

realizzazioni

AMANDOLA (FM) | NUOVO OSPEDALE DI AMANDOLA | TESTO DI FABIANA PANELLA, FOTO DI F-INGEGNERIA E TORELLI DOTTORI GROUP



L'Ospedale, con struttura completamente antisismica realizzata in acciaio e isolata alla base, è pensato per garantire la piena operatività anche in caso di eventi sismici importanti. I più alti standard costruttivi e l'uso di materiali eco-compatibili, con impianti a basso impatto ambientale riflettono un approccio responsabile e moderno

CHI HA FATTO COSA

OPERA

Nuovo Ospedale di Amandola

LOCALITÀ

Amandola (Fm)

COMMITTENTE

Regione Marche

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

Studio Iadanza

PROGETTAZIONE ESECUTIVA E

DIREZIONE LAVORI

Rpa - Sagi

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

F-Ingegneria

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Rpa

PROJECT MANAGER

Ing. Dottori Paolo

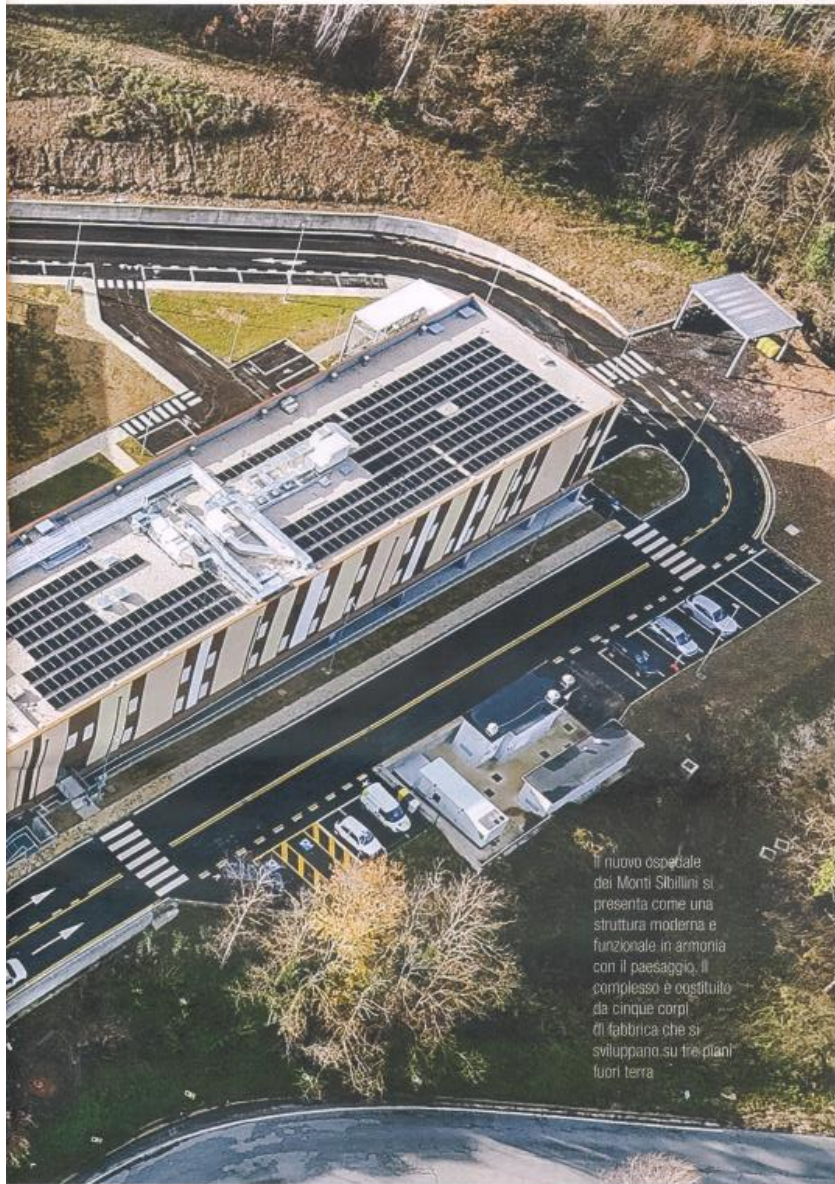
GENERAL CONTRACTOR

Torelli Dottori

Sicurezza sismica e basso impatto ambientale

realizzazioni

AMANDOLA (FM) | NUOVO OSPEDALE DI AMANDOLA



Il nuovo ospedale dei Monti Sibillini si presenta come una struttura moderna e funzionale in armonia con il paesaggio. Il complesso è costituito da cinque corpi di fabbrica che si sviluppano su tre piani fuori terra



