

L'IU

L'INGEGNERE UMBRO



PERIODICO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

SOMMARIO



In copertina:

Suggestiva immagine invernale del Complesso di Santa Giuliana (XIII secolo) a Perugia, oggi Scuola di Lingue Estere dell'Esercito

(Fotografia: Luca Bernacchi)

5 DAL CONGRESSO CNI L'IMPEGNO A LAVORARE PER UNA "CASA COMUNE" DEI PROFESSIONISTI

64° Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri d'Italia a Santa Teresa di Gallura dal 18 al 20 settembre

La Redazione

8 IL "NUOVO" TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Una figura professionale in evoluzione a cui è richiesta sempre maggiore specializzazione e formazione continua

Antonella Badolato, Deborah Minciaroni Minelli, Stefania Primieri

11 TRA IL PARABOLOIDE E LA FERROVIA

Concept per una piazza nell'area ex Montedison di Assisi

Paolo Belardi, Simone Bori

17 INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL COMPARTO EDILIZIO

Detrazioni fiscali (Ecobonus) e Conto Termico: la situazione normativa attuale, i risultati ottenuti e le prospettive future

Filippo Moscioni

21 IL BIM APPLICATO AL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Piano di manutenzione della palazzina centro servizi della piattaforma intermodale di Terni-Narni

Sergio Falchetti, Elena Gasbarro

26 RIPARTIRE DA VENEZIA

Racconto della Visita Tecnica organizzata dalla Commissione Idraulica, dalla Commissione Pianificazione e Architettura e dalla Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri

Massimo Palombo

L'INGEGNERE UMBRO - n°111 - anno XXVII - Dicembre 2019

Direttore Responsabile: Giovanni Paparelli

Redattore Capo: Alessio Lutazi

Segretario di Redazione: Alessandro Piobbico

In Redazione: Livia Arcioni, Federica Castori, Raffaele Cericola, Giulia De Leo, Michela Dominici, Giuliano Mariani.

Collaboratori: Francesco Asdrubali, Paolo Belardi, Simone Bori, Michele Castellani, Guido De Angelis, Lamberto Fornari, Pietro Gallina, Antonello Giovannelli, Renato Morbidelli, Massimo Pera, Enrico Maria Pero, Alessandro Rocconi, Carla Saltalippi, Gianluca Spoletini.

Hanno collaborato inoltre a questo numero: Antonella Badolato, Sergio Falchetti, Elena Gasbarro, Deborah Minciaroni Minelli, Filippo Moscioni, Massimo Palombo, Stefania Primieri

Grafica e impaginazione: Le Mani di Mary S.r.l. - Perugia.

Stampa e Pubblicità: Litograf Todi s.r.l.

Questo numero è stato stampato in 6000 copie.

La Rivista viene inviata in abbonamento gratuito a chiunque ne fa richiesta. L'Editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione. Le informazioni custodite verranno utilizzate al solo scopo di inviare agli abbonati la Rivista e gli allegati (legge 196/03 - tutela dei dati personali). Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale, eseguita con qualsiasi mezzo, di ogni contenuto della Rivista, senza autorizzazione scritta. Sono consentite brevi citazioni con l'obbligo di menzionare la fonte. Testi, foto e disegni inviati non saranno restituiti.

DAL CONGRESSO CNI L'IMPEGNO A LAVORARE PER UNA "CASA COMUNE" DEI PROFESSIONISTI

La Redazione

Indicare agli ingegneri una strada per andare oltre. È stato questo il tema del 64° Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri d'Italia dal titolo *"Oltre. Nuovi scenari per l'Ingegneria"* svoltosi a Santa Teresa di Gallura dal 18 al 20 settembre. L'appuntamento, organizzato dal CNI in collaborazione con l'Ordine Ingegneri di Sassari, ha rappresentato per la categoria professionale un importante momento di riflessione sull'attuale scenario politico, economico e sociale del Paese e sulle sue future evoluzioni. Con i vari contributi, da un lato si è cercato di fare il punto su una professione alle prese con le esigenze di organizzazione, mercato e concorrenza, anche attraverso l'analisi del mercato dei servizi

di ingegneria, in netta crescita a dispetto del debole trend economico del Paese. Dall'altro, sono state approfondite le nuove frontiere dell'ingegneria, provando a tracciare le principali direttrici verso le quali si svilupperà la professione nel prossimo futuro.

*"Andare oltre significa pensare che i nostri sforzi devono essere concentrati sulla costruzione di un'organizzazione ancora più forte - ha affermato il presidente **Armando Zambrano** nel suo intervento di apertura -. Occorre superare diffidenze e steccati tra le professioni per diventare un punto di riferimento, una parte sociale a tutti gli effetti. Parlo sempre di professioni al plurale - ha proseguito Zambrano - non di*





professione. Per ottenere dei risultati abbiamo bisogno di fare massa critica. Lo ha dimostrato l'esperienza della Rete Professioni Tecniche, invitata agli incontri del Governo con le parti sociali. Siamo stati consultati su flat tax, quota 100, immigrazione e così via. Siamo pronti a dire la nostra anche su questi temi. In questo senso, è necessario continuare nell'interlocuzione con i nuovi rappresentanti del Governo, così come è stato fatto nel recente passato. Questo 64° Congresso parte da quanto è stato discusso a maggio nel pre-congresso – ha precisato nella sua relazione –, le proposte suggerite dalla nostra base fanno parte integrante della mia relazione e indirizzeranno l'attività dell'immediato futuro di questo Consiglio. Le professioni sono molto maturate. La riforma del 2011 che, secondo alcuni, avrebbe dovuto demolirci, invece ci ha offerto un'opportunità di rinnovamento, dando maggiori garanzie ai nostri

iscritti, consentendoci di avviare un insieme di attività che ci hanno reso più forti. Abbiamo fatto molto in questi anni in termini di servizi: formazione; assicurazione professionale; il progetto WorkIng per far incontrare la domanda e l'offerta di lavoro; il progetto CertIng per la certificazione delle competenze; le facilitazioni per l'accesso alla consultazione delle norme tecniche UNI e così via. Ora è arrivato il momento di uscire dal nostro ambito specifico, rendendoci conto che abbiamo le capacità di elaborare una visione per il futuro del Paese". Attraverso moduli di approfondimento, sono stati affrontati temi quali l'organizzazione della professione di ingegnere e le sfide del mercato, l'ingegneria di frontiera e le infrastrutture per la crescita. Ampio spazio è stato dato al dibattito e al confronto tra i delegati che hanno trattato le sfide che attendono gli ingegneri, tra l'evoluzione dell'Ordine professionale sempre più erogatore

di servizi per gli iscritti e la necessità di collaborare con le altre professioni per giungere ad una interlocuzione unitaria con le istituzioni.

Come di consueto, la giornata conclusiva è stata dedicata a un lavoro di sintesi, guidato dal presidente Zambrano, di tutti i contenuti e le proposte emerse nel corso del dibattito e che sono confluiti nel documento programmatico finale. Il primo punto ha riguardato la conferma e il **potenziamento della politica del CNI** volta al raggiungimento dell'**unità della categoria** e sulla sinergia tra iscritti, organi intermedi ed esponenti. Pur attraversando momenti difficili e delicati la categoria ha risposto sempre in maniera compatta e autorevole. Questa collaborazione resta uno dei principi cardine del programma del Consiglio Nazionale e prevede il ruolo centrale dei territori, rappresentati dagli Ordini e dalle Federazioni/Consulte, a loro volta espressione e riferimento degli iscritti. In questa prospettiva, il CNI intende proseguire nello sforzo di migliorare la comunicazione tra il CNI, gli Ordini e gli iscritti, proseguendo nelle iniziative già in essere (Giornale dell'Ingegnere, L'Ingegnere Italiano, TalkIng), implementando nuove iniziative, da individuare mediante condivisione con gli Ordini e Federazioni e Consulte. Altro punto fondamentale del programma emerso dal dibattito è la costruzione di una politica comune delle professioni, in particolare quelle ordinarie.



Ciò presuppone il superamento di alcuni pregiudizi e preconcetti. Una “casa comune” e le iniziative condivise non possono rincorrere interessi particolari o svolgere attività di lobby a tutela della singola – o più categorie – se non nella preminente logica di una effettiva tutela delle utilità generali e collettive, nelle quali sono pur ricomprese quelli delle professioni ordinistiche.

Superati questi ostacoli, i vantaggi di una voce comune nei confronti delle istituzioni e delle altre forze politiche, sociali ed economiche, è stato evidente in questi anni, nei quali il CNI, con la Rete delle Professioni Tecniche o l’Alleanza con il Comitato Unitario Professioni, ma anche con altre organizzazioni e associazioni, ha potuto far valere in tantissime occasioni istituzionali e non la voce unitaria delle professioni. In questa prospettiva il CNI si impegna a proseguire l’interlocuzione già avviata, di concerto con l’RPT, con il CUP e ADEPP, dandone costante e tempestiva informazione alla Assemblea dei Presidenti, che sarà coinvolta per definire il modello operativo del progetto di Fondazione. Altro tema determinante è la necessità per gli Ordini di costituirsi, anche con strutture collegate, in centri “erogatori di servizi ed utilità” per i propri iscritti, divenendo così attrattivi per i tanti laureati, specialmente in ambiti non coperti da riserve di legge, per il cui esercizio non è necessaria l’iscrizione all’Albo.

In particolare, il progetto Working sarà finalizzato ad implementare servizi di incrocio tra domanda e offerta di lavoro, nella prospettiva di creare occasioni di lavoro in Italia, contribuendo a mitigare, soprattutto tra la generazione degli ingegneri più giovani, il fenomeno della c.d. fuga dei cervelli. Altro esempio qualificante è quello relativo all’assicurazione professionale per gli ingegneri iscritti all’Albo su cui il CNI, attraverso la sua Fondazione, ha lavorato in que-



sti ultimi mesi. In questa ottica, il CNI sta elaborando un progetto che vede nella sua Fondazione, riorganizzata, il soggetto che dovrà rispondere, in maniera organica, a tutte le necessità elencate, ma anche a svolgere un’attività di supporto agli iscritti che intenderanno avvalersene. Tra i punti cardine dell’azione dell’immediato futuro c’è il rafforzamento della funzione del CNI di rappresentanza dell’ingegneria e di tutti i laureati in ingegneria, con un focus particolare dedicato agli ingegneri che svolgono attività lavorativa dipendente in ambito pubblico e privato. Sarà attivato un Gruppo di Lavoro del Consiglio Nazionale specificamente dedicato a questa tematica che dovrà elaborare proposte tese a valorizzare il ruolo e le competenze. Il CNI, inoltre, si impegna, insieme agli Ordini territoriali, a chiedere all’Inps di rinunciare definitivamente alla procedura di iscrizione d’ufficio alla Gestione Separata Inps degli Ingegneri liberi professionisti iscritti all’Albo, dal continuare a porre in essere indebite interferenze nella gestione previdenziale degli Ingegneri liberi professionisti iscritti all’Albo e di compiere tutti i passi necessari alla istituzione di una GS separata presso Inarcassa, con relativo trasferimento ad essa dei versamenti eventualmente versati alla GS separata Inps da parte degli Ingegneri iscritti all’Albo professionale. Quanto all’annosa questione dei compensi dei valutatori immobiliari, il terzo

comma dell’art. 161 disp. att. c.p.c. prevede che il compenso dell’esperto chiamato a valutare immobili ricompresi in procedure esecutive venga calcolato in base al ricavato realizzato dalla vendita del bene e che, prima della vendita, non possano essere liquidati acconti in misura superiore al 50% del valore di stima. Tale disposizione è stata oggetto di critiche fin dalla sua introduzione e vi sono stati casi di disapplicazione della norma perché ritenuta in contrasto con il diritto comunitario. Su questo punto il CNI agirà in collaborazione con la RPT. Rispondendo, infine alla richiesta di supporto e di formazione proveniente dagli Ordini territoriali, in materia di gestione degli stessi, il CNI si impegna a organizzare, anche tramite la sua Fondazione, apposite iniziative formative, informative e servizi a supporto degli Ordini, proseguendo con quanto già fatto negli ultimi anni. Al termine dei lavori è stato dato appuntamento per il prossimo **65° Congresso** che si terrà l’anno prossimo a Parma e che è stato presentato dal Presidente dell’Ordine degli Ingegneri di Parma, Susanna Dondi.



