

ARCHITETTURA TRA “TERRA” E “CIELO”

Il centro di eccellenza in chirurgia pediatrica di Emergency a Entebbe

ARCHITECTURE BETWEEN “EARTH” AND “SKY”

Emergency Centre of excellence in pediatric surgery in Entebbe

Prof. Arch. Andrea Campioli*

Dipartimento di Architettura, Ambiente Costruito e Interni del Politecnico di Milano

Il centro di eccellenza in chirurgia pediatrica di Emergency, realizzato a Entebbe tra il 2017 e il 2020 e progettato da Renzo Piano Building Workshop con Studio Tamassociati, è l'esito di una riuscita sinergia tra il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza tipica delle strutture in carpenteria di acciaio. Fortemente voluto da Gino Strada, il centro è il frutto della grande passione e competenza dei progettisti, della disponibilità delle imprese e dei produttori a mettersi in gioco anche al di fuori delle logiche del profitto, della grande esperienza sul campo degli uomini del dipartimento tecnico di Emergency.

Emergency's Center of excellence in pediatric surgery, built in Entebbe between 2014 and 2020 and designed by Renzo Piano Building Workshop with Studio Tamassociati, is the result of a successful synergy between the massive character of the materials and construction techniques of the place and the lightness typical of steel carpentry structures. Strongly desired by Gino Strada, the center is the result of the great passion and competence of the designers, the willingness of companies and producers to get involved even outside the logic of profit, of the great experience on the field of men of Emergency technical department.



Fig. 1 - Vista aerea del centro da ovest. In primo piano l'ala nord. © Emergency NGO Technical Department

*Corresponding author. E-mail address: andrea.campioli@polimi.it

TRA "TERRA" E "CIELO"

Un progetto tra "terra" e "cielo". Così nel 2016, durante il 15° incontro nazionale di Emergency a Genova, Renzo Piano definiva l'idea l'idea del centro di eccellenza in chirurgia pediatrica di Emergency. Oggi, a lavori praticamente conclusi, l'evoluzione del progetto e la sua costruzione, consentono di comprendere completamente il significato, al contempo concreto e metaforico, di questa affermazione.

Dal punto di vista della concretezza, il centro di Emergency si insinua tra il rosso della terra argillosa e l'azzurro del cielo dell'altopiano ugandese; usa la terra per costruire gli edifici e l'energia del cielo per farli funzionare; propone una mediazione tra il carattere massivo delle spesse murature in terra battuta e le leggere membrature di acciaio che sostengono la copertura; stabilisce una relazione tra la dimensione locale della tradizione costruttiva del pisé e il carattere globale della catena di fornitura che ha reso possibile la realizzazione del centro mettendo a disposizione risorse umane di elevato profilo e soluzioni costruttive ad alto contenuto innovativo. Da un punto di vista metaforico, l'essere tra terra e cielo allude a un nesso tra l'urgente necessità di soggetti particolarmente deboli, i bambini, di una delle società tra le più fragili del pianeta e il sogno di Emergency e di un gruppo di progettisti e imprenditori visionari di dare a questa necessità una risposta adeguata, come imporrebbe il rispetto dei principi della sostenibilità e della giustizia sociale; richiama la capacità di declinare il tema dell'ospedale con grande pragmatismo tecnico-costruttivo, senza mai perdere di vista l'utopia della solidarietà; esprime la necessità di realizzare con parsimonia di risorse un progetto "scandalosamente bello", come ha affermato lo stesso Renzo Piano.

Il centro di eccellenza in chirurgia pediatrica di Entebbe nasce infatti per corrispondere gratuitamente al bisogno di assistenza medica specialistica dei numerosi bambini dispersi sul territorio africano in attesa di intervento chirurgico, adottando avanzate tecniche ospedaliere gestite da personale medico e paramedico qualificato che nella fase di avvio sarà formato e affiancato da Emergency. L'iniziativa rientra tra le azioni dell'ANME (African Network of Medical Excellence), progetto strategico per lo sviluppo dei sistemi sanitari in Africa, promosso Ministeri della Sanità di dieci Paesi per elaborare una strategia comune. L'Uganda ha indicato la chirurgia pediatrica come priorità per l'area geografica cui appartiene e sulla base del modello attuato da Emergency a Khartoum per il centro Salam di cardiocirurgia, il centro d'eccellenza in chirurgia pediatrica di Entebbe è pensato per essere un hub regionale che assisterà i pazienti provenienti da tutti i Paesi confinanti.

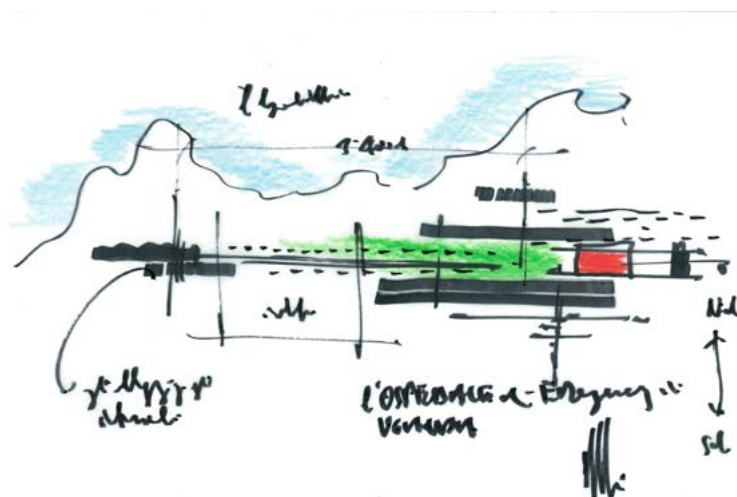


Fig. 2 - La strategia insediativa: schizzo di Renzo Piano © RPBW



Fig. 3 - Vista dall'alto del centro. © Emergency NGO Technical Department

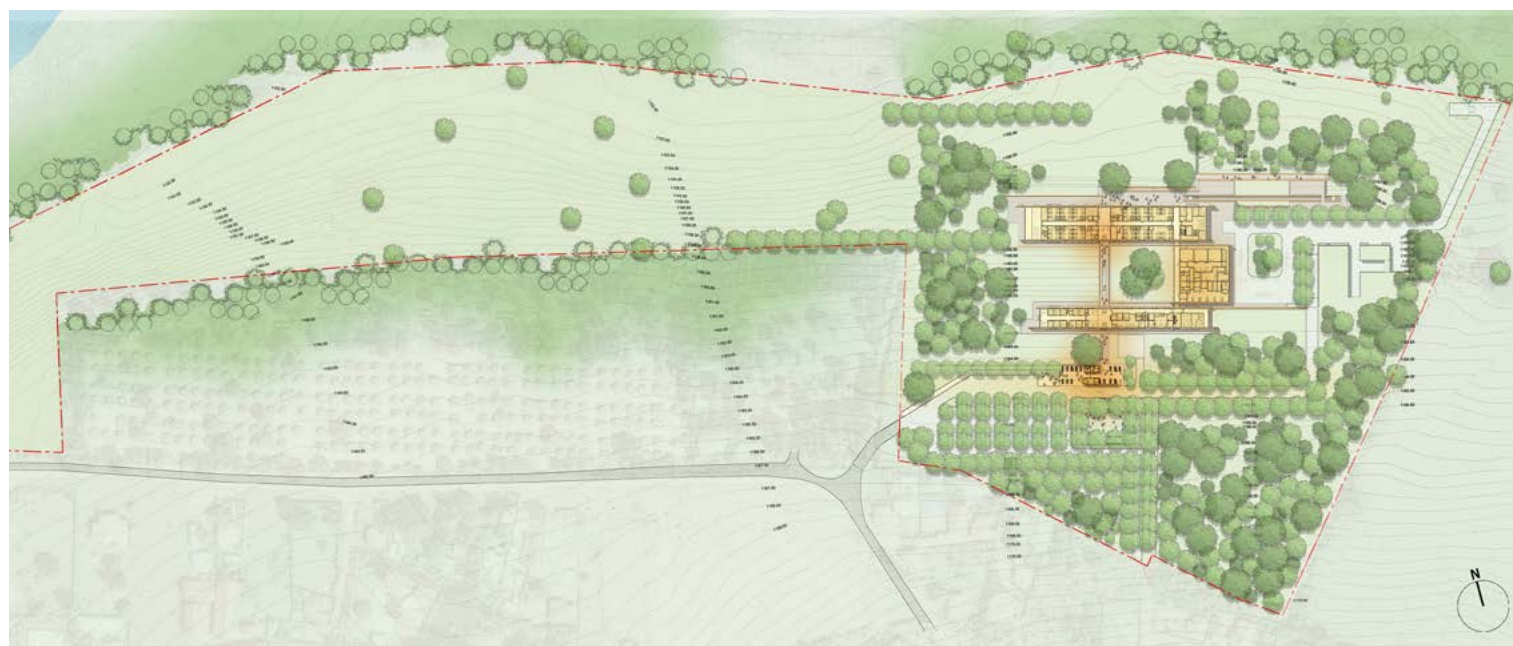


Fig. 4 - Planimetria dell'area di progetto. © RPBW



Fig. 5 - Vista del centro da ovest. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 6 - Pensilina di collegamento tra accettazione, ala sud e ala nord. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 7 - Planimetria del centro. © RPBW

UN INSEDIAMENTO TRA ARTIFICIO E NATURA

Il centro ospedaliero, situato nel distretto ugandese di Wakiso, a 35 km dalla capitale Kampala, occupa una superficie di 9000 m² all'interno di un'area di oltre 120 mila m² affacciata sulle sponde del lago Vittoria, messa a disposizione dal governo locale che ha provveduto anche a sostenere parte dei costi di costruzione.

Esso prevede sale operatorie, reparti di terapia intensiva, sale di recupero e dormitori per gli operatori sanitari internazionali e si integra in un ampio parco verde, digradante verso il lago, adattandosi e allo stesso tempo esaltando i connotati del paesaggio naturale attraverso un'attenta cura del verde che prevede la messa a dimora di 350 alberi. I volumi nei quali si articola il centro ospedaliero si dispongono su terrazzamenti definiti da murature portanti di forte spessore, realizzate in cemento armato e terra cruda. Le differenze di quota che seguono le linee di livello del terreno e i parziali interramenti degli edifici che ne derivano consentono una significativa riduzione dell'impatto dell'edificato e la piena valorizzazione dell'ambiente circostante.

