

ALESSANDRO MANNI

Direttore dell'Area Lavori Pubblici della Provincia di Modena

La ricostruzione dell'ITI "Galileo Galilei"

Per iniziare il mio intervento mi rifaccio ad una frase che ho sentito questa mattina e che, fra i tanti bellissimi interventi e i tanti concetti per certi versi anche nuovi, mi ha particolarmente colpito: «*progettare*» voce del verbo «*amare*». Appena ho sentito questa frase ho cominciato a volare anch'io. Bellissima! Mi sono infervorato. Poi, ahimè, essendo un banalissimo ingegnere, non sono abituato a volare e mi tocca stare con i piedi per terra sicché, per deformazione professionale, ho cominciato a cercare di dare un senso alla frase. Fintanto che pensavo a progettare scuole, tutto filava: amiamo i nostri ragazzi, eccome; e così anche per il progettare case: probabilmente anche questo significa amare. Sono però andato in crisi quando mi sono chiesto: e chi progetta cannoni, che fa? La cosa non funzionava. Poi ho pensato: in realtà anche chi progetta cannoni ha qualcosa a che fare con la progettazione, perché il proiettile che esce da un cannone deriva da *proietto*, che significa "gettare avanti". Allora mi sono reso conto che, tutto sommato, al di là dei tanti voli pindarici che lasciano il tempo che trovano, in realtà tanto il progettista di scuole, quanto il progettista di cannoni, ben lungi dall'amare qualcosa, anche se progettano cose così diverse hanno qualcosa in comune, perché *progettare* ha la stessa radice etimologica del *proiettile* del cannone, quindi devono *guardare avanti*. Quindi chi progetta, prima ancora di amare, deve cercare di guardare avanti, deve pensare. Poi si può pensare bene e si può pensare male. Personalmente sono più propenso a ritenere che chi progetta il cannone pensi male, mentre chi progetta una scuola debba necessariamente pensare bene, perché dentro una scuola c'è il nostro futuro: i nostri ragazzi.

Vediamo la nostra esperienza modestissima nel cercare di progettare una nuova scuola. Come ha detto prima in uno dei suoi interventi il dottor Cocchi, l'intervento preziosissimo della Regione Emilia-Romagna è stato nell'immediatezza del terremoto quello di mettere insieme due tipologie di strutture: i cosiddetti PMS, i prefabbricati modulari scolastici che servivano per dare una risposta immediata per quelle le scuole che a breve sarebbero state rimesse in pristino, e gli EST, gli edifici scolastici temporanei, che davano una risposta a quelle realtà nelle quali invece il tempo di ricostruzione sarebbe necessariamente stato più lungo. Al polo "Galilei" di Mirandola abbiamo avuto entrambe le realtà: l'ITI "Galilei" ha avuto bisogno di un EST perché l'ITI "Galilei" è in cantiere oggi, quindi ha richiesto un tempo di gestazione, non fosse altro che per le sue dimensioni, piuttosto lungo; l'istituto "Luosi", che fa sempre parte del medesimo polo, è stato invece interessato da un PMS, perché nel giro di 24 mesi era di nuovo ristrutturato in totale adeguamento sismico.

Cominciamo a vedere qualcosa di concreto, nel senso che, anziché annoiarvi con discorsi strettamente tecnici, mi limiterò a farvi vedere quali sono stati il contesto dal quale siamo partiti e il percorso che abbiamo dovuto fare, così da rispondere anche a chi, comprensibilmente, si chiede come mai abbiamo impiegato cinque anni per avviare il cantiere del "Galilei".

In realtà, in questi cinque anni abbiamo fatto anche tante altre cose. Vediamo i percorsi che abbiamo fatto e che cosa significa ricostruire l'ITI "Galilei". Intanto vediamo che cos'era l'ITI "Galilei". Questa è una fotografia aerea del 2011 (*slide 2*), quindi un anno prima del terremoto. Questo polo scolastico è nato a più riprese e questo ha fatto sì che una parte sia rimasta in piedi, più o meno danneggiata, mentre un'altra l'abbiamo dovuta buttare via. Questa parte in verde è la parte primigenia del "Galilei" (*slide 3*), il blocco che è stato costruito nel 1970 su progetto di un grandissimo architetto. All'epoca, la progettazione di questa scuola fu affidata in esito ad un appalto-concorso a livello nazionale, che fu vinto da un famoso architetto romano che ha fatto anche altri interventi in provincia di Modena. Fece una scuola bellissima per l'epoca, la fece talmente bella che poi è venuta giù, e vi farò vedere perché. Al primo lotto di lavori eseguiti nel '70, ha fatto seguito un secondo lotto di lavori nell'81 (*slide 4*) che ha completato il blocco dei laboratori e costruito il "Luosi". Nel 2003 ha fatto seguito un ulteriore blocco di ampliamento tanto per il "Galilei" che per il "Luosi" (*slide 5*).

