

GALILEO

Rivista di informazione, attualità e cultura degli Ingegneri di Padova

Fondata nel 1989

Direttore responsabile

ENZO SIMIERO

www.collegioingegneripadova.it

duecentosessantadue

Anticollisione



Sistemi di ausilio all'anticollisione dei mezzi di lavoro. Le situazioni di vicinanza tra mezzo e mezzo, tra mezzo e «uomo a terra» e tra carichi sospesi e operatori vengono segnalate in cabina.

Dispositivi di protezione individuale



I caschetti sono integrabili ai sistemi di sicurezza attraverso tag a identificazione univoca dell'operatore. Inoltre è possibile un upgrade di sicurezza che fa vibrare il caschetto in caso di pericolo di collisione con mezzi o di accesso ad aree pericolose (aree interdette, carichi sospesi etc).

Controllo accessi e R.T.L.S (sistemi di localizzazione in tempo reale)



Sistemi *hands free* per il controllo degli accessi alle aree del cantiere, sia pedonali che per veicoli e mezzi pesanti, anche con la verifica di persone a bordo veicolo. Possiamo monitorare in continuo le aree per sapere in ogni momento chi c'è e dove si trova. E' possibile segnalare malori di persone o movimentazione non autorizzata di merci e attrezzature. Come pure transiti od occupazioni non autorizzate di stalli od aree.

ABBIAMO UNA CRISI DI CRESCITA!

In questo difficile momento storico per il mondo delle imprese e del settore dei lavori pubblici, le capacità imprenditoriali delle nostre consorziate e le competenze professionali di Pangea hanno fatto crescere in maniera significativa il nostro Consorzio.

Stiamo diventando un riferimento imprescindibile sul Territorio Nazionale in grado di realizzare e gestire opere aventi volumi di lavoro sempre più significativi e relazioni sempre più complesse.

Per un consorzio grande ci vuole un sito web sempre più grande!

STIAMO ARRIVANDO...

LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL NUOVO PONTE SUL FIUME TICINO A VIGEVANO (PV)



LAVORI DI COSTRUZIONE DEL NUOVO POLO SCOLASTICO DI PRATOLA PELIGNA (AQ)



LAVORI DI DEMOLIZIONE DEI SILOS E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE CIRCOSTANTI LA ZONA RIVA DI PONENTE NEL PORTO DI CAGLIARI





RICCIARDELLO COSTRUZIONI



Ricciardello Costruzioni, sin dalla sua fondazione nel 1966, progetta e realizza grandi infrastrutture, quali ferrovie, strade, autostrade, porti, aeroporti, edifici civili e industriali, reti di distribuzione, raccolta e trattamento delle acque, conseguendo un elevato know how nella costruzione di grandi strutture: ponti e viadotti in calcestruzzo armato e in acciaio, gallerie, consolidamenti e fondazioni speciali, opere di protezione idraulica e difesa ambientale.

Ha conseguito le certificazioni di settore rilasciate dai seguenti istituti:



Ricciardello Costruzioni S.r.l.

Sede legale:
Via Poli, 29 - 00187 ROMA
Tel.: +39 06 6781331
Fax : +39 06 69292801
web: www.ricciardellocostruzioni.com

Sede Amministrativa:
Loc. Ponte Naso - 98074 NASO (ME)
Tel.: +39 0941 961555/961640
Fax : +39 0941 961600
email: info@ricciardello.com



VIADOTTO STRADA A MARE GENOVA



PASSERELLA STRALLATA SUL BRENTA



PONTE GIREVOLE SR352 GRADO



VIADOTTO TANGENZIALE EST PADOVA

ZARA METALMECCANICA S.R.L.
Via Dell'industria 1-5 Z. Ind - 30031 DOLO (VE) - Tel. 041 410232
e-mail: info@zarametalmeccanica.it



zara metalmeccanica srl



eCAMPUS
UNIVERSITÀ ONLINE

#iostudioonline con l'università eCampus

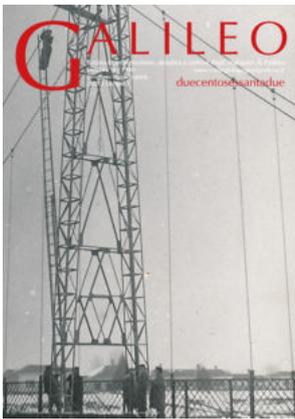
**5 FACOLTÀ,
49 Percorsi di Laurea.
Lezioni, Tutor ed esami,
tutto online.**

- › Segui le lezioni e dà i esami online **direttamente da casa** e in tutta sicurezza dal tuo **computer** o dal tuo **smartphone**.
- › Hai un **tutor online** a tua disposizione per tutto il percorso universitario.
- › Puoi usufruire anche dell'assistenza di un **tutor personale, concreto punto di riferimento in tutte le fasi di studio**.
- › **Contatti facilmente i docenti** attraverso la **live chat**.
- › Con l'app **eCampus Club** sei sempre **in contatto con gli altri studenti**.

PERCORSI DI LAUREA | GIURISPRUDENZA | Servizi giuridici per l'impresa - Scienze penitenziarie - Criminologia - Scienze politiche e sociali - Comunicazione istituzionale e d'impresa - Digital marketing - Digital entertainment and gaming - Influencer - Giurisprudenza | **INGEGNERIA** | Ingegneria gestionale - Ingegneria energetica - Ingegneria chimica - Veicoli ibridi ed elettrici - Ingegneria civile e ambientale - Ingegneria paesaggistica - Sistemi di elaborazione e controllo - Ingegneria informatica e delle App - Droni - Ingegneria tecnologica gestionale - Ingegneria termo meccanica - Ingegneria progettuale meccanica - Industria 4.0 - Ingegneria civile - Ingegneria informatica e dell'automazione | **ECONOMIA** | Economia e commercio - Psicoeconomia - Scienze bancarie e assicurative - Start-up d'impresa e modelli di business - Scienze dell'economia | **PSICOLOGIA** | Scienze e tecniche psicologiche - Scienze dell'educazione e della formazione - Scienze dell'educazione della prima infanzia - Scienze biologiche - Scienze delle attività motorie e sportive - Sport and football management - Psicologia clinica e dinamica - Psicologia giuridica - Psicologia e nuove tecnologie - Pedagogia e scienze umane - Pedagogista della marginalità e della disabilità - Scienze dell'esercizio fisico per il benessere e la salute | **LETTERE** | Letteratura, arte musica e spettacolo indirizzo artistico, audiovisivo e dello spettacolo - Letteratura, arte musica e spettacolo indirizzo letterario - Design e discipline della moda - Lingue e culture europee e del resto del mondo - Letteratura, lingua e cultura italiana indirizzo promozione culturale - Letteratura, lingua e cultura italiana indirizzo filologico - Lingue e letterature europee - Traduzione e processi interlinguistici.

Per informazioni 800 410 300

www.uniecampus.it



Anno XXXIV
n. 262
Novembre-Dicembre
2022

In copertina: Passerella Benetti a Padova Operazioni di collegamento dei pendini alla fune principale. Opera di Giorgio Romaro

Direttore responsabile Enzo Siviero • **Condirettore** Giuliano Marel-la • **Vicedirettore**, Michele Culatti • **Editore** Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova, Piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova, tel-fax 0498756160, e-mail segreteria@collegioingegneripadova.it, www.collegioingegneripadova.it, P.IVA: 01507860284. **Presidente** Fabio Tretti • **Stampa** Berchet. Ingegneria di stampa - Padova- Via Scrovegni, 27 - 35131 • La rivista è pubblicata on-line nel sito: www.collegioingegneripadova.it • **Autorizzazione Tribunale di Padova** n. 1118 del 15 marzo 1989 • **Comitato di redazione** Adriano Bisello, Alessia Mangialardo, Valentina Antonucci, Rubina Canesi • **Coordinamento editoriale** Rinaldo Pietrogrande • **Corrispondente da Roma** Patrizia Bernadette Berardi • **Avvertenze** La Direzione non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione • **Tutela della privacy** i nominativi inseriti nella nostra mailing list sono utilizzati esclusivamente per l'invio delle nostre comunicazioni e non sarà ceduto ad altri in virtù del nuovo regolamento UE sulla Privacy N. 2016/679. Qualora non si desidera ricevere in futuro altre informazioni, si può far richiesta all'editore, Collegio degli Ingegneri di Padova, scrivendo a: segreteria@collegioingegneripadova.it

• Norme generali e informazioni per gli autori: Galileo pubblica articoli di ingegneria, architettura, legislazione e normativa tecnica, attualità, redazionali promozionali • Rivista scientifica ai fini dell'Abilitazione Scientifica Nazionale per le aree CUN 08 e 11. Referenti Aree CUN Francesca Sciarretta (Area 08), Marco Teti (Area 10), Enrico Landoni e Martina Pantarotto (Area 11), Carlo Alberto Giusti (Area 12)

• **Note autori:** i testi degli articoli forniti in formato digitale non impaginato e privi di immagini devono contenere: titolo dell'articolo; sottotitolo; abstract sintetico; nome e cognome dell'autore/i; titoli accademici/carica/ruolo/affiliazione e eventuale breve Curriculum professionale dell'autore/i (max 60 parole); note a piè di pagina; indicazione nel testo della posizione dell'immagine; bibliografia (eventuale). Didascalie delle immagini in formato digitale con file separato. Per gli articoli il numero orientativo di battute (compresi gli spazi) è circa 15.000 ma può essere concordato. Le immagini, numerate, vanno fornite in file singoli separati dal testo in .jpg con definizione 300 dpi con base 21 cm; non coperte da Copyright, con libera licenza o diversamente, accompagnate da liberatoria e in ogni caso con citazione della fonte. Trasmissione: gli articoli vanno trasmessi michele_culatti@fastwebnet.it e a enzo.siviero@esap.it e se il materiale supera i 10MB si chiede di trasmetterlo agli stessi indirizzi con strumenti di trasmissione telematica che consentano il download di file di grandi dimensioni. Le bozze di stampa vanno confermate entro tre giorni dall'invio.

L'approvazione per la stampa spetta al Direttore che si riserva la facoltà di modificare il testo nella forma per uniformarlo alle caratteristiche e agli scopi della Rivista dandone informazione all'Autore. La proprietà letteraria e la responsabilità sono dell'Autore. Gli articoli accettati sono pubblicati gratuitamente.

• Iscrizione annuale al Collegio, aperta anche ai non ingegneri: 10,00 € per gli studenti di Ingegneria, 20,00 € per i colleghi fino a 35 anni di età e 35,00 € per tutti gli altri. Il pagamento può essere effettuato con bonifico sul c/c IBAN IT86J076011210000010766350 o in contanti in segreteria.

Contenuti

Editoriale

Enzo Siviero 8

L'ingegneria padovana della metà del Novecento raccontata in tre passerelle sospese

Chiara Romaro 9

Enzo Siviero "Ingegnere tra gli architetti"

Chiara Scanagatta 17

Per chi governa, un invito all' ascolto

Prefazione al libro: *MOVIN' TO THE FUTURE.*

Globalizzazione e infrastrutture. Visioni da Sud. 19

Le prospettive di rilancio del Porto di Venezia Resoconto convegno del 4 Novembre

Collegio degli Ingegneri di Venezia 20

Valorizzare il paesaggio attraverso il governo del territorio: analisi e prospettive dell'area Malamocco - Alberoni del Lido di Venezia

Beatrice Mamprin 22

Gesualdo Bufalino tra angoscia e paradosso

Sandra Vita Guddo 27

Enrico Bernardi

Lucio Voltolina 29

Un nuovo sistema costruttivo a secco in legno per strutture temporanee.

Progettare nuovi edifici per preservare il patrimonio ambientale

Chiara Scanagatta, Laura Giamosa 33

Antropocene

Quale il suo futuro andamento?

Titti Brunori Zezza 40

There is no climate emergency Report sul ghiacciaio del Calderone

Davide Peluzzi 42

Il Ponte di Bobbio

Erina Ferro 47

Riccardo Morandi e l'Arte del costruire

Alessandra Pasqua 49

UniZEB, il primo Living Lab sugli Zero Energy Building dell'Università di Padova

Un progetto universitario multidisciplinare e permanente volto alla progettazione e costruzione di un innovativo Living Lab

tramite un approccio di experimental learning
Silvia Cunico 57

Il Museo Didattico di Storia dell'Informatica di Padova

Da virtuale a reale... quando?

Antonio Tringali 61



Editoriale

Enzo Siviero

Eccoci a fine anno! Come sempre tentiamo di ripercorrere le tappe di un pezzo del nostro vivere. Galileo è sempre occasione di riflettere a tutto campo su ciò che abbiamo fatto e quel che intendiamo fare in futuro. Un anno difficile che ha messo a dura prova tutti noi. Usciti (o quasi) dalla pandemia siamo stati travolti da una guerra insensata ai bordi dell'Unione Europea. Ciò che sembrava impossibile è accaduto. A tal proposito richiamo una mia non recente riflessione.

Perché Europa

L'esito devastante di due guerre fratricide tra Stati europei nel '900 ha indotto a formare l'Europa come unica entità organizzata, per avviare un processo di integrazione comune. Gli iniziali fini economici e sociali, pur con tutte le ben note difficoltà, hanno comunque consentito un periodo di pace quale mai nella nostra storia plurimillenaria si era verificato! Di ciò dobbiamo ringraziare i Padri Fondatori. E i giovani che oggi godono di questo straordinario beneficio non possono dimenticare un passato di guerra che tante macerie ha prodotto! Per questo il loro compito è salvaguardare questo bene prezioso e impegnarsi perché le attuali contingenze non ne vanifichino lo spirito iniziale. Nei ricordi di adolescente il trattato di Roma è ancora vivo nei miei pensieri anche per le fittissime emozioni che mi ha dato! Personalmente sono sempre stato un convinto europeista, anche per una decisa influenza del mio cugino Rodolfo Siviero (lo 007 dell'Arte vero e proprio Monument Man del dopoguerra) che già aveva promosso con l'allora ministro Gaetano Martino una campagna di sensibilizzazione all'insegna della cultura "europea". Ho poi toccato con mano che i giovani sanno tra loro dialogare a mente aperta ben più degli adulti. Nel 1965 ho avuto l'opportunità di passare ben quattro mesi in Germania per apprendervi il tedesco. E nei due mesi vissuti a Colonia ho potuto frequentare in una casa dello studente (Erasmus ante litteram...) un giovane tedesco che, non ostante le reciproche iniziali diffidenze, si è rivelato ben più "open mind" di quanto potessi immaginare. L'identità di vedute sulla necessità di ritrovare un sentiero comune europeo mi stupì non poco. Ed erano passati solo venti anni dalla fine della guerra, dove Italia Germania ne erano uscite distrutte e di certo non in ottimi rapporti tra loro! La pace ha portato alla rinascita della Germania, al boom economico dell'Italia (da non dimenticare l'oscar della Lira, la nostra moneta! Per la sua stabilità) e, a seguire, alla caduta del Muro di Berlino. Ecco dunque il messaggio che mi sento di trasmettere ora a oltre mezzo secolo da quella mia straordinaria esperienza. Il mondo è cambiato in meglio (anche se non sembra facile ammetterlo se non ricordando le disastrose condizioni del dopoguerra) anche grazie all'Unione Europea. Questo ha prodotto la lungimiranza dei nostri padri e dei nostri nonni! La mia generazione ha contribuito a fondarla. Ai giovani resta il compito non facile ma assolutamente necessario di rilanciarla nel migliore dei modi. Mi si creda! Ne vale la pena!