Il centro ospedaliero è costituito da quattro volumi principali. Il volume posizionato a sud, il più piccolo, si sviluppa su un solo piano e ospita le funzioni di accoglienza con le attività di controllo e accreditamento. Gli altri tre volumi, due ali e un corpo centrale che delimita a est una corte aperta fuoco dell'intero impianto insediativo, si sviluppano invece su due livelli: un piano superiore collocato allo stesso livello del volume di ingresso e un piano inferiore, parzialmente interrato. L'ala sud ha una luce di 10.5 m e si estende longitudinalmente per quasi 100 m al piano superiore e per circa 130 m al piano inferiore, completamente interrato ad eccezione di un fronte aperto verso nord nella porzione a est. Una scala interna collega i due livelli. Ospita gli ambulatori, la diagnostica e i servizi per i pazienti esterni. L'ala nord ha una luce di 18 m e si estende per oltre 100 m e due scale interne collegano i due livelli. Al piano superiore si trovano le corsie di degenza con 80 posti letto, le sale ricreative e gli spazi dedicati al gioco e allo svago dei bambini, mentre al piano inferiore, che risulta parzialmente interrato in corrispondenza della corte centrale, vi sono le aule per la formazione del personale sanitario, gli uffici e una mensa. Il volume centrale ha una pianta quadrata di circa 30 m di lato. Ospita al piano superiore il reparto di terapia intensiva tre sale operatorie e, nel piano sottostante, parzialmente interrato, la farmacia



Fig. 8 - Vista del centro da nord. © Emergency NGO Technical Department

e i servizi per il personale medico, paramedico e di supporto. L'impianto è completato, a nord, da una foresteria destinata ad ospitare gli accompagnatori dei pazienti e, a est, da un volume tecnico destinato agli impianti di produzione e di distribuzione dell'energia e dei gas medicali, completamente separato dai reparti al fine di ridurre il disturbo che le macchine potrebbero arrecare ai pazienti e al personale. Il volume dell'accettazione e le due ali sono collegate tra loro me-

dante un passaggio aperto coperto. La corte compresa tra le ali e l'edificio centrale si trova a livello dei piani superiori dei volumi che la delimitano e si estende fino alla pensilina che collega le due ali. In corrispondenza della pensilina, un salto di quota separa la corte da un piano inclinato che collega il piano superiore dell'ala sud con il piano inferiore dell'ala nord.

MASSIVO E LEGGERO

La configurazione definitiva dell'impianto insediativo e della articolazione volumetrica del centro ospedaliero ha conservato sostanzialmente inalterate le caratteristiche che erano state individuate già nella fase iniziale del progetto. Anche dal punto di vista delle soluzioni costruttive il progetto si è evoluto con coerenza rispetto all'ipotesi iniziale che prevedeva l'ibridazione di elementi massivi, chiamati a dar forma al sito e a delimitare gli spazi abitativi, con parti leggere, pensate per realizzare la copertura e il suo sistema di ombreggiamento. Come consuetudine nel lavoro di Renzo Piano Building Workshop e di Tamassociati, gli aspetti costruttivi sono stati considerati con grande attenzione già nella fase preliminare del progetto grazie al coinvolgimento dello studio Milan Ingegneria che ha svolto un ruolo decisivo nella definizione delle caratteristiche dei muri in terra battuta e della struttura che avrebbe dovuto al contempo costituire la copertura delle due ali principali del centro e il suo sistema di ombreggiamento. Le soluzioni costruttive adottate sono in tal senso l'esito di lungo e faticoso percorso di ricerca sperimentale che ha portato alla definizione della soluzione poi realizzata soltanto dopo

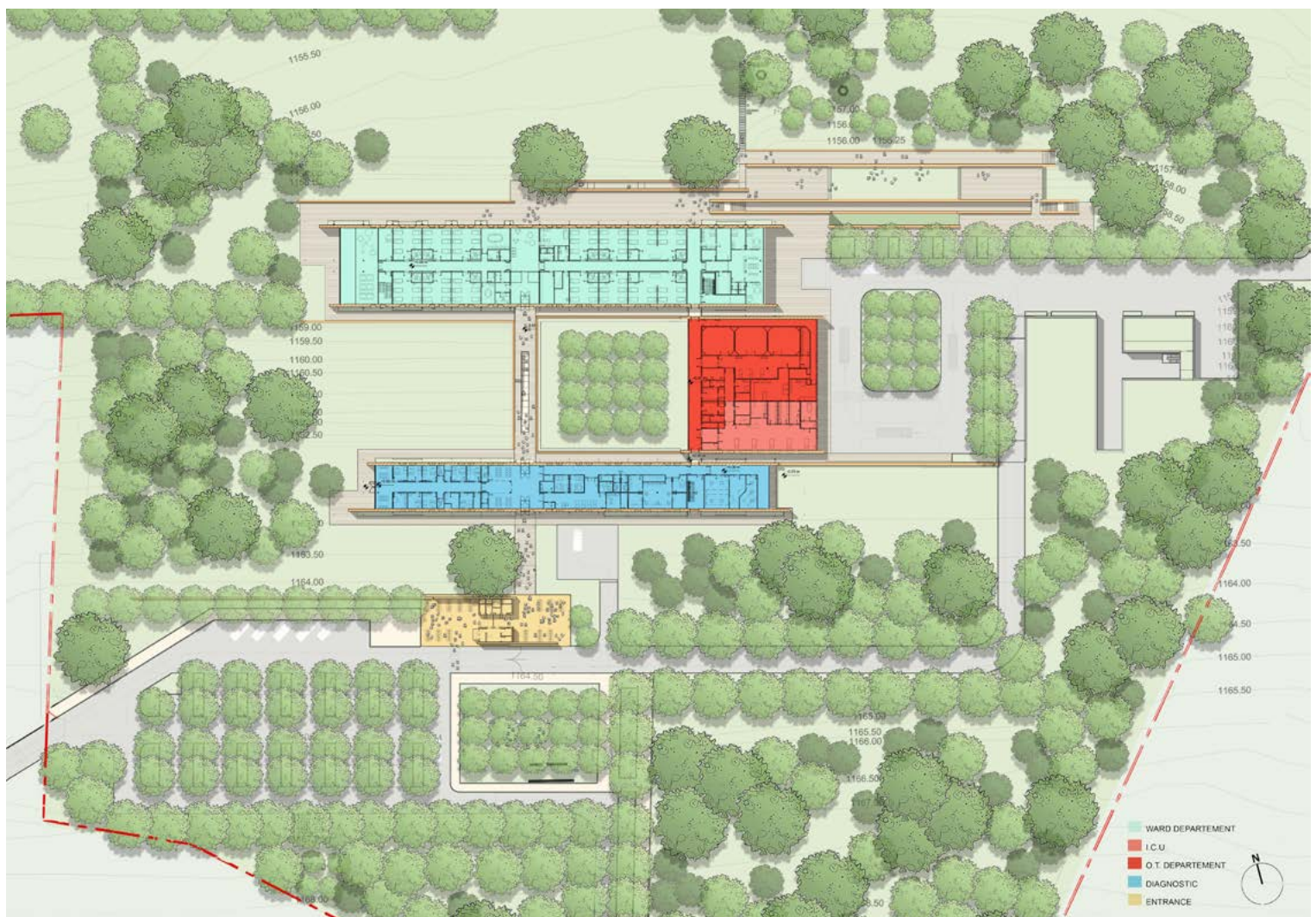


Fig. 9 - Planimetria funzionale del centro con indicazione delle diverse aree funzionali. © RPBW

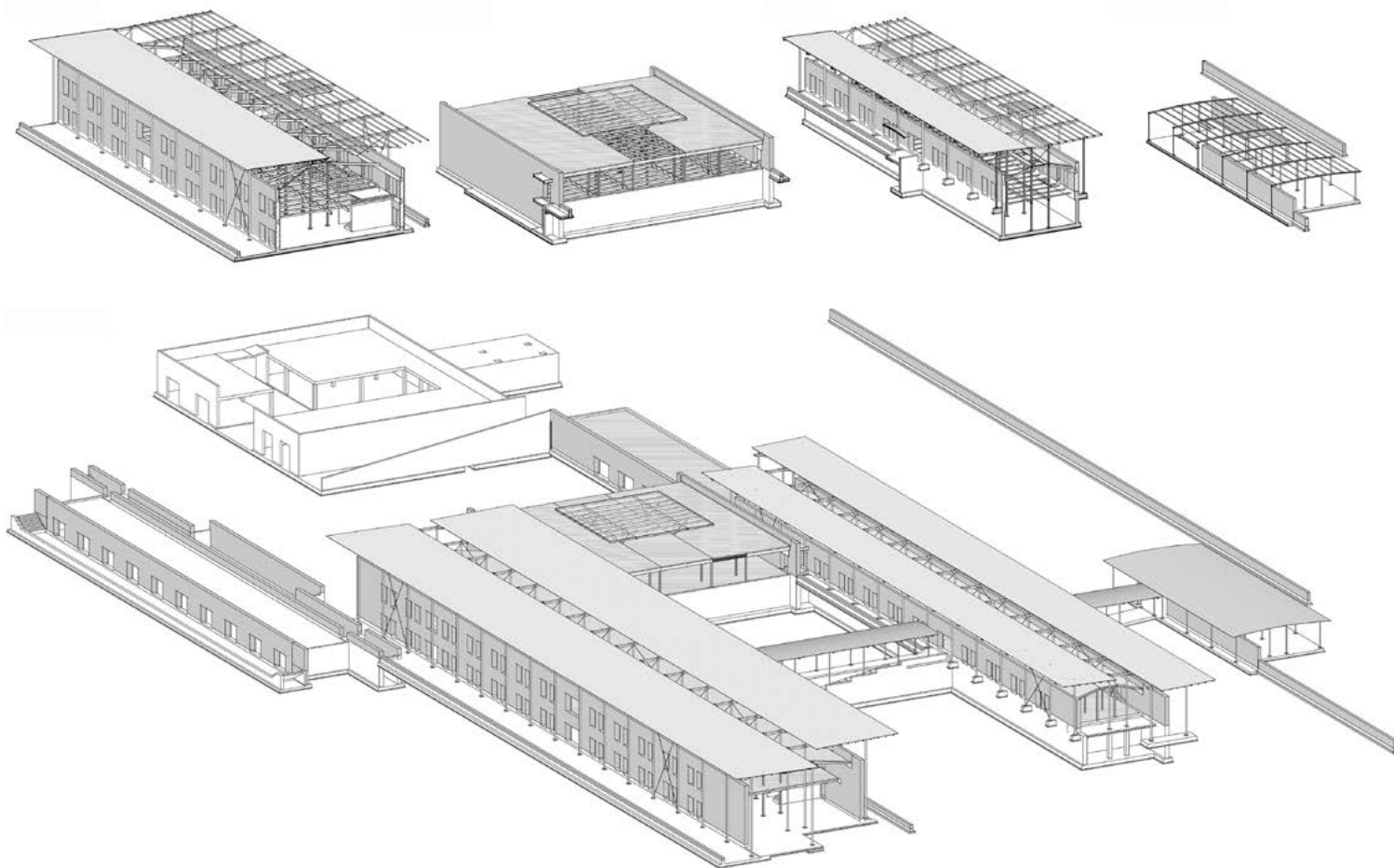


Fig. 10 – Spaccato assometrico dei corpi di fabbrica del centro. © Milan Ingegneria



