

Le quantità del computo sono state misurate per quanto previsto negli elaborati grafici e, per quello non direttamente evidenziato, da parametri unitari stimati congrui per l'opera come ad esempio la massa complessiva dell'acciaio per la scala esterna, l'incidenza del ferro a m³ di calcestruzzo per le varie tipologie di opere in cemento armato gettato in opera ed altre di minor rilievo.

Per il costo complessivo delle opere strutturali e relativo dettaglio si rimanda al computo metrico estimativo.

Pisa, gennaio 2012

Dott. Ing. Stefano Carani