Vediamo cosa è successo fra il 20 e il 29 maggio del 2012: sono immagini che parlano da sole. Mi ha sempre colpito l'immagine di questa lavagna (*slide 7*) che ha fissato un momento assolutamente inconsapevole di quello che stava succedendo, i ragazzi avevano progettato la loro partita di calcio che, ahimè, non si è mai svolta o per lo meno non si è svolta con la tempistica che era stata immaginata. Il "Galilei" era in queste condizioni (*slides 8-12*). Badate che abbiamo recuperato scuole con danni apparentemente ben più gravi, ma quello del "Galilei" era un danno occulto, un danno legato all'esigenza di farlo più bello che si poteva, ma non tanto per incompetenza dell'architetto che l'ha progettato – attenzione: non vorrei essere frainteso – ma perché all'epoca non si era ancora nelle condizioni culturali e tecniche di guardare sufficientemente avanti; all'epoca, nel '70, si pensava ancora che in pianura padana fossimo esenti dai terremoti perché eravamo su un cuscino sedimentario. Niente di più sbagliato, come nel 2012 si è verificato! Queste sono sempre immagini del "Galilei", questo è lo stato di degrado (*slides 13-16*). E' uno stato di degrado che è assolutamente simile a quello del "Luosi", l'edificio che è di fianco, che è stato invece completamente recuperato. Ma il "Galilei" aveva un problema: guardate questo pilastro, osservate com'è girato (*slide 17*), dopo vi farò vedere le conseguenze di questa scelta architettonica. Il fatto che tutti i pilastri del corpo atrio centrale fossero girati di 45 gradi per un motivo estetico rispetto alle travi, ha fatto sì che la superficie resistente delle colonne risultasse indebolita al 50% (*slide 18*). Quindi sotto l'effetto di spinte orizzontali, per le quali quella scuola non era calcolata, perché all'epoca non era previsto, in corrispondenza di ogni nodo trave-pilastro si è creata una cerniera plastica, che è questa che vedete. Sembra un danno da niente, ma questo danno diffuso ha fatto sì che abbiamo dovuto demolire una scuola. Questo è un altro esempio di formazione di una cerniera plastica, osservate com'è innestato il pilastro rispetto alla trave (*slide 19*). Perché il "Luosi" è rimasto in piedi? Il progetto del "Luosi" era esattamente lo stesso, era semplicemente un lotto successivo a quello del "Galilei", ma fortunatamente il direttore dei lavori, che ha seguito quel nuovo cantiere 11 anni dopo, aveva già maturato una sensibilità per la quale ha pensato: non m'importa niente se l'architetto ha girato il pilastro a 45 gradi, io lo rimetto in linea con la trave, perché così c'è un po' più di "ciccìa" in quel

nodo. E per fortuna questo ha salvato il “Luosi”. Vedete un altro effetto della formazione di una cerniera plastica nel nodo trave - pilastro. In questa immagine il fenomeno è evidentissimo (*slide 20*).