Fig. 11 – Prospetto ovest. © RPBW



Fig. 12 – Sezione longitudinale est-ovest in corrispondenza della corte e del coepru centrale. © RPBW



Fig. 13 – Sezione trasversale nord-sud in corrispondenza della corte. © RPBW

avere valutato attentamente diverse possibili opzioni. All'interno di questo percorso hanno avuto un ruolo importante anche le numerose donazioni di materiali e componenti per la costruzione del centro che hanno inevitabilmente orientato alcune scelte di progetto, come per esempio nel caso della carpenteria di acciaio, gratuitamente messa a disposizione di Emergency.

LE MURATURE IN PISÉ

La parte massiva è costituita da una platea di fondazione in calcestruzzo armato che si è resa necessaria in ragione della scarsa qualità del terreno e da murature controterra che delimitano gli ambienti seminterrati, anch'esse realizzate in calcestruzzo armato.

Per la realizzazione delle murature fuori terra è stata invece ripresa la tecnica tradizionale del pisé, o terra battuta, utilizzando l'argilla proveniente dallo sbancamento insieme a sabbia, ghiaia e cemento. Le murature in pisé oltre a garantire un'elevata inerzia termica hanno la funzione di sostenere i carichi dei solai intermedi e delle strutture di copertura. Nel 2014 sull'area di progetto è stato realizzato un mock up per verificare le prestazioni di una muratura realizzata utilizzando una tradizionale miscela di terra, sabbia e ghiaia. In ragione delle ridotte prestazioni conseguite, è stata avviata un'attenta ricerca sperimentale, orientata a migliorare le prestazioni meccaniche e la resistenza agli agenti esterni. Un campione di 150 kg del terreno dell'area di progetto è stata trasportata in Italia e sottoposto alle prove tipiche sui terreni, alle analisi sulla composizione, alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche per determinare gli additivi necessari a migliorarne le caratteristiche meccaniche, di stabilità e di durabilità agli agenti atmosferici.

A seguito delle analisi condotte, nella miscela di terra, sabbia ghiaia e cemento sono state introdotte fibre per migliorare le caratteristiche di resistenza, e additivi per ridurre la quantità acqua e quindi i ritiri. Ciò ha consentito la messa a punto di materiale che, opportunamente compattato entro i casseri, raggiunge una resistenza a compressione di 8 N/mm² contro gli 0.5-2 N/mm² tipici del pisé. Il mix design è costituito da argilla-limosa (20%), sabbia (23%), ghiaia (42%), cemento (7%), agenti stabilizzanti (3%), fibre di polipropilene (0,1%), fluidificanti (0,1%) e acqua (4,8%). Sono stati infine sperimentati trattamenti superficiali per prevenire la disgregazione per dilavamento e contemporaneamente evitare la formazione di muffe, muschi e cariche batteriche. Si è quindi provveduto a realizzare un secondo mock up, che ha confermato i risultati di laboratorio.

I muri in pisé sono stati costruiti mediante il posizionamento di due

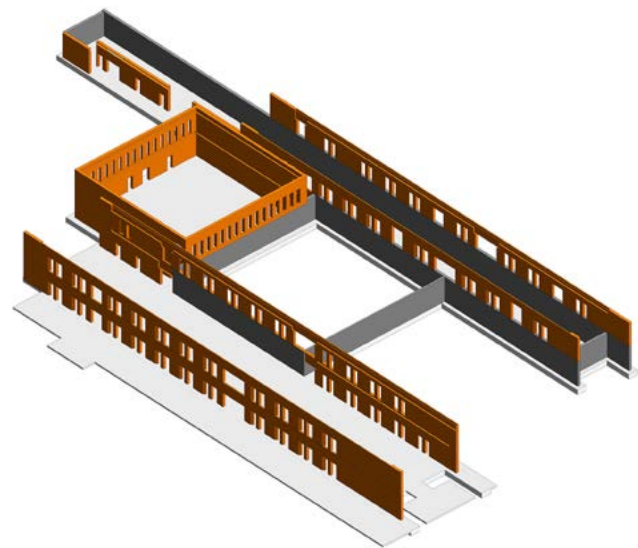


Fig. 14 – Modello BIM delle murature in pisé. © Milan Ingegneria

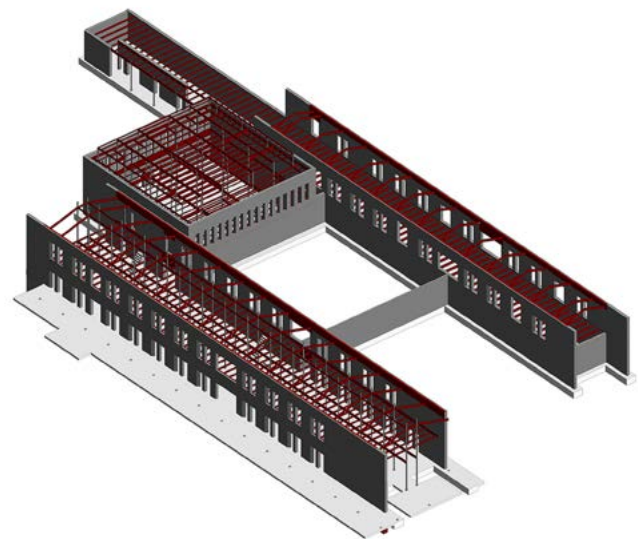


Fig. 15 – Modello BIM delle murature in pisé e delle strutture in acciaio del solaio intermedio e del solaio di copertura. © Milan Ingegneria



Fig. 16 – Vista del mock up della muratura in pisé. © Emergency NGO Technical Department

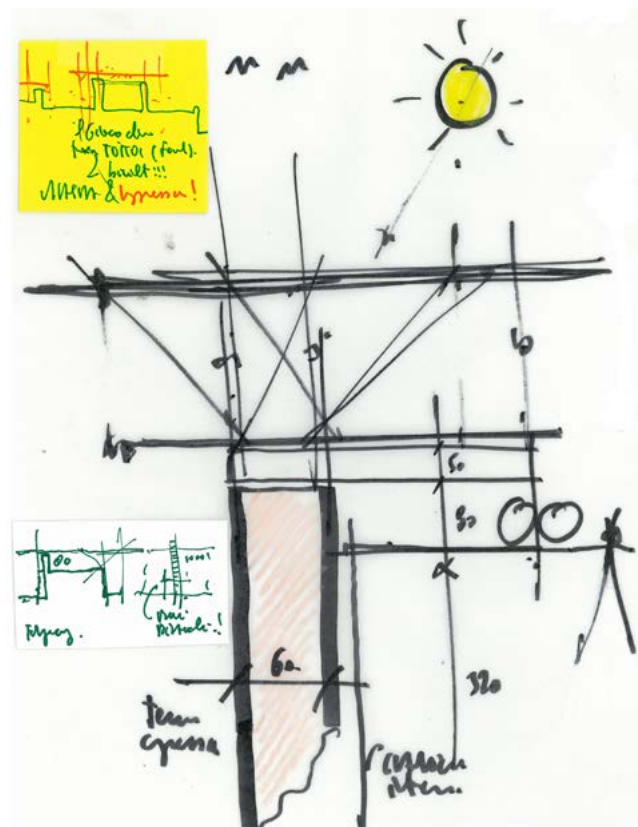


Fig. 17 – Schizzo di studio di Renzo Piano. © RPBW



Fig.18 – Costruzione del mock up della muratura in pisé. © Emergency NGO Technical Department



Fig.19– Dettaglio del mock up della muratura in pisé. © Emergency NGO Technical Department

casseri metallici entro i quali la terra, opportunamente miscelata, è stata disposta a strati di circa 15 cm e compattata con un pestello fino a raggiungere lo spessore di circa 8 cm. Grande attenzione è stata prestata all'allineamento degli strati la cui colorazione cangiante connota la muratura. Lo spessore delle murature, al di là delle considerazioni legate alle caratteristiche di resistenza meccanica del materiale, è stato fissato in 60 cm, così da consentire ai muratori di operare all'interno della cassaforma per battere la terra. Nel pisé sono poi stati inseriti elementi di acciaio e cordoli di calcestruzzo che, in corrispondenza delle aperture, fungono da architrave e lungo tutta la muratura permettono l'ancoraggio delle travi di acciaio del solaio intermedio e del solaio di copertura. La costruzione delle murature prevede un'interruzione dell'intero spessore ogni 13.4 m e intagli superficiali ogni 6.7 m per indurre in punti localizzati, poi nascosti dai pluviali, le fessurazioni che inevitabilmente si vengono a creare nell'impiego delle terra cruda battuta. Le aperture sono caratterizzate da marcati tagli diagonali che evidenziano ulteriormente lo spessore delle murature.