IL “NUOVO” TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA



Una figura professionale
in evoluzione a cui è richiesta
sempre maggiore
specializzazione
e formazione continua

di Antonella Badolato
Deborah Minciaroni Minelli
Stefania Primieri

La figura del Tecnico Competente in Acustica Ambientale è stata introdotta dalla Legge n. 447 del 1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” ed è definita come “la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l’ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo”. Al momento dell’emanazione, la legge rispondeva alla necessità di ordinare una materia che, introdotta nell’ordinamento giuridico dal D.P.C.M. 1° marzo 1991, aveva assunto sempre maggiore peso, legata com’è alle istanze di miglioramento del confort negli ambienti di vita. Immediatamente si era vista la necessità di regolamentare una professione, quella del tecnico chiamato a eseguire le misure di rumore, che, non avendo un corso di laurea dedicato, non si voleva fosse svolta da personale improvvisato o impreparato. Recentemente l’esigenza di adeguare la normativa in materia di acustica alla normativa europea ha portato all’emanazione di due decreti:

D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 41 - *Disposizioni per l’armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.*

D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 - *Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d),*

e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. Il primo decreto modifica il D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto” mentre il secondo modifica il D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” e la Legge 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.

Il Capo VI e gli Allegati 1 e 2 del D.Lgs. 42/2017 definiscono in modo dettagliato i nuovi criteri per l’esercizio della professione di Tecnico Competente. Una delle principali novità consiste nell’istituzione, presso il MATTM, di un nuovo elenco nominativo nazionale dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica (ENTECA).

A tal fine l’ISPRA, su richiesta e a supporto del MATTM (Ministero dell’Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare), ha sviluppato la piattaforma informatica denominata **ENTECA**, **Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**, sulla base delle indicazioni contenute ai commi 3 e 4 dell’art. 21 del D.Lgs. 42/2017. La piattaforma ENTECA contiene:

- l’*Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*, istituito ai sensi dell’art. 21 del D.Lgs. 42/2017;
- l’elenco dei *Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica* di cui all’Allegato 2, parte B del D.Lgs. 42/2017;



- l'elenco dei *Corsi di aggiornamento professionale* previsti all'Allegato 1, punto 2 del D.Lgs. 42/2017.

La piattaforma è accessibile al seguente link: <https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>. I TCA già riconosciuti negli elenchi regionali hanno potuto fare istanza di iscrizione all'elenco nazionale: una figura, quindi, più che “nuova”, rinnovata. In capo alle Regioni restano “*gli adempimenti di competenza, con le modalità stabilite dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con apposite linee guida*”. Il Tavolo Tecnico Nazionale di Coordinamento (organo anch'esso istituito dal D.Lgs. n. 42/2017), ha emanato due documenti interpretativi, attualmente aggiornati a maggio 2019:

- Indirizzi interpretativi per l'istruzione delle richieste di autorizzazione dei corsi abilitanti in acustica per tecnici competenti sottoposte al tavolo tecnico di coordinamento previsto dall'art. 23 del decreto legislativo n. 42
- Altri indirizzi sull'applicazione del D.Lgs. 42/2017 relativamente alla professione di tecnico competente in acustica.

Entrambi reperibili, insieme con altra documentazione prodotta dal Tavolo tecnico, al link: <https://www.minambiente.it/pagina/elenco-nazionale-dei-tecnici-competenti-acustica-ex-art-21-dlgs-17-febbraio-2017-n-42>. Molte le novità per chi intende intraprendere la professione di TCA; il D.Lgs. 42/2017, infatti, delinea un nuovo percorso per accedere alla professione. Dopo un periodo di transizione, è prevista l'iscrizione nell'elenco dei TCA solo per chi

è in possesso della laurea o laurea magistrale ad indirizzo tecnico o scientifico e che possieda almeno uno dei seguenti requisiti:

- a) avere superato con profitto l'esame finale di un master universitario con un modulo di almeno 12 crediti in tema di acustica, di cui almeno 3 di laboratori di acustica, nelle tematiche oggetto della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- b) avere superato con profitto l'esame finale di un corso in acustica per tecnici competenti;
- c) avere ottenuto almeno 12 crediti universitari in materie di acustica, di cui almeno 3 di laboratori di acustica, rilasciati per esami relativi ad insegnamenti il cui programma riprenda i contenuti dello schema di corso in acustica per tecnici competenti nell'allegato 2 del decreto;
- d) aver conseguito il titolo di dottore di ricerca, con una tesi di dottorato in acustica ambientale.

I cittadini italiani, in possesso dei requisiti di legge, che intendono svolgere la professione di tecnico competente in acustica, presentano apposita domanda alla Regione o Provincia autonoma di residenza, redatta secondo le modalità indicate dalla Regione o Provincia stessa. Il corso abilitante alla professione di TCA, citato al precedente punto b, è dettagliato minuziosamente dal decreto per scopi e contenuti, tra cui:

- a) *la durata del corso non può essere inferiore a 180 ore, delle quali almeno 60 di esercitazioni pratiche;*
- b) *i contenuti minimi del corso devono corrispondere a quelli indicati al*

successivo punto 6 (n.d.r.: dell'Allegato 2 contenete lo schema articolato in 14 moduli);

- c) *i corsi sono riconosciuti dalla regione in cui vengono organizzati e sono validi sull'intero territorio nazionale.*

Anche chi svolge già la professione di TCA ed è iscritto nell'elenco nazionale ha l'obbligo dell'aggiornamento professionale che consiste nel “*partecipare, nell'arco di 5 anni dalla data di pubblicazione nell'elenco e per ogni quinquennio successivo, a corsi di aggiornamento per una durata complessiva di almeno 30 ore, distribuite su almeno tre anni*”. I corsi di aggiornamento previsti per il mantenimento della qualifica di tecnico competente in acustica sono riconosciuti e, dunque, autorizzati dalla Regione in cui sono organizzati e in cui si tengono le lezioni. Ciascun tecnico può scegliere di frequentare corsi anche in Regioni diverse da quella di residenza.

La comunicazione dell'avvenuto conseguimento delle ore di formazione (da parte dei Tecnici iscritti) relative ad un anno solare, deve essere inviata alla Regione di appartenenza secondo le modalità e i regolamenti previsti dagli Uffici competenti.

I principi riportati nelle linee di indirizzo del Tavolo Tecnico Nazionale, a cui le Regioni possono attenersi nella valutazione preventiva delle istanze di accreditamento dei corsi di aggiornamento, sono:

- 1) per i corsi di aggiornamento non è ammessa la formazione a distanza;
- 2) idoneità degli organizzatori e delle tematiche trattate in base a quanto previsto dal D.Lgs. n. 42/2017 per i

- corsi per tecnici competenti in acustica di cui agli indirizzi dei corsi abilitanti forniti dal Tavolo tecnico nazionale di coordinamento;
- 3) idoneità del numero dei discenti a garantire la corretta fruizione del corso: non possono essere ammessi più di 50 discenti a corso;
 - 4) possono essere previste prove scritte di verifica con domande inerenti agli argomenti di lezione;
 - 5) i docenti dei corsi di aggiornamento devono essere iscritti all'elenco dei tecnici competenti in acustica, salvo il caso di docenze in materie in cui la figura del TCA non sia una prerogativa;
 - 6) i corsi possono prevedere esercitazioni o esecuzione di test simulati. Deve essere garantito il confronto aperto con domande e risposte tra i docenti e i discenti sugli argomenti trattati nel corso/seminario.

In caso di mancata osservanza degli obblighi di aggiornamento professionale, la regione di residenza del TCA dispone la sospensione temporanea del professionista dall'elenco per sei mesi dalla data di ricevimento del provvedimento di sospensione. Allo scadere del termine di sei mesi, qualora il Tecnico non abbia dato prova dell'avvenuta ottemperanza agli obblighi di aggiornamento professionale, la regione di residenza ne dispone la cancellazione dall'elenco. Con tutto ciò il legislatore ha inteso conseguire, attraverso la definizione puntuale degli standard formativi professionali e la costituzione di un tavolo tecnico di coordinamento dell'operato delle Regioni, l'obiettivo di avere distribuiti, sul territorio nazionale, tecnici competenti in acustica aventi tutti un'omogenea e adeguata formazione. Non basta: da più parti è auspicata la necessità di avere non tecnici acustici "generalisti" bensì tecnici specializzati in uno o più ambiti dell'acustica applicata, che possano, cioè, dimostrare, attraverso opportuna formazione specifica, la "competenza" su specifici argomenti, a tal fine potrebbe essere utile utilizzare l'aggiornamento professionale come occasione di specializzazione. I principali settori di specializzazione si

possono individuare nei seguenti:

- **acustica ambientale:** valutazioni previsionali di clima ed impatto acustico anche in situazioni complesse come quelle relative all'impatto di grandi infrastrutture o l'esecuzione di mappature acustiche strategiche e piani di azione di grandi insediamenti urbani;
 - **acustica edilizia:** collaudi acustici ai sensi del D.P.C.M. 5-12-97, calcoli previsionali e stime dei requisiti acustici passivi, classificazione acustica degli edifici, ai sensi delle UNI 11367 e UNI 11444;
 - **acustica architettonica:** misurazioni e previsioni della qualità acustica degli ambienti, progettazione di teatri e sale da concerto o grandi ambienti polivalenti;
 - **acustica industriale:** misurazioni della potenza sonora di singole macchine o di interi lotti, trattamenti acustici di ambienti di lavoro, inserimento di schermature, elementi antivibranti o silenziatori;
 - **acustica per la sicurezza negli ambienti di lavoro:** tale materia non è appannaggio dei soli TCA e, sebbene non richieda, a torto, conoscenze specialistiche, richiede molta attenzione agli aspetti normativi e alle evoluzioni tecniche riguardanti le misure di prevenzione e protezione;
 - **acustica forense:** accertamenti riguardanti la tollerabilità del disturbo da rumore, le non conformità acustiche di edifici e ambienti di vita, il conseguente danno alla persona e il diminuito valore degli immobili, come Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) o di Parte (CTP).
- I corsi, sia abilitanti sia di aggiornamento, "sono tenuti da università, enti o istituti di ricerca, albi, collegi e ordini professionali, nonché da i soggetti idonei alla formazione... che possano documentare la presenza di docenti aventi la qualifica di tecnico competente in acustica e documentata esperienza nel settore".

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia si è attivato per l'organizzazione di un corso di aggiornamento (il primo in Umbria), secondo le disposizioni della Determinazione Dirigenziale Regione Umbria N. 11259 del 08/11/2019 avente a oggetto "Punto 2 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 42/2017: criteri per l'attivazione dei corsi di aggiorna-

mento professionale per i tecnici competenti in acustica." Il corso di aggiornamento, in calendario al 6/12/2019, ha per argomento "Le sorgenti sonore: dalla caratterizzazione alla valutazione di impatto acustico" e ha come docente l'ing. Patrizio Fausti, Professore Associato presso Università degli studi di Ferrara, Dipartimento di Ingegneria. Sono già in preparazione due ulteriori corsi concernenti "L'evoluzione dell'acustica ambientale alla luce dei recenti sviluppi normativi nazionali ed europei" e "Tecniche di misura e strumentazione".

I corsi sono aperti a tutti i Tecnici Competenti in Acustica iscritti all'elenco nazionale ENTECA, che avranno la priorità di iscrizione; oltre alle ore di aggiornamento professionale per Tecnici Competenti in Acustica ai sensi del D.Lgs. 42/2017, sono riconosciuti i CFP per gli Iscritti all'Ordine degli Ingegneri (Apprendimento non formale - Corso).

Bibliografia

Guastadisegni E., Lombardi L., Colaiacono E., D'Alessandro F., Pasini L., Petrone L., Sollazzo I. *Decreti Applicativi del D. Lgs. 42/2017: stato di Sviluppo*, in Atti del Seminario A.I.A. "Stato di attuazione del D.Lgs. 42/17: come si stanno evolvendo le norme sul rumore ambientale", Napoli, 12 ottobre 2018

Tombolato A., Andolfato F., Bonomini F., Caporello P., Cerniglia A., Ciccio G., Fausti P., Fedrizzi L., Fogola J., Gabrieli T., Licitra G., Luzzi S., Marchesi L. *"I corsi di aggiornamento del tecnico competente in acustica: quadro europeo, prospettive nazionali"* in Atti del Seminario A.I.A. "Stato di attuazione del D.Lgs. 42/17: come si stanno evolvendo le norme sul rumore ambientale", Napoli, 12 ottobre 2018

Fausti P., Aiello L., Licitra G., Luzzi S., Tombolato A., *Contenuti tecnico-scientifici per la formazione e l'aggiornamento del tecnico competente in acustica*, in Atti del Seminario A.I.A. "La revisione della normativa sull'inquinamento acustico: modifiche introdotte e sviluppi futuri", Torino, 19 ottobre 2017

TRA IL PARABOLOIDE E LA FERROVIA



Concept per una piazza nell'area ex Montedison di Assisi

Paolo Belardi
Simone Bori

Premessa

È possibile che una città come Assisi, conosciuta a livello planetario per le sue chiese medievali, dedichi energie immaginifiche alla rigenerazione di un ex polo industriale? È possibile che una città come Assisi, fatta di pietre calcaree bianche e rosa, s'interessi della valorizzazione di un paraboloide di calcestruzzo armato ineluttabilmente grigio? Ma soprattutto: è possibile che una città come Assisi, disegnata da grandi architetti come Frate Elia, Galeazzo Alessi e Giovanni Astengo, presti ascolto ai suggerimenti proposti da un manipolo di giovani studenti alla loro prima esperienza progettuale? L'esercitazione didattica svolta nell'ambito dell'insegnamento di "Architettura e Composizione 1" (secondo anno del corso di laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria edile-Architettura

attivato dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia) durante l'anno accademico 2018/2019 ha dato una risposta affermativa a tutte queste domande. Dimostrando fattivamente che, se torniamo a volare sulle ali della cultura del progetto, possiamo ancora pensare al futuro delle nostre città con fiducia e ottimismo.