Avete visto che il “Galilei” alla fine era diventato una sorta di *openspace* (*slide 21*), era venuta giù tutta la tramezzatura interna, ma al di là di questo - perché le tramezze si rifanno - tutti i nodi strutturali dell'atrio sono saltati. Saltando i nodi strutturali dell'atrio, i due corpi principali che si appoggiavano all'atrio hanno avuto una capacità di deformazione che ha compromesso tutte le strutture portanti dell'intero edificio principale, tant'è che abbiamo dovuto demolirlo. Abbiamo fatto tutte le valutazioni del caso e, sotto il profilo costi – benefici, avremmo speso almeno 6 o 7 milioni di euro per applicare cerotti ad un cadavere e, a questo punto, abbiamo fatto una scelta draconiana, che è stata quella di abbattere l'edificio, anche se chi lo vedeva da fuori non capiva perché, e di ricostruirlo. Vi faccio vedere qualche immagine della demolizione (*slides 23-29*). Si è trattato di una demolizione estremamente complessa, costata quasi 500.000 euro, perché proprio le condizioni assolutamente precarie di questo edificio hanno comportato il fatto che l'abbiamo dovuto demolire pezzettino per pezzettino, rinunciando all'idea di una grande demolizione. Qualcuno aveva suggerito di usare gli esplosivi: tornando ai progettisti di cannone, forse qualche bombarolo si sarebbe divertito, ma sarebbe stato assolutamente impensabile immaginare una demolizione di questo tipo. Vi farò ora vedere un breve filmato (*filmato_1*). In pratica, abbiamo sbocconcellato il “Galilei” pezzo per pezzo. Si lavora con pinze, non con martelli demolitori. Vedete la pinza che taglia l'elemento strutturale e finalmente fa cadere la lastra di impalcato. La demolizione è avvenuta tutta in questa maniera. Queste sono altre immagini delle demolizioni (*slides 30-33*). Un altro problema è stato lo smaltimento dei materiali, perché potete immaginare quante migliaia di metri cubi di materiale sono uscite da quel cantiere.

Finalmente siamo passati alla ricostruzione, che, come dicevo, si è avvalsa dell'aiuto prodigioso tanto per la competenza quanto per la tempistica della Regione nel metterci nell'immediato in condizione di creare gli spazi dove migrare i ragazzi che, come è stato più volte detto oggi e lo confermo, non hanno perso un'ora di lezione: il 15 settembre erano tutti a scuola. La sola Provincia di Modena, che contemporaneamente alla Regione, impegnata sugli EST e sui PMS, è partita sul recupero delle scuole recuperabili, fra giugno e settembre ha progettato, appaltato e portato a compimento 45 cantieri. È stato uno sforzo immane. Il 29 maggio abbiamo avuto un ferito, per fortuna leggero, all'interno del “Galilei”: un operaio, perché fra il 20 e il 29 di maggio avevamo già attivato un'impresa all'interno del “Galilei” per recuperare gli spazi che, in quel momento (la scossa del 20 non era stata quella più grave, per il “Galilei”), si pensava ancora di poter rendere agibili per gli esami di maturità. Il 29 la scossa tellurica si è verificata proprio mentre c'erano operai al lavoro ed uno di questi, per fuggire dall'edificio, è caduto e si è slogato una caviglia.

Innanzitutto per potere dare continuità all'attività dei ragazzi che erano nel frattempo migrati sugli EST e sui PMS (il “Galilei” è un istituto tecnico e, come tale, non può prescindere dai propri laboratori), si è reso necessario riparare i danni della palazzina “Annigoni”, cioè quella che accoglie

i laboratori. È stato un intervento in parte finanziato dall'Associazione Industriali di Vicenza, in parte dalla Regione Emilia-Romagna, in piccola parte con fondi della Provincia di Modena (*slides 35-37*). I lavori erano già ultimati nel gennaio del 2013.