Ma tornando alla nostra città, non posso sottacere la necessità di vigilare costantemente perché non vengano perpetrati ulteriori "delitti culturali". Mi riferisco in particolare alla ventilata demolizione, vero e proprio PONTICIDIO, della passerella di via Goito opera di uno dei più grandi ingegneri del '900. GIORGIO ROMARO, la cui figlia CHIARA, da me laureata in Architettura ha curato una bellissima mostra sul tema, molto ben descritta in questo numero. Gliene siamo grati perché ha saputo mettere in evidenza non solo il valore iconico e strategico delle tre passerelle della medesima tipologia (che andrebbero integralmente recuperate come testimonianza di un dopoguerra straordinario), ma anche un secolo di storia della famiglia ROMARO. Tutti ci auguriamo che l'amministrazione comunale receda dall'ipotesi di demolizione. Semmai proceda alla costruzione di una nuova passerella in corrispondenza dell'innesto di via Palermo per ricongiungere il quartiere Sacra Famiglia con Città Giardino. Io stesso un paio di decenni fa ho curato una bella tesi ("Un ponte ciclo-pedonale sul fiume Ghirlanda, Padova" - Francesco Pedone, 2003) che può costituire un ulteriore spunto di riflessione a futura memoria. •



Rendering: "Un Ponte ciclo-pedonale sul fiume Ghirlanda, Padova"
Francesco Pedone, 2003

L'ingegneria padovana della metà del Novecento raccontata in tre passerelle sospese

Chiara Romaro



Fig. 1.a

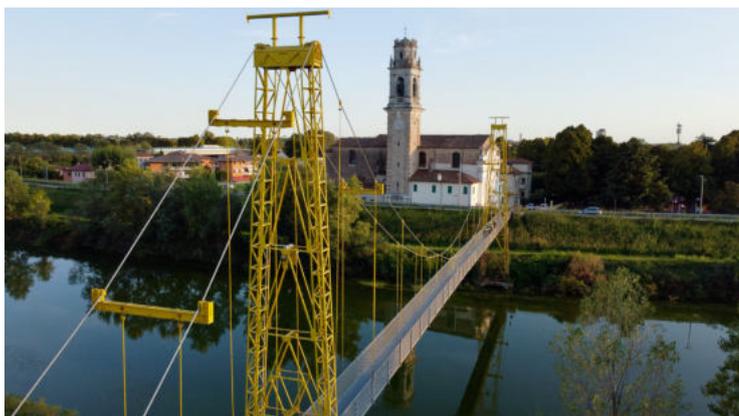


Fig. 1.b



Fig. 1.c

Fig. 1
Le tre passerelle sospese di Padova oggi (foto settembre 2022):
a. Passerella Roncajette costruita nel 1948;
b. Passerella Benetti costruita nel 1956; c. Passerella Goito

In questi giorni si tiene a Palazzo Angeli in Prato della Valle a Padova la mostra "Funi di passaggio" organizzata dall'associazione "Archivio Romaro. Per una storia delle strutture metalliche del Novecento APS".

Sebbene sia ancora prematura una valutazione complessiva ed approfondita sui risultati conseguiti dall'evento, si ritiene che, viste le presenze e l'interesse suscitato anche tra i non addetti ai lavori, siano stati centrati molti degli obiettivi prefissati. Di fatto, le motivazioni che hanno spinto l'Associazione a progettare questa prima mostra sono molteplici.

Aver ereditato un archivio che rappresenta un tassello essenziale per ricostruire dal punto di vista più specificatamente tecnico la storia delle strutture metalliche in Italia degli ultimi cent'anni (dal 1921 al 2014) è un onore e un onere.

L'Archivio, che nel 2019 è stato dichiarato di interesse storico particolarmente importante da parte della Soprintendenza Archivistica e Bibliografica del Veneto e del Trentino Alto Adige, raccoglie l'attività di progettazione strutturale dell'ing. Aldo Romaro (attivo dal 1920 al 1970), della ditta Ingg. Enzo e Aldo Romaro (1933-1967) e dell'ing. Giorgio Romaro (in attività dal 1956 al 2014).

La sfida dell'Associazione diventa pertanto rendere fruibile in modo ottimale il materiale ad alto contenuto tecnico conservato nell'Archivio: più di 1.000 progetti documentati con 15.000 disegni, 600 relazioni di calcolo, 10.000 fotografie e altrettanti negativi, corrispondenza con clienti e fornitori, vari articoli di rassegna stampa, modelli strutturali e di dettaglio, e più di 100 pubblicazioni dell'ing. Giorgio Romaro inerenti ai progetti da lui realizzati.

Per la scelta tematica di questa prima mostra si è voluto partire dalla realtà locale e tangibile, quella di Padova negli anni '50, proprio a sottolineare una storia che riguarda la cittadinanza tutta. E qui la sfida principale: organizzare un percorso di ampio respiro che riuscisse a coinvolgere un pubblico eterogeneo per promuovere un interesse sull'evoluzione dell'ingegneria italiana e le capacità tecniche di quegli anni così ben rappresentate dalle tre passerelle padovane, con l'obiettivo di sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza di mantenere "vivi" questi manufatti, la cui demolizione comporterebbe una grave perdita. Le tre passerelle protagoniste della mostra "Funi di Passaggio" sono la passerella Roncajette che congiunge Roncajette a Isola dell'Abbà, la Benetti tra Cadeneghe e Torre, e la Goito tra via Goito e via Marco Polo (fig. 1). La loro storia racconta il repentino sviluppo urbanistico di Padova di quel periodo in cui la spinta verso l'industrializzazione portò ad una crescita sostenuta dell'inurbamento. Padova è, e soprattutto era, una città di vie d'acqua, e per facilitare la comunicazione fra i diversi quartieri e gli spostamenti dei pendolari non ancora auto-muniti era essenziale costruire infrastrutture ciclo-pedonali di attraversamento dei corsi d'acqua.



Fig. 2 - La passerella Benetti appena costruita nel 1956

È pertanto rilevante e necessario ricordare la storia di ciascuna delle tre passerelle.

Il progetto per la **passerella Roncajette** sul Bacchiglione tra Isola dell'Abbà e Roncajette venne affidato nel 1947 alla Ditta Romaro grazie alla raccolta fondi di un comitato presieduto dal parroco Don Giovanni Rossi e al denaro anticipato da Antonio Carraretto. Per secoli prima di allora le due sponde erano state collegate da provvisori ponti di legno spesso sommersi e distrutti dalle fiumane, a cui si alternavano i servizi di un traghettatore. Anche l'ultima passerella in legno del 1921 venne smantellata diciott'anni dopo perché pericolante, lasciando così isolata la popolazione delle due sponde del Bacchiglione.

La passerella sospesa rimase l'unico collegamento fra le due rive fino agli anni '80 quando venne costruito poco a monte il ponte stradale in calcestruzzo armato, convogliando lì il traffico ormai prettamente motorizzato. La vecchia passerella pedonale, in disuso e inaccessibile, rimane comunque a testimonianza della storia di Roncajette, del suo fiume e dei suoi abitanti. Nel maggio del 2014 essi hanno voluto ricordarla nella speranza di un possibile recupero.

Anche la costruzione della **passerella Benetti** che collega Cadoneghe a Torre rappresentò un elemento necessario fortemente voluto dalla popolazione di Cadoneghe per poter attraversare il Brenta e raggiungere Torre, solo a qualche centinaia di metri in linea d'aria, dove arrivava il collegamento verso la città grazie al capolinea di un'autolinea urbana. Ed anche in questo caso l'attraversamento era in passato garantito da un traghetto.

Nel 1955 la Ditta Romaro iniziò i lavori per la costruzione della passerella, inaugurata poi l'anno successivo alla presenza dell'allora sindaco di Cadoneghe, Virginio Benetti, a cui l'opera è dedicata (fig.2).

Essa rappresentò un fattore di sviluppo decisivo per Cadoneghe ed è tuttora una struttura di comunicazione fondamentale tanto che la popolazione, sia in occasione dei 50 anni che dei 60 anni dalla sua inaugurazione, ha voluto omaggiarla con il PASSERELLAday.

Costruita sempre dalla Ditta Romaro nel 1956, la **passerella Goito** sul Tronco Maestro del Bacchiglione tra via Goito e via Marco Polo presenta anch'essa una particolare rilevanza dal punto di vista urbanistico e sociale (fig. 3). La passerella fu infatti di fondamentale importanza per collegare al quartiere Santa Croce, in cui si trovavano i negozi di prima necessità, i complessi abitativi INA CASA e case INCIS (queste ultime progettate dall'architetto Giuseppe Samonà) realizzati nel 1953 e all'origine dei futuri quartieri Sacra Famiglia e Madonna Incoronata. Poiché all'epoca non era ancora stato costruito il ponte Saracinesca, del 1961, la popolazione doveva servirsi del ponte in ferro della Specola o del ponte dei Cavalli al Bassanello.

Nel 2021, dopo una verifica delle strutture eseguita da un professionista incaricato dall'Amministrazione, la passerella è stata oggetto di un semplice intervento urgente di messa in sicurezza che ne ha limitato la percorribilità, senza realizzare le manutenzioni indicate nella relazione tecnica.

In questi giorni si è appreso che l'Amministrazione comunale intende procedere entro breve alla demolizione della passerella e alla costruzione di una nuova struttura con un impalcato di maggior larghezza che potrebbe comportare l'abbattimento di un tratto delle mura cinquecentesche che si attestano su via Marco Polo.



Fig. 3 - La passerella Goito nel 1956

Dal punto di vista tecnico l'elemento chiave che accomuna le tre passerelle è la tipologia utilizzata per costruirle. Le passerelle sospese a travata irrigidente rappresentavano una tipologia insolita per Padova, e l'unico altro esempio di ponte sospeso risaliva a più di 100 anni prima della realizzazione delle tre passerelle. Nel 1828, a sostituzione del ponte in legno cinquecentesco crollato vent'anni prima, fu costruita una passerella sospesa sul Tronco Maestro del Bacchiglione tra riviera San Benedetto e via Patriarcato su progetto del Colonnello del Genio Anton Claudio Galateo. Un'accurata descrizione tecnica dell'opera viene trattata negli «Annali Universali di statistica, economia pubblica, storia, viaggi e commercio» del 1832.

Purtroppo i padovani non riconoscendo l'importanza innovativa del ponte, non ne fecero alcuna manutenzione. Il ponte deperì velocemente, e dopo un intervento di messa in sicurezza con pile provvisorie in alveo, nel 1881 venne sostituito dall'attuale ponte di ferro in stile liberty.

Si auspica che il crollo di questo primo esempio italiano di passerella sospesa sia di monito ai padovani affinché non rifacciano lo stesso errore.

La tipologia sospesa a travata irrigidente per le passerelle pe-

donali era considerata conveniente a partire da luci di 50m, quindi luci più che mai tipiche del nostro paesaggio, eppure sono pochi gli esempi in Italia di passerelle sospese. Infatti nell'Italia del dopoguerra l'esperienza e la "confidenza" nell'uso dell'acciaio nell'ambito delle costruzioni civili era piuttosto limitata. Le tre passerelle sono quindi la risposta innovativa, semplice, funzionale e soprattutto poco costosa ad un problema che la città viveva in quel momento storico e sono assolutamente rappresentative di questa tipologia.

Analisi strutturale delle tre passerelle sospese a travata irrigidente

Attraverso foto di archivio, storiche e attuali, e disegni costruttivi è possibile eseguire una lettura strutturale degli elementi principali e del complessivo schema statico delle tre passerelle, evidenziando le caratteristiche tipiche della tipologia sospesa e collocandole nella corretta prospettiva storica (fig.4).

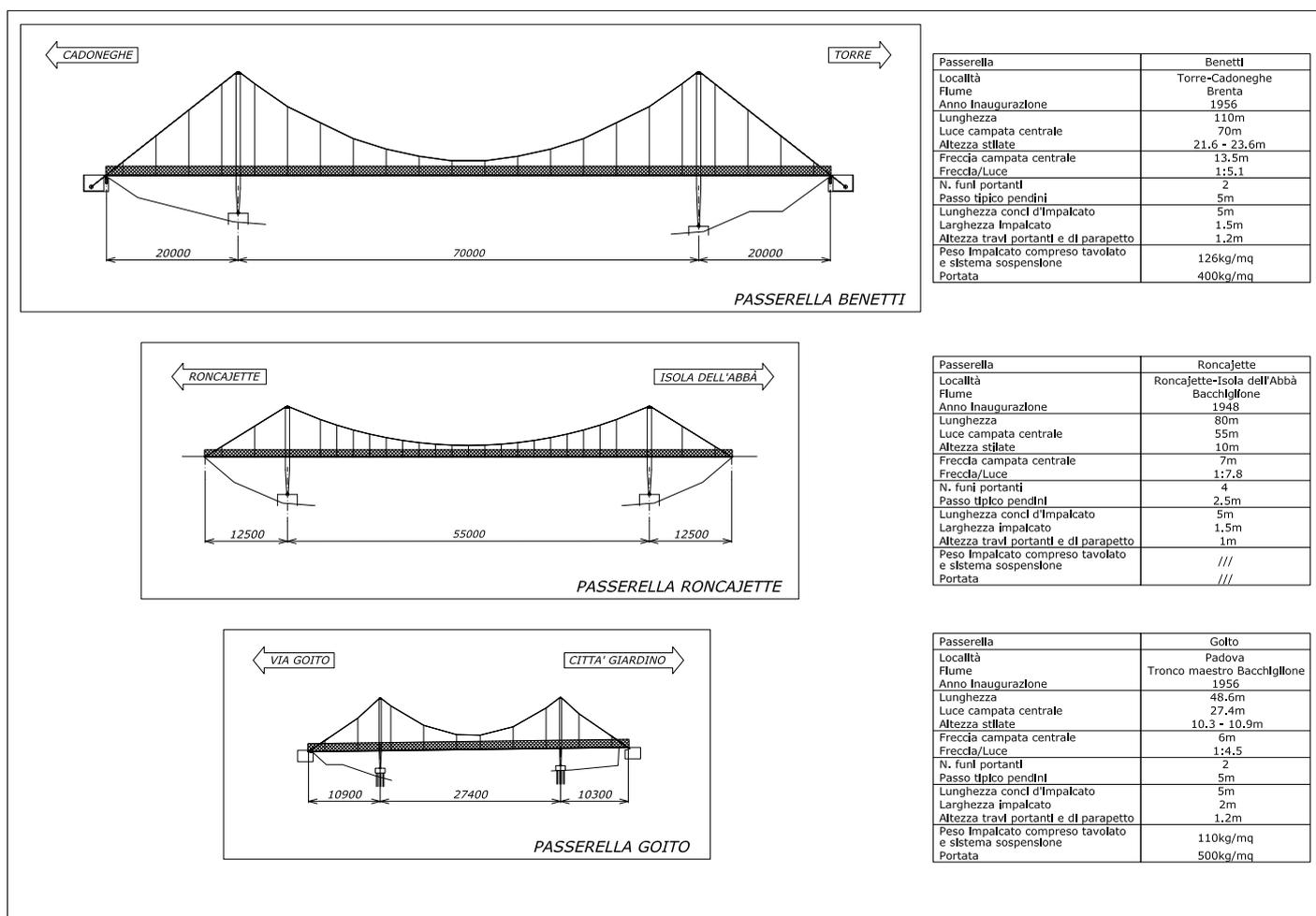


Fig. 4 - Le tre passerelle sospese - Confronto dei principali dati geometrici, del peso e della portata. La portata è dalle 3 alle 4,5 volte il peso della struttura

Risulterà evidente, infatti, da un confronto fra le tre strutture, che ogni dettaglio della prima realizzata nel 1948 racconta le ristrettezze del dopoguerra, quando era necessario fare i conti con le difficoltà di approvvigionamento di materiali (figg. 5, 6, 7, 8).