L'area d'intervento

Il contesto architettonico-ambientale con cui gli studenti si sono confrontati è situato in un'area periferica dell'abitato di Santa Maria degli Angeli, nei pressi del teatro Lyrick. Si tratta di un tessuto insediativo eterogeneo in cui coesistono residenze, attività post-industriali o artigianali, attività ricreative e infrastrutture a elevato scorrimento (ferrovia e strade a traffico veloce). Si tratta inoltre di un tessuto che può

Scongiorare l'ulteriore consumo di suolo mediante la realizzazione di un'architettura a zero cubatura capace di valorizzare la memoria identitaria



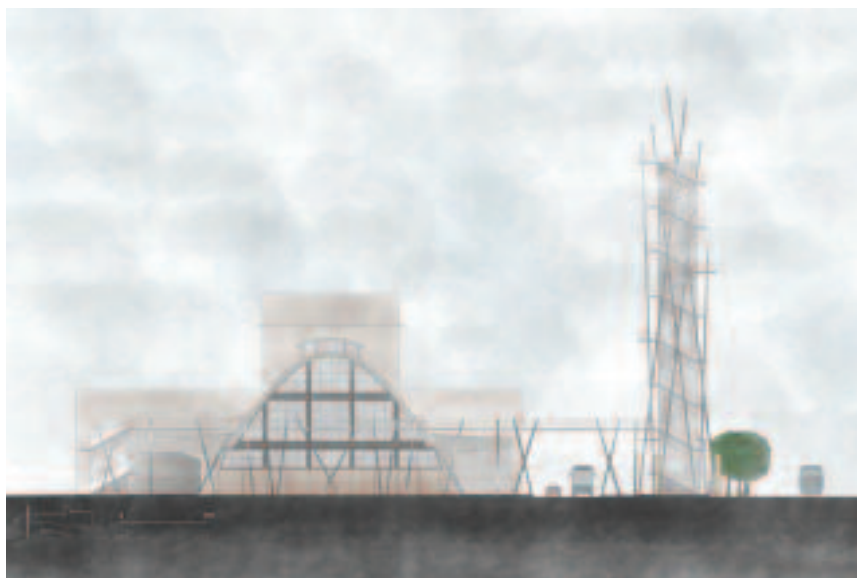
Area ex Montedison, Santa Maria degli Angeli, Assisi (Pg), vista zenitale



Area ex Montedison, Santa Maria degli Angeli, Assisi (Pg), vista d'insieme

essere definito lineare, in quanto è costituito da fasce parallele tra loro adiacenti e prive di relazioni: si distinguono, infatti, in maniera netta la fascia edificata, quella della viabilità carrabile, quella della pedonalità, quella della viabilità su ferro e quella di nuovo edificata al di là della ferrovia. Nello specifico, proprio il tema della presenza della linea ferroviaria, definendo un confine invalicabile, enfatizza l'impossibilità di connessione trasversale. Ma soprattutto l'area d'intervento è contrassegnata dalla sproporzione volumetrica e figurativa degli edifici presenti, laddove la dimensione minuta e la semplicità formale del magazzino ferroviario tardo ottocentesco si contrappone alla dimensione gigante e all'esuberanza plastica degli ex edifici industriali tardorazionalisti. Questi, infatti, costruiti tra il 1948 e il 1956 dalla società Montecatini, poi Montedison, su progetti attribuiti a Riccardo Morandi e Pier Luigi Nervi, furono realizzati per ospitare la rinnovata fabbrica di perfosfato minerale. Dal punto di vista

figurativo, gli edifici sono caratterizzati dall'iterazione ritmata di telai in calcestruzzo armato che misurano lo spazio e che hanno sezione trasver-



Iconicit(t)à (E. Rossi, P. Grilli, G. Pierotti, P. Tanini), prospetto, progetto vincitore

sale parabolica: dal che deriva la denominazione di "paraboloide" con cui gli edifici sono conosciuti (anche se

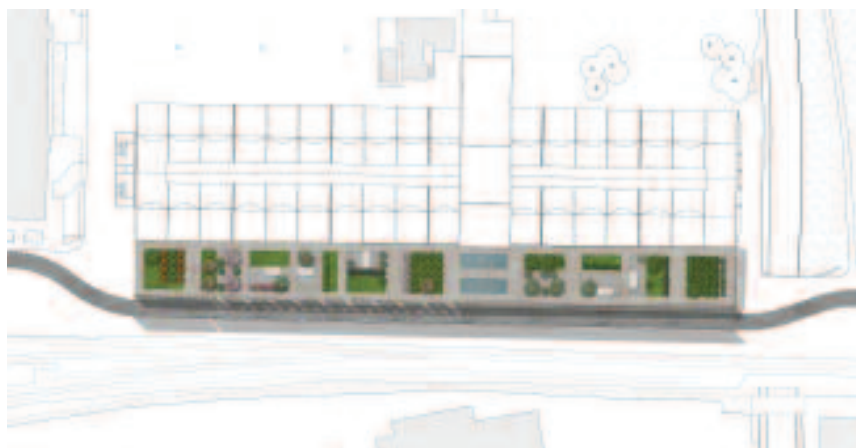
dal punto di vista geometrico sarebbe più corretto parlare di cilindro parabolico). Negli anni Settanta l'attività industriale viene abbandonata e gli edifici rimangono a lungo inutilizzati, fino a quando, nel 1983, l'area viene acquisita dal Comune di Assisi che la valorizza attuando il recupero del patrimonio industriale e la rifunzionalizza insediandovi attività socio-culturali. Oggi, l'edificio più grande, attribuito a Morandi, ospita al piano terra il Teatro Lyrick, la piscina comunale e i relativi impianti ricreativi, il Centro Nazionale



Verso Assisi (C. Bazzucchi, M. Cruciani, C. Righi, A. Vitaletti), simulazione infografica, progetto menzionato

della Federazione di Pugilato e il Museo della Boxe. Mentre l'edificio più piccolo, attribuito a Nervi, è stato destinato a eventi, fiere e meeting ed è ora noto come Palaeventi. In sintesi, l'area ex Montedison, pur presentandosi come polo attrattore sia a livello locale sia nazionale, presenta tutte le caratteristiche proprie di un luogo in between, citando la felice intuizione di Aldo Van Eyck poi ripresa da Herman Hertzberger. Così come è emerso fin dal primo incontro con i rappresentanti istituzionali del Comune di Assisi: la Sindaca Stefania Proietti, l'Assessore ai Lavori Pubblici Alberto Capitanucci e il dirigente del Settore Gestione del Territorio e Infrastrutture

Bruno Mario Broccolo. Da qui le ragioni per cui il tema dell'esercitazione didattica a carattere progettuale che il corpo docente ha assegnato agli studenti ha riguardato l'ideazione del concept di una vera e propria piazza: interstiziale (perché costretta tra il volume dell'ex edificio industriale e il limite invalicabile della ferrovia) e semipeditonale (perché uno degli obiettivi prefissati è stato quello di garantire la compresenza sicura di pedoni e autoveicoli). Un concept che peraltro, come necessario in un contesto didattico universitario, è stato orientato da uno dei principi più avanzati della composizione architettonica contemporanea quale la ridefinizione degli spazi pubblici costruendo nel costruito a zero cubatura. Nondimeno l'attività ideativa è stata preceduta da numerosi sopralluoghi, che hanno consentito agli studenti di effettuare misurazioni non solo metriche, ma anche e soprattutto socio-culturali, capaci di evidenziare forti criticità, quali la scarsa attrattività dell'area, conseguente alla percezione, a tratti esasperata, di apparente degrado. Allo stesso tempo gli studenti, con spirito propositivo, hanno messo in luce alcune preziose potenzialità nascoste, quali la possibile pedonalizzazione, attuabile attraverso strategie di limitazione o di razionalizzazione del traffico (sensi unici, zone 30, aree woonerf), con l'obiettivo di trasformare ulteriormente l'area inserendola a pieno titolo nel tessuto urbano e nella vita quotidiana.

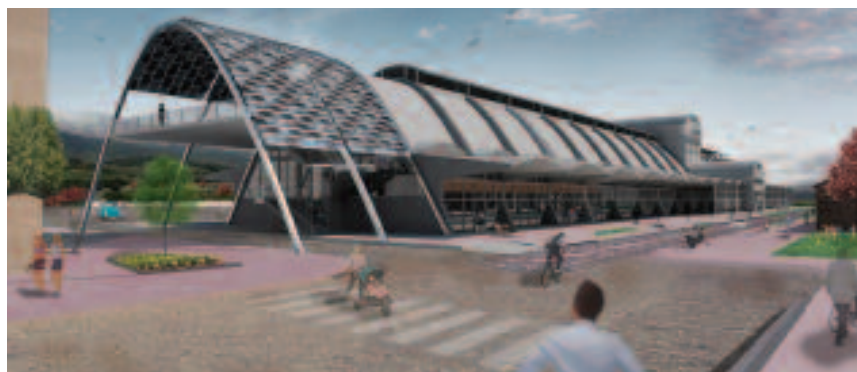


Vice Versa (G. Rossi, A. Sforza, J. Patriarca), planimetria generale, progetto menzionato

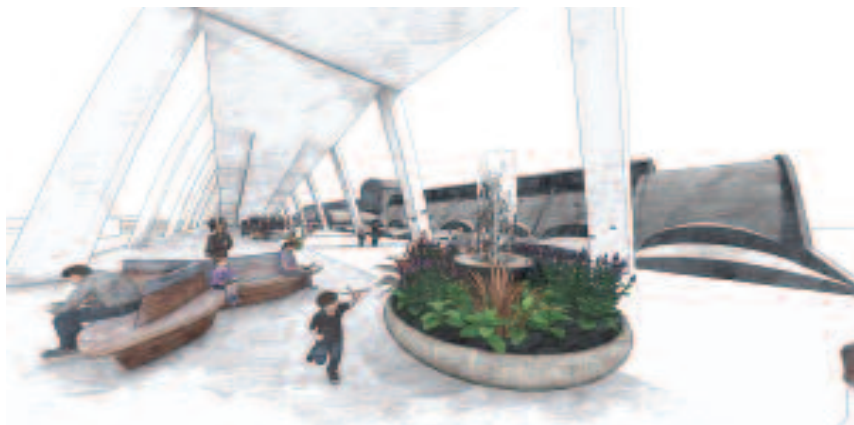
I concept progettuali

Nel corso dei circa quattro mesi in cui si è sviluppato l'insegnamento, gli studenti, organizzati in nove gruppi di lavoro, hanno messo a punto altrettanti concept progettuali che, sperimentando un metodo didattico collaudato, si sono imposti di rispettare i vincoli dettati dalle caratteristiche non modificabili dell'area e si sono prefissati di perseguire una serie di obiettivi condivisi. Tra questi, il principale e più pertinente con le richieste didattiche, è stata sicuramente la volontà d'interconnessione degli spazi volta a consentire tanto la permeabilità pedonale quanto la continuità funzionale. Ma, caso per caso, sono emersi ulteriori obiettivi specifici: dall'istanza di rinaturalizzazione, perché l'area, seppure perimetrata da coltivazioni agricole, è stata ritenuta carente

di spazi verdi attrezzati, all'istanza di rivitalizzazione, perché l'attuale fruizione dell'area, seppure legata agli eventi di livello nazionale che si svolgono nel polo culturale, è stata ritenuta poco rivolta alla cittadinanza locale. Il tutto alimentato da un sano realismo visionario, tanto globale quanto locale. Non a caso le suggestioni che hanno ispirato il percorso ideativo degli studenti hanno chiamato in causa le strategie di rigenerazione urbana sperimentate da Bjarke Ingels nella piazza Superkilen di Copenhagen, gli scenari immaginifici prefigurati da Superstudio con il Monumento Continuo e le tecniche compositive adottate nella vicina Basilica di Santa Maria degli Angeli da Galeazzo Alessi (che ha inglobato la Porziuncola in una magniloquente teca muraria) e da Giuseppe Nicolosi (che ha disegnato la piazza antistante come un vero e proprio dispositivo prospettico). Alla strategia progettuale sovraordinata, volta a scongiurare l'ulteriore consumo di suolo mediante la realizzazione di un'architettura a zero cubatura, i concept hanno prevalentemente affiancato una composizione iterata, dettata dal ritmo instaurato dal "paraboloide" e dall'ex magazzino ferroviario, misurando e ordinando l'ampio spazio aperto. In alcune occasioni la proposta progettuale è stata caratterizzata dalla con-