LE STRUTTURE IN ACCIAIO

Al carattere massivo delle murature in pisé si contrappongono la leggerezza delle membrature in acciaio con le quali sono state realizzate le strutture dei diversi volumi e la trasparenza delle grandi vetrate che si aprono sul paesaggio circostante.

In particolare, le coperture delle ali nord e sud si presentano come un sistema complesso che allo stesso tempo sorregge i solai, protegge dalla pioggia, consente l'ombreggiamento e la ventilazione del manto impermeabile migliorando le condizioni di comfort degli spazi sottostanti, permette la captazione della radiazione solare per la produzione dell'energia elettrica, favorisce la ventilazione degli ambienti interni qualora non fosse in funzione l'impianto di climatizzazione.

Alcune ipotesi iniziali, basate sull'impiego di una struttura reticolare di acciaio (visibile al di sopra del del mock up della muratura in pisé del



Fig.20 – Costruzione delle murature in pisé. © Massimiliano Milan

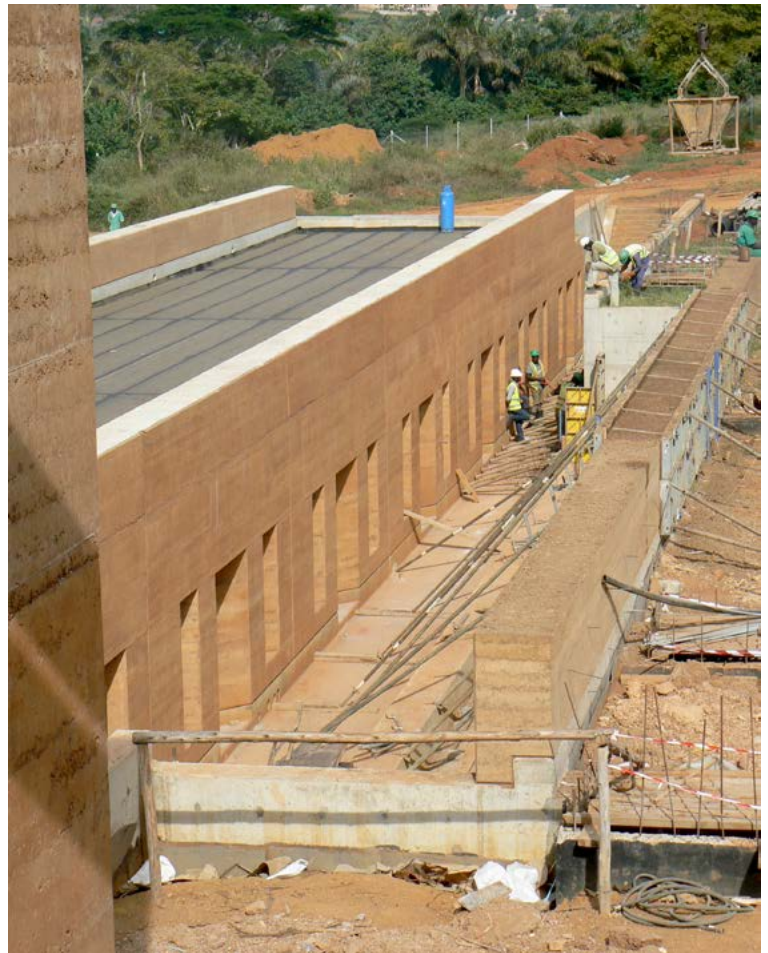


Fig. 22 – Costruzione delle murature in pisé. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 21 – Scasseratura delle murature in pisé. © Massimiliano Milan



Fig. 23 – Dettaglio della linea di induzione delle fessurazioni delle murature in pisé. © Massimiliano Milan



Figg. 24-25 – Scorci delle murature in pisé durante il montaggio delle colonne esterne della struttura di ombreggiamento della copertura dell'ala sud. © Emergency NGO Technical Department

2014) e di una struttura in legno, sono state ben presto abbandonate a favore della soluzione costituita da una struttura di acciaio intelaiata che vede l'impiego di profilati a sezione aperta e tubolari a sezione circolare. Come già detto, la donazione delle parti di acciaio ha avuto un ruolo importante nell'orientare il progetto in questa direzione.

Il sistema di sostegno del solaio intermedio, della copertura e dell'ombreggiamento si differenzia nelle due ali per la luce, più ampia nell'ala nord, e per la sezione delle membrature di acciaio.

La struttura che sostiene i due solai è costituita da una serie di telai centrali a doppia altezza, posti a un'iterasse di 6.7 m. I telai sono composti da due pilastri (HEB 180 nell'ala nord e HEB 160 nell'ala sud) ancorati direttamente alla platea di fondazione, da una trave inferiore (IPE 240 nell'ala nord e IPE 140 nell'ala sud) e da una trave superiore (IPE 240 in entrambi gli edifici). I telai sostengono le travi del solaio intermedio (IPE 240 nell'ala nord e IPE 140 nell'ala sud) e le travi del solaio di copertura (IPE 300 nell'ala nord e IPE 240 nell'ala sud) che sono inclinate per creare la pendenza della copertura verso i canali di gronda. Lateralmente le travi di entrambi i solai poggiano alla muratura in pisé mediante un cordolo in calcestruzzo armato.

In corrispondenza del solaio intermedio i telai sono collegati longitudinalmente mediante travi IPE (IPE 270 per l'ala sud e IPE 330 per l'ala nord) e una lamiera grecata di 75 mm. In corrispondenza del solaio di copertura sono invece collegati da travi IPE 200 e da una lamiera grecata di 150 mm, in entrambi gli edifici. Il solaio intermedio è completato da un getto di calcestruzzo armato, mentre il solaio

di copertura da un pannello isolante rigido e da un rivestimento in laminato di zinco prepatinato e aggraffato di 7 mm di spessore. Lungo la fascia centrale, piana, la copertura presenta una serie di lucernari che consentono l'illuminazione dall'alto della parte più interna del corpo di fabbrica e permettono, in caso di necessità, la ventilazione naturale degli ambienti interni.

I telai costituiscono anche il supporto centrale del sistema di ombreggiamento la cui struttura verticale è costituita da una serie di quattro colonne in profilati tubolari a sezione circolare (193.7x8): due laterali che poggiano direttamente a terra, all'esterno della muratura in pisé; due centrali che poggiano sulla sommità dei pilastri dei telai. Le colonne sono collegate trasversalmente da coppie di tubolari a sezione circolare (193.7x12.5) leggermente inclinate in modo da convogliare verso il centro la pioggia. Su questi tubolari si fissano longitudinalmente, a un interasse di 1.1 m, i tubolari a sezione circolare (114.3x8) che sostengono il manto di copertura, costituito da una lamiera ondulata di acciaio verniciata. Il sistema è quindi completato da pannelli fotovoltaici a film sottile che provvedono a coprire parte del fabbisogno energetico del centro. Nella fascia centrale la lamiera grecata è sostituita da un grigliato pressato in acciaio a piatti disuguali verniciato per garantire l'accessibilità della copertura per le operazioni di manutenzione.

La struttura del volume centrale, che presenta una copertura piana è costituita da un sistema intelaiato a due livelli realizzato con pilastri HE e travi IPE. Anche in questo caso le travi dei solai lungo i lati

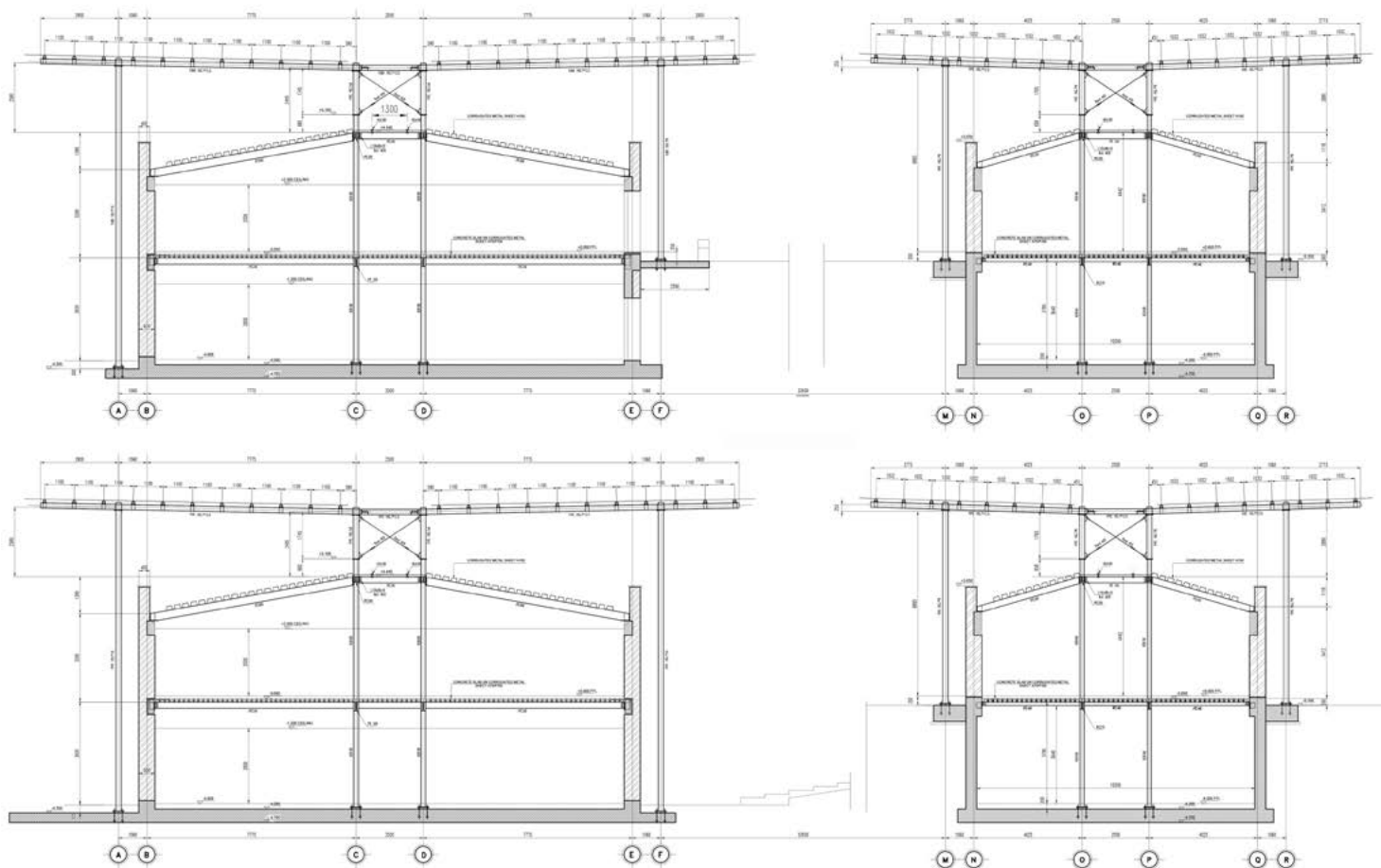


Fig. 26 - Sezioni trasversali dell'ala nord e dell'ala sud. Disegno della carpenteria di acciaio. © Milan Ingegneria



Fig. 27 - Montaggio della struttura di acciaio del sistema di ombreggiamento. © Emergency NGO Technical Department

nord e sud poggiano sulle murature in pisé. Sempre in carpenteria metallica è realizzata una piattaforma rialzata collocata in copertura che, oltre a ombreggiare la copertura, consente l'alloggiamento di volumi impiantistici.