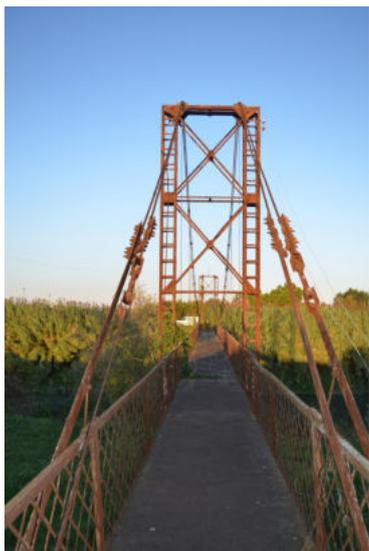


Fig. 5.a

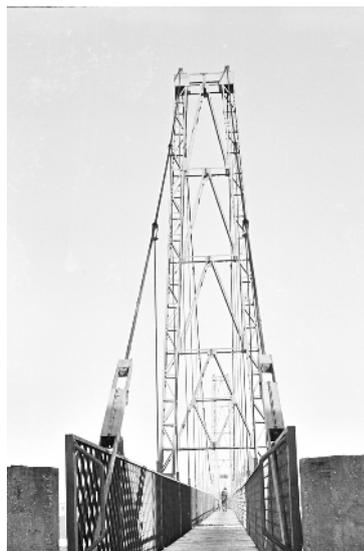


Fig. 5.b

Fig 5
 a. Passerella Roncajette - Il semplice collegamento con morsetti delle due coppie di funi portanti alle briglie in piatto provviste di vitoni di regolazione (Foto C. Lion 2016);
 b. Passerella Benetti - Il collegamento con testa fusa delle funi portanti alle doppie briglie in piatto. Il vitone di regolazione è nascosto dal carter



Fig. 6.a



Fig. 6.b

Fig 6
 a. Passerella Roncajette - Le selle in piatto calandrato con le funi fissate da semplici cavallotti;
 b. Passerella Goito - Il capitello con le selle in acciaio fuso in cui sono alloggiare le funi portanti



Fig. 7.a



Fig. 7.b

Fig. 7
 a. Passerella Roncajette - Le due travi graticcio con briglia superiore/corrimano in angolare (Foto C. Lion 2016) e i semplici collegamenti dei pendini alle due funi portanti e ai correnti della trave a graticcio;
 b. Passerella Benetti - Il collegamento dei pendini alla fune portante che permette la rotazione del pendino rispetto alla fune in entrambe le direzioni e il collegamento all'impalcato per mezzo di un elemento ad omega saldato al coprigiunto tra due concii;
 c. Disegno costruttivo del collegamento dei pendini alla fune portante

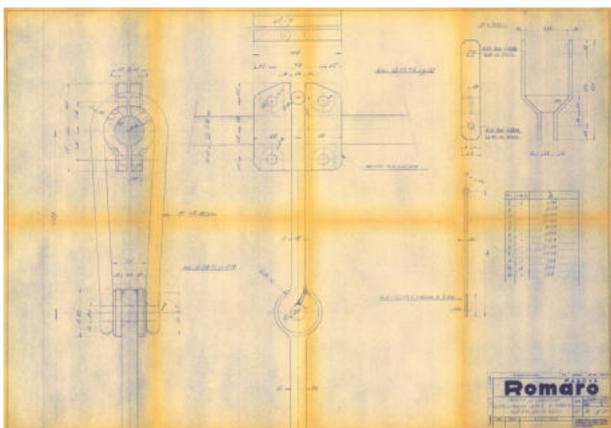


Fig. 7.c

Anche nelle altre due passerelle, costruite quasi una decina di anni dopo, la parsimonia nell'uso dei profili, le loro ridotte dimensioni e la profusione di lavorazioni, quali saldature per realizzare sezioni di maggior dimensione e resistenza, evidenziano quanto fosse prezioso l'acciaio, quanto scarseggiasse il materiale base e quanto invece vi fosse un'abbondanza di manodopera.

Proprio per ridurre il più possibile, e quindi risparmiare, la quantità di acciaio da utilizzare, le strutture sono tutte di tipo reticolare.

Inoltre, i parapetti delle tre passerelle sono strutturalmente portanti e collaboranti poiché, con la loro geometria costruttiva, contribuiscono a trasformare in un unico organismo sufficientemente resistente e rigido il complesso costituito da impalcato e parapetti.

Nella loro semplice genialità, questi progetti rivelano quanto fosse importante sfruttare tutto il materiale utilizzato evitando pesi e quindi costi inutili.

Il montaggio delle tre passerelle

Le tre passerelle hanno in comune anche un altro aspetto: sono tutte e tre progettate, costruite e montate dalla Ditta Romaro, una realtà a quell'epoca molto importante nel territorio padovano. La Ditta Romaro aveva una carpenteria con un proprio ufficio tecnico interno capace di progettare e costruire complesse strutture metalliche in un periodo in cui non vi era né familiarità né esperienza con l'acciaio e le strutture su funi.

Dalle foto d'Archivio che documentano il montaggio delle due passerelle Goito e Benetti si possono rintracciare le caratteristiche di un progetto di montaggio assolutamente originale.

Si erano infatti pensate soluzioni tecniche all'avanguardia, atte a contenere i costi, che prevedevano la prefabbricazione degli elementi in officina, lo studio del dettaglio per semplificare l'assemblaggio dei conci, il premontaggio a piè d'opera, la riduzione delle operazioni in quota con l'utilizzo di semplici giunti bullonati, e il sollevamento delle stilate con le selle già montate in sommità per le funi portanti.

L'Archivio non conserva le foto del montaggio della passerella Roncajette, ma da un'attenta lettura della struttura esistente si può dedurre che il montaggio, come il progetto di esercizio, fu meno elaborato e non conteneva tante di quelle idee innovative che si ritrovano poi nei disegni costruttivi della passerella Benetti. Nella passerella Benetti le stilate alte 23m sono state prefabbricate ognuna in quattro elementi collegati fra loro con giunti bullonati a piè d'opera, così da concentrare in officina le operazioni di saldatura, che sono decisamente più delicate rispetto alla bullonatura (fig.9).

Le stilate, assemblate sull'argine del Brenta e incernierate alla base definitiva, furono ruotate per portarle in posizione verticale utilizzando un falcone montato su una chiatta galleggiante sul fiume (fig. 10).



Fig. 8.a

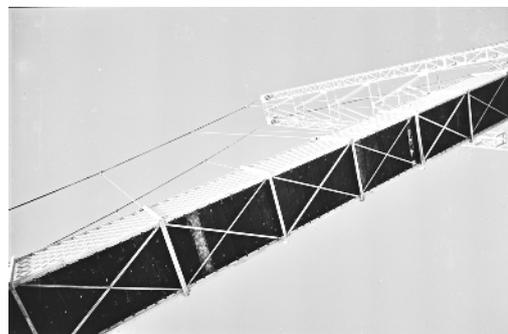


Fig. 8.b

Fig. 8
a. Passerella Roncajette - Dettaglio dell'intradosso della trave passerella controventata dalla lamiera irrigidita del piano di calpestio (foto C. Lion 2016);
b. Passerella Benetti - Intradosso della trave passerella. Le travi a graticcio sono collegate con i portali ad U e controventate con croci di S.Andrea

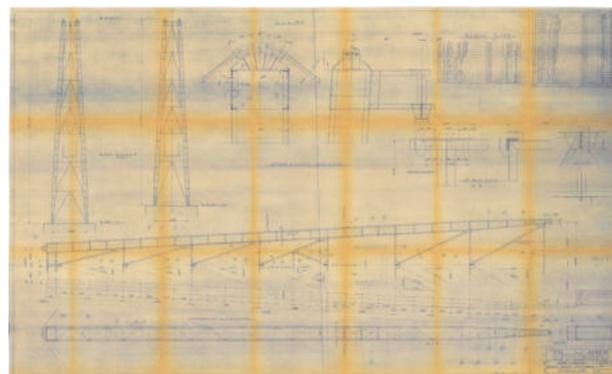


Fig. 9 - Passerella Benetti: Disegno costruttivo delle stilate realizzate in quattro elementi da bullonare a piè d'opera



Fig. 10.a



Fig. 10.b

Fig. 10
Passerella Benetti - Montaggio della stilata lato Cadoneghe.
a. A sinistra la stilata in fase di rotazione tramite il falcone;
b. La stilata lato Cadoneghe a fine rotazione. In primo piano la fossa delle fondazioni. Sull'altro argine, lato Torre, la seconda stilata pre-assiemata e sullo sfondo la chiesa

Nella passerella Goito le dimensioni ridotte delle stilate, alte circa 10m, hanno permesso la loro realizzazione in un unico elemento. Le stilate adagiate sul pontone sono state poi ruotate, sollevate e portate in posizione con un falcone (fig. 11). Nelle passerelle Goito e Benetti l'impalcato è suddiviso in conci di 5m costituiti dalle due travi a graticcio di parete e da tre portali ad U, uno centrale e due laterali, questi ultimi con profili a sezioni a C, che una volta bullonati ai portali dei conci adiacenti formano una sezione ad H (figg.12, 13, 14, 15).



Fig. 11

Fig 11
Passerella Goito – La stilata completamente sollevata e il plinto di fondazione. In primo piano i fori dei due tralicci che ospiteranno i perni di collegamento alle basi sulle fondazioni

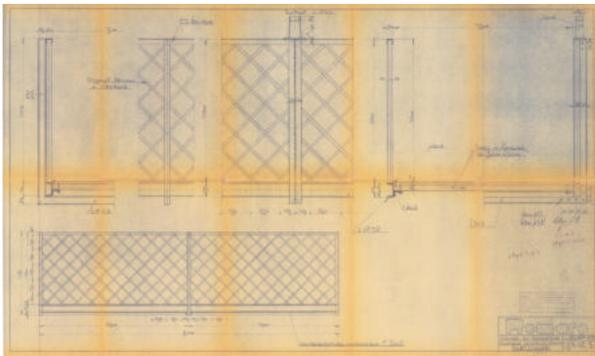


Fig. 12

Fig. 12
Passerella Benetti - Disegno costruttivo di un concio d'impalcato lungo 5m



Fig. 13.a



Fig. 13.b

Fig.13
Passerella Goito – Sollevamento di un concio d'impalcato con il falcone sulla chiatta.
a. A sinistra gli operatori sulla travata già montata pronti per collegare il concio in sollevamento;
b. Fase di collegamento con giunto bullonato del concio al precedente già montato



Fig. 14



Fig. 15

Fig. 14
Passerella Benetti - Nuovo tronco di passerella in fase di avvicinamento alla testa del tratto di passerella già montato. Due operatori guidano le operazioni di approccio, allineamento e collegamento del nuovo tronco

Fig. 15
Passerella Benetti – Operazioni di collegamento dei pendini alla fune principale

Ristrutturazione delle tre passerelle

Nella storia della **passerella Roncayette**, la sola manutenzione di cui si abbia notizia risale al 1955 e riguarda l'ingrassatura delle funi e la "coloritura ad olio onde evitare la corrosione causata dalla ruggine". Erano passati sei anni dalla sua costruzione, dopo questa data non si registrano altre notizie di manutenzione ordinaria né straordinaria, e sicuramente non ve ne sono state più dopo la costruzione del ponte stradale negli anni '80.

Nella **passerella Goito** vi sono stati numerosi interventi di manutenzione di cui il più interessante è stato la sostituzione delle funi portanti nel 1997. La modesta luce centrale ha reso possibile una procedura assai semplificata per la sostituzione delle funi portanti.

Per realizzare l'intervento è stato necessario modificare lo schema statico dell'impalcato da ponte sospeso su tre campate a trave continua su quattro appoggi (fig. 16).

Quindi si sono stabilizzate le stilate incernierate al piede contro il pericolo di ribaltamento rendendole solidali all'impalcato. Si è poi realizzata sotto il piano di calpestio una struttura provvisoria di appoggio dell'impalcato, saldata ai montanti delle stilate (fig.17). I pendini sono stati scaricati agendo sulle loro viti di regolazione fino ad appoggiare provvisoriamente la trave passerella alla stilata.

A questo punto è stato possibile smontare tutti i pendini, tagliare le vecchie funi, e sostituirle con nuove zincate. Infine sia per le funi principali che per i pendini sono stati aggiunti dei sistemi di regolazione in serie a quelli esistenti.

Anche nella **passerella Benetti** si sono succeduti negli anni diversi interventi di manutenzione che le hanno permesso di arrivare integra e perfettamente agibile ai giorni nostri. E anche in questo caso l'intervento di manutenzione straordinario tecnicamente di maggior interesse è stato la sostituzione delle funi portanti nel 2000. Le funi non protette dovevano venir sostituite a causa della naturale usura del tempo e della corrosione.

Le prime operazioni hanno interessato le sommità delle stilate rinforzandole, aggiungendo due nuove selle per ogni stilata adiacenti a quelle esistenti e montando un telaio provvisorio con due bracci fissi forati all'estremità per agganciare le taglie di sollevamento delle nuove funi (fig. 18).

Successivamente sono stati rinforzati gli ancoraggi a terra delle funi, le cui fondazioni erano costituite da cassoni a tre celle riempite di sabbia. Grazie a questa particolare tipologia di fondazioni è stato possibile inserire i nuovi ancoraggi prevedendo anche un duplice attacco per ogni fune per le future sostituzioni. Si è proceduto zavorrando provvisoriamente la zona centrale della fondazione e poi, una alla volta, sono state svuotate le celle dalla sabbia e si sono posizionati e annegati i nuovi inserti in un getto di calcestruzzo.

Sulle nuove selle si sono quindi issate e poste le funi in acciaio zincato a sostituzione delle originali non protette. I tiranti delle funi sono stati collegati ai nuovi ancoraggi più esterni delle fondazioni e se ne è regolata la lunghezza teorica. Solo dopo queste operazioni si sono passati i pendini dalle vecchie funi alle nuove agendo simmetricamente (fig. 19). Infine utilizzando la medesima attrezzatura per il sollevamento delle nuove funi, sono state smontate quelle vecchie ormai scariche.

Nonostante fosse possibile smontare l'attrezzatura sulle sommità delle stilate una volta concluso l'intervento, l'operazione di smontaggio del telaio provvisorio non è mai avvenuta.