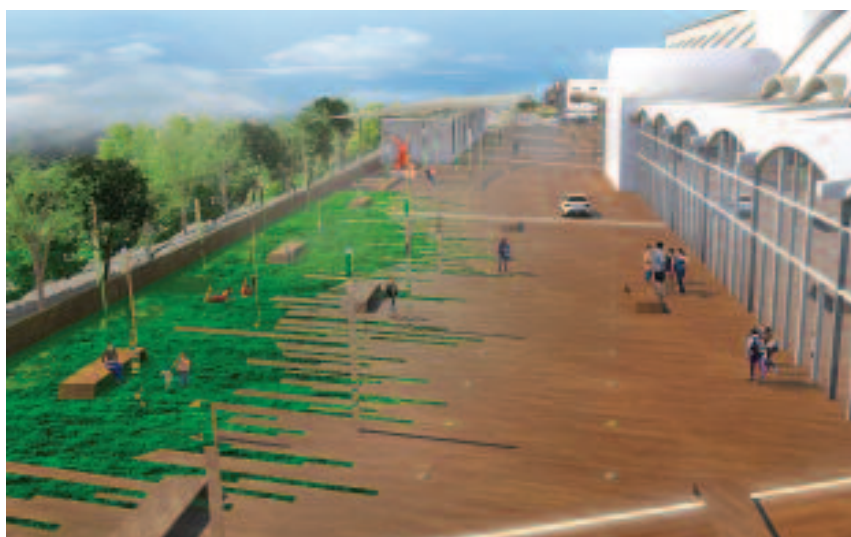
Punto Assisi (A. Fiorucci, F. Paolucci, E. Ranocchia, S. Romagnoli), simulazione infografica



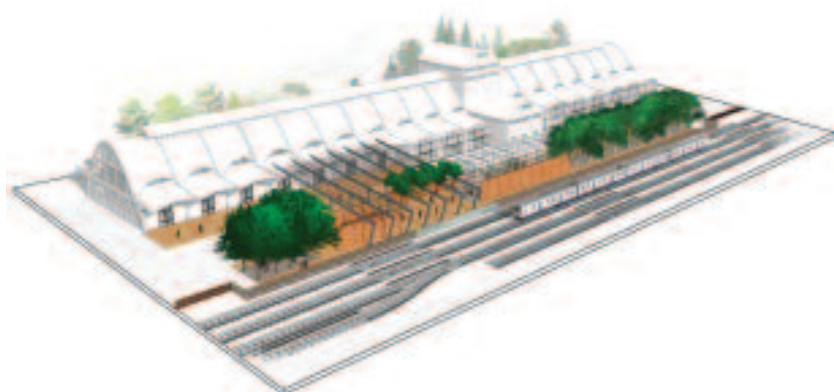
Links (M. Miccoli, E. Ranucci, G. Sbriccoli, M. Xu), simulazione infografica

nessione, formale e figurativa, con l'ex edificio industriale, prevedendone la ricomposizione della testata in corrispondenza delle uscite di emergenza e restituendo identità a tale fronte, svilito dall'attuale configurazione meramente funzionale. In altri casi è stata proposta anche la parziale demolizione delle tamponature perimetrali, così da consentirne l'attraversamento generando una relazione osmotica con la piazza del Palaeventi. Dal punto di vista funzionale, l'ideazione di una piazza pedonale finalizzata ad amplificare lo spazio pubblico è stata associata all'inserimento di ulteriori attività collaterali. Molti progetti hanno previsto la realizzazione di percorsi attrezzati caratterizzati da terrazze o torri panoramiche da cui poter ammirare la pianura e le colline circostanti da inediti punti di vista; altri si sono concen-

trati sull'amplificazione e sulla diversificazione delle aree a verde, sviluppando percorsi ludico-didattici tra gli spazi adibiti a bosco, a filari di alberi,



HeArt (A. Cavallucci, M.C. Crescentini, E. Fiumicelli, S. Forgiore), simulazione infografica



LYF Assisi (U.S. Feudjeu, S. Quines, S. Salas, A.M. Wandji), vista prospettica

a roseti e a serre; altri ancora hanno previsto la rifunzionalizzazione degli spazi recuperati dell'ex magazzino ferroviario mediante l'inserimento di nuovi punti vendita destinati alla valorizzazione delle eccellenze enogastronomiche e artigianali locali. Nondimeno, oltre che dal punto di vista compositivo, i concept hanno proposto soluzioni originali anche dal punto di vista materico-costruttivo: in tutte le ipotesi elaborate è stato adottato a priori un modello sostenibile degli interventi, prevedendo strutture reversibili, caratterizzate dall'uso di elementi installati a secco in acciaio, legno e vetro, ma anche strategie volte al risparmio energetico derivante ad esempio dall'installazione di illuminazione pubblica a LED.

Particolare interesse hanno suscitato alcune soluzioni materiche di dettaglio relative alle pavimentazioni, che hanno previsto l'utilizzo di conglomerati non bituminosi drenanti realizzati con inerti recuperati (ottenuti dalla demolizione di porzioni dell'ex magazzino ferroviario) o di doghe in legno carrabile. Infine, poiché nella realtà professionale contemporanea la comunicazione riveste un ruolo decisivo per il successo di un'idea progettuale, tutti i concept sono stati corredati da un'immagine grafica coordinata dedicata, elaborata

nell'ambito dell'attività didattica del "Laboratorio di Architettura e Composizione 1" tenuto da Benedetta Terenzi e che ha previsto l'ideazione di un motto e di un logo sintetizzati in un logotipo. Come ormai rituale, il percorso didattico si è concluso con un evento pubblico che, nello specifico, è stato parte del programma della manifestazione "UniversoAssisi 2019", nel cui ambito gli studenti hanno presentato le proprie proposte. In tale circostanza, un qualificato Grand Jury ha assegnato due segnalazioni di merito e ha individuato un gruppo vincitore, i cui componenti hanno ricevuto in premio un viaggio studio a Copenaghen offerto dalla Società Culturale Arnaldo Fortini Assisi.



Rhythmos (S. Forastiere, L. Giovagnoli, S. Rotondaro, F. Supino), simulazione infografica



Nexus (V. Battaglini, F. Marchini, A. Silei, G. Temperoni), simulazione infografica



Foto di gruppo in occasione della presentazione pubblica durante "UniversoAssisi 2019"

Crediti

Docente

Paolo Belardi

Tutor

Riccardo Bartolucci, Simone Bori, Luca Martini, Valeria Menchetelli, Simone Menichelli, Carlo Possati, Giovanna Ramaccini

Studenti

Vittoria Battaglini, Chiara Bazzucchi, Alessia Cavallucci, Cavallacci, Maria Chiara Crescentini, Michele Cruciani, Ulrich Stephane Feudjeu Tsangue, Annachiara Fiorucci, Elisa Fiumicelli, Simone Forastiere, Sara Forgione, Laura Giovagnoli, Pietro Grilli, Francesco Marchini, Mauro Miccoli, Fabio Paolucci, Jacopo Patriarca, Giulia Pierotti, Bianca Sabrina Quines, Ettore Ranocchia, Emanuele Ranucci, Carlotta Righi, Simone Romagnoli, Giorgia Rossi, Edoardo Rossi, Sara Rotondaro, Suanny Scarlet Salas Loor, Gabriele Sbriccoli, Alice Sforna, Andrea Silei, Federica Supino, Paola Tanini, Giulia Temperoni, Alice Vitaletti, Allioune Maxine Wandji Noukeu, Mario Xu

Grand Jury

Enrico Antinoro, Alfio Barabani, Bruno Mario Broccolo, Alberto Capitanucci, Maria Luisa Guerrini, Enrico Sciamanna

INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL COMPARTO EDILIZIO



Detrazioni fiscali (Ecobonus) e Conto Termico: la situazione normativa attuale, i risultati ottenuti e le prospettive future

Filippo Moscioni

In tema di efficienza energetica, l'innovazione tecnologica ha ormai raggiunto importanti risultati in tutti i settori della nostra vita, da quello industriale a quello civile, dai trasporti all'agricoltura. Questo grazie all'attenzione sempre più crescente che governi, amministrazioni pubbliche e soggetti privati hanno riposto sui temi del risparmio energetico ed economico e del rispetto per l'ambiente, temi fondamentali che caratterizzano il periodo storico attuale. Per quanto riguarda il nostro Paese, il Governo italiano ormai da tempo ha messo a disposizione dei consumatori numerosi strumenti di incentivazione e meccanismi di finanziamento al fine di risolvere uno dei principali ostacoli allo sviluppo dell'efficienza energetica, ovvero gli elevati investimenti iniziali ed i lunghi tempi di ritorno. Tra questi strumenti ce ne sono due molto importanti, nello specifico, il Conto Termico e le detrazioni fiscali, destinati soprattutto al settore residenziale e civile e riguardanti la produzione efficiente di energia termica nonché gli interventi sull'involucro edilizio (isolamento termico, schermature solari). Sono strumenti importanti in quanto il settore edilizio, nell'ambito del bilancio energetico nazionale, pesa in maniera notevole rispetto a tutti gli altri, tra i quali quello industriale e dei trasporti. A titolo di esempio, a livello europeo, nel 2017 gli impieghi finali di energia nel settore civile hanno pesato per il

42% rispetto al totale, contro il 28% dei trasporti e il 21% dell'industria - *Fonte Eurostat*. Quindi, la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio nazionale, sia pubblico che privato, assume un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'efficienza energetica come strumento di contrasto ai cambiamenti climatici. Vediamo nel dettaglio i due strumenti incentivanti, partendo dal conto termico. Il conto termico è finalizzato ad incentivare interventi di piccole dimensioni per incrementare l'efficienza energetica degli edifici e per stimolare la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Il responsabile di tale meccanismo è il GSE, Gestore dei Servizi Energetici, soggetto controllato dallo Stato. Il meccanismo è stato introdotto nel 2013 ed è stato poi completamente rivisto dal decreto interministeriale del 16 febbraio 2016, norma attualmente in vigore. Gli interventi agevolabili per gli edifici privati sono i seguenti:

- l'installazione di impianti solari termici;
- la sostituzione di generatori a biomassa (come ad esempio stufe, termocamini o caldaie alimentati a legna, pellet oppure cippato) con un nuovo generatore di calore più efficiente;
- la sostituzione di pompe di calore con altre più performanti.

Per gli edifici pubblici, invece, il conto termico, oltre a quelli su citati, si applica anche ai seguenti interventi:

*Ecobonus e Sismabonus:
due importanti strumenti
fiscali per la riqualificazione
degli immobili*

PERIODO	ACCESSO DIRETTO		PRENOTAZIONE	
	n. richieste contrattualizzate	incentivo riconosciuto [mln€]	n. richieste ammesse	incentivo prenotato [mln€]
2013-2014	7.720	23,8	15	0,2
2015	7.842	31,6	4	0,2
2016	9.861	35,0	53	8,0
2017	38.775	100,2	244	34,9
2018	75.827	190,2	384	75,3
2013-2018	140.025	381	700	119

Tab. 1 - Richieste di incentivazione ammesse e relativo incentivo (2013-2018)

- la sostituzione di caldaie a condensazione;
- la sostituzione di infissi;
- gli interventi sull'involucro edilizio (isolamento termico di superfici opache);
- installazione di illuminazione a LED;
- gli interventi di building automation.

L'incentivo previsto copre fino ad un massimo stabilito nel 40 o 65% della spesa sostenuta per l'intervento, a seconda dei casi. L'importo dell'incentivo, comunque, varia in base alle zone climatiche e in base al tipo di impianto/intervento effettuato, secondo criteri specifici e vincolanti, e viene erogato 60 giorni dopo che la pratica ha ricevuto la valutazione positiva da parte del GSE. L'istanza per l'ottenimento dell'incentivo deve essere presentata telematicamente attraverso il portale del GSE, caricando una serie di informazioni e dati tecnici, amministrativi e geografici, e allegando una serie di documenti, ovvero, asseverazioni del richiedente o di un tecnico, certificazioni del produttore, fatture del fornitore e relativi

bonifici di pagamento, schede tecniche, un certo numero di fotografie dell'intervento sia prima (situazione ex-ante) che ad installazione conclusa (post), e, in alcuni casi, il certificato di smaltimento del vecchio impianto (nel caso di generatori di calore). Per i soggetti privati l'incentivo non è generalmente cumulabile con altri incentivi statali, mentre per i soggetti pubblici sono previsti maggiori possibilità di cumulo.