L'attenta lettura del progetto del centro di eccellenza in chirurgia pediatrica di Entebbe consente di comprendere appieno come la necessità di confrontarsi con un contesto a risorse limitate non abbia impedito di affrontare la complessità posta dal tema con concretezza e rigore, ma allo stesso tempo con grande apertura alla sperimentazione.

Il risultato raggiunto, oltre che dell'ostinazione di Gino Strada, è il frutto della grande passione e competenza dei progettisti, della disponibilità delle imprese e dei produttori a mettersi in gioco anche al di fuori delle logiche del profitto, della grande esperienza sul campo degli uomini del dipartimento tecnico di Emergency che sanno come sia importante costruire bene ciò che poi deve essere anche oculatamente gestito.

Il risultato è un'architettura "scandalosamente" bella, come ha più volte affermato Renzo Piano nel corso del progetto, dove il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza delle esili strutture di acciaio trovano una perfetta sintonia nel tentativo di congiungere la "terra" al "cielo". imprese e dei produttori a mettersi in gioco anche al di fuori delle logiche del profitto, della grande esperienza sul campo degli uomini del dipartimento tecnico di Emergency che sanno come sia importante costruire bene ciò che poi deve essere anche oculatamente gestito.

Il risultato è un'architettura "scandalosamente" bella, come ha più volte affermato Renzo Piano nel corso del progetto, dove il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza delle esili strutture di acciaio trovano una perfetta sintonia nel

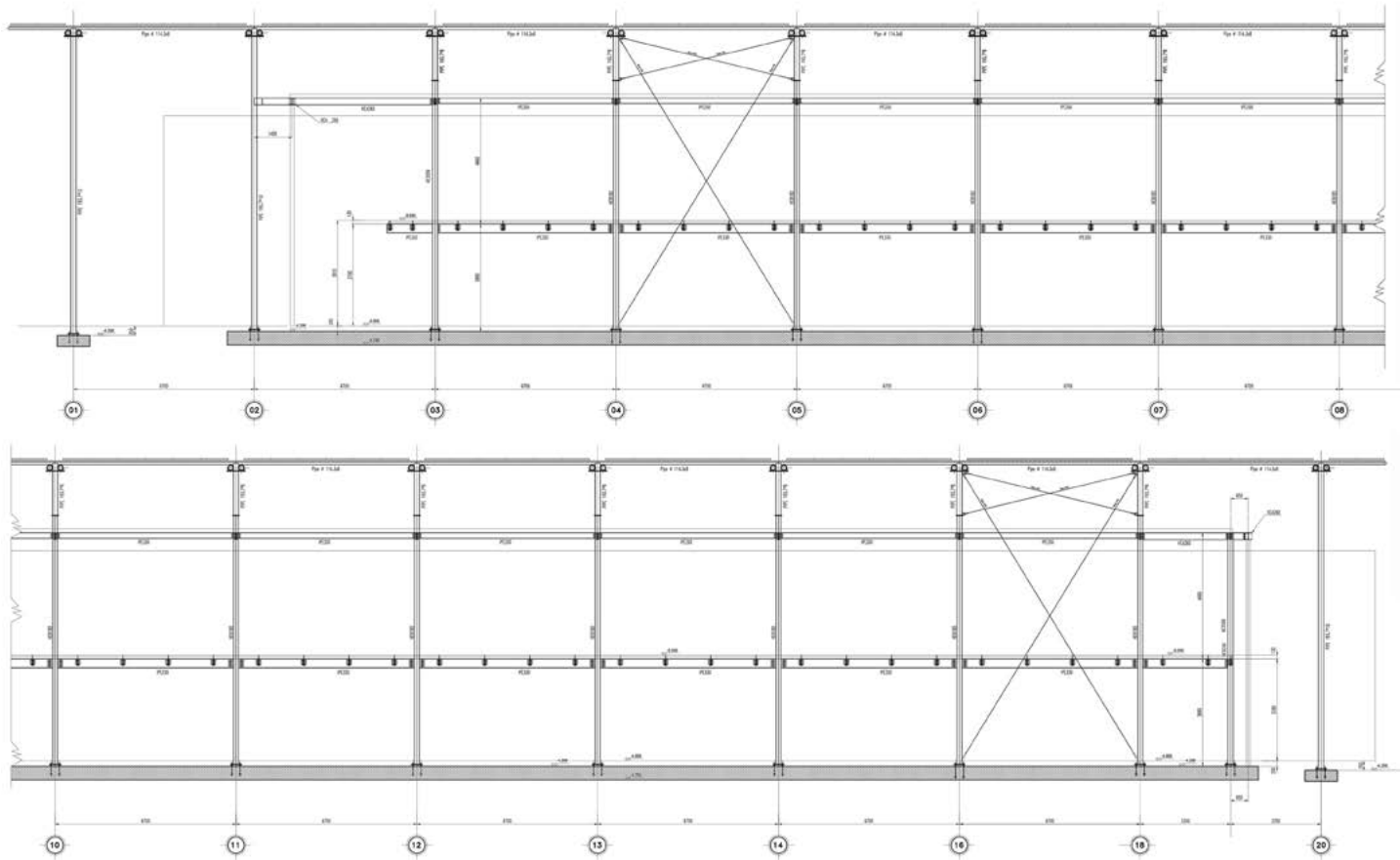


Fig. 28 - Sezione longitudinale dell'ala nord. Disegno della carpenteria di acciaio. © Milan Ingegneria

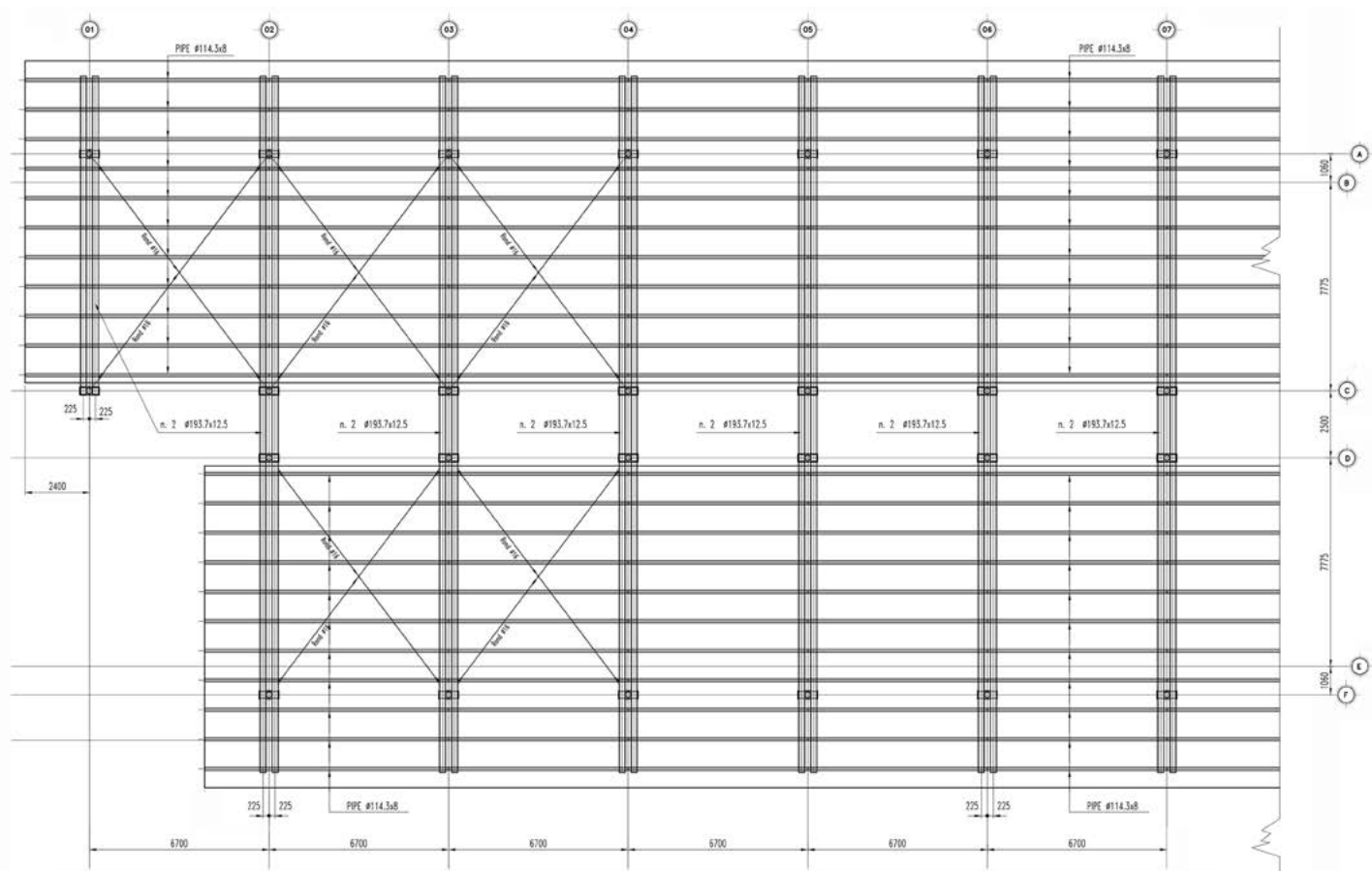


Fig. 29 - Pianta della copertura dell'ala nord. Disegno della carpenteria della struttura di ombreggiamento. © Milan Ingegneria