UNA STRUTTURA MODERNA E FUNZIONALE IN ARMONIA CON IL PAESAGGIO



L'ingegnere Gianfranco Flotta, fondatore di F-Ingegneria Srl, ha condiviso con noi le sfide e le criticità dell'iter progettuale per la definizione delle strutture dell'intero complesso ospedaliero, dalla fase del concept, passando per il progetto preliminare, con soluzioni innovative e adeguate alle esigenze del cliente, fino ad arrivare alla progettazione esecutiva e costruttiva.

Un percorso articolato che ha dimostrato come il controllo e confronto continuo consente di realizzare grandi opere nel rispetto di tempi e standard qualitativi di eccellenza. «La progettazione della struttura ospedaliera è stata particolarmente complessa e ha richiesto l'uso di software specifici per analisi strutturali avanzate. Una grande difficoltà è stata rappresentata dall'elevata

accelerazione sismica che caratterizza l'area e che in base ai calcoli delle accelerazioni al suolo forniti da studi geologici supera i 1,25g, valore di molto superiore alle accelerazioni dei terremoti registrati in Italia negli ultimi due secoli».

Sono state condotte analisi particolari nell'ambito della progettazione?

Sono state condotte delle specifiche analisi sui valori del coefficiente di smorzamento da attribuire agli isolatori sismici. In particolare, dai calcoli strutturali, da noi eseguiti, per ridurre al massimo l'accelerazione sismica avevamo bisogno di un valore dello smorzamento degli isolatori che rientrasse in un range molto ristretto.

Abbiamo quindi studiato insieme ad Agom la combinazione di materiali, miscele e prodotti da utilizzare che potesse dare agli isolatori le caratteristiche ed i parametri di cui avevamo bisogno.

Sono state eseguite delle sperimentazioni sui materiali da costruzione?

Sono state eseguite numerose prove su tutti i materiali e sui componenti strutturali; in particolare è stata eseguita un'ampia campagna di prove sui pali, così come numerose prove e test sono state eseguite sugli isolatori sismici che sono stati tarati in funzione delle risultanze analitiche; anche i modelli di calcolo hanno tenuto conto in modo interattivo dei valori di smorzamento ottenuti dalle prove in laboratorio.

L'entroterra marchigiano della provincia di Fermo continua il percorso di rifunzionalizzazione dei territori dotandosi del nuovo Ospedale dei Monti Sibillini "Beato Antonio di Amandola": la provincia di Fermo ospita oggi una struttura sanitaria d'avanguardia, simbolo di rinascita dopo il sisma del 2016. È costituito da cinque corpi di fabbrica che si sviluppano su tre piani fuori terra, occupando una superficie totale di 9.600 metri quadrati. Materiali eco-compatibili, impianti a basso impatto ambientale e dissipatori sismici di ultima generazione garantiscono sicurezza sismica, efficienza operativa e sostenibilità ambientale.

Il concept

L'idea progettuale, in accordo con le indicazioni riportate dalla Regione Marche, ha previsto una forma geometrica costituita da tre corpi di fabbrica, collegati tramite un elemento centrale ad uso connettivo, sviluppati su due piani in elevazione. Completa la configurazione geometrica del complesso un volume ad un piano destinato a cucina e impianti. Gli edifici, pur garantendo una ottimale distribuzione degli spazi e una organizzazione funzionale degli ambienti, sono tra di loro strutturalmente separati.

Il layout definitivo

L'iter progettuale del complesso ospedaliero ha previsto importanti variazioni dal punto di vista delle

scelte strutturali, proprio in considerazione della elevata vulnerabilità sismica del territorio. Il sistema costruttivo originario era, infatti, costituito da pareti portanti in calcestruzzo armato, poggianti su una soletta di fondazione innestata su pali di elevato diametro e orizzontamenti in solai di polistirene espanso con travetti in calcestruzzo armato.