Nel corso degli anni tale meccanismo di incentivazione ha avuto una parenza piuttosto in sordina per poi fare un exploit nel corso del 2018, anno in cui sono pervenute 92.950 richieste (sia con accesso diretto che su prenotazione), pari ad un + 115% rispetto al 2017 e ad un + 122% rispetto a tutto quanto è pervenuto negli anni precedenti (2013-2017) - Fonte GSE, con un picco nel mese di dicembre, pari a 11.704. Il GSE a fine 2018 ha concluso favorevolmente l'istruttoria di 76.211 istanze delle 92.950 pervenute nel 2018, pari cioè a circa l'82%. Si riporta l'andamento delle richieste dal 2013 al 2018 (Tab. 1) e il dettaglio per tipologia dei con-

tratti attivati nel 2018 in accesso diretto (Tab. 2). Come risulta dalla Tab.2, nel 2018 la somma degli incentivi riconosciuti è stato pari a 190,2 mln€. Gli interventi più frequenti sono riconducibili alle tipologie "Generatori a biomasse" e "Solare termico" che, nel loro insieme, rappresentano circa il 90% delle istanze approvate e contrattualizzate. Una ulteriore nota meritano gli interventi "Pompa di calore" che nel 2018 hanno registrato un incremento del 260% rispetto al 2017 - Fonte GSE. Dal punto di vista ambientale, sulla base delle elaborazioni fatte dal GSE relativamente al solo anno 2018, il meccanismo del conto termico ha consentito un risparmio di circa 164.000 tonnellate di CO2 e 1.400 tonnellate di particolato. Gli investimenti in tecnologie green, invece, sono quantificabili in oltre 400 mln€ mentre l'energia termica prodotta da fonti rinnovabili è stata pari a 1.500 GWh per un risparmio di 36 ktep di energia. In riferimento, infine, alle soluzioni finanziarie a disposizione dei soggetti che vogliono fare richiesta di incentivo a valere sul conto termico, lo stesso GSE ha previsto

Tipologia di intervento	NL interventi	Incentivi per intervento [mln€]	Incentivo medio [€/intervento]
1.A - Involucro opaco	197	7,6	38.702
1.B - Chiusure trasparenti	189	4,5	23.856
1.C - Generatori a condensazione	1.457	4,0	2.734
1.D - Schermature	22	0,1	4.952
1.E - nZEB	9	2,5	273.606
1.F - Sistemi di illuminazione	134	1,4	10.751
1.G - Building Automation	26	0,2	7.542
2.A - Pompe di calore	8.109	25,3	3.119
2.B - Generatori a biomasse	45.302	98,4	2.172
2.C - Solare termico	21.350	44,8	2.099
2.D - Scaldacqua a pdc	427	0,3	636
2.E - Sistemi Ibridi	117	0,3	2.556
TOTALE (parziale)	77.339	189,4	2.449
DE+APE: Diagnosi e attestato prestazione energetica (*)	465	0,8	1.782
TOTALE		190,2	

Tab. 2 - Dettaglio dei contratti attivi per tipologia di intervento nel 2018

l'utilizzo della cessione del credito, ovvero la possibilità da parte del richiedente di "girare" l'ammontare del credito derivante dal riconoscimento dell'incentivo direttamente al fornitore/installatore degli impianti, ed utilizzare tale importo per quietanzare, per la relativa quota parte, la fattura del fornitore/installatore che quindi si assumerà in prima persona gli oneri/rischi finanziari derivanti dai ritardi nell'erogazione dello stesso incentivo rispetto alla data di pagamento dell'intervento. Ipotizzando il caso specifico di un generatore a biomassa (pellet) ad alta efficienza in sostituzione di una vecchia stufa a legna, di potenza termica utile pari a 25,86 kW, con un livello di emissione di particolato primario di 10,8 mg/Nm³ e installata in un Comune corrispondente ad una zona climatica E, in base ai criteri stabiliti dal decreto interministeriale del 16 febbraio 2016 l'ammontare dell'incentivo netto a favore del richiedente è pari ad € 2.195,77, erogati in un'unica soluzione in quanto importo inferiore a € 5.000. La spesa totale per la fornitura e installazione della stufa a pellet, compreso lo smantellamento e lo smaltimento di quella vecchia, è quantificabile in circa € 4.000 compreso IVA, che porta ad un esborso effettivo pari a circa € 1.800. Il richiedente, però, attraverso la cessione del credito a favore dell'installatore, può pagare solo l'acconto pari alla differenza tra costo totale e incentivo, e saldare virtualmente l'importo rimasto indicato in fattura, pari all'incentivo, attraverso la cessione del credito, non essendo più soggetto ai tempi di pagamento del GSE che possono anche essere più lunghi del previsto.

Parliamo ora delle detrazioni fiscali, ovvero del cosiddetto Ecobonus. Le norme di riferimento per le detrazioni fiscali sono la legge 296/2006 per gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio (Ecobonus). Entrambe le norme sono state

INTERVENTI AMMESSI	ALIQUOTA DETRAZIONE
SERRAMENTI E INFILSI	50%
SCHERMATURE SOLARI	
CAUDAIE A BIOMASSA	
CAUDAIE CONDENSAZIONE CILIEGE A	
RIQUALIFICAZIONI GLOBALI DELL'EDIFICIO	65%
CAUDAIE CONDENSAZIONE CILIEGE A + ENERGI ELETTRICAZIONE INALZATE	
GENERATORI DI ARIA CALDA A CONDENSAZIONE	
POMPE DI CALORE	
SOLIDAQUA A PDC	
COIBENTAZIONE INVOLUCRO	
COLLETTORI SOLARI	
GENERATORI (BIO-)	
SISTEMI BUILDING AUTOMATION	
MICROGENERATORI	
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >20% superficie indipendente)	70%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >20% superficie indipendente + QUALITÀ MEDIA dell'intervento)	75%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >20% superficie indipendente + INALZATE E CILIEGE BUCCHIO SOLAIO)	80%
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI (coibentazione involucro con superficie interessata >20% superficie indipendente + INALZATE E CILIEGE BUCCHIO SOLAIO)	85%

Tab. 3 - Interventi ammessi e relativa aliquota di detrazione

negli anni integrate e prorogate grazie alle Leggi di Bilancio che si sono via via succedute, così come avverrà per l'anno in corso (Legge di Bilancio 2020), con proroga delle detrazioni fiscali anche per il 2020. L'Ecobonus prevede, in sostanza, la possibilità di una detrazione Irpef o Ires (dal 50 al 75% delle spese sostenute), suddivisa in n°10 rate di pari importo, riconosciuta ai contribuenti (privati e società) che effettuano lavori finalizzati al risparmio energetico su edifici esistenti, sia su edifici singoli che sulle parti comuni dei condomini; le spese ammesse in detrazione comprendono sia i costi per i lavori e sia quelli per le prestazioni professionali e la eventuale certificazione energetica richiesta. Gli interventi previsti sono riportati in Tab. 3. Per agevolare l'utilizzo di questo strumento fiscale da parte dei soggetti che decidono di realizzare tali interventi, da qualche anno si può optare, invece dell'utilizzo diretto delle detrazioni, anche la cessione del credito a favore del for-

nitore, sotto forma di sconto sul corrispettivo dovuto riconosciuto al cliente dallo stesso fornitore il quale poi lo recupera come credito d'imposta. Per accedere alle detrazioni il soggetto richiedente deve trasmettere ad Enea entro 90 giorni dalla fine dei lavori, tramite il portale dedicato, una scheda informativa contenente le informazioni relative all'intervento. Se previsto è necessario inviare anche l'APE mentre la documentazione tecnica, ovvero certificazioni e asseverazioni del tecnico, fatture e pagamenti, devono essere conservate a cura dal richiedente. In base ai dati Enea, nel periodo 2014-2018 sono stati realizzati circa 1.775.000 interventi, di cui oltre 334.800 nel 2018, anno nel quale gli interventi più numerosi sono stati per sostituzione di serramenti (138.790), seguiti dalla sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale (89.262) e schermature solari (70.491). Nelle Tab. 4 e 5 sono riportati gli interventi eseguiti e i relativi risparmi generati. Il contributo maggiore è dato dalla sostituzione serramenti e coibentazione dell'involucro edilizio. Al fine di fornire un caso pratico anche per lo strumento delle detrazioni fiscali riprendiamo l'esempio fatto per il conto termico, ovvero la stufa a pellet, per la quale il richiedente potrà godere di una detrazione del 50% della spesa che, ipotizzata di € 4.000, risulta pari a € 2.000 suddivisa in n°10 rate uguali. Anche in questo caso, come per il conto termico, con la cessione del credito il richiedente può "monetizzare" subito

Punti di forza e criticità di questi due strumenti incentivanti per gli interventi di efficientamento energetico degli edifici

Intervento	Anno		2018		TOTALE	
	n.	%	n.	%	n.	%
Condizionati			477	0,2%	477	0,8%
Coenna 344 - Riqualificazione globale	25.282	1,3%	2.874	0,8%	27.856	1,8%
Coenna 345a - Colibrazione involucro	86.791	6,7%	25.267	7,5%	122.058	8,9%
Coenna 345b - Sostituzione serramenti	782.569	54,3%	138.790	41,4%	921.758	51,9%
Coenna 345c - Schemature solari	208.036	14,4%	70.481	21,1%	278.527	15,7%
Coenna 346 - Pannelli solari per ACS	44.024	3,1%	5.578	1,7%	49.602	2,8%
Coenna 347 - Climatizzazione invernale	285.452	20,1%	89.262	26,7%	378.714	21,3%
Building automation	4.803	0,3%	2.307	0,7%	6.810	0,4%
Totale	1.446.757	100%	334.846	100%	1.775.603	100%

Fonte: ENEC

Tab. 4 - Ecobonus: Numero di interventi eseguiti per tipologia, anni 2014-2018

l'agevolazione. Dal punto di vista della difficoltà dell'iter, rispetto al conto termico l'Ecobonus è più semplice, dovendo trasmettere all'Enea meno documenti (generalmente, solamente la scheda informativa) e non essendo soggetto ad eventuali richieste di integrazione da parte del GSE. Da un punto di vista generale, nel 2018 gli interventi per detrazione fiscale (334.800) sono stati più del quadruplo rispetto al conto termico (76.200), con una prevalenza per la sostituzione serramenti contro i generatori a biomassa per il conto termico. Il risparmio conseguito sui consumi finali è stato pari a 216.000 tep circa per le detrazioni fiscali e 36.000 tep per il conto termico, con un contributo specifico di risparmio per intervento (tep/intervento) maggiore nel caso delle detrazioni.

Un dato significativo circa l'utilizzo dello strumento delle detrazioni fiscali viene fornito dai costruttori di impianti e apparecchiature. Per quanto riguarda le caldaie a condensazione, per esempio, dai dati forniti da Asso-termica nel 2018 sono state vendute in Italia 728.000 unità, con un incremento rispetto al 2017 pari a circa il 9%. Di queste, circa 550.000 sono caldaie murali con potenza inferiore a 35 kW e in classe A.

Confrontando tale dato con il numero di istanze presentate tra conto termico 1.457 e detrazioni fiscali 63.757 si vede che solo circa il 11% di chi ha comprato la caldaia ha poi provveduto a fare richiesta di incentivazione

con uno dei due strumenti a disposizione. Nel caso, invece, delle pompe di calore, da dati forniti da Assoclimate gli impianti venduti nel 2018 sono stati circa 145.000 del tipo monosplit e multisplit, 38.900 chiller condensati ad aria e ad acqua e 23.300 sistemi VRF, per un totale di circa 207.200 impianti. Dai dati Enea si vede che le istanze presentate sono state 8.109 per conto termico e 20.542 per detrazione fiscale. Anche in questo caso risulta che solo poco più del 13% di chi ha comprato una pompa di calore ha poi provveduto a fare richiesta di incentivo. Ovviamente, i seguenti ragionamenti sono viziati da molte approssimazioni (per esempio, moltissimi clienti inoltreranno le istanze nei prossimi mesi) ma comunque il dato è significativo sul potenziale mercato che gli Ingegneri, in quanto consulenti tecnici di fiducia, hanno a loro disposizione. In conclusione, si riporta la notizia, diffusa proprio alcuni giorni prima della stampa

della rivista, della pubblicazione in Gazzetta Ufficiale n. 245/2019 della Legge di delegazione europea 2018 con la quale vengono recepite 26 direttive dell'Unione Europea tra cui, con l'art. 23, la direttiva UE 2018/844 del 30 maggio 2018. Nello specifico, il suddetto art. 23 riporta: "Principi e criteri direttivi per l'attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica". Giova ricordare che la direttiva n. 2018/844, in materia di efficienza energetica degli edifici, modifica la precedente direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Pubblicata il 19/06/2018 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 156, la direttiva dovrà essere recepita entro il 10/03/2020, al fine di raggiungere i nuovi obiettivi europei che sono la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 e sviluppare un sistema energetico sostenibile, competitivo, sicuro e decarbonizzato entro il 2050, attraverso le seguenti azioni:

- obbligo di migliorare la prestazione energetica di edifici nuovi ed esistenti;
- strategie nazionali di ristrutturazione degli immobili ed indicatori d'intelligenza;
- sostegno allo sviluppo di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici.