Gli interventi che hanno richiesto una maggior progettualità sono quelli di sostituzione delle funi, ed è importante ricordare che sono stati studiati dall'Ing. Giorgio Romaro per poter essere replicati in futuro ogni qualvolta che si renderà necessaria la



Fig. 16 - Passerella Goito - La passerella priva di pendini e funi portanti in appoggio sulle strutture provvisorie



Fig. 17 - Passerella Goito- Impalcato con attrezzature provvisorie per stabilizzare la stilata e per l'appoggio sul sistema di travi inferiori



Fig. 18 - Passerella Benetti – La sommità della stilata con i rinforzi, le nuove selle e il telaio provvisorio, che non è più stato smontato



Fig. 19 - Passerella Benetti – I nuovi traversi per il collegamento dei pendini alle funi portanti e a destra il sistema di ancoraggio delle funi con attacco a cardano

loro sostituzione. Infatti durante il normale ciclo di vita delle funi si possono riscontrare rotture dei fili a causa di usura, piegamento dovuto al grippaggio dei collegamenti mobili, trazione, fatica e ovviamente corrosione. Un'altra criticità delle strutture a funi è il loro rilassamento, particolarmente importante e insidioso poiché stato tensionale e forma sono strettamente connessi nelle tensostrutture.

È doveroso segnalare che le schede difettologiche a corredo delle "Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti" del 2020 riportano tutti gli elementi di vulnerabilità tipici per le strutture metalliche, mentre è del tutto assente la voce relativa alle funi metalliche e ai loro collegamenti.

Nel 1998 sempre per questa rivista l'ing. Giorgio Romaro scriveva un articolo sulle tre passerelle raccontandone la ristrutturazione di due e auspicandone il recupero della terza.

Oggi la mostra "Funi di passaggio" sottolinea il valore delle tre passerelle, purtroppo il destino di due di esse sembra segnato.

L'esposizione chiuderà fra breve, il 18 dicembre, ma l'intento di preservare queste opere non finisce qui. L'Associazione intende farsi promotrice di una raccolta firme per chiedere al sindaco di Padova e all'Amministrazione comunale di ricercare soluzioni alternative che prevedano il recupero della passerella Goito invece che la sua demolizione.

Bibliografia

- Associazione Archivio Romaro, Catalogo Mostra "Funi di passaggio. Le passerelle sospese di Padova degli anni '50", Grafiche Turato Edizioni, 2022
- Romaro, G. "Sul recupero di tre passerelle sospese in Padova" in Galileo n. 100, febbraio 1998 (<https://www.collegioingegneripadova.it/images/pagine/rivista/100-galileo.pdf>)

Chiara Romaro. Laureata in architettura presso lo IUAV con il Prof. E. Siviero, dal 1989 lavora nell'ambito delle costruzioni di acciaio inizialmente come disegnatrice poi come strutturista specializzata nel progetto costruttivo e di montaggio delle strutture metalliche. Dal 2019 è la presidente dell'Associazione "Archivio Romaro" il cui scopo principale è di valorizzare e rendere fruibile il patrimonio progettuale presente nell'Archivio.

“Enzo Siviero e l'Università Iuav di Venezia. 50 anni di impegno per gli architetti”

Chiara Scanagatta

architettura

ENZO SIVIERO E L'UNIVERSITA' IUAV DI VENEZIA 50 ANNI DI IMPEGNO PER GLI ARCHITETTI

Seminario | 3 ore
MODALITÀ: IN PRESENZA E DIRETTA STREAMING

ENZO SIVIERO entra all'Università IUAV di Venezia a gennaio 1972 e ivi percorre la sua intera vita accademica fino al 2015. Attualmente è rettore dell'Università telematica eCampus. Il suo impegno si caratterizza per il costante rapporto tra ingegneri e architetti all'insegna del trionfo "ricerca didattica professione". Nel 2009 gli è stata conferita la laurea HC in Architettura dal politecnico di Bari. Ha ricevuto numerosi riconoscimenti internazionali l'ultimo dei quali dal WFEO (World Federation of Engineering Organisation), la "medaglia per l'eccellenza nell'insegnamento dell'ingegneria". Ben noti sono i suoi numerosi progetti di ponti che esibiscono una particolare valenza architettonico paesaggistico. Dal 1989 dirige la rivista Galileo.

**CFP
TOTALI
3**

Seminario UNICO

27/09/2022
martedì
h. 15:00-18:00

Presso SALA ZAIRO
Piazza
G. Salvemini 19
Padova

Saluti istituzionali

- arch. Roberto Righetto | Presidente Ordine degli Architetti P.P e C di Padova
- arch. Giorgio Galeazzo | Vice - Presidente Ordine degli Architetti P.P e C di Padova
- ing. Riccardo Schwarcz | Presidente Ordine degli Ingegneri di Padova
- ing. Fabio Tretti | Presidente Collegio degli Ingegneri di Padova
- prof. Benno Albrecht | Rettore Università IUAV di Venezia
- prof. Anna Saetta | Prorettore vicario Università IUAV di Venezia

prof. Enzo Siviero
ADEGUAMENTO ARCHITETTONICO FUNZIONALE DI PONTI E VIADOTTI

- prof. Roberto Di Marco |

ENZO SIVIERO «INGEGNERE TRA GLI ARCHITETTI»

Tavola rotonda:

- prof. Piercarlo Romagnoni | Direttore del dipartimento di Culture del progetto Università IUAV di Venezia
- prof. Salvatore Russo | Direttore della Laurea Magistrale di Architettura Università IUAV di Venezia
- prof. Francesco Musco | Direttore della Ricerca Università IUAV di Venezia
- arch. Michele Culatti | Docente eCampus
- arch. Alessandro Stocco | arch. Marco Boscolo Bielo | ex allievi Università IUAV di Venezia

MODERA arch. Giovanna Osti
Conclusioni ing. arch HC Enzo Siviero



**ORDINE
DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI PADOVA**



**COLLEGIO
INGEGNERI
PADOVA**



**Ordine degli Architetti
Pianificatori Paesaggisti
e Conservatori
della Provincia di Padova**

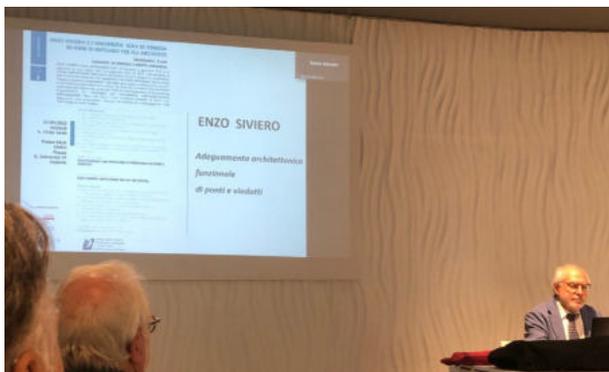
In collaborazione

Lo scorso 27 settembre 2022 l'Ordine degli Architetti di Padova ha ospitato l'evento "Enzo Siviero e l'Università Iuav di Venezia. 50 anni di impegno per gli architetti", occasione di dialogo sia sul rapporto tra ingegneria ed architettura, sia su come opere di infrastrutture ingegneristiche quali i ponti possano avere valenza architettonica andando a disegnare il paesaggio.

Forza motrice della giornata è stata la figura del prof. ing. Enzo Siviero, che ha insegnato all'Università Iuav di Venezia a partire dal 1972, dove è stato promotore dell'idea di rapporto di collaborazione tra figure professionali che consenta di porre insieme la ricerca, la didattica e la professione: egli ha infatti attuato questo principio per tutta la sua carriera sia di educatore sia di professionista. Ancora oggi continua a formare nuovi professionisti che perseguono questi tre aspetti grazie al suo impegno di Rettore per l'Università Telematica eCampus.

Diversi sono i riconoscimenti che ha ricevuto durante la carriera sia per la sua spiccata sensibilità verso gli aspetti formali della progettazione di ponti e viadotti, sia per la sua dedizione all'insegnamento. Nel 2009 gli è stata conferita la Laurea Honoris Causa in Architettura da parte del Politecnico di Bari, e quest'anno ha ricevuto la "medaglia per l'eccellenza nell'insegnamento dell'ingegneria" da parte della WFEO (World Federation of Engineering Organisation). L'apprezzamento per il suo lavoro è stato ancora più evidente grazie dalla partecipazione all'evento di chi lo ha conosciuto durante questi anni. Sono infatti intervenuti suoi colleghi ed ex allievi, che nel suo approccio didattico hanno sempre visto e rispettato questa volontà di superare sia l'idea della figura dell'architetto che non si preoccupa degli aspetti pratici della materia, sia quella dell'ingegnere che non sia in grado di valutare questioni formali che vanno a modificare sostanzialmente il progetto e il suo inserimento. Caposaldo è dunque la collaborazione tra le due figure professionali, che diviene garanzia di un miglior progetto sia in termini sociali sia tecnici.

L'evento non si è incentrato solo sulla figura del professore, bensì è stato occasione di riflessione sul tema del rapporto tra ponti, architettura e paesaggio: si è infatti potuto intraprendere un dialogo sulle questioni legate a queste opere di infrastruttura e su come queste possano fortemente influenzare il paesaggio esistente. Le opere da lui realizzate si sono sempre caratterizzate da un certo dualismo. La sua formazione da ingegnere ha sempre tenuto conto delle necessità pratiche e strutturali, ma l'animo da architetto ha fat-



Alcuni momenti dell'evento:

in alto Enzo Siviero che presenta il tema "Adeguatezza architettonica funzionale di ponti e viadotti"; E. Siviero con il presidente dell'Ordine degli Architetti Roberto Righetto; il relatore prof. Piercarlo Romagnoni; ultima immagine, il relatore prof. Francesco Amendolagine

to sì che studiasse di volta in volta soluzioni capaci di rispondere anche a quei requisiti formali di inserimento nel contesto con occhio attento. E (forse) in questo è stato aiutato dai molti anni di frequentazione dell'ambiente di Architettura dell'Università Iuav di Venezia.

La scelta dei materiali idonei, lo studio di come i cromatismi delle strutture cambino la percezione delle strutture, l'attenzione agli elementi storici esistenti, e la delicatezza del disegno delle sue strutture sono elementi che hanno caratterizzato i progetti che ha mostrato ai presenti. Materiali e forme divengono quindi motore per un possibile cambio anche nella vita delle comunità che, utilizzando questi collegamenti, possono meglio fruire dei loro spazi urbani. Questi lavori sono sempre stati spunto per l'animo da intellettuale, che ha scritto non solo testi scientifici riconosciuti a livello internazionale, ma anche raccolte di poesie su queste strutture. Per lui, infatti, il ponte ha funzione sociale, dato il suo valore concettuale di unire luoghi lontani e altrimenti difficilmente raggiungibili.

Il punto di vista del prof. Siviero è sempre attuale e interessante, sia che si tratti di eventi tragici come quello del ponte Morandi a Genova, sia che si parli di progetti mai realizzati come il ponte sullo Stretto di Messina. Infatti, nel suo ripercorrere alcuni eventi salienti della carriera ha ricordato come queste infrastrutture di ponti e viadotti possano essere politicizzate. L'esempio del ponte Morandi ci porta, infatti, a ragionare sulla necessità di demolire e ricostruire ex novo determinate strutture, quando si potrebbero studiare soluzioni di consolidamento e ripristino. Il ponte crollato diviene infatti simbolo di una tragedia, risultando nella necessità di "cancellare" l'opera di un grande ingegnere, bollandola come errata, sostituendola con una nuova struttura a cura di una grande firma. Allo stesso tempo, l'idea di un ponte sullo Stretto di Messina, simbolo di collegamento fisico e metaforico, torna sempre in auge in periodo di elezioni, facendoci comprendere come possano essere strumentalizzate tali opere pubbliche. Il Ponte sullo Stretto, come lui stesso scrive ne "Il Ponte Umano", sarebbe più di un'infrastruttura poiché "gli antichi miti si materializzano, la fata morgana appare all'improvviso e fa emergere dagli abissi del mare quel 'ponte' che da sempre attendeva la magia del suo eterno divenire, realtà vera non più dunque il sogno del mito... ma l'emozione del luogo che si trasforma tra Scilla e Cariddi... dal solco all'unione... cessa l'insularità siciliana". Questi esempi mostrano dunque come la mediazione dei decisori politici non sia sufficiente per garantire il risultato ottimale o migliore per la comunità. Infatti, non sempre il tecnico che scrive gli appalti sa come garantire il maggior beneficio per la comunità; sono i professionisti che devono integrare le necessità reali dei fruitori in una progettazione tecnica attenta.

Bisogna dunque essere un po' poeti e un po' filosofi quando si parla con il prof. Siviero che ha sempre accompagnato l'ascoltatore per fargli vedere la bellezza dei ponti. Infatti, sono pochi i professionisti che, in uno "slancio di ingegneria visionaria" come dice lui, sognano il Ponte del Mediterraneo per collegare i popoli. •

Per chi governa, un invito all' ascolto

Prefazione di Enzo Siviero al libro:

MOVIN' TO THE FUTURE.

Globalizzazione e infrastrutture. Visioni da Sud.



Nel lunghissimo mio peregrinare nella “mediterraneità”, che Normai connota il mio essere “uomo-ponte”, mi sento novello Ulisse che attraversa in lungo e in largo questo “grande lago” che da tempo virtualmente interpreto come “ponte liquido”. Inevitabile ritenere l’incontro con Marcello Panzarella un segno del destino. Da un paio di decenni ci intratteniamo reciprocamente a “ragionare” sulla vocazione mediterranea del nostro Paese, richiamando la nostra storica presenza da Roma a Venezia, con la Sicilia a fare da “basso continuo” di vivaldiana memoria. Di conseguenza, i nostri comuni orizzonti si sono inevitabilmente spinti verso l’Africa quale futuro per l’intera Europa, e non solo. L’abbiamo fatto guardando e riguardando le nostre “cartine” e i vari percorsi che vi abbiamo tracciato per spaziare “oltre l’oltre”, per raggiungere da un lato le Americhe e dall’altro le Vie della Seta: un ritorno al passato remoto che facesse da viatico per un presente-futuro finalmente capace di interpretare una visione della vita al cui centro porre l’esser “veri” nel tempo – e con respiro lungo – a scapito di un “avere” fin troppo asfittico. Di conseguenza, il quadro che l’autore ci offre con questa sua non lieve fatica non è per me una novità. Tutt’altro! Esso è giustappunto il compendio dei nostri scambi di pensiero-azione: un incontro che ha dato corpo a una visione di futuro ora urgente. Soprattutto, per chi ha responsabilità di governo, esso costituisce un invito pressante ad ascoltare le voci che reclamano l’interpretazione di un rinascimento rinnovato dell’umanità, che dalla Sicilia al Mediterraneo possa illuminare, come un faro, i sentieri della conoscenza. Io stesso, col proporre per tempo i corridoi “Ulisse” TUNeIT (collegamento stabile tra TUnisia e ITalia) e GRALBeIT (collegamento stabile tra Grecia, ALbania e ITalia) ho cercato di dar forma concreta al ponte liquido tra i tre continen-

ti, Europa, Africa e Asia. Adesso, il nostro (non più?) sogno della realizzazione del “Ponte Mediterraneo” (questo è il nome che ho dato al ponte sullo stretto di Messina) trova una nuova dimensione come punto di accumulazione tra passato presente e futuro, vero e proprio baricentro del nostro vivere millenario.