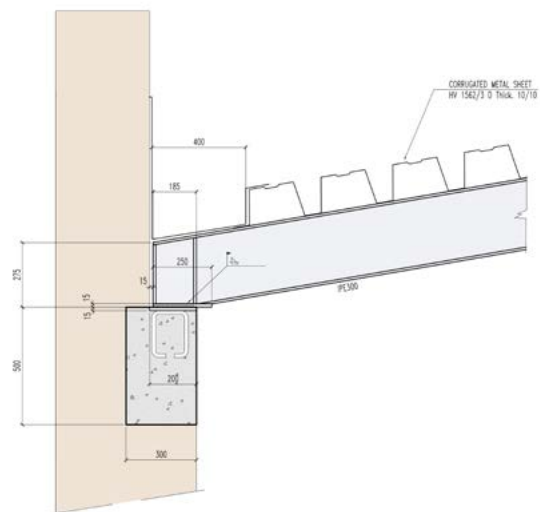
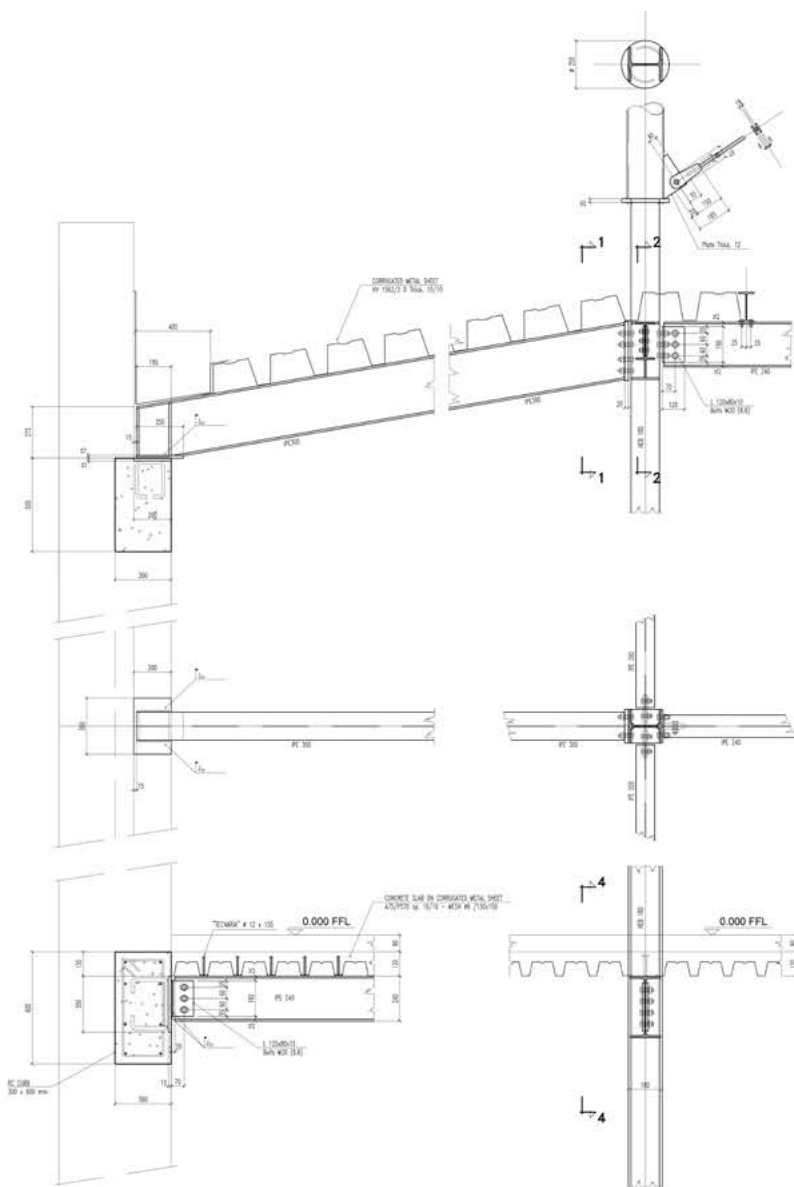


Fig. 31 - Dettaglio dell'appoggio delle travi del solaio di copertura alla muratura pisé dell'ala nord. © Milan Ingegneria

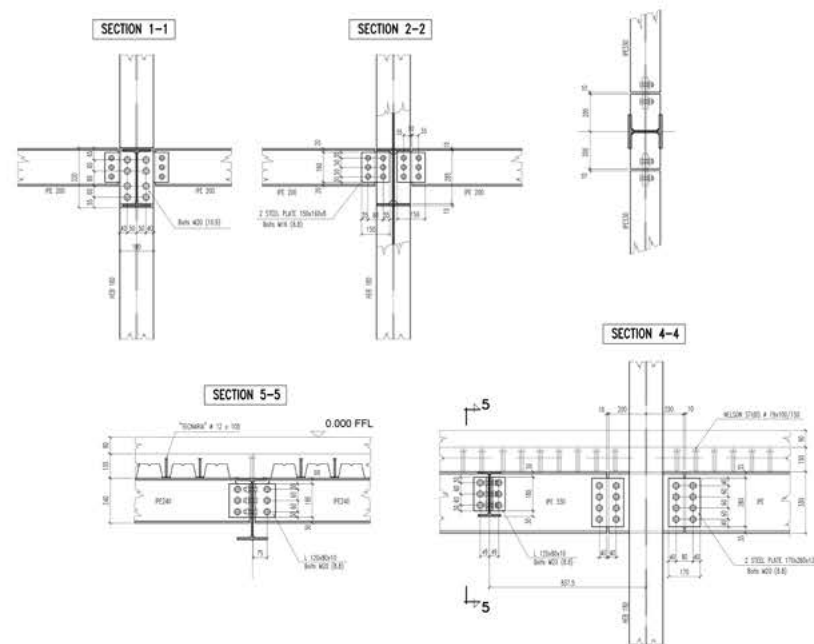


Fig. 30 - Dettagli della carpenteria di acciaio della struttura dell'ala nord. © Milan Ingegneria



Fig. 32 - Montaggio del solaio di copertura dell'ala nord. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 33 - Vista dell'intradosso del solaio intermedio dell'ala nord. © Emergency NGO Technical Department

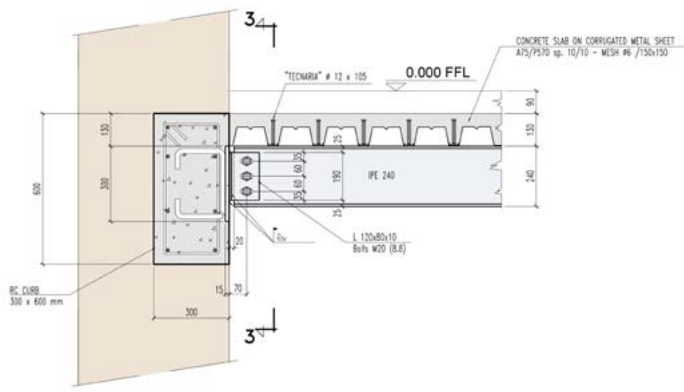


Fig. 34 - Dettaglio dell'appoggio delle travi del solaio intermedio alla muratura in pisé dell'ala nord. © Milan Ingegneria

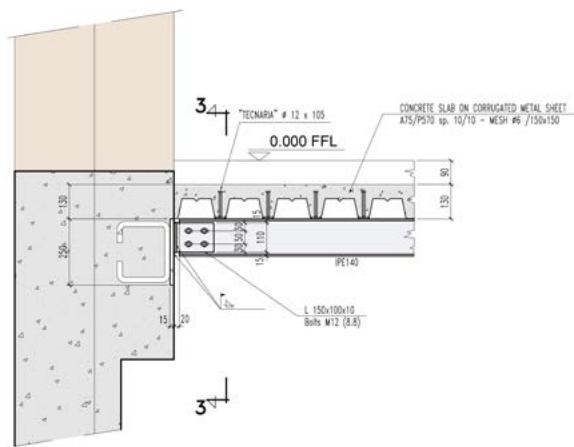


Fig. 35 - Dettaglio dell'appoggio delle travi del solaio intermedio in corrispondenza delle murature interrare in calcestruzzo armato dell'ala nord. © Milan Ingegneria



Fig. 36 - Vista dell'intradosso del solaio di copertura dell'ala sud. © Emergency NGO Technical Department