Intervento	Anno		2018		TOTALE	
	GWh/anno	%	GWh/anno	%	GWh/anno	%
Condizionati			18,3	1,6%	38	0,2%
Coenna 344 - Riqualificazione globale	355	7,6%	72	4,7%	426	7,8%
Coenna 345a - Colibrazione involucro	1.256	27,6%	326	18,3%	1.421	27,7%
Coenna 345b - Sostituzione serramenti	1.888	40,9%	383	21,0%	2.269	38,8%
Coenna 345c - Schemature solari	81	1,8%	14	0,7%	95	1,8%
Coenna 346 - Pannelli solari per ACS	200	4,3%	28	1,4%	228	3,9%
Coenna 347 - Climatizzazione invernale	874	19,0%	309	16,7%	1.182	20,2%
Building automation	16,3	0,3%	8	0,4%	24	0,4%
Totale	4.688	100%	1.155	100%	5.844	100%

Fonte: ENEC

Tab. 5 - Ecobonus: Risparmi conseguiti per tipologia (GWh/a), anni 2014-2018

IL BIM APPLICATO AL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE



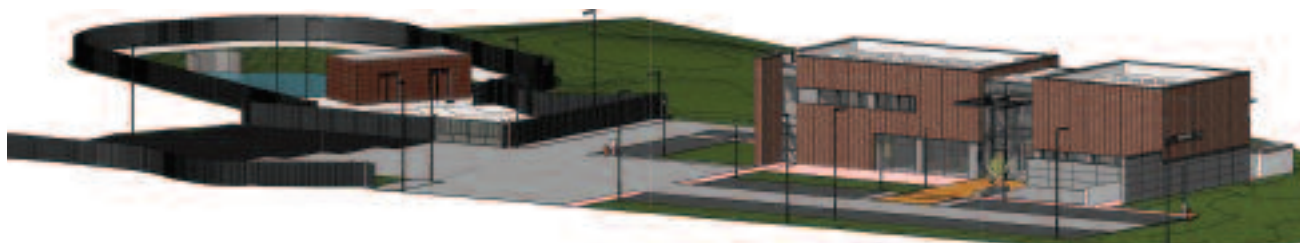
Piano di manutenzione
della palazzina centro servizi
della piattaforma intermodale
di Terni-Narni

di Sergio Falchetti
Elena Gasbarro

Negli ultimi decenni in molti settori lavorativi si sta assistendo ad una rivoluzione digitale; non si tratta di un semplice sviluppo tecnologico ma di una ricerca di metodologie innovative attraverso le quali aumentare l'efficienza e la produttività, ridurre i tempi e gli errori, ottimizzare i costi e i processi. Questa è una tematica molto sentita anche nella filiera delle costruzioni che, da sempre, è caratterizzata da un notevole flusso di dati eterogenei durante l'intero ciclo di vita di edifici ed infrastrutture. È in questo settore, più che in altri, che è emersa la necessità di semplificare i processi e di trovare sistemi in grado di gestire in modo adeguato la grande mole di informazioni, che i processi di progettazione prima, e di realizzazione poi, producono. Il Building Information Modelig (BIM) nasce principalmente per dare una risposta a questa problematica: grazie a questa nuova metodologia, infatti, è possibile associare agli oggetti geometrici che compongono il progetto (pilastri, finestre, ecc.) tutti i dati ad essi collegati nelle varie fasi di progettazione e realizzazione,

siano essi geometrici (dimensione, volume, ecc.), siano essi fisici (resistenza, trasmittanza ecc.), siano essi costruttivi (produttore, codice prodotto, ecc.). Avendo a disposizione il modello tridimensionale informativo, che viene sviluppato durante tutto il processo di progettazione-realizzazione, che contiene quindi tutte le informazioni di cui si è accennato, risulta abbastanza immediato che lo stesso modello diventi la base del sistema di gestione e manutenzione della struttura. Attualmente lo studio di strumenti operativi e di procedure volte al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dei processi di gestione e manutenzione resta ancora sullo sfondo delle applicazioni legate al BIM, anche se il mantenimento in efficienza degli edifici è una fase molto impegnativa, sia dal punto di vista dei costi che delle energie impiegate.

La problematica delle manutenzioni, infatti, è molto sentita da tutti quei soggetti, pubblici o privati, che gestiscono grandi patrimoni immobiliari: spesso, oggi la manutenzione è ridotta ad interventi di mera sostitu-



Aggregato: Modello aggregato ottenuto dall'unione dei singoli modelli delle varie discipline realizzati separatamente tra loro

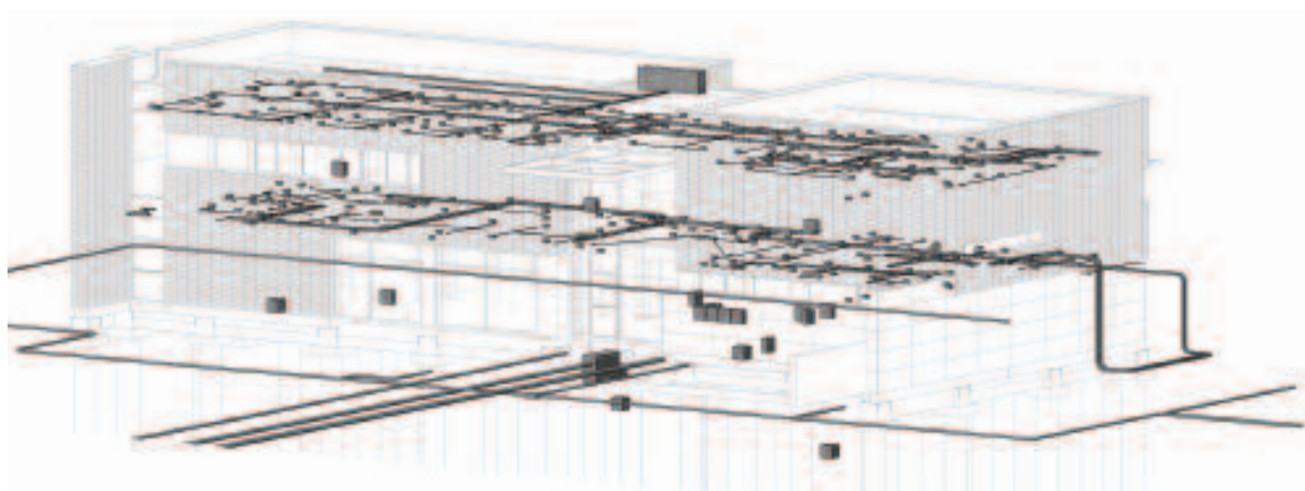
zione degli elementi ammalorati, senza che essi siano preventivamente soggetti a interventi programmati di controllo e manutenzione.

Ciò comporta, ovviamente, grande dispendio di denaro, scarsa efficienza, insoddisfazione da parte dei fruitori del bene e, soprattutto, difficilissima pianificazione delle risorse necessarie: l'implementazione di efficaci strategie manutentive comporta, in primis, notevoli risparmi legati al prolungamento della vita utile degli elementi costruttivi. Nell'ambito del corso di Architettura tecnica II del corso di laurea magistrale in Ingegneria Edile Architettura, è stato promosso un lavoro di tesi volto ad indagare proprio gli aspetti legati a quella che la UNI 11337 individua come la "sesta dimensione" del BIM, ossia quella che riguarda proprio la gestione dell'edificio, ambito in cui rivestono massima importanza l'organizzazione delle informazioni e le modalità di trasmissione delle conoscenze. Con la tesi si è cercato quindi di indagare tale tematica non, come sarebbe potuto essere scontato, applicandola ad un edificio progettato ed eseguito con l'ausilio di un modello informativo BIM, ma prendendo a riferimento un edificio progettato e realizzato con il metodo tradizionale.

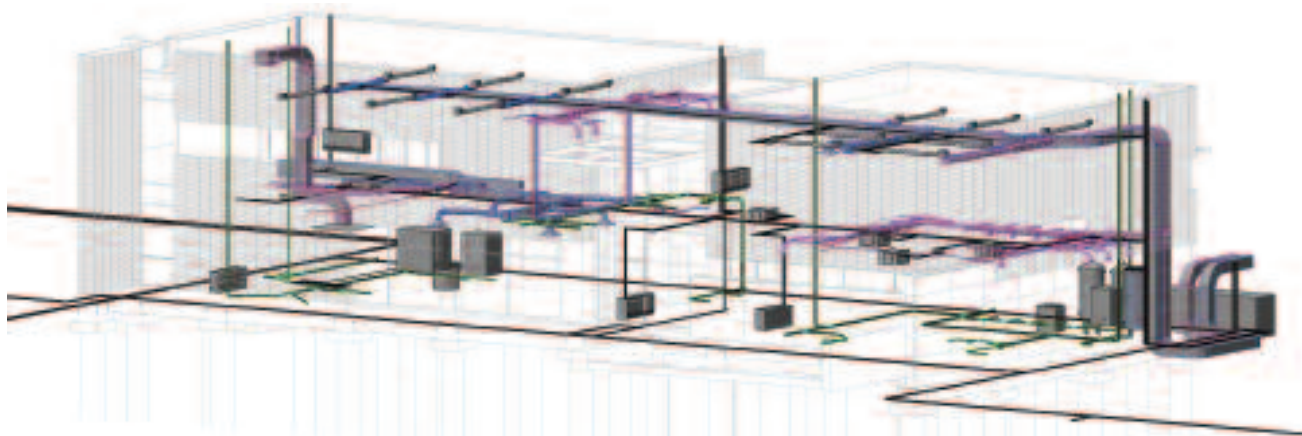
Il lavoro di tesi

Nel percorso di tesi si è quindi cercato di sfruttare le potenzialità della tecnologia BIM, tra cui l'interoperabilità, per la ricerca di una metodologia in grado di gestire i dati manutentivi senza vincolarli al software di modellazione: in altri termini l'obiettivo è stato quello di sfruttare il modello informativo come una sorta di contenitore delle informazioni (che sono in questo modo più accessibili ed organizzate) per la redazione di un piano di manutenzione che da questo "contenitore digitalizzato" traesse i dati puntuali di tutti gli elementi manutentibili, in termini di quantificazione e localizzazione, ma anche di caratteristiche fisiche e commerciali. Il caso di studio, grazie alla collaborazione offerta dalla Regione Umbria, nelle persone dell'Arch. Umberto Piccioni responsabile della sezione Beni Immobili e Gestione del Patrimonio, e dell'Ing. Paolo Felici responsabile della Sezione Attuazione delle Opere Pubbliche, è stato individuato nella Piattaforma logistica di interscambio merci di Terni-Narni: il complesso, grazie al fatto di essere di recente realizzazione, presentava la caratteristica di rendere immediatamente disponibili tutte le informazioni in ordine ai materiali e componenti installati. La disponibilità dell'impresa

Krea Costruzioni, affidataria dell'appalto di realizzazione, ha reso possibile accedere anche alle specifiche dei materiali posti in opera, senza dover ricorrere a rilevazioni. Innanzitutto, trattandosi di un progetto realizzato con metodo tradizionale, si è dovuto modellare il fabbricato su piattaforma BIM, e per farlo si è scelto di utilizzare la piattaforma Revit. Date le dimensioni dell'area d'interesse, più di 10.000 m², è stata indispensabile una suddivisione in più modelli tra loro aggregabili: modello architettonico della palazzina centro servizi, modello architettonico dell'area circostante, modello dell'impianto elettrico e modello dell'impianto idrico meccanico. Il modello architettonico della palazzina è risultato comunque difficile da gestire in tutte le sue componenti, per questo si è deciso di scomporlo ulteriormente: tramite il software è quindi stata attivata la condivisione del lavoro, con la realizzazione di file locali (in questo caso uno solo in quanto una sola persona operava sul modello) e di un file centrale sul quale venivano sincronizzate le modifiche effettuate sui modelli locali. Con questa modalità è stato possibile realizzare dei workset (raccolta di elementi in un progetto condiviso), simulando così una suddivisione in parti del la-



Elettrico: Modello elettrico comprendente il sistema di messa a terra e di distribuzione, dai generatori fino ai terminali



Idrico mecc: Modello idrico meccanico comprendente i sistemi di climatizzazione dell'aria, di distribuzione dell'acqua e del gas e antincendio

voro, esattamente come sarebbe accaduto se a gestire il modello fosse stato un team di progetto organizzato, in cui le cui singole parti vengono gestite autonomamente da differenti soggetti. Per l'obiettivo prefissato dallo studio, ossia la realizzazione di un piano di manutenzione digitalizzato, non è necessaria una modellazione geometrica accurata e dettagliata, e quindi un elevato livello degli attributi geometrici (LOG), ma in compenso è indispensabile che ad ogni elemento geometrico sia riferita una grande massa di dati, configurando quindi un elevato livello di attributi informativi (LOI). Si è cercato di realizzare un modello con un livello di sviluppo degli oggetti pari a LOD C, che, ai sensi della UNI 11337, è il livello di sviluppo per cui le cui entità sono visualizzate graficamente come un sistema geometrico definito, e le cui caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono definite in via generica, livello tipico del progetto esecutivo. Una volta modellate tutte le parti, si è proceduto ad individuare gli elementi manutenibili, codificarli ed organizzarli tramite una struttura gerarchica aperta; si tratta di uno schema ad albero, che parte da un livello di massima aggregazione per articolarsi in livelli sottostanti, ciascuno dotato di un grado di com-

piessità inferiore, fino a giungere al singolo elemento. A questo punto è stato possibile impostare la struttura del piano di manutenzione dell'edificio: le schede di manutenzione relative ad ogni elemento individuato sono state inserite su fogli di calcolo, identificate ed ordinate grazie al sistema di codifica degli elementi elaborati precedentemente. I fogli sono stati così impostati: una prima parte introduttiva, specifica tutti i dati identificativi dell'elemento manutenibile considerato, ed una seconda parte, compilata direttamente sul foglio di calcolo, invece raccoglie tutte le informazioni riguardanti la manutenzione. In questa seconda parte sono stati inseriti, per ogni elemento manutenibile considerato:

- i livelli minimi di prestazione,
- le anomalie riscontrabili,
- i controlli e le manutenzioni eseguibili
- la collocazione dell'unità tecnologica all'interno dell'edificio.