Come si declina, nel libro, il senso di tali speranze? «Il progetto, inteso come approccio sistemico e transdisciplinare alla modificazione necessaria della realtà, possiede, nel ventaglio variegato delle proprie applicazioni, un potenziale e un compito predittivo, anticipatore, e – in qualche modo – profetico. L’Italia è da tempo in difetto rispetto alla formulazione di un suo progetto strategico ampio, capace di indicare il “luogo” in cui vuol essa andare come Paese, e anche di dire come farlo. Esso manca, e la nostra società sta già pagandone conseguenze che promettono di aggravarsi». È questo l’esordio del libro “Movin’ to the Future. Globalizzazione e infrastrutture. Visioni da Sud.”, opera pregevolissima di Marcello Panzarella. Interrogando i territori concettuali ampi che si stendono attorno all’idea transcalare di progetto, e prestando attenzione a campi oggi fondamentali, come l’organizzazione intercontinentale dei trasporti marittimi e terrestri e l’infrastrutturazione ferroviaria e portuale, e allo stesso tempo guardando alle istanze e alle attese di una società sviluppata, l’autore tenta di chiarirsi alcuni tratti di una strategia nazionale di sistema, necessaria e urgente per il nostro Paese.

Scritto a confine tra divulgazione e progetto, il libro sviluppa gli elementi di una conoscenza articolata dei meccanismi che muovono oggi il mondo, di cui ogni strategia di sviluppo deve tener conto. Tanto più devono farlo l’Italia e il suo Meridione. Centrali nel Mediterraneo, ma solo geograficamente, il Sud e la Sicilia devono recuperare una centralità effettiva, già posseduta ma perduta da secoli, e approfittare della loro prossimità alla grande rotta commerciale che collega i porti del Nord Europa con quelli dell’Estremo Oriente. La Sicilia e il Sud possono catturare quote di quel traffico, e destinarne le merci a manifatture locali capaci di produrre valore aggiunto. Con ciò, il libro conferma le mie convinzioni: nel gioco delle proiezioni infrastrutturali dell’Italia non potrà più mancare l’Africa, il continente che l’economia e la statistica prevedono come il protagonista della storia dei prossimi cento anni. È perciò indispensabile infrastrutturare il Sud e la Sicilia, e costruire attraverso lo Stretto di Messina quel grande ponte che finalmente darebbe senso ed efficacia economica alla geografia dell’Italia come pontile proteso nel Mediterraneo e verso l’Africa, e soprattutto salverebbe il Sud dall’emigrazione e dall’inverno demografico che ormai l’affliggono, facendone la seconda locomotiva economica del Paese.

A conclusione di questa mia breve nota, mi sento di proporre un sogno per me emotivamente rilevante. Quello che immagina i due piloni del Ponte di Messina come “torri abitate”, strutture capaci di evolversi come corpi viventi, da donare ad ambedue Scilla e Cariddi, “mostri” finalmente dialoganti perché uniti dal PONTE DEL MEDITERRANEO: quel ponte che, dopo millenni, la Fata Morgana avrà fatto emergere dalle acque dello Stretto, e che il suo sguardo benevolo custodirebbe per proiettarlo nel futuro delle generazioni a venire. •

Le prospettive di rilancio del Porto di Venezia

Resoconto convegno del 4 Novembre

Collegio degli Ingegneri di Venezia

		
LE PROSPETTIVE DI RILANCIO DEL PORTO DI VENEZIA		
Venerdì 4 novembre 2022 ore 14:30		
Ateneo Veneto - Aula Magna		
Programma		
14:30	Registrazione partecipanti in presenza	
15:00	Mariano Carraro (chairman) Presidente Ordine degli Ingegneri della Città Metropolitana di Venezia Antonella Magaraggia Presidente Ateneo Veneto Sandro Boato Presidente Collegio degli Ingegneri di Venezia Amm. Piero Pellizzari Direttore Marittimo del Veneto Comandante Capitaneria di Porto di Venezia Massimiliano De Martin Assessore Urbanistica, Edilizia Privata, Ambiente Comune di Venezia.	Saluti di benvenuto
15:30	Marco D'Elia Direttore della Direzione Infrastrutture e Trasporti - Regione del Veneto	Il piano regionale dei trasporti e il ruolo del sistema portuale veneto
15:50	Antonio Revedin Direttore Pianificazione Strategica dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale	Venezia, dal porto di terraferma al porto d'altura
16:10	Antonella Scardino Segretario generale del Comitato di Gestione dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale	Il piano operativo di sviluppo del porto: digitalizzazione, infrastrutture, servizi e ambiente.
16:30	Marco Marani Università degli studi di Padova Dipartimento ICEA	Dinamica e resilienza del sistema lagunare veneziano, soggetto alla pressione antropica e ai cambiamenti climatici
16:50	Pierpaolo Campostrini Direttore Generale del Consorzio CORILA	La salvaguardia della laguna, la tutela del centro storico e lo sviluppo della portualità: una convivenza possibile
17:10	Andrea Pedroncini DHI Italia, Danish Hydraulic Institute Project Manager Malamocco-Marghera	"Channeling, the green deal for Venice": un progetto innovativo per coniugare l'accessibilità nautica con i vincoli ambientali
17:30	Fulvio Lino Di Blasio Presidente Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale	Conclusioni

Venerdì 4 novembre, a partire dalle ore 14.30, nella monumentale Aula Magna dell'Ateneo Veneto, si è tenuto l'incontro "Le prospettive di rilancio del Porto di Venezia" organizzato dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale insieme all'Ordine degli Ingegneri della Città Metropolitana di Venezia e al Collegio degli Ingegneri di Venezia, con la collaborazione e il patrocinio dell'Ateneo Veneto.

Il convegno ha trattato i possibili sviluppi del Porto di Venezia, con una attenzione particolare ai suoi rapporti con le evoluzioni dell'ambiente marino e dell'ecosistema lagunare.

Mariano Carraro, Presidente dell'Ordine Ingegneri Venezia e chairman dell'evento, ha spiegato gli obiettivi dell'evento: "Dopo un percorso di studio e approfondimento delle tematiche riguardanti l'impatto del Mose sul Porto della città, l'Ordine degli Ingegneri e il Collegio Ingegneri di Venezia, insieme all'Autorità di Sistema Portuale, hanno voluto chiamare una pluralità di esperti per condividere con la città le soluzioni tecniche che possono essere adottate per rendere i futuri sviluppi portuali sostenibili rispetto alle evoluzioni dell'ambiente marino e dell'ecosistema lagunare. Siamo sicuri che una maggiore consapevolezza dell'opinione pubblica sulle effettive possibilità di intervento a difesa dell'ambiente arricchirebbe l'attuale dibattito".

Sandro Boato, presidente del Collegio ingegneri di Venezia, ha ricordato come sia necessario trovare il giusto

equilibrio per garantire lo sviluppo del porto e il benessere della città, senza compromettere l'ambiente naturale, e come la categoria professionale degli ingegneri possa e debba offrire un contributo per suggerire soluzioni.

Introducendo l'evento, la Presidente dell'Ateneo Veneto, Antonella Magaraggia, ha ricordato i fortissimi legami fra la città e il Porto, che non può essere considerato una entità separata da Venezia stessa. L'Ammiraglio Piero Pellizzari, Direttore Marittimo del Veneto e Comandante della Capitaneria di Porto di Venezia, ha elencato i vantaggi del Porto di Venezia, capace di esprimere più vocazioni e di rispondere a scenari in rapido muta-

mento, come ad esempio la recente decisione di farvi attraccare anche le navi da crociera.

L'assessore all'Urbanistica, Edilizia privata e Ambiente del **Comune di Venezia, Massimiliano De Martin**, ha commentato: "Una riflessione sul porto, o come preferisco direi io, i porti, non può fermarsi al pensiero delle grandi navi, l'attenzione della Città è rivolta soprattutto a ciò che accade a terra, quindi alle compagnie marittime, agli spedizionieri, alle attività portuali, ai trasportatori e alle attività industriali che sono strettamente collegate all'esistenza del porto, nato il secolo scorso da una chiara volontà dello Stato italiano, perché le attività ad esso collegate erano considerate già in passato di interesse nazionale per l'intera economia adriatica".

Come in passato, quando i traffici marittimi hanno garantito a Venezia ricchezza materiale e culturale, ancora oggi il sistema portuale è un elemento di indiscutibile valore per la città e il Paese grazie alla sua posizione strategica, che lo rende un terminal naturale per le linee di commercio marittime provenienti dall'Oriente, alla connessione con il cuore dell'Europa tramite infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali e alla presenza di un entroterra dotato di un tessuto industriale, commerciale e manifatturiero d'eccellenza, come ha illustrato **Marco d'Elia**, Direttore della Direzione Infrastrutture e Trasporti della **Regione del Veneto**. "La Regione intende promuovere la comodità mare-gomma.ferro e, in questa strategia, il Porto di Venezia ricopre una posizione di assoluta preminenza".

Posizione geografica e interconnessioni non bastano da soli perché il Porto di Venezia continui a ricoprire un ruolo da protagonista all'interno di un sistema di traffici che da tempo si svolge su scala globale. Devono essere affiancati da investimenti in infrastrutture fisiche e digitali e servizi capaci di adattarsi in prospettiva ai futuri mutamenti dell'ambiente marino e lagunare, come spiegato da **Antonio Revedin** e **Antonella Scardino**, rispettivamente Direttore Pianificazione Strategica e Sviluppo e Segretario Generale dell'**Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale**

"Il futuro, e ancora di più il presente, del sistema portuale veneto – commenta il **Segretario Generale Antonella Scardino** - è connesso alla piena realizzazione di un porto regolato, sostenibile e pienamente integrato con il proprio ecosistema, a servizio delle imprese del territorio. Questa visione riassume la strategia di lungo periodo di cui il Piano Operativo Triennale 2022-2024 dei Porti di Venezia e Chioggia rappresenta il punto di partenza. Il documento di programmazione, innovativo anche sotto il profilo della metodologia adottata, punta infatti a introdurre un nuovo modello operativo e organizzativo dell'ente, rigenerare il sistema degli scali veneti anche attraverso una nuova accessibilità dei porti, realizzare una piena transizione energetica, riconoscere una nuova centralità della safety e della security e, infine, consolidare una nuova relazione Porto -città".

Per meritare quel ruolo di nodo strategico a livello nazionale ed europeo che sono la loro vocazione, il **Porto con la città di Venezia e il suo territorio devono oggi affrontare insieme nuove sfide**. Fra queste, figura al primo posto la valutazione da un punto di vista fisico, culturale, ambientale e strutturale dei metodi e delle prospettive per la salvaguardia dell'ambiente lagunare: un ambiente che, senza l'intervento dell'uomo, sarebbe scomparso da tempo, in obbedienza alle leggi evolutive che regolano gli ambienti costieri occupati dalle acque di transizione.

Marco Marani (Dipartimento ICEA dell'**Università degli Studi di Padova**) e **Pierpaolo Campostrini** (Direttore Generale **Consorzio CORILA**) hanno illustrato ai presenti come il sistema lagunare si evolve in rapporto alla pressione antropica e ai cambiamenti climatici e come far convivere lo sviluppo della portualità con la salvaguardia della laguna e del centro storico.

Il professore dell'ateneo patavino ha sottolineato l'urgenza di in-

tervenire con un aggiornamento morfologico per arrestare o almeno mitigare il processo di erosione della Laguna, oggi stimata in circa 600 mila metri cubi di sedimenti persi ogni anno nel mare o depositati nei canali di navigazione (che poi devono essere escavati). Il relatore ha sottolineato: "Con interventi mirati e reversibili, potremmo ridurre sostanzialmente il deficit, salvando almeno due terzi dei sedimenti che la Laguna perde ogni anno. Oggi abbiamo gli strumenti tecnici e scientifici per capire le ricadute ambientali dei nostri interventi nell'ambiente lagunare: non posso quindi che auspicare che la collettività prenda le sue decisioni sul sistema lagunare tenendo in debita considerazione le conoscenze scientifiche e le possibilità tecniche".

Pierpaolo Campostrini ha ricordato che, come previsto dalla Legge speciale per Venezia, i fattori di protezione della città si devono muovere su tre assi: la salvaguardia fisica, quella ambientale e quella socio-economica. "La salvaguardia fisica è oggi ottenuta, come vediamo proprio oggi in occasione del primo innalzamento della stagione del Mose, ma non è completa: mancano altri interventi, come l'innalzamento di alcune parti della città. Se guardiamo l'intero bacino, assistiamo alla erosione progressiva della Laguna e non abbiamo ancora deciso come intervenire per arrestare questo fenomeno - di fronte al degrado ambientale, il tempo non è un fattore ininfluenza. Se poi guardiamo alla salvaguardia socio-economica, molte opere devono essere ancora realizzate, fra cui le conche di navigazione a supporto del Porto".

Andrea Pedroncini del **DHI Italia - Danish Hydraulic Institute** ha illustrato il progetto "Channeling the Green Deal for Venice", cofinanziato dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale e dalla Comunità europea. "Il progetto, che stiamo sviluppando assieme ad alcuni partner dopo aver vinto un bando indetto dall'Autorità di Sistema del Porto di Venezia, prevede lo studio delle condizioni di navigabilità del Canale Malamocco-Marghera e degli effetti della navigazione nel canale sulla Laguna centrale; il fine è quello di proporre delle soluzioni per la sicurezza della navigazione che siano allo stesso tempo sicure per l'ambiente. Il progetto, partito da un'approfondita analisi degli studi precedenti per tarare i modelli numerici, prevede anche una fase sperimentale: all'interno del laboratorio danese di uno dei nostri partner (la Force Technology), sono simulate in ambiente tridimensionale le manovre che le navi compiono nel canale".

"Venezia e la portualità", ha concluso **Fulvio Lino Di Blasio**, Presidente dell'**Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale**, "costituiscono un binomio inscindibile la cui potenza è stata in grado di imporsi nel contesto globale per molti secoli in virtù di un ricorso intelligente e costante all'innovazione. Oggi l'innovazione passa inevitabilmente, tanto più in un contesto delicato e unico quale la laguna, attraverso la sostenibilità ambientale, economica e sociale; sostenibilità oggi da intendersi quale concreta modalità mainstream di sviluppo delle politiche pubbliche che – integrando le dimensioni del lavoro, dello sviluppo e dell'ambiente – mira alla costruzione dei porti del futuro a supporto dell'area metropolitana e dell'intera Regione del Veneto". •

Valorizzare il paesaggio attraverso il governo del territorio: analisi e prospettive dell'area Malamocco – Alberoni del Lido di Venezia

Beatrice Mamprin

Il Lido di Venezia rappresenta una realtà peculiare nel contesto nazionale dal punto di vista geomorfologico, paesaggistico e storico – culturale. La presenza di un denso patrimonio architettonico, testimoniale ed ambientale non sembra essere rilevata pienamente dalla pianificazione territoriale, che dovrebbe porsi come strumento centrale per la concreta conoscenza e valorizzazione del territorio. Se alla base del concetto di patrimonio vi è l'identità, la tutela e la trasmissione alle generazioni future, ciò non implica solo mantenere in vita e preservare ciò che già esiste, ma anche promuovere, attraverso buone pratiche ed azioni specifiche, in relazione al concetto di paesaggio definito dalla Convenzione Europea del Paesaggio*, quale elemento centrale per il benessere del singolo individuo e della comunità. L'idea progettuale**, che consta nella definizione di un piano di valorizzazione dell'area, si pone come un tassello che possa contribuire alla messa in moto dello sviluppo del territorio, senza autoproclamarsi come soluzione sufficiente al rilancio dell'isola.