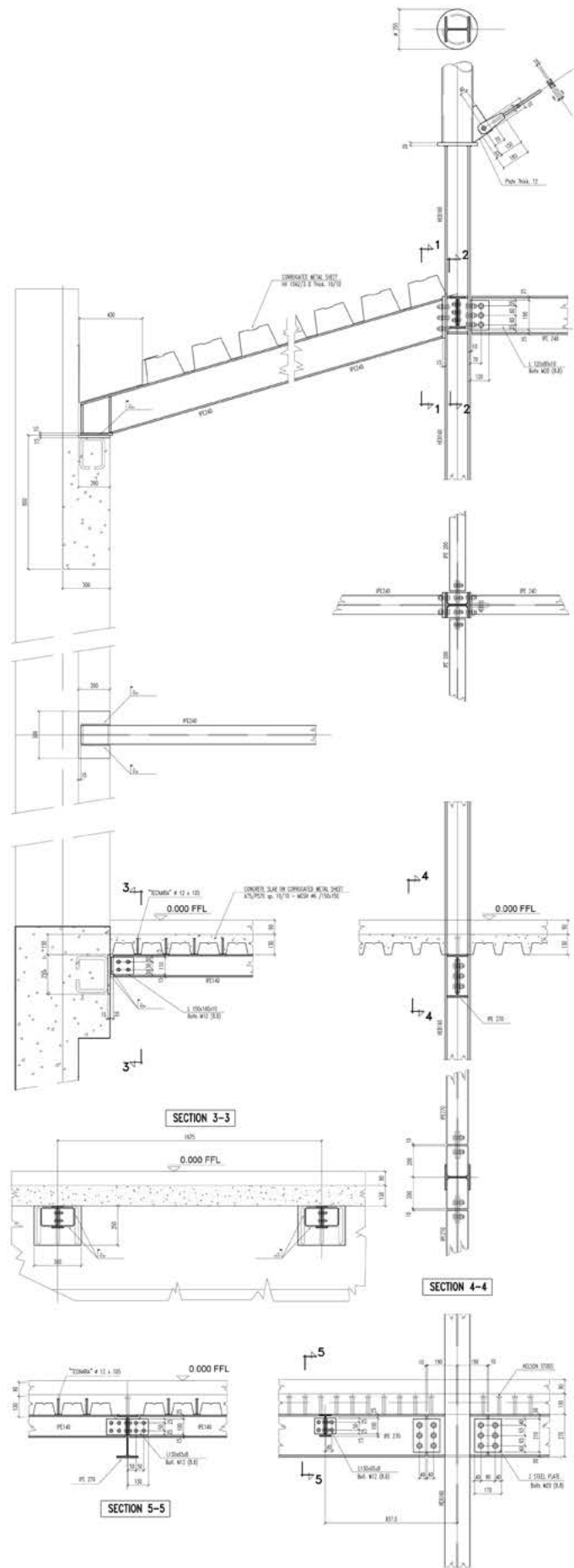


Fig. 37 - Dettagli della carpenteria di acciaio della struttura dell'ala sud. © Milan Ingegneria



Fig. 38 – Costruzione della carpenteria di acciaio dell'ala nord. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 39 – Vista della copertura e dell'intradosso del sistema di ombreggiamento dell'ala sud. © Emergency NGO Technical Department

tentativo di congiungere la “terra” al “cielo”. imprese e dei produttori a mettersi in gioco anche al di fuori delle logiche del profitto, della grande esperienza sul campo degli uomini del dipartimento tecnico di Emergency che sanno come sia importante costruire bene ciò che poi deve essere anche oculatamente gestito.

Il risultato è un'architettura “scandalosamente” bella, come ha più volte affermato Renzo Piano nel corso del progetto, dove il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza delle esili strutture di acciaio trovano una perfetta sintonia nel tentativo di congiungere la “terra” al “cielo”. imprese e dei produttori a mettersi in gioco anche al di fuori delle logiche del profitto, della grande esperienza sul campo degli uomini del dipartimento tecnico di Emergency che sanno come sia importante costruire bene ciò che poi deve essere anche oculatamente gestito.

Il risultato è un'architettura “scandalosamente” bella, come ha più volte affermato Renzo Piano nel corso del progetto, dove il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza delle esili strutture di acciaio trovano una perfetta sintonia nel tentativo di congiungere la “terra” al “cielo”. affermato Renzo Piano nel corso del progetto, dove il carattere massivo dei materiali e delle tecniche costruttive del luogo e la leggerezza delle esili strutture di acciaio trovano una perfetta sintonia nel tentativo di congiungere la “terra” al “cielo”.

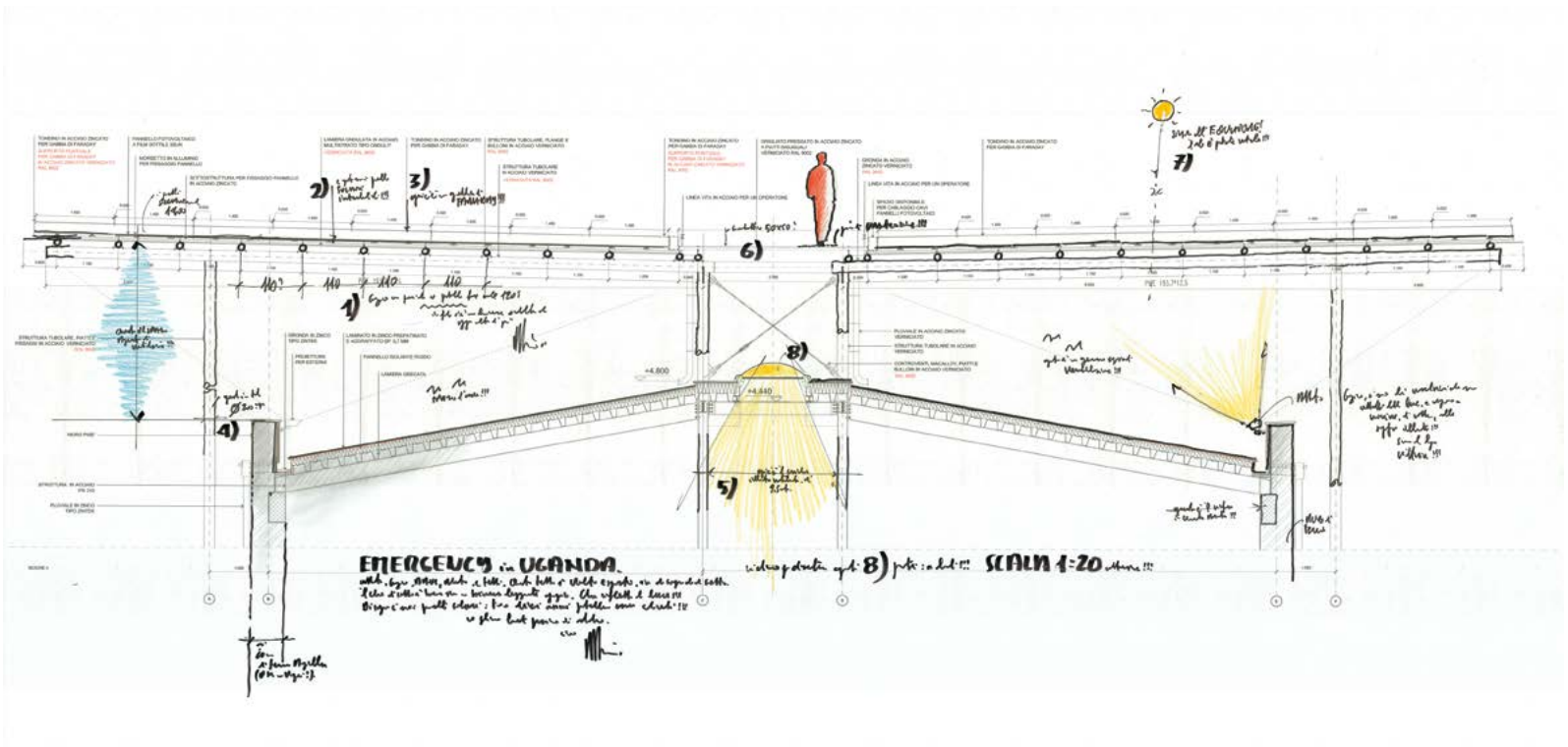


Fig. 40 – Sezione della copertura e del sistema di ombreggiamento dell'ala sud. Schizzo di Renzo Piano. © RPBW

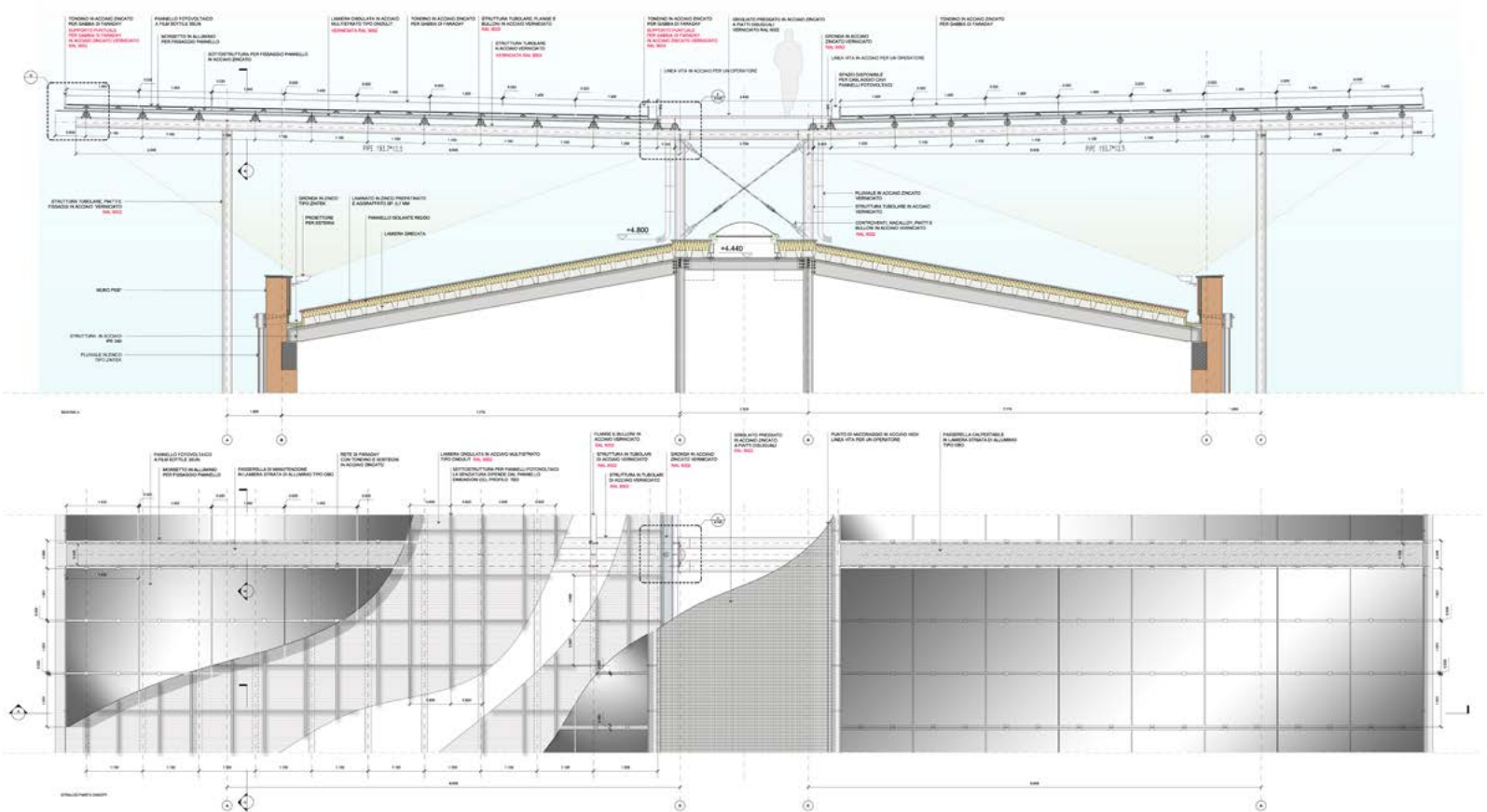


Fig. 41 – Sezione e pianta della copertura e del sistema di ombreggiamento dell'ala nord. © RPBW