A questo intervento ha fatto seguito l'adeguamento sismico dell'ITI "Luosi", che è stato finanziato quasi totalmente con una donazione liberale, nello specifico di ENI, che ha finanziato 2 dei 2,1 milioni che è costato. Come si è detto, si è trattato di un intervento di riparazione e totale adeguamento sismico di un edificio che era apparentemente danneggiato come il "Galilei", ma per fortuna non a livello strutturale, tanto che lo si è potuto recuperare con una spesa tutto sommato ancora ragionevole (*slide 38*). Questa slide illustra i sistemi sismo-resistenti del "Luosi" (*slide 39*) nella sua configurazione preesistente al sisma, che vedeva un edificio ancorché con pianta regolare, con labilità strutturali che determinavano una irregolarità nel suo comportamento. Questo è invece il nuovo sistema sismo-resistente conseguente all'intervento di rinforzo che ha cercato di regolarizzare gli elementi strutturali e ha "segato" in due la scuola (*slides 40*), perché la necessità di potere dare regolarità ai movimenti, quindi potere contenere le spinte orizzontali, comportava necessariamente che l'edificio fosse giuntato, perché altrimenti la sua geometria era tale da generare movimenti inaccettabili. Ve lo faccio vedere. Il "Luosi" vibrava in questa maniera (*filmato_2*), che è assolutamente irregolare, avendo un centro di rotazione sul fronte dell'edificio. Questo ha determinato movimenti eccessivi sul retro dell'edificio, che hanno portato a danni ingenti. Il fatto di avere suddiviso in due blocchi fra loro distinti l'edificio, consente ora di avere una modalità di vibrazione assolutamente regolare e in ambiti che sono accettabili per la struttura, che quindi è stata portata in totale adeguamento sismico (*filmato_3*). Altre immagini del "Luosi", che nel contempo è stato portato ad un altissimo livello di efficientamento termico mediante un cappotto termico generalizzato sulla struttura (*slides 41-44*).

Con l'aiuto della Regione Emilia-Romagna, che ha realizzato gli spogliatoi, si è costruita successivamente la nuova palestra del "Luosi"- "Galilei" (*slides 45*). La Provincia di Modena ha finanziato la palestra e, in virtù di un accordo con la Regione Emilia-Romagna, è stata affidata a quest'ultima l'intera direzione lavori. L'opera è stata ultimata un paio di anni fa.

Queste sono altre immagini della palestra (*slides 46-49*), che è molto colorata e richiama gli elementi caratteristici del nuovo "Galilei" che vedremo. Questo è l'interno della nuova palestra (*slide 50*).

Se ricordate le slide iniziali, avevamo anche una palazzina del 2003 tanto al "Galilei" che al "Luosi". La palazzina del "Luosi" praticamente non ha riportato danni perché, oltre che già costruita in base a normative più performanti sotto il profilo sismico, aveva un orientamento favorevole, che era a 90 gradi rispetto a quella del "Galilei", che invece ha avuto un sia pur lieve quadro lesionativo che si è dovuto riprendere (*slides 51-54*). Gli interventi, che hanno comportato una spesa di circa 732.000 euro, sono già conclusi e la palazzina è già in uso.

Veniamo finalmente al nuovo edificio dell'Istituto "Galilei" di Mirandola. Parliamo di un intervento da 10.700.000 euro finanziato per poco più di 9 milioni con donazioni liberali, in gran parte fondazioni bancarie e in parte dalla Barilla Spa e un altro milione 600 mila euro dalla Provincia di Modena con fondi derivanti da rimborsi assicurativi. Vedete nel complesso di questa simulazione come l'architettura della palestra si coniughi con quella del nuovo edificio (*slides 55-56*).

I lavori, che sono in corso, sono stati consegnati nell'agosto scorso con l'obiettivo di consegnare la scuola finita per l'inizio del prossimo anno scolastico 2018-2019.

La struttura di questo edificio è assolutamente innovativa rispetto alla precedente struttura. Abbiamo infatti deciso di realizzare un edificio a struttura portante interamente in acciaio, con strutture secondarie alleggerite cosiddette "a secco" e questo dovrebbe garantire tanto una rapidità di montaggio quanto anche una maggiore facilità nella gestione della manutenzione, sempre per cercare di vedere avanti il proiettile, anche nell'ottica di una possibile riparazione da ulteriori danni che speriamo non debbano mai succedere. Però siamo ingegneri, e dobbiamo tenere conto anche di questo. Vi farò vedere in che termini.

Questa è qualche immagine del cantiere che è tuttora in corso (*slides 57-58*). Al momento le strutture metalliche sono praticamente tutte ultimate e si sta cominciando a mettere mano alle strutture a secco ed agli impianti. Come tutti i buoni cantieri che si rispettino, appena ultimato lo scavo di fondazione, c'è stato un bel nubifragio e ci siamo trovati un bel lago dentro il cantiere (*slide 59*). Del resto, la legge di Murphy, come voi ben sapete, non sbaglia una volta! Tutto l'edificio è montato su platee generali di fondazione: questa sono immagini della loro preparazione (*slides 60-62*). Qui vedete lo spiccato di fondazione che è in calcestruzzo armato (*slides 63-65*), dopo di che dal piano terra partirà la struttura metallica, come vi farò vedere. Questo è un elemento del nodo di connessione con un pilastro, che porta già in testa i tirafondi per il montaggio delle colonne metalliche che realizzeranno gli stilati in elevazione (*slide 66*).