* Consiglio d'Europa, Convenzione europea del Paesaggio, Firenze, 2000.

**Questo contributo riporta i risultati della tesi di laurea con titolo "Valorizzare il paesaggio attraverso il governo del territorio: analisi e prospettive dell'area Malamocco – Alberoni del Lido di Venezia", elaborata e discussa dalla scrivente nell'ambito del corso di laurea magistrale in Scienze per il Paesaggio, con l'obiettivo di effettuare una proposta di valorizzazione che si avvalga degli strumenti di pianificazione territoriale per far emergere le risorse e le potenzialità del territorio; per raggiungere tale fine è stata delineata un'idea progettuale, mediante linee strategiche che si sviluppano in tematiche progettuali specifiche.

L'analisi che ha portato alla formulazione di un piano di valorizzazione si è concentrata in primo luogo sulla raccolta di dati e statistiche che hanno contribuito a definire una panoramica conoscitiva dell'isola nel suo complesso, attraverso un'indagine complessiva sulla popolazione residente e sul fronte delle tendenze turistiche passate ed odierne per comprenderne le prospettive prossime ed un cambio di sensibilità che si riscontra più di recente. Un'indagine cartografica e storico – documentale ha inoltre permesso di comprendere l'evoluzione nel corso del tempo del territorio per come tutt'oggi si presenta, attraverso le trasformazioni che nel corso dei secoli si sono susseguite.

La realizzazione di un piano di valorizzazione deve necessariamente tenere conto dello stato di fatto presente nel territorio in oggetto, oltre a tutte le variabili interne ed esterne che su questo agiscono. In tale direzione, si è deciso di effettuare una mappatura specifica e puntuale dell'isola del Lido di Venezia nella sua interezza, al fine di individuarne elementi ed aree per elaborare considerazioni di carattere pratico che permettessero di delineare delle linee guida per la messa in atto dell'idea progettuale. La mappatura (fig. 1) ha interessato:

- Nuclei abitativi;
- Grandi opere architettoniche;
- Strutture militari e testimoniali;
- Edifici in disuso o in fase di dismissione;
- Aree naturali.

Dall'indagine è emersa la presenza di numerose aree, attualmente in disuso, aventi una valenza di tipo storico – testimoniale ed architettonico, che attualmente si trovano a coesistere con aree aventi un notevole pregio ambientale e paesaggistico, sottoposte ad una specifica tutela, volta a conservare l'elevata biodiversità che presentano.

In tale contesto, si ritiene fondamentale il ruolo che la pianificazione urbanistica dovrebbe svolgere, in quanto strumento di governo del territorio che permette di delineare scelte, di breve e lungo termine, che necessariamente hanno una ricaduta effettiva sui cittadini e sulle prospettive del territorio.

Attraverso l'analisi gerarchica dei piani di coordinamento, regionale e provinciale, dei piani d'area, attraverso lo studio della pianificazione comunale, oltre ai piani attuativi, partendo dalla scala più vasta sino ad arrivare alla pianificazione di dettaglio, sono emersi alcuni elementi ben precisi: la presenza di vincoli e tutele si limita a riprendere indicazioni normative che derivano da leggi di settore specifiche; sono presenti una serie di elementi di progetto centrali, che tuttavia rimangono in un quadro generico, ad esempio:

- Recupero e il riuso di strutture in stato di degrado;
- Prescrizioni relative allo sviluppo della mobilità lenta;
- Azioni dirette verso la tutela ambientale;
- Funzioni collettive, di tipo ricreativo, didattico e sociale;
- Promozione del patrimonio storico, artistico e monumentale.

Se tali disposizioni non hanno un riscontro pratico all'interno di una progettualità specifica, si è riscontrato talvolta un'incongruenza tra alcune disposizioni emanate dalla pianificazione e ciò che è presente in modo tangibile sul territorio, con la conseguente mancanza di applicazione, in taluni casi, delle norme

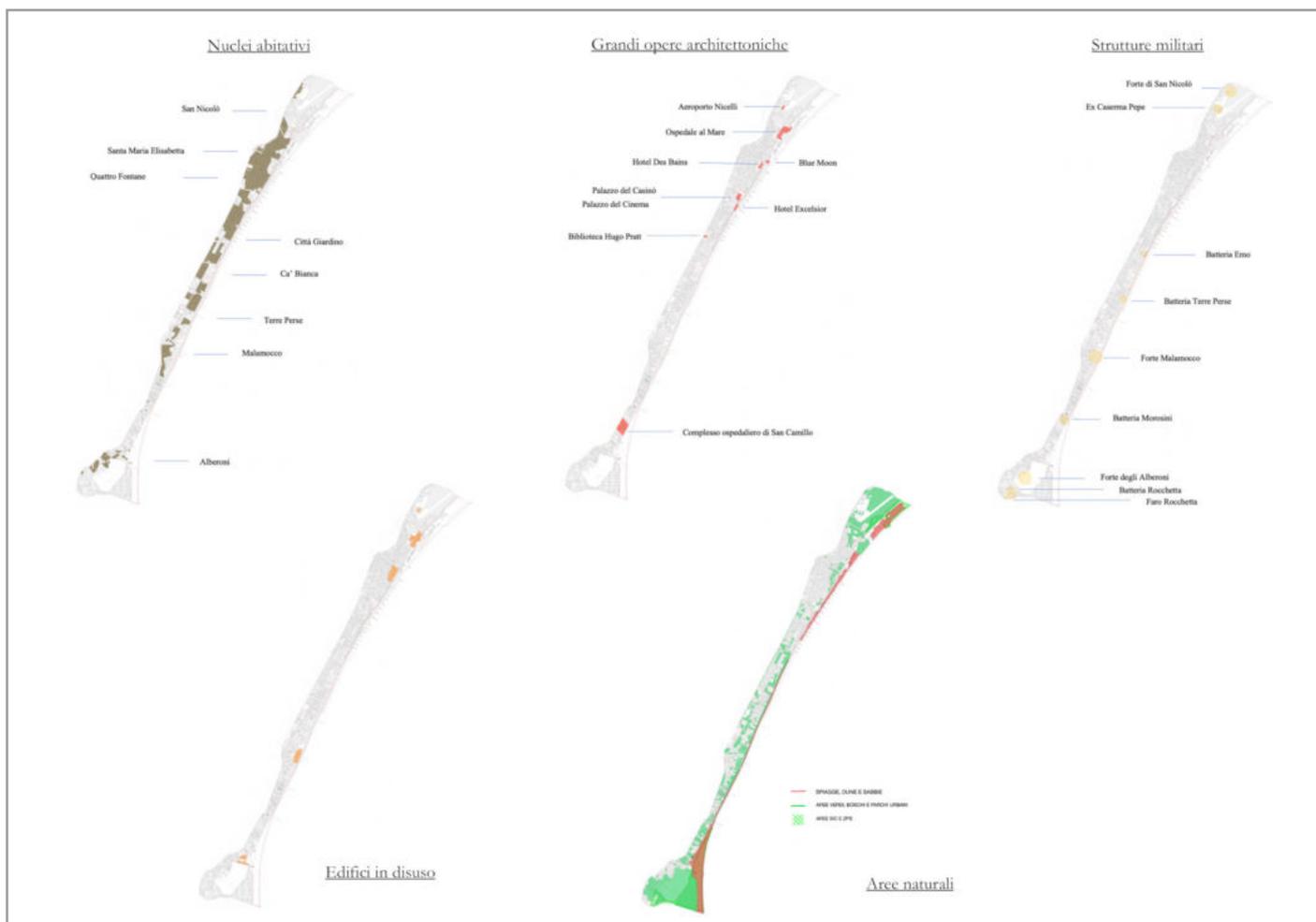


Fig. 1 – Elaborazioni effettuate per mezzo dei dati reperiti dal Geoportale del Comune di Venezia e Geoportale della Regione del Veneto

tecniche attuative.

Ponendo come elemento centrale della riflessione il concetto che la Convenzione Europea del Paesaggio ha affidato alle comunità nelle politiche di gestione del paesaggio, rovesciando il tipico approccio top-down che per decenni ha caratterizzato la visione “dall’alto” relativa alle scelte da intraprendere nella gestione del territorio, si è ritenuto fondamentale svolgere un censimento delle associazioni locali attive in campo ambientale, oltre a raccogliere e prendere in esame le proposte presentate dalla società civile, dagli operatori economici e dall’amministrazione comunale relative alle opportunità ed i progetti di rilancio del territorio. Si è rilevata una concentrazione delle maggiori politiche di rilancio nell’area centro-settentrionale dell’isola, che tutt’oggi rappresenta la zona consolidata.

All’interno di questo complesso sistema di valori, si colloca l’idea progettuale (fig. 2) con il fine di includere nelle future politiche di rilancio dell’isola l’area meridionale, comprendente le località di Malamocco ed Alberoni, attualmente meno consolidata. Si vuole precisare che tale proposta non andrebbe a sostituire o negare politiche già in essere, ma permetterebbe la coesistenza con altri tipi di offerta che il Lido di Venezia evidentemente possiede. La strategia che sottende agisce nella volontà di ridistribuire i flussi attraverso un loro graduale bilanciamento.

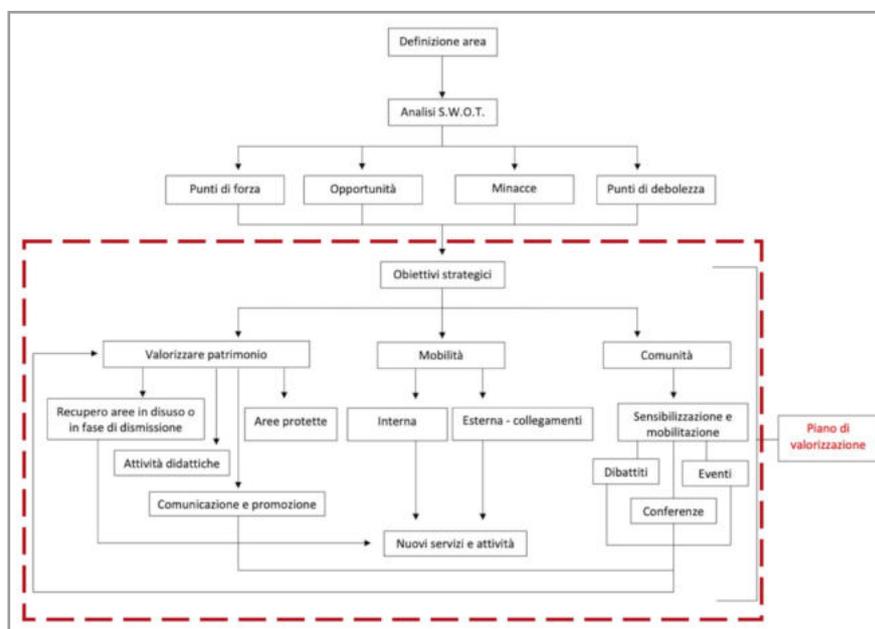


Fig. 2 – Processo di definizione del piano di valorizzazione ideato

ANALISI S.W.O.T.



Fig. 3 – Analisi S.W.O.T. dell'area meridionale del Lido di Venezia, località Malamocco – Alberoni

Il progetto parte da un'analisi S.W.O.T.^{***} (fig. 3), quale strumento di studio del dato di fatto, che ha permesso di delineare obiettivi e linee d'intervento. Attraverso l'individuazione di fattori territoriali endogeni, quali punti di forza e debolezza, e fattori esogeni, ovvero elementi che fanno emergere opportunità e minacce che si pongono al di fuori del caso studio in essere, sono stati definiti tre obiettivi strategici centrali:

- Mobilità
- Valorizzazione

^{***} L'analisi S.W.O.T. è uno strumento di valutazione dello stato di fatto, che supporta il processo di pianificazione strategica, permettendo di definire le linee di intervento da perseguire per il raggiungimento dell'obiettivo. L'analisi prende in considerazione le variabili interne, ovvero elementi nei quali è possibile agire attivamente e che rientrano nel sistema oggetto di analisi, oltre alle variabili esterne, rappresentate da opportunità e minacce, ovvero fattori che potrebbero influire nel raggiungimento dell'obiettivo finale.

- Sensibilizzazione

La scelta di partire dalla mobilità come primo obiettivo ha alla base una motivazione strategica: l'accessibilità al patrimonio è fondamentale per permetterne una corretta fruizione (conseguente alla sua tutela). La creazione di solide collaborazioni con realtà limitrofe, oltre alla consolidazione del posizionamento che l'isola possiede all'interno di un circuito attualmente già esistente, impone di sviluppare delle linee d'intervento che tengano conto di tali implicazioni.

Da una parte risulta fondamentale realizzare un percorso ciclo – pedonale che integri il breve tratto già esistente nell'area meridionale dell'isola, attraverso la messa in opera di un percorso di circa 3,5 chilometri (che preveda l'estensione quindi di quello già esistente anche nell'area nord dell'isola) che costeggi la laguna. La soluzione, duplice, permetterebbe di usufruire della corsia già presente in gran parte del percorso, ampliandola internamente per mezzo di una passerella lignea, nei tratti in cui lo spazio lo permetta, tenendo necessariamente conto della presenza di specie arboree collocate lungo il manto erboso adiacente; mentre, nei tratti in cui la larghezza non risultasse sufficiente, la soluzione prevede la realizzazione di una passerella a

sbalzo. In entrambe le soluzioni, la larghezza permetterebbe di raggiungere i 4 metri, tali da ottenere una corsia di 1,5 metri per la percorrenza dei pedoni ed i restanti 2,5 metri da destinare alla corsia ciclabile a doppia percorrenza (fig. 4). La proposta riprende in parte il progetto Biciplan****, presentato dal Comune di Venezia nel 2011, mai attuato.

A ciò si affiancherebbero una serie di servizi annessi, funzionali a coloro che vi transitano, ovvero segnaletica orizzontale e verticale, aree di sosta e ristoro, attualmente assenti, e l'incremento dell'illuminazione per permettere una percorrenza maggiormente sicura.

Parallelamente, è necessario perseguire una seconda linea di intervento strettamente connessa alla mobilità, in particolare a quella esterna, attraverso l'utilizzo di un approdo già esistente presso la località Alberoni, attualmente utilizzato per il solo collegamento diretto con Fusina. Questo punto di attracco permetterebbe la realizzazione di nuove linee di trasporto con il centro storico creando un collegamento diretto e agevole.

Contemporaneamente, l'implementazione del servizio di trasporto acquatico esistente agevolerebbe l'immissione dell'isola in circuiti ciclabili esistenti: il Lido di Venezia è inserito all'interno della Via del Sale e dello Zuccherò, percorso che collega Padova a Chioggia e, di conseguenza, Pellestrina e il Lido di Venezia, oltre alla Ciclovía delle isole di Venezia. Inoltre, il suo inserimento nelle rotte EuroVelo e, in particolare, nella ciclovía VenTo che collega Torino a Venezia, connessa al progetto Green Tour*****, rappresenta un notevole potenziale per queste forme di mobilità e turismo lento.