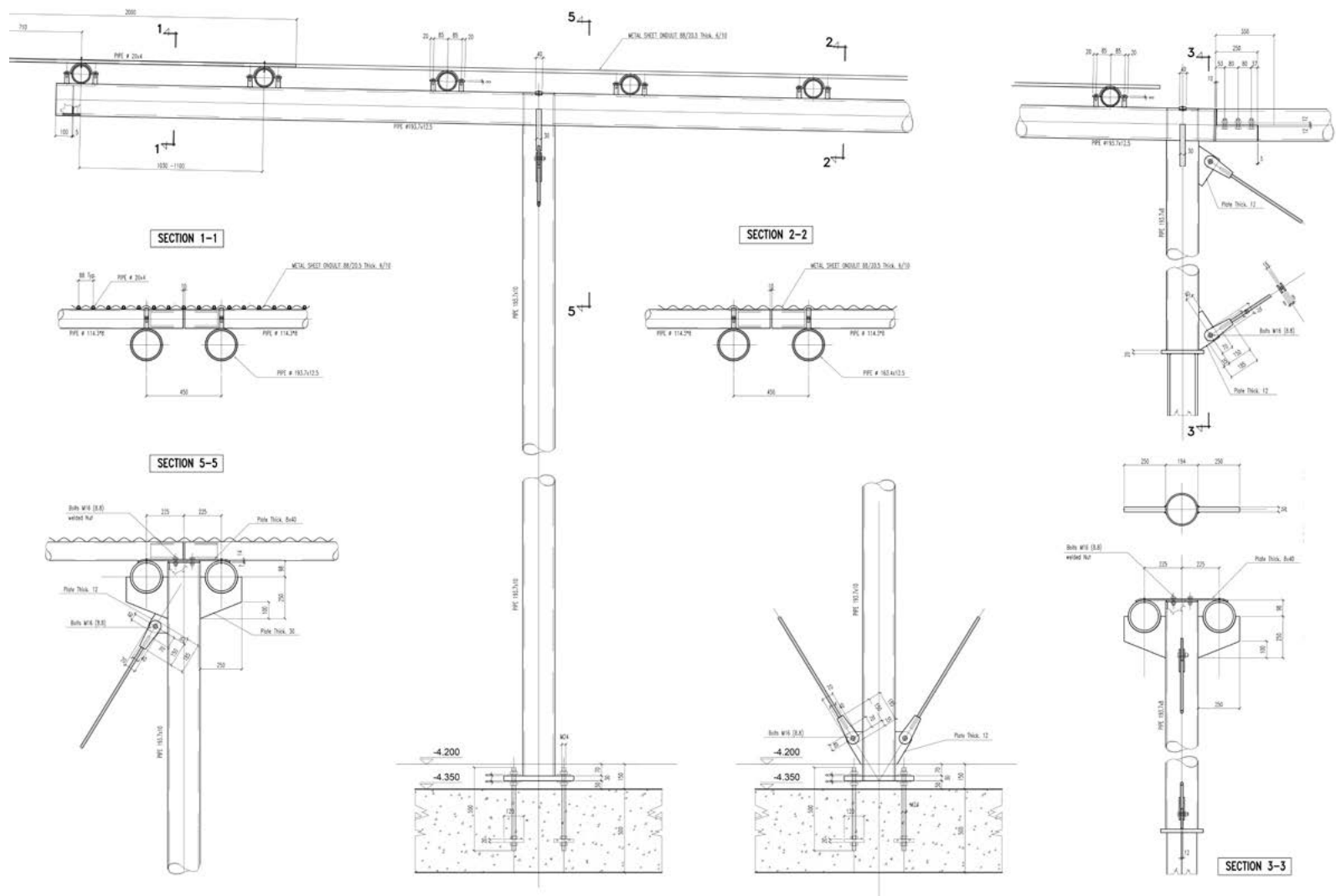


Fig. 42 – Dettagli della carpenteria di acciaio del sistema di ombreggiamento delle ali nord e sud. © Milan Ingegneria



Fig. 43 – Costruzione del sistema di ombreggiamento dell'ala sud in corrispondenza del fronte ovest. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 44– Vista dell'intradosso del sistema di ombreggiamento dell'ala sud in corrispondenza del fronte ovest. © Emergency NGO Technical Department

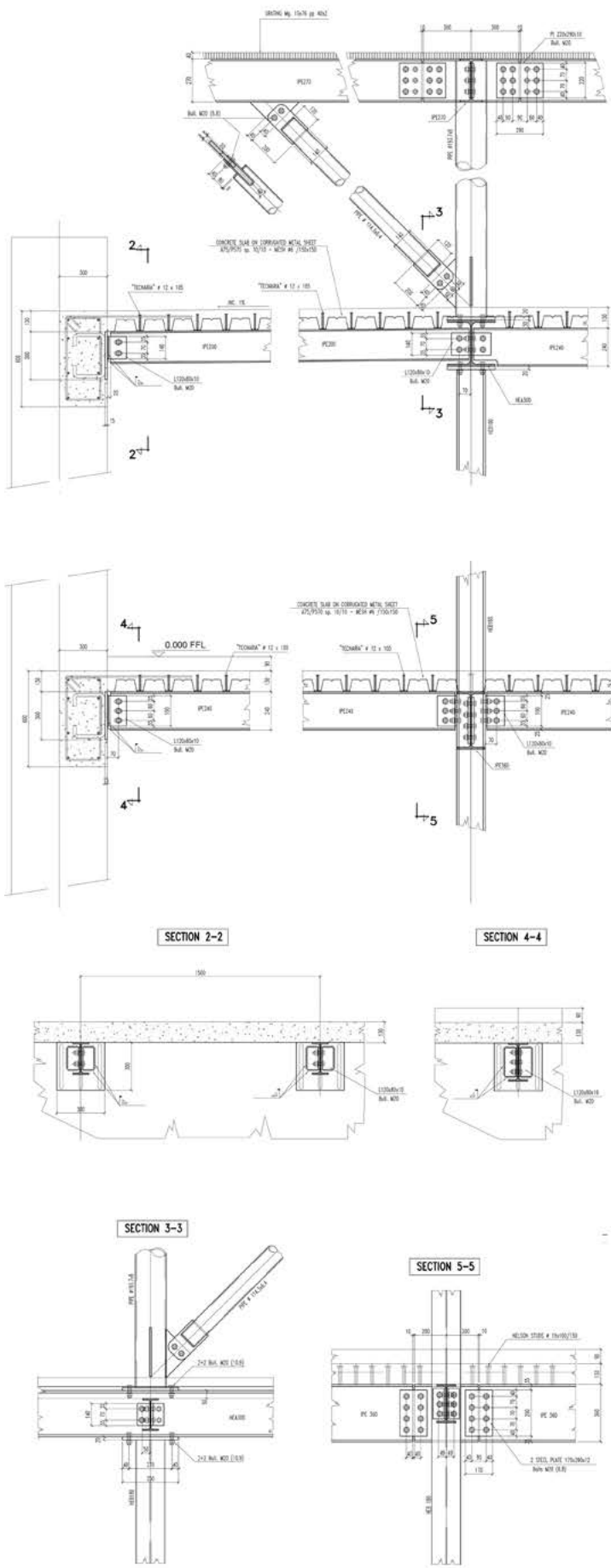


Fig. 45 - Dettagli della carpenteria di acciaio della struttura del corpo centrale © Milan Ingegneria



Fig. 46 - Costruzione della struttura di acciaio del corpo centrale. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 47 - Vista dell'affaccio del corpo centrale sulla corte. © Emergency NGO Technical Department



Fig. 48 – Vista dell'ala sud. © Emergency NGO Technical Department

DATI DI PROGETTO

Luogo:	Entebbe, distretto di Wikiso, Uganda
Area di intervento:	120.000 m ²
Superficie costruita:	9.000 m ²
Progetto:	2013-2020
Costruzione:	2017-2020

CREDITS

Committente:	Emergency NGO
Progettazione:	Renzo Piano Building Workshop & TAMassociati. Design team: G.Grandi (partner incaricato), P. Carrera, A. Peschiera, D. Piano, Z. Sawaya, D. Ardant, F. Cappellini, I. Corsaro, D. Lange, F. Terranova (modelli).
Progettazione strutture:	Milan Ingegneria
Progettazione impiantistica:	Prisma Engineering
Progettazione paesaggistica:	Franco e Simona Giorgetta Architetti paesaggisti
Progettazione antincendio:	GAE Engineering
Progettazione locale:	Studio FH Architects
Progettazione locale strutture e impianti:	MBW Consulting
Sponsor:	Paola Coin, Fondazione Prosolidar, Stavros Niarchos Foundation
Partners:	Climaveneta, Duferdofin Nucor, Enel Greenpower, Agatos Energia, Elettronica Santerno, TerniEnergia, Fogliani, GAE Engineering, Gruppo Amenduni, KSB, Luigi&Felice Castelli, Castelli Food, Ingretch, J&A Consultants, Maeg Costruzioni, Mapei, Performance in Lighting, Riello UPS, FIAMM, Thema, AGC Italia, Pellini, RessTende,Schuco, Teatro, Valsir
Friends of Emergency:	Alubel, Banor, BBraun, Belimo, Casalgrande Padana, Cofiloc, Doka Italia, Eaton, Fondazione Promozione Acciaio, Gima, Giugliano Costruzioni Metalliche, IDF Studio, Maspero Elevatori, MP Lavorazioni, Perin Generators Group, Polyglass, Salini Impregilo, Vimar, Zanutta, Zintek