La prima parte della scheda, viene compilata automaticamente con i dati che sono stati inseriti all'interno del modello informativo BIM, tramite parametri assegnati a tutti gli elementi. Le informazioni raccolte nel modello sono state quindi organizzate in abachi, specifici per singole categorie, in cui gli elementi sono ulteriormente raggruppati per unità tecnologiche. Questo accorgimento ha permesso che, anche nei casi in

cui si ha un numero di elementi maggiore di uno, venga compilata una sola scheda in cui però compaiono correttamente rappresentate le quantità di tutti gli elementi di quel tipo presenti nel modello informativo (numero, superfici, lunghezze, ecc.). Una volta creati tutti gli abachi necessari, è stato possibile "interrogare" il modello informativo, ossia procedere all'estrazione dei dati utili alla compilazione del piano di manutenzione: quest'operazione è stata effettuata tramite Dynamo, la piattaforma open-source interna a Revit. Questo plug-in è un ambiente di programmazione visuale (progetta tramite la manipolazione grafica degli elementi e non tramite sintassi scritta) estremamente flessibile, che permette di comporre algoritmi personalizzati (procedure o formule per risolvere problemi) per elaborare dati e creare geometrie attraverso un'interfaccia grafica a blocchi (nodi). In questo modo le schede ottenute per ogni elemento manutenibile individuato, generate direttamente in formato Excel, attingono informazioni riguardanti la geometria, il costruttore, il modello, le quantità e la collocazione direttamente dal modello informativo BIM. Tale modello funziona quindi sia da contenitore di dati, sia come rappresentazione fisica del corpo di fabbrica, ma soprattutto come base informativa per

il piano di manutenzione. L'importanza del mantenimento delle informazioni, che può sembrare a prima vista questione non preminente, è invece fondamentale per chi si deve occupare della gestione degli immobili; basti pensare che a soli tre anni dalla realizzazione dell'edificio considerato nello studio, molte sono state le informazioni che non è stato possibile reperire. Le singole schede di manutenzione, che contengono anche i parametri di frequenza dei controlli e delle manutenzioni, consentono, una volta indicato per ognuno di questi interventi il relativo costo, di stimare i costi di manutenzione dell'edificio considerato su base annuale. Sulla base del piano di manutenzione costituito dall'insieme delle schede realizzate come sopra descritto, è stato poi creato un foglio Excel dedicato direttamente al manutentore: per ogni singolo elemento manutenibile verrà compilata una scheda con gli interventi eseguiti, che si tratti di controlli o di manutenzioni. L'insieme di queste schede andrà a costituire il registro di controllo e manutenzione. Tramite la definizione di un secondo algoritmo è stato possibile raggiungere un risultato di primissima impor-

anza, inizialmente neanche prefigurato: il foglio Excel che sarà in dotazione al manutentore e sul quale egli andrà ad annotare tutti gli interventi, sarà infatti in grado di dialogare direttamente con il modello informativo BIM e permetterà la scrittura in esso di tutte le informazioni che il manutentore immetterà. Questo garantirà un continuo upgrade del modello informativo da parte del soggetto manutentore, senza che ciò richieda da parte sua alcuna conoscenza specifica di BIM. Nella scheda, allo scopo di poter poi estrarre dati e statistiche immediate in merito alla qualità degli interventi, è stata introdotta una classificazione dell'intervento eseguito in base ad una scala preimpostata che va da "A", per interventi leggeri, fino a "C" per gli interventi più pesanti ed impegnativi.

Gli sviluppi futuri

La disponibilità di dati ordinati ed accessibili legati alle fasi di manutenzione dell'immobile, così come si riesce ad ottenere con le metodologie proposte nel lavoro di tesi, apre a chi ha la responsabilità della gestione dei patrimoni immobiliari molteplici possibilità di analisi degli

elementi raccolti. Oltre alla quantificazione economica preventiva, nei termini sopra accennati, sarà facile ed immediato avere dei riscontri, a consuntivo, con relativa analisi degli scostamenti rispetto alle previsioni. In altri termini, la disponibilità di dati puntuali ed accessibili, permette di spostare la tradizionale manutenzione "a danno" verso una manutenzione predittiva sul singolo elemento tecnologico, in funzione della storizzazione dei risultati dei cicli di controllo e manutenzione. È abbastanza intuitivo che le potenzialità di tali analisi, se declinate non sul singolo immobile come fatto nella tesi, ma ad una pluralità di immobili, esprimono una enorme potenzialità in termini di miglioramento delle strategie di gestione dei grandi patrimoni immobiliari: dai risultati di controlli e manutenzioni, sia in termini di costi assoluti, sia in termini di scostamenti rispetto alle attese, riferiti sia al singolo elemento che ad una famiglia di elementi, e sia al singolo edificio che ad una famiglia di edifici, si possono trarre indicazioni per impostare strategie consapevoli sia in termini manutentivi per gli edifici già realizzati, che progettuali per gli edifici da realizzare.



Schema: Schema organizzativo degli elementi manutenibili

RIPARTIRE DA VENEZIA



Racconto della Visita
Tecnica organizzata dalla
Commissione Idraulica, dalla
Commissione Pianificazione e
Architettura e dalla
Fondazione dell'Ordine degli
Ingegneri al MOSE, a Punta
della Dogana e alla 58°
esposizione Internazionale
d'Arte di Venezia

Massimo Palombo

Non ci si stanca mai di vedere Venezia, sia perché la città stessa è un insuperabile ed unico capolavoro dell'arte e dell'ingegneria, sia perché al suo interno contiene un'infinita serie di opere da scoprire, esplorare e conoscere. Per queste ragioni, ad appena un anno dall'ultima visita, la Commissione Idraulica e la Commissione Architettura e Pianificazione dell'Ordine degli Ingegneri di Perugia, hanno deciso di riproporre una visita tecnica a Venezia, per esplorare la città al di là dell'ormai consueta visita alla Biennale d'Architettura, e di visitarla in occasione della Biennale d'Arte, inserendo in questo itinerario, organizzato in collaborazione con la Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia,

un'opera di architettura contemporanea, ovvero il Museo di Punta della Dogana di Tadao Ando, ed un'opera di ingegneria della quale proprio in questi giorni si è tornati molto a dibattere, ovvero il **MOSE**. Prima tappa di questo itinerario è stata proprio il **MOSE. MO.S.E.** è l'acronimo di **Modulo Sperimentale Elettromeccanico**, il prototipo in scala reale, utilizzato tra il 1988 ed il 1992, della soluzione che, tra le diverse tipologie di paratoie esaminate, è risultata essere l'alternativa migliore per la realizzazione delle barriere mobili, il cardine del sistema di difesa della laguna. La sigla MO.S.E., da allora, è passata comunemente a definire l'intero sistema, pertanto è più opportuno utilizzare il termine "Sistema MOSE". Si tratta di

*"Ci sono giorni in cui le
onde dell'Adriatico
incanutito per la nostalgia
irrompono dentro Venezia
gridando: "Sei mia!""
Mieczysław Kozłowski*



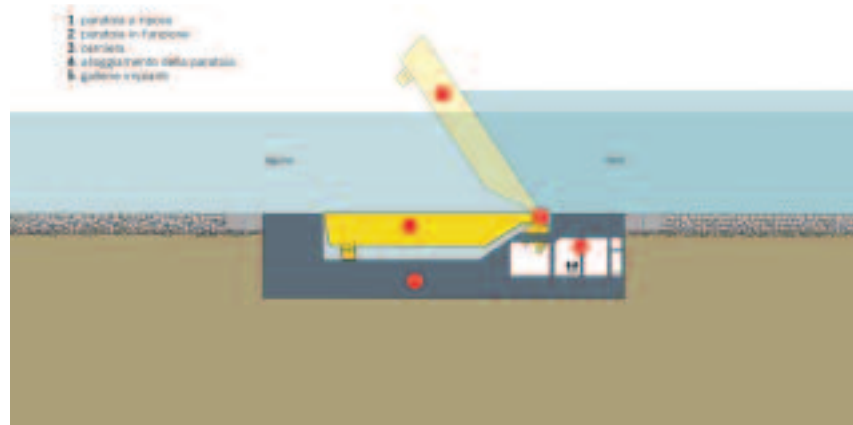


Il gruppo di ingegneri in navigazione verso il MOSE. Foto Massimo Palombo

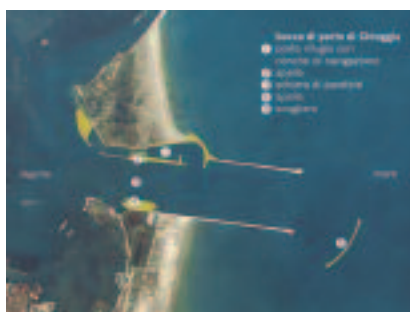
un piano integrato di opere che riguarda l'intero territorio lagunare e che, oltre alla difesa dalle acque alte, contempla la difesa dalle mareggiate, la messa in sicurezza di siti inquinanti, il recupero di isole minori, la tutela ed il ripristino di barene e velme. Nello specifico, **il sistema di difesa dalle acque alte** è costituito da **78 paratoie mobili** a scomparsa, divise in **4 schiere**, poste alle tre **bocche di porto** (Lido, Malamocco e Chioggia) della laguna. Il sistema è stato progettato per isolare temporaneamente la laguna di Venezia dal mare Adriatico durante gli eventi di alta marea, entrando in funzione per maree superiori a 110 cm ed è in grado di sostenere maree fino a 3 metri. Le **paratoie** sono strutture scatolari metalliche (larghezza 20 metri per tutte le schiere, lunghezza variabile da 18,5 a 29 metri, spessore da 3,6 a 5 metri) connesse attraverso delle cerniere (2 per paratoia) a dei cassoni di alloggiamento in calcestruzzo, posizionati sui fondali delle bocche di porto. Le cerniere vincolano le paratoie ai cassoni e ne consentono il movimento; l'aggancio è realizzato tramite un maschio connesso alla paratoia, una femmina posizionata nel cassone ed un gruppo di aggancio che tiene uniti maschio e femmina. In caso di manutenzione possono essere sganciate.