Il secondo obiettivo strategico si basa sulla valorizzazione del patrimonio esistente, di tipo ambientale e paesaggistico, storico e testimoniale, oltre che sulle tradizioni e pratiche consolidate nel corso del tempo, per affermare nuovi valori che questo processo può generare.

Una linea d'intervento relativa all'obiettivo "valorizzazione" si basa sul recupero e ripensamento delle aree in disuso, o prossime alla dismissione, situate in contesti naturalistici di notevole pregio. Le proposte formulate tengono conto delle possibili destinazioni d'uso dettate dalla normativa, proponendo talvolta delle modalità di offerta ricettiva alternativa. Oggetto di analisi è la Colonia Marina I.N.P.D.A.P., risalente agli anni '60 e in disuso dal 2007, la cui area di pertinenza si colloca a ridosso di un'area protetta e in prossimità dell'arenile. In tale contesto, l'idea progettuale si basa sul completo ripensamento degli edifici esistenti, tenendo in considerazione le odierne e future tendenze turistiche, i costi e la sostenibilità dell'intervento (fig. 5). Una riduzione notevole della volumetria e la realizzazione di piccoli moduli in legno che andrebbero a costituire un campeggio di tipo stanziale, basato su una sostenibilità sia costruttiva che gestionale, è la soluzione ipotizzata. A ciò seguirebbe la stipulazione di accordi con produttori locali per le materie prime, oltre a collaborazioni con associazioni locali attive sul territorio e la creazione di iniziative ed eventi volti al coinvolgimento degli ospiti stessi. Ciò si pone come motore per la realizzazione di nuovi servizi di prima necessità, attualmente assenti, che andrebbero a soddisfare i bisogni dei residenti e turisti.

Un'ulteriore area presa in considerazione è quella dell'ex Forte di Malamocco, sottoposto a vincolo per il valore storico – testimoniale e soggetto ad una serie di prescrizioni. Dal punto di vista della previsione urbanistica, l'area in oggetto è definita dalla Variante al Piano Regolatore Generale come zona territoriale omogenea F, per "attrezzature ed impianti di interesse generale e servizi ed impianti sportivi", con destinazione d'uso "residenziale, turistico-

**** Documento "Biciplan" redatto nel 2011 dal Comune di Venezia, Assessorato alla Mobilità e ai Trasporti.

***** Regione del Veneto, Progetto Green Tour, <www.greentourverdeinmovimento.com>.

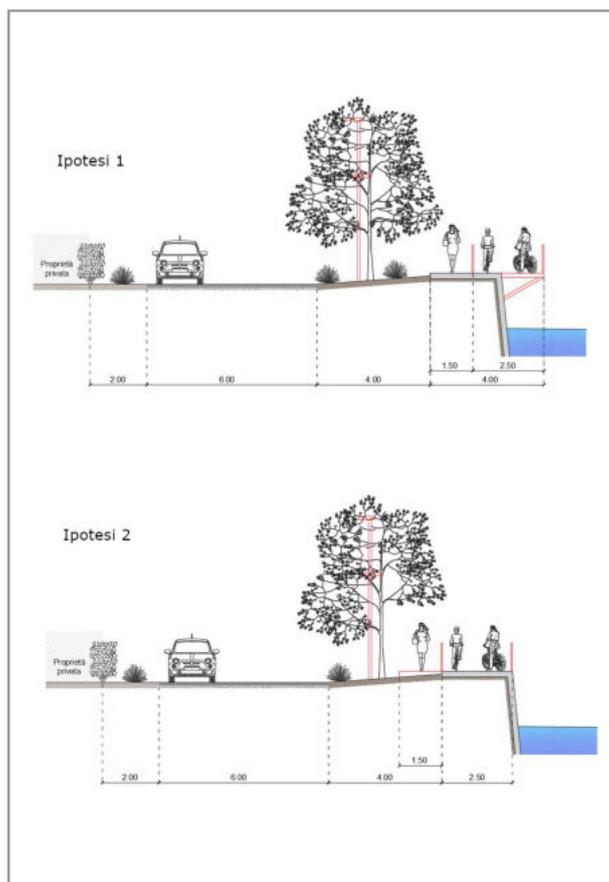


Fig. 4 – Ipotesi progettuale per il percorso ciclo – pedonale

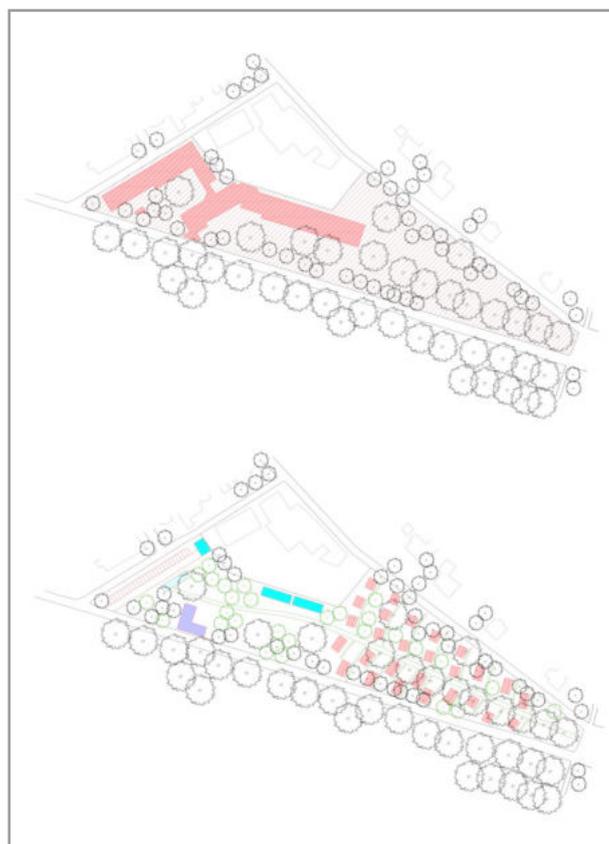


Fig. 5 – Planimetrie dello stato di fatto ed ipotesi di progetto della Colonia Marina I.P.D.A.P. del Lido di Venezia

ricettiva, sportiva-ricreativa, sanitaria e commerciale". Lo strumento urbanistico lascia ampio spazio in merito alle possibili destinazioni d'uso, ad esclusione del corpo centrale costituito dal manufatto storico originario.

La soluzione formulata si basa sulla fruibilità dell'area da parte sia della popolazione che dei turisti, permettendo la coesistenza di uno spazio per il tempo libero per la comunità, attraverso attività ricreative e sportive, oltre ad uno spazio riservato all'ospitalità, ad esempio, degli stessi ciclisti. Questo permetterebbe di attuare una destagionalizzazione del turismo e la conseguente creazione di nuovi servizi, incentivando inoltre la realizzazione di politiche di collaborazione tra soggetti pubblici e privati.

Sono ulteriori gli elementi fondamentali che necessitano di essere inclusi nel piano: la valorizzazione delle aree protette, che permetta di conciliare attività di tutela e controllo ad attività di fruizione, oltre alla creazione di attività ed iniziative rivolte a molteplici target di persone, a partire dai più piccoli, attraverso laboratori didattici ed attività didattiche, per poi stringere collaborazioni con associazioni ambientaliste per effettuare attività periodiche di pulizia dell'arenile, momenti di dibattito e interazione, giornate di sensibilizzazione della cittadinanza, ecc. In tale contesto un ruolo chiave è occupato dalla comunicazione e promozione del contesto specifico, definendo l'identità stessa del territorio ed individuando la direzione che vuole intraprendersi nella promozione stessa delle località. È necessario che ciò sia effettuato in maniera integrata con l'intera isola del Lido di Venezia e che permetta di integrare tali attività nell'area.

L'ultimo obiettivo strategico del piano di valorizzazione, di conseguenza, ha come oggetto la cittadinanza in quanto si ritiene necessario che, affinché le proposte ed azioni vengano accolte e vi sia un riscontro effettivo della comunità, è fondamentale che tale progetto venga inserito nelle strategie di carattere generale del Comune, oltre ad una mobilitazione della comunità. Si ritiene, per tali motivi, fondamentale che la popolazione sia consapevole delle potenzialità del territorio e delle possibili ricadute interne, e che possa partecipare attivamente ed essere ascoltata, anche per mezzo della realizzazione di questionari informativi che possano essere sottoposti alla stessa e che permettano di incentivare un dialogo e collaborazione tra soggetti pubblici e privati.

La partecipazione nel processo di promozione del patrimonio assume un ruolo centrale, non solo per la realizzazione del piano di valorizzazione, ma per molteplici motivi: tra questi vi è la costruzione di una consapevolezza che si possa tradurre in cura e manutenzione del patrimonio, che si aggiunga al lavoro delle istituzioni, lo sviluppo di ulteriori iniziative, grazie alla presenza di tessuto sociale attivo, che si possa tradurre in elementi di novità ed ulteriori proposte, ed un'ulteriore opportunità di conoscenza e apprendimento conseguente a tale processo partecipativo. Infine, si ritiene che ciò possa aiutare nella riduzione del conflitto tra le parti sociali, permettendo di conoscere la validità del progetto, mettendo in conto eventuali modifiche che possono essere apportate allo stesso a seguito del processo partecipativo. In conclusione, è possibile affermare che il patrimonio rappresenta una ricchezza, un elemento che esal-

ta l'identità della comunità in relazione al luogo che necessita di essere valorizzato e fruito.

In questo ricco patrimonio eterogeneo sembra essere dimenticata la sua complessità di valenze e contenuti, talvolta privilegiando modelli di fruizione poco sostenibili, che da una parte mettono in pericolo l'integrità e dall'altra lasciano alcuni contesti al margine dei normali flussi turistici. In tal senso la progettazione ha un ruolo fondamentale per lo sviluppo di una corretta gestione, che possa unire la conservazione del bene alla necessità dello stesso di essere valorizzato e comunicato. I sistemi tecnologici e digitali, ad esempio, possono permettere di intervenire anche su diverse scale e diversi livelli.

Esistono modalità di fare itinerari specifici, attraverso percorsi di valorizzazione, attività didattiche, di sensibilizzazione, formazione ed educazione, eventi, momenti di dibattito, seminari e gruppi di lavoro, progetti di valorizzazione integrata, per una fruizione sostenibile, per incrementare l'accessibilità e la conoscenza dei luoghi.

Questa eterogeneità del patrimonio rappresenta una pluralità di offerta e luoghi per i fruitori, che è necessario seguire e gestire: ciò che potrebbe essere considerato un problema, può diventare un'opportunità, partendo dal cambiamento di sensibilità di turisti e viaggiatori, attraverso l'apertura a nuove prospettive e ad un nuovo modo di pensare il paesaggio.

La valorizzazione permetterebbe quindi di agire sul patrimonio, oltre che sulla creazione di nuovi valori condivisi, attraverso l'applicazione del piano che si avvalga di strumenti di governo del territorio come motore di un processo virtuoso che guardi ai bisogni della comunità e del territorio.

Consecutivamente all'applicazione in toto o in parte del piano di valorizzazione sarebbe necessario, infine, un periodo di monitoraggio che permetta di mettere a punto priorità e scelte coerenti e condivise dalla pluralità, oltre a considerare l'estensione del piano di valorizzazione alle aree attigue. •

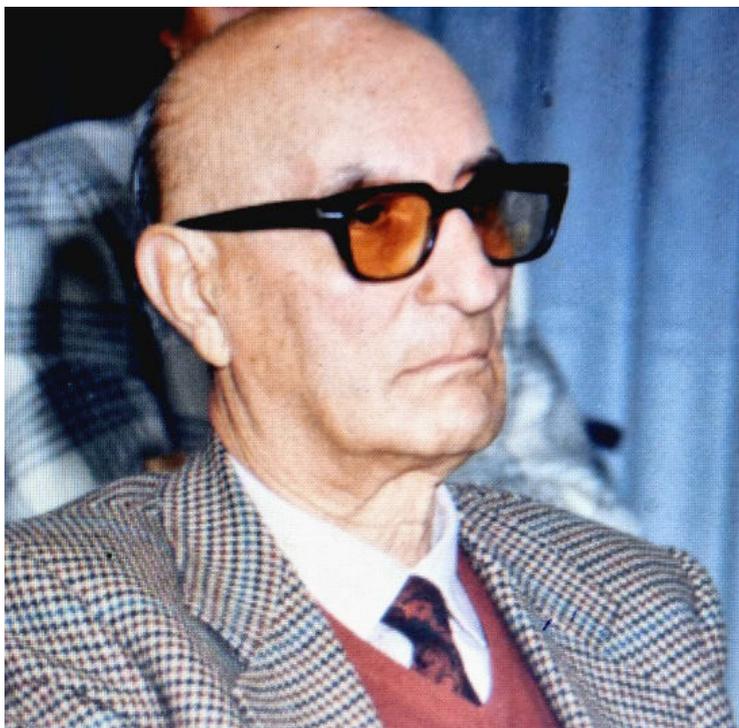
Bibliografia

- COMUNE DI VENEZIA, Annuario del turismo, Settore Turismo e Monitoraggio dei Dati su dati dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto, 2020.
- COMUNE DI VENEZIA, Norme tecniche - Piano di Assetto del Territorio, variante n.6 del 06/02/2020.
- COMUNE DI VENEZIA, Norme Tecniche di Attuazione - Piano Particolareggiato dell'Arenile dell'Isola del Lido, 2018.
- CONSIGLIO D'EUROPA, Convenzione europea del Paesaggio, Firenze, 2000.
- GIUNTA REGIONALE DEL VENETO, Norme Tecniche d'Attuazione, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, 2014.
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI, Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 – 2024.
- PROVINCIA DI VENEZIA, Piano strategico per il turismo 2022-2024, 2022.

Beatrice Mamprin. Laureata in Turismo all'Università degli Studi di Padova, ha conseguito la laurea Magistrale in Scienze per il Paesaggio nel mese di settembre 2022. Ha effettuato uno stage formativo presso il Segretariato regionale del Ministero della Cultura per il Veneto nel corso del secondo ciclo di studi, svolgendo l'attività di implementazione della banca dati relativa alle aree tutelate per legge – valore per il cittadino, grazie allo studio di casi specifici di competenza regionale. Dottoressa Magistrale in Scienze per il Paesaggio, Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità, presso l'Università degli Studi di Padova.

Gesualdo Bufalino tra angoscia e paradosso

Sandra Vita Guddo



Tra i maggiori scrittori siciliani dello scorso secolo, Gesualdo Bufalino (1920-1996) è certamente l'esponente meno popolare nel senso che la sua scrittura sembra destinata ad un pubblico elitario, non soltanto per le tematiche che affronta nei suoi capolavori "Dicerie dell'untore" vincitore del Premio Campiello nel 1981 e "Le Menzogne della notte" vincitore del premio Strega nel 1988.

Tale ostracismo va addebitato non tanto alla trama delle vicende narrate ma, sostanzialmente, alla forma espressiva scelta dall'autore che utilizza un lessico per nulla familiare ma, al contrario, estremamente complesso e astruso, a tratti, anche barocco. Insomma, un registro linguistico troppo alto per il lettore comune, come mette ben in evidenza lo stesso Leonardo Sciascia che fu grande estimatore dello scrittore comisano.