La proposta finale ha previsto, invece, strutture portanti in telai metallici per garantire il rispetto dell'attuale layout progettuale a livello di distribuzione architettonica degli spazi, sia in relazione alle superfici che alla volumetria, in considerazione della sagoma esterna e dei prospetti.

In questo modo, infatti, è stato

realizzazioni

AMANDOLA (FM) | NUOVO OSPEDALE DI AMANDOLA



Prima dei lavori sono stati eseguiti sondaggi estesi per valutare la quota dello strato consistente ed escludere fenomeni di liquefazione dei terreni

Realizzazione dei pali di fondazione

Gli isolatori sismici per sopportare i carichi verticali e le deformazioni in direzione orizzontale. L'intercapedine tra la fondazione e il primo solaio è ispezionabile

I telai portanti della struttura metallica



possibile mantenere le dimensioni principali degli ambienti interni e delle superfici nette complessive di ciascun piano per ogni corpo di fabbrica, oltre al rispetto delle altezze libere interne.

La scelta di optare per una soluzione in acciaio ha consentito, inoltre, di rispettare il tempo utile contrattuale previsto per l'ultimazione dei lavori, con una notevole riduzione delle fasi di realizzazione dell'opera. La sostituzione delle strutture portanti con telai metallici, composti da pilastri e travi, è stata possibile grazie all'inserimento di isolatori sismici a livello del piano fondazionale.

La sostituzione delle pareti portanti con dei pilastri di dimensioni ridotte (16x18 centimetri), posizionati negli incroci delle pareti perimetrali e centrali, ha determinato una maggiore flessibilità degli spazi dal punto di vista funzionale rispetto a quanto previsto nel progetto originario, senza diminuirne gli standard prestazionali.

L'attuale struttura risulta, quindi, caratterizzata da pareti divisorie e di tamponamento che possono essere spostate o rimosse per consentire la definizione di nuovi layout funzionali. Sarà, così, possibile rimodulare gli spazi allargando o restringendo gli ambienti, semplicemente agendo sulle pareti di tamponamento.



Il nuovo ospedale dei Monti Sibillini si presenta come un punto di riferimento fondamentale per la popolazione delle aree interne e delle zone terremotate doppiamente provate, prima dal terremoto e poi dal virus Covid. La struttura, completamente antisismica, è stata realizzata in acciaio e isolata alla base, garantendo i più alti standard costruttivi

Torelli e Dottori



Le strutture portanti

I pali realizzati hanno la principale funzione di ridurre i cedimenti fondazionali dei differenti corpi di fabbrica, consentendo una ripartizione delle azioni sul terreno sia per attrito laterale che per carico di punta, scaricando le sollecitazioni sull'ultimo strato di arenarie. Gli elementi utilizzati nel progetto sono di tipo trivellato ad elica continua con diametro pari a 50 cm e profondità variabile fino a 20 metri, in base alle differenti caratteristiche geologiche; prima dell'inizio dei lavori sono stati eseguiti sondaggi accurati ed estesi rispetto quelli iniziali, per valutare la quota esatta dello strato consistente e per escludere con esattezza fenomeni di liquefazione dei terreni. Le travi di fondazione sono opportunamente dimensionate e in grado di avere la rigidezza necessaria per rispondere in modo adeguato ad eventuali sovratensioni dovute a cedimenti differenziali legati al comportamento della palificata nel tempo. Dal punto di vista della modellazione strutturale le travi di fondazione sono state schematizzate come elementi "beam" e si sviluppano in un reticolo bidirezionale al di sotto del piano di calpestio. I solai del piano terra, isolati rispetto al piano di fondazione, sono costituiti da lastre tipo Predalles, di opportuno spessore, sorretti da travi in conglomerato cementizio armato.

Le strutture in elevazione sono costituite da telai tridimensionali spaziali costituiti da colonne e travi in acciaio. Le travi principali, sia che siano realizzate in profili sagomati a caldo, profili composti o reticolari, sono considerate sempre incernierate alle colonne e pertanto, non in grado di trasmettere azioni flettenti ma solo azioni taglianti. La tenuta alle azioni orizzontali delle

realizzazioni

AMANDOLA (FM) | NUOVO OSPEDALE DI AMANDOLA

CHI HA FORNITO COSA

IMPIANTI MECCANICI

Cecconi

IMPIANTI ELETTRICI

Celli Impianti

GAS MEDICALI

Sol

ISOLATORI SISMICI

Agom

PAVIMENTAZIONI/RIVESTIMENTI

Copar

CARPENTERIA METALLICA

Orsini e Blasioli

CARPENTERIA METALLICA

Italfar Carpenterie

CARTONGESSI

Edil Isotermo

CARTONGESSI E INTUMESCENZA

Catena Services

INFISSI

Cima Infissi

IMPIANTI ELEVATORI

Kone



I sistemi di controventamento bidirezionali in profili di acciaio per la tenuta alle azioni orizzontali delle strutture