Ecco che comincia a spuntare lo scheletro della struttura metallica (*slides 67-70*). Questo è il getto di un solaio, che è in calcestruzzo su struttura portante in lamiera di acciaio (*slides 71-72*). Il peso della struttura complessiva è circa un milione di chili, mille tonnellate di struttura metallica. Questa è la zona dell'atrio centrale, che per esigenze di cantiere è l'ultimo ad essere andato in montaggio (*slides 73-76*). Qui si comincia a vedere un elemento innovativo: il cosiddetto *link* strutturale (*slide 77*), che cerca di concentrare in punti noti che manterremo in qualche modo in vista sulla struttura ultimata, tutte le possibili sollecitazioni anomale in caso di scuotimento dell'edificio, in modo da avere concentrati i punti sui quali potremo intervenire in futuro, in caso di si rendessero necessarie riparazioni strutturali, senza dover sventrare l'intero edificio. Sono nodi che sono particolarmente irrigiditi, proprio perché questa rigidità maggiore rispetto agli altri elementi strutturali dell'edificio fa sì che lì si concentrino gli sforzi anomali e quindi lì e soltanto lì si debba operare per attuare un eventuale recupero strutturale dell'edificio qualora dovesse avere dei deficit. Questo è un ulteriore dettaglio di questi cosiddetti link strutturali (*slide 78*). Questo è un dettaglio dell'aggancio di un

controvento nel quale è concentrato un link strutturale (*slide 79*). Tutte le strutture metalliche vengono poi protette da una cappa di vernice intumescente che ha lo scopo di conferire resistenza agli incendi alla struttura metallica (*slides 80-81*). Qui finalmente siamo in copertura: vediamo la lamiera grecata di copertura (*slide 82*), il getto della copertura (*slide 83*) e la predisposizione dei piani inclinati di copertura (*slide 84*). Questa è una panoramica dell'intero cantiere che, come vedete, è un cantiere piuttosto ampio (*slide 85*).

Con l'aria che tira, sapete bene che le Province stanno attraversando un momento molto difficile. Contrariamente all'idea che in tanti si sono fatti, in qualche caso probabilmente anche a ragione, la Provincia è un organismo che in qualche realtà ha dato i suoi frutti. L'edificio che vi ho illustrato, che è il cantiere più importante in edilizia scolastica dell'intero cratere sismico, è un cantiere che è stato interamente progettato, interamente diretto, interamente collaudato da tecnici dell'Amministrazione provinciale. Non abbiamo dato incarichi esterni di progettazione né di direzione lavori, né di collaudo: abbiamo fatto tutto in casa, nonostante un organico dimezzato rispetto all'effettivo fabbisogno. Al progetto hanno lavorato otto persone, le stesse persone che ora stanno facendo la direzione lavori: qui con noi è presente l'ing. Gaudio, che è il progettista generale dell'opera e che è anche il direttore dei lavori, che è un dipendente della Provincia e rappresenta i sette colleghi che lo hanno coadiuvato. Questo per dire che, nonostante tutto e nonostante tutti, la Provincia sta continuando a cercare di fare il suo mestiere, che è un mestiere difficile (*slide 86*).

Guardate questa scuola: spero di potere essere condiviso quando affermo che, oltre che sicura – concetto stranamente assente nelle comunicazioni di questa mattina: l'abbiamo sentito soltanto oggi pomeriggio – stiamo cercando di farla bella e tale da recepire i giustissimi spunti che oggi ci sono stati dati sull'esigenza di guardare avanti anche nella didattica (*slides 87-96*).

Chiudo però con un rimpianto: quello di sapere che questa scuola bella e sicura, sarà una scuola che, se non cambia qualcosa, purtroppo non saremo in grado di mantenere. Al momento attuale, infatti, l'ente Provincia, che è sì in grado di costruire un'opera come questa, è messa in condizione di non avere neppure i soldi necessari per tagliare l'erba che domani le crescerà attorno.