Il **funzionamento** è il seguente: in condizioni normali di marea, le paratoie sono adagiate nei loro alloggiamenti, piene d'acqua; quando è prevista un'alta marea, le paratoie vengono svuotate dall'acqua mediante l'immissione di aria compressa e in questo modo si sollevano, ruotando sull'asse delle cerniere, fino a emergere per fermare la marea entrante in laguna. Quando la marea cala, le paratoie vengono di nuovo riempite d'acqua e rientrano nella loro sede. Il tempo di chiusura complessivo previsto delle bocche di porto è in media tra le 4 e le 5 ore, compresi i tempi di sollevamento delle paratoie (30 minuti circa) e di abbassamento (15 minuti circa). Gli **interventi alle bocche di porto** non prevedono solo

il posizionamento dei cassoni nei fondali e l'alloggiamento delle 78 paratoie, ma, alla Bocca di Lido, la costruzione di un porto rifugio per consentire il ricovero e il transito delle piccole imbarcazioni e dei mezzi di soccorso quando le paratoie sono alzate, un'isola artificiale che serve da struttura intermedia fra le due schiere di paratoie mobili del Lido, una scogliera curvilinea lunga 1000 m all'esterno della bocca; alla Bocca di Malamocco una conca di navigazione per il transito delle grandi navi, ed una scogliera curvilinea lunga circa 1.300 m; alla Bocca di Chioggia un porto rifugio con una doppia conca di navigazione per il transito dei pescherecci ed una scogliera curvilinea lunga circa 500 m. Il **progetto** e la **realizzazione** dell'opera si protraggono da diversi anni. Al Consorzio Venezia Nuova, costituito nel 1982, in attuazione della Legge Speciale per Venezia (Legge 798/1984), è stata affidata la progettazione e l'esecuzione dell'opera, unitamente alle attività di salvaguardia della Laguna. Dopo gli studi sperimentali condotti tra il 1988 ed il 1992, nel 2002 è stato presentato il progetto definitivo. I lavori sono iniziati contemporaneamente alle tre bocche di porto nel 2003. La fine lavori è attualmente stimata per il 2022. Dal previsto 1,6 miliardi di euro iniziale, ad oggi sono stati finanziati circa 5,5 miliardi di euro. La **visita tecnica**, condotta direttamente dai tecnici del Consorzio



Schema di funzionamento delle paratoie mobili. Immagine Consorzio Venezia Nuova



Interventi alle bocche di porto.
Immagini Consorzio Venezia Nuova

Venezia Nuova, è stata alla bocca di porto di Lido. Dal porto rifugio di Cavallino si è scesi alla galleria impianti sottomarina della Barriera Nord della Bocca di Lido, la Barriera Lido-Treporti. Dalla galleria, che passa attraverso tutti i cassoni della barriera fino

ad arrivare all'isola artificiale al centro della bocca di porto, è stato possibile accedere alle sale connettori, posizionate al di sotto degli alloggiamenti del sistema di connessione delle cerniere. All'interno delle sale connettori è stato visto il gruppo di aggancio che tiene unito il maschio e la femmina della cerniera ed i sistemi di insufflaggio dell'aria all'interno delle paratoie.

Seconda tappa di questo itinerario è stata **Punta della Dogana**. Punta della Dogana è un sottile lembo di terra triangolare, l'estremo punto di divisione tra il Canal Grande e il Canale della Giudecca, prospiciente il Bacino di San Marco. La zona ospita tre importanti complessi architettonici: la **Basilica di Santa Maria della Salute**, il **seminario patriarcale** e il complesso della **Dogana da Mar**, da cui l'area prende il nome. La **Dogana da Mar** è un edificio a pianta triangolare, opera dell'architetto ed ingegnere idraulico **Giuseppe Benoni**, completato nel 1682. È costituito da 8 campane sviluppate su due piani ed è coronato da una torre sovrastata dalla Palla d'Oro, sfera in bronzo dorato sostenuta da due Atlanti, a raffigurare il mondo, su cui poggia la statua detta "Occasio". Ai tempi della Repubblica di Venezia, il complesso veniva utilizzato come sede doganale per le merci e i beni oggetto del commercio navale. È stato realizzato in questo

punto per la sua posizione centrale tra il Bacino di San Marco e l'imbocco del Canal Grande e del Canale della Giudecca in seguito al trasferimento della sede della dogana da mar, fino ad allora ospitata vicino all'Arsenale. L'attività doganale di Punta della Dogana, è proseguita in questa sede fino agli anni ottanta del Novecento.

Il progetto

Dopo più di vent'anni di abbandono, il comune di Venezia pubblica un bando di concorso per la creazione di un centro d'arte contemporanea. La collezione Pinault, di proprietà del magnate della moda francese François Pinault, proprietario di Palazzo Grassi e collezionista d'arte contemporanea, se lo aggiudica nel 2007 e affida il restauro dell'imponente complesso all'architetto giapponese **Tadao Ando**, coadiuvato da un pool di professionisti italiani. Nel giugno 2009, dopo 14 mesi di lavori, Punta della Dogana riapre al pubblico e da allora presenta mostre temporanee. La "firma" dell'architetto giapponese è rappresentata da una "**scatola di calcestruzzo**" al **centro dell'edificio esistente**, che ha integrato una struttura a pianta quadrata risalente a una ristrutturazione precedente, rinnovando la fruizione degli ambienti e ridefinendo l'orientamento degli spazi. Completano l'intervento una serie di pareti in calcestruzzo a vista, tipiche dell'opera di Tadao Ando, progettate



Il gruppo di ingegneri in una delle sale connettori del MOSE. Foto Massimo Palombo

per delineare i nuovi percorsi del museo di arte contemporanea e che sono servite in parte per mascherare le apparecchiature tecnologiche necessarie ad un moderno centro espositivo. L'edificio, inoltre, ha subito un consolidamento statico e sono state realizzate, tra l'altro, le opere necessarie alla sua protezione dalle acque alte. L'esterno è stato restaurato senza aggiunte ed è l'unica parte della struttura originale rimasta intatta. Gli interni sono stati lasciati nudi senza trattamento superficiale, alcuni mattoni sono stati sostituiti. Le pareti divisorie degli ultimi due secoli sono state sostituite da sale parallele e retangolari. Il tetto è stato sostituito da un tetto simile con timpani in legno, con lucernari aggiunti. I nuovi pavimenti sono fatti di cemento esposto e levigato, in alcuni punti di linoleum. Questa combinazione "simboleggia l'unione di passato presente e futuro".

Tadao Ando, nato ad Osaka nel 1941, è un architetto giapponese, vincitore del premio Pritzker nel 1995. Arrivato all'architettura da autodidatta, dopo aver condotto una vita molto varia, lavorando anche come camionista e pugile, è oggi uno dei più noti progettisti mondiali. Fortemente influenzato dal movimento moderno, in particolare da Le Corbusier, ma allo stesso modo legato all'architettura tradizionale e alla spiritualità giapponese, ha uno stile architetto-



Gruppo al completo all'interno del MOSE. Foto Vittorio Vincenti

nico che evoca in modo tipicamente giapponese la materialità, basato su una complessa circolazione spaziale e sull'enfaticizzazione dello spazio vuoto e della luce naturale per rappresentare la bellezza della semplicità. Utilizza quasi esclusivamente il cemento a vista, con casseformi che si basano sulla dimensione del tatami giapponese, e lo associa spesso al legno e alla pietra. Tra le sue opere più famose ricordiamo: La chiesa della Luce, a Ibaraki, il Museo d'arte contemporanea di Naoshima, il Museo d'arte moderna a Fort Worth.

Biennale d'Arte

Ultima tappa dell'itinerario è stata la **58. Biennale d'Arte**. La 58. Esposizione Internazionale d'Arte, intitolata **May You Live In Interesting Times**, si è tenuta dall'11 maggio al 24 no-

vembre 2019. Il titolo è un'espressione della lingua inglese a lungo erroneamente attribuita a un'antica maledizione cinese, che evoca periodi di incertezza, crisi e disordini; "tempi interessanti" appunto, come quelli che stiamo vivendo. Secondo il curatore **Ralph Rugoff** «In modo indiretto, l'arte può offrire una guida che ci aiuti a vivere e pensare in questi 'tempi interessanti'. La Biennale Arte 2019 non ha un tema di per sé, ma mette in evidenza un approccio generale al fare arte e una visione della funzione sociale dell'arte che includa sia il piacere che il pensiero critico. La Mostra si concentra sul lavoro di artisti che mettono in discussione le categorie di pensiero esistenti e ci aprono a una nuova lettura di oggetti e immagini, gesti e situazioni.» Non c'è quindi un tema unificatore ma il motto è un invito ad affrontare il presente: le tragedie dei migranti, le nuove ineguaglianze, il cambiamento climatico, il razzismo, la violenza dei regimi. La Mostra si articola tra il Padiglione Centrale ai **Giardini** e l'**Arsenale**, includendo **79 partecipanti** da tutto il mondo, distribuiti in 79 postazioni all'Arsenale (Proposition A) e 35 postazioni al Padiglione Centrale (Proposition B), ovvero la maggior parte degli artisti ha una sua opera all'arsenale ed una ai giardini, come se fossero il Lato A ed il Lato B di un 45 giri.



Il gruppo di ingegneri all'interno del Museo di Punta della Dogana. Foto Massimo Palombo



Il gruppo alla Biennale d'Arte. Foto Massimo Palombo

La Mostra è affiancata da **89 Partecipazioni nazionali** negli storici Padiglioni ai Giardini, all'Arsenale e nel centro storico di Venezia. Sono **4 i paesi presenti per la prima volta alla Biennale Arte**: Ghana, Madagascar, Malesia e Pakistan. La Repubblica Dominicana partecipa per la prima volta alla Biennale Arte con un proprio padiglione. Il **Padiglione Italia**, alle Tese delle Vergini in Arsenale, si intitola *Né altra Né questa: La sfida al Labirinto*, è a cura di **Milovan Farronato**, direttore del Fiorucci Art Trust, un importante centro di produzione artistica londinese. Per la prima volta metà degli artisti sono donne e hanno meno di 40 anni; quasi tutte le opere sono state realizzate dopo il 2010 e molte non sono mai state esposte, cosa che rende la rassegna più contemporanea del solito.

Premi

Il **Leone d'Oro per il miglior partecipante** è stato consegnato allo statunitense **Arthur Jafa** per *The White Album*, che mette insieme filmati che raccontano la violenza dei bianchi sui neri affiancati alla testimonianza di un suprematista bianco. Il **Leone d'argento** per l'artista più promettente è andato al cipriota **Haris Epaminonda** (1980) e poi ci sono state due menzioni speciali. Una alla messicana **Teresa Margolles**, che ha portato nel Padiglione Centrale un blocco del muro di Ciudad Juarez, una delle città più violente al mondo; l'altra alla nigeriana **Otobong Nkanga**. Il **Padiglione Lituania** ha vinto il **Leone d'oro per**

le partecipazioni nazionali. Intitolato *Sun & Sea (Marina)* mette in scena una spiaggia finta con persone vere che la vivono. Tra le opere di maggiore impatto *Can't Help Myself*, del duo di artisti cinesi Sun Yuan e Peng Yu, al Padiglione Centrale ai Giardini. Un robot industriale rinchiuso in una gabbia trasparente e intento a pulire da terra, senza successo, una vernice rossa che sembra sangue. *Barca Nostra* è una delle installazioni più controverse, allestita all'Arsenale dall'artista svizzero-islandese **Cristoph Büchel**.

È un barcone che affondò nel Canale di Sicilia il 18 aprile del 2015 causando la morte degli 800 migranti a bordo. Tra i padiglioni quello della Francia, con il video *deep sea blue surrounding you* realizzato dall'artista **Laure Prouvost**, e il Padiglione degli Stati Uniti affidato al famoso scultore statunitense **Martin Puryear**, il secondo afroamericano a rappresentare gli Stati Uniti alla Biennale.

A conclusione di questo itinerario tra Architettura contemporanea, Arte ed Ingegneria, la frase che maggiormente risuona, forse nella sua interpretazione più negativa, richiamando per la città di Venezia l'aspetto della maledizione cinese, è proprio "May You Live In Interesting Times". Tempi fin troppo interessanti, purtroppo di crisi e disordine, dove l'equilibrio di una città fragile è stato di recente sconvolto da una successione di eventi di acqua alta di poco inferiori a quel record registrato nel 1966 con l'alluvione di Venezia, che proprio aveva messo in moto tutto il processo che poi ha portato alla realizzazione del MOSE. Si è tornato così a parlare in tutti i telegiornali, giornali e social media, dell'utilità, dei costi, dell'efficacia e dei tempi di messa in funzione di questa straordinaria opera di ingegneria. Lascia una strana sensazione aver fatto questa visita tecnica proprio poco prima di questi eventi drammatici, un mix tra la meraviglia, puramente ingegneristica, per la grandiosità dei manufatti e degli interventi finora realizzati e la speranza che in tempi brevi il MOSE sia davvero efficace. Da qui il titolo di questo articolo, che vuole essere un augurio per questa città, di ripartire da se stessa e dalle sue qualità uniche. Ma anche un augurio per tutti noi ingegneri, che gli interessanti tempi di cambiamento in cui viviamo siano occasione di crescita professionale e uno stimolo per trovare sempre nuove soluzioni in qualsiasi circostanza.

Bibliografia

- MOSE - sito ufficiale: descrizione del progetto e del sistema di funzionamento <https://www.mosevenezia.eu/>
- CVN - il Consorzio Venezia Nuova <https://www.mosevenezia.eu/consorzio-venezia-nuova/>
- Tadao Ando - sito ufficiale: [descrizione del progetto architettonico](http://www.tadao-ando.com/projects/)
- Punta della Dogana - sito ufficiale: storia della realizzazione <https://www.palazzograssi.it/it/about/spazi/punta-della-dogana/>
- Biennale di Venezia - sezione dedicata alla Biennale d'Arte del sito ufficiale <https://www.labiennale.org/it/arte/2019>