Per aumentare ulteriormente la resistenza delle strutture sono state progettate strutture portanti in acciaio. L'obiettivo è garantire la piena operatività dell'ospedale anche in caso di eventi sismici importanti

strutture è affidata a opportuni sistemi di controventamento bidirezionali, sempre realizzati con profili in acciaio.

Isolatori sismici d'avanguardia

Il progetto strutturale ha previsto il posizionamento di isolatori sismici, che hanno il compito di isolare tutta la parte in elevazione delle strutture - posizionati a circa 1 metro dal piano fondazionale, sulla sommità di pilastri tozzi in conglomerato cementizio armato, appositamente realizzati per rendere l'intercapedine tra la fondazione e il primo solaio ispezionabile.

I dispositivi elastomerici antisismici del tipo E-Safe sono costruiti per sopportare i carichi verticali e le contemporanee deformazioni in qualunque direzione orizzontale, consentendo anche limitate rotazioni attorno a qualunque asse dell'isolatore.

Vengono inseriti al fine di ridurre le accelerazioni entro un valore limite, così da evitare danni, mantenendo gli spostamenti relativi tra terreno e struttura entro valori accettabili. Gli isolatori E-Safe sono generalmente caratterizzati da elevata rigidità, in caso di piccoli spostamenti, comportandosi come vincoli quasi fissi al fine di limita-

re i movimenti dovuti al vento e ad altre azioni orizzontali di servizio. Allo stesso tempo, sono caratterizzati da bassa rigidità, in corrispondenza di grandi spostamenti, al fine di assorbire le accelerazioni sismiche: dopo un evento sismico, le proprietà ricentranti della gomma permettono di riportare la struttura nella sua posizione originale.

Climatizzazione e impianti energeticamente efficienti

La produzione di energia termica e frigorifera è affidata a due gruppi refrigeratori polivalenti di acqua, con potenza termica complessiva pari al fabbisogno termico massimo contemporaneamente richiesto dagli impianti di climatizzazione degli edifici.

A integrazione dei gruppi polivalenti è stata prevista l'installazione di due caldaie, in parallelo alle unità polivalenti, a costituire un backup completo della produzione di acqua calda tecnica.

Nel progetto impiantistico, particolare attenzione è stata dedicata al sistema di trattamento dell'acqua potabile, particolarmente performante in termini di qualità e garanzia di prevenzione delle infezioni, grazie all'installazione di un sistema di disinfezione dell'acqua potabile ad irraggiamento Uv e controllo elettronico a microprocessore, senza aggiunta di prodotti chimici. L'acqua da trattare, una volta introdotta all'interno dell'apparecchio, viene esposta ad una radiazione germicida prodotta da lampade contenenti vapori di mercurio in bassa pressione in grado di emettere una radiazione ultravioletta con lunghezza d'onda nell'intervallo dei 254 nanometri. A questa lunghezza d'onda il Dna dei microrganismi presenta il massimo del suo assorbimento. Una volta esposti alla luce ultravioletta, i microrganismi subiscono una reazione fotochimica a livello del Dna a seguito della quale perdono la loro capacità riproduttiva, divenendo innocui.

Gli impianti fotovoltaici e di condizionamento in copertura per una gestione energeticamente efficiente dell'intera struttura ospedaliera



Il nostro impegno si è concentrato su tre diversi aspetti chiave. La sicurezza sismica, in considerazione della collocazione in un'area soggetta a eventi climatici sfavorevoli, ha richiesto criteri all'avanguardia per la resistenza ai terremoti. La distribuzione degli spazi e l'organizzazione funzionale degli ambienti rendono, inoltre, l'ospedale un esempio di efficienza progettuale; l'uso di materiali eco-compatibili e impianti a basso impatto ambientale riflette, infine, un approccio responsabile e moderno

Gianfranco Flotta