È lo stesso Gesualdo Bufalino a spiegare tale scelta! La realtà è complessa, estremamente complicata, a volte, addirittura incredibile e inverosimile, perciò, non è possibile utilizzare un linguaggio semplice e piano ma occorre eccellere utilizzando e ripristinando la più alta tradizione letteraria di destinazione elitaria. Come scrive lo stesso Bufalino, per rispondere alle critiche avanzate a tale riguardo:

< E dopotutto il registro alto, lo scialo degli aggettivi, l'oltranza dei colori, mi pareva, e pare, il modo che ci resta per contrastare l'ossificazione del mondo in oggetti senza qualità e per restituire ai nostri occhi ormai miopi il sangue forte delle presenze e dei sentimenti >.

Il pensiero di G. Bufalino ci appare estremamente attuale se è vero che nel terzo millennio è in atto una strisciante omologazione dei gusti e delle mode. Di ciò non può non risentirne il registro linguistico che appare sempre più appiattito verso il basso e, talvolta, poco aderente alla realtà, ma teso all'iperbole e all'esagerazione in quanto ormai lo scopo principale della comunicazione appare quello di stupire e suscitare meraviglia più che narrare la realtà nei suoi aspetti più profondi. Il linguaggio dei media è quanto di più superficiale possa esistere e Bufalino, come un antesignano, sembra schierarsi contro questa nuova modalità di comunicazione, legata essenzialmente al linguaggio pubblicitario della comunicazione occulta.

E, d' altra parte, come potrebbe funzionare un registro di questo tipo quando si affrontano temi legati a situazioni esistenziali che sfiorano il paradosso e sembrano dominati dall'angoscia e dal principio della morte? A questo punto il richiamo a Franz Kafka (1883-1924) appare inevitabile con particolare riferimento al suo capolavoro: "Il processo".

Come ebbe a scrivere Giulio Rao, *“Il Processo” è il capolavoro dello scrittore boemo che più di ogni altro ha dato voce ai dubbi, alle angosce, alle inquietudini dell’uomo moderno*” -

Sulla stessa lunghezza d’onda si pone Bufalino con i suoi capolavori, riproponendo tematiche dove il senso della morte e della colpa per essere in vita pesano come cappa nefasta su tutti i personaggi in modo alienante e crudele.

Già ne *“Le dicerie dell’untore”* si respira quest’atmosfera di morte incombente su tutti gli ospiti del sanatorio La Rocca di Palermo, malati di tisi polmonare, a cui nessuno può sfuggire e se qualcuno si salva, come il protagonista, di cui non viene mai citato il nome per tutto il romanzo, egli percepirà la sua sopravvivenza come una colpa!

E ciò perché nascere e vivere sono una colpa: l’uomo è un essere estremamente colpevole, venuto al mondo senza averlo chiesto e senza essere assolutamente consapevole di quale sia la sua origine e la sua destinazione finale se non la stessa morte oscura, senza redenzione. In Bufalino, come in Kafka, la presenza di un Dio Padre che accoglie nel suo regno i defunti morti nel suo nome, è negata! E se Dio esistesse, Egli sarebbe disperato per avere creato un essere talmente imperfetto qual è l’uomo.

Appare evidente che lo scrittore comisano, in qualche modo, abbia risentito dell’influenza del pensiero di Kafka e del suo romanzo *“Il Processo”* pubblicato nel 1925 ma tradotto in italiano dieci anni dopo.

A nostro avviso a Bufalino, grande divoratore di libri europei, non può essere sfuggita l’opera di Kafka e nemmeno il pensiero del filosofo tedesco Martin Heidegger (1889-1996), fondatore dell’esistenzialismo ontologico e fenomenologico e della sua opera principale *“Essere e tempo”* in cui l’uomo è comunque colpevole per il solo fatto di esistere e di vivere il suo tempo cercando di dimenticare il tormento di non sapere come e perché egli viva, da dove viene e dove va la sua esistenza finalizzata alla morte che diventa, a un certo punto della sua speculazione filosofica, l’unica realtà certa nella quale non è possibile essere sostituiti. Per dirla con il linguaggio popolare *“tutti siamo necessari ma nessuno è insostituibile”*. Soltanto al momento del trapasso ognuno di noi non può essere sostituito. Ciò vuol dire che il solo momento autentico della nostra esistenza è la morte; tutto il resto è menzogna!

Ecco che i romanzi di Bufalino, pur avendo una cifra identificativa di matrice siciliana, in quanto nell’isola in concetto di morte è molto presente anche nelle tradizioni popolari, acquistano respiro europeo al pari dei grandi scrittori d’oltralpe.

Mi piace ricordare che, in uno dei suoi più celebri aforismi, Bufalino ebbe a scrivere: *“Se l’uomo è infelice, Dio è disperato”* e anche *“La morte è un esilio oppure un rimpatrio?”*

Sia ne *“Le dicerie dell’untore”* che ne *“Le menzogne della notte”* il tema ossessionante è quello della morte ma anche della ricerca della verità.

Già negli stessi titoli è più o meno dichiarata l’intenzione dell’autore di ricercare la verità, ma essa appare irraggiungibile e indecifrabile. Infatti, il concetto di *“Diceria”* ci orienta verso l’incapacità umana di

poter arrivare ad affermazioni non contestabili ed universalmente condivisibili mentre il concetto di Menzogna richiama inevitabilmente, se non altro per contrapposizione, al concetto di verità. Ma essa non soltanto è sfuggibile ma addirittura paradossale in quanto per definizione, il paradosso è in netta collusione con il sentire comune basato sull’esperienza.

Da ciò verrebbe conseguenziale ascrivere sia l’opera di Bufalino che quella di Kafka nella corrente letteraria nota come realismo magico.

Ciò in quanto le situazioni narrate con incredibile realismo si fondano sul paradosso ma con una tale perizia e astuzia letteraria da parte degli autori che, alla fine, il lettore si abitua a tali stranezze e finisce per crederle possibili.

Non è forse paradossale che il signor K. venga processato e infine condannato a morte senza mai conoscere il capo di imputazione né i giudici supremi che hanno decretato la sua condanna in base ad una Legge suprema di cui sfugge la logica? Eppure, una logica ci deve essere se, infine, il signor K., ritenendosi colpevole, collabora con i suoi aguzzini nel momento estremo dell’esecuzione facilitando il loro compito di boia!

Lo stesso paradosso si ritrova ne *“Le menzogne della notte”* in cui si narra la vicenda assurda di quattro prigionieri, rinchiusi in un carcere costruito su un isolotto sperduto nel mare Mediterraneo, non si sa esattamente dove né in quale periodo storico. Costoro, in attesa di subire la pena capitale attraverso la decapitazione, non conoscono le proprie colpe, ma sembrano avere accettato l’esecuzione finale poiché, addirittura, collaborano con il boia e accolgono la sua proposta di raccontare a turno episodi della loro vita in cui sono stati felici o, quanto meno, hanno creduto di esserlo!

I quattro condannati sono: il barone Corrado Ingafù, il poeta Sagglimbene, il soldato Agesilao degli Incerti, e lo studente Narciso Lucifora; costoro moriranno per mano del boia, detto Sparafucile, ossimoro perfetto per chi, per uccidere, userà una lama tagliente e non un’arma da fuoco come suggerito dal suo nome. Il paradosso è servito!•



Sandra Guddo. Nata a Palermo dove vive ed opera, si è laureata in Filosofia nel 1973 con il massimo dei voti e pubblicazione della tesi di laurea in Filosofia della Storia, per poi ottenere la specializzazione in Scienze Umane e l’abilitazione per la docenza di Materie Letterarie e Latino e di Italiano e Storia negli Istituti Secondari dove ha insegnato fino al recente pensionamento. Dal 1991 al 2001 ha ricevuto dal MIUR l’incarico di Psicopedagoga nel Progetto Ministeriale contro la D.S.

Per gli 800 anni dalla fondazione dell'Ateneo Patavino e per dare maggior rilevanza a tale ricorrenza, ho sentito che si è pensato di accendere il motore di quella che è la più vecchia auto al mondo funzionante a benzina e completamente realizzata con pezzi originali; mi riferisco alla auto a tre ruote realizzata da Enrico Bernardi nel 1894. Ed effettivamente nei primi giorni di luglio all'Istituto di Macchine dell'Università è stato acceso il motore del famoso triciclo Bernardi.

Avrei voluto essere presente per sentire il "suono ruggente" di quel motore e andare col pensiero a quelle strade di fine '800 che il triciclo Bernardi avrà percorso.

La cerimonia però era completamente interna all'Istituto e nessun estraneo ha potuto assistervi.

Riandando col pensiero a quell'evento penso che, tutto sommato, sia stato bene per me non esser presente perché sensazioni forti ad una certa età è meglio evitarle.

Sicuramente sarei stato vittima della sindrome di Stendhal come mi era capitato a Parigi di fronte alla Vittoria di Samotracia e a maggior ragione ora se mi fossi trovato di fronte ad "un automobile" ruggente (...) [che] è più bello della Vittoria di Samotracia" (come scriveva Filippo Tommaso Marinetti nel suo Manifesto del Futurismo).

Quel triciclo "Bernardi" era sempre stato qualcosa che mi affascinava.

Sì, mi ricordo che tutte le volte che, da giovane studente, entravo all'Istituto di Macchine (sempre di corsa per non arrivare in ritardo alla lezione del prof. M. Medici) mi volgevo a guardare in una piccola stanza a sinistra entrando il triciclo di Bernardi con una strana sensazione direi tra il curioso, l'ammirato e sicuramente riverente.

Per un vecchio ingegnere sono ricordi dei tempi andati.

Ora, prima di tracciare una breve biografia della vita di Bernardi, mi piace gettare lo sguardo sulla storia dell'umanità e come vi siano stati dei momenti nei quali, quasi per "congiunzioni cosmiche", si siano concentrate una serie di situazioni tali da portare l'umanità a fare un balzo in avanti nei più svariati campi del sapere.

È così per il periodo d'oro dell'età di Pericle (460-429 a C.) quando si manifestò un'attività intellettuale, una gara per il bello e per il grande in tutte le sue forme quali architettura, scultura, tragedia, commedia, che non ha forse riscontro in nessuna altra epoca storica. Fu proprio il periodo d'oro dell'arte antica.

Una situazione simile di un vero stravolgimento con un balzo in avanti nella visione del mondo si è manifestato anche al tempo del Rinascimento in Italia nella seconda metà del XV secolo con artisti del calibro di Botticelli, Ghirlandaio, Leonardo da Vinci, Filippino Lippi, Michelangelo, Raffaello e tanti altri.

Analoghi fatti, in tempi più recenti, li scorgo negli ultimi anni dell'800 per il susseguirsi di invenzioni nel campo motoristico e meccanico da parte di vari progettisti: invenzioni che hanno

rivoluzionato il mondo. In questo caso il fatto è ancor più sensazionale in quanto i vari inventori avevano pochi legami tra loro ed operavano in diversi paesi del mondo.

E' così che nell'agosto 1884 Bernardi brevetta la "Motrice Pia" primo motore a scoppio alimentato a benzina, precedendo di soli due mesi Karl Benz che avrebbe brevettato una simile soluzione, e poi l'anno successivo Gottlieb Daimler che depositava un suo brevetto di un motore a scoppio.

La vita di Bernardi fu sicuramente una vita piena per le diverse situazioni nelle quali si è venuto a trovare e per le molteplici invenzioni che ha fatto.

Enrico Zeno Bernardi nasce il 20 maggio 1841 in Via S. Paolo n. 4 nella frazione di Quinzano a Verona da Lauro che era medico-fisico e da Bianca Carlotti.

I primi studi ed il ginnasio li compì a Verona. Manifestò subito il suo campo di interessi.

È sicuramente straordinario che un ragazzino di soli 12 anni fosse talmente affascinato dai problemi di meccanica al punto da arrivare a realizzare un modello di carro per indagare sulle diverse traiettorie delle ruote interne ed esterne durante la curva.

A 15 anni, avendo avuto accesso alle Officine Ferroviarie di Verona, presentò alla Sezione meccanica della "Esposizione veronese d'agricoltura industria e belle arti" del 1856-57 due modelli di macchine a vapore dotate di un innovativo sistema di distribuzione dell'inversione del moto realizzato con un solo eccentrico che gli valse una menzione onorevole,

Nel 1859 entrò all'Università di Padova iscrivendosi a Matematica ove si laureò nel 1863.

Non posso non ricordare che quando il 26 luglio del 1866 gli austriaci vennero cacciati da Padova espose il tricolore alla finestra.

Dopo la laurea fino al 1867 fu assistente alle cattedre di varie discipline: geodesia, idrometria, meccanica razionale e fisica sperimentale.

Quindi fu professore di Fisica e Matematica all'Istituto Tecnico di Vicenza ove divenne preside nell'anno 1870.

Bernardi era una mente eclettica in grado di spaziare tra i vari campi del sapere. Nel 1870 pubblicò uno studio sulla eclissi di sole che lo portò a far parte dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti prima come socio e quindi dal 1878 come membro effettivo.

Seguirono anni nei quali fece una serie di scoperte che brevettò tutte, per esempio nel 1873 fece degli studi per l'alimentazione dei motori a scoppio con gas di cokeria brevettata l'anno successivo.

Nel 1874 si era sposato con Amalia Ruggio e l'anno successivo era nata la figlia Pia. Diversi anni dopo

* *Un automobile* scritto volutamente dal Marinetti al maschile in quanto lui considerava l'automobile maschile

nacque il figlio Lauro che seguì le orme del padre. Negli anni 1875-76 fu direttore della fonderia torneria Mori a Vicenza.

Nel 1878 realizzò un altro motore a gas illuminante perfezionato rispetto al precedente.

Dopo questi anni che direi quasi di apprendistato nel 1879 vinse la cattedra all'Università di Padova in Macchine Idrauliche, Termiche ed Agricole

Nel 1882 ebbe un cosiddetto "attestato di privativa industriale" per il "motore a scoppio a gas per le piccole industrie" e, cosa più importante, depositò il brevetto per il motore "Pia" (dal nome della figlia), motore alimentato a benzina. Tale motore, utile per le necessità della piccola industria, venne prodotto dapprima dalla Fonderia Rocchetti e poi dalla "Società veneta per imprese e costruzioni pubbliche e C" e fu anche esportato in Francia.

In questi anni si diede anche alla realizzazione di applicazioni pratiche come la motorizzazione della macchina da cucire della famiglia (1880) e quella del triciclo del figlio Lauro (1884).

Nel 1884 presentò il primo veicolo al mondo alimentato a benzina alla "XVII Esposizione Nazionale di Torino" ove vinse il primo premio e una medaglia d'oro.

Per la realizzazione della prima automobile (anno 1884) dotata di motore a benzina, Bernardi optò per la soluzione di un veicolo a tre ruote che ben si adattava alle strade dell'epoca particolarmente disastrose e che non necessitava di differenziale (organo questo assai costoso in quanto richiede la realizzazione di ingranaggi conici). Pose inoltre la ruota motrice posteriormente, il che aumentava la stabilità del veicolo nell'affrontare le curve.

Negli anni 1888-89 costruì un motore a 4 tempi che andò via via perfezionando con l'adozione di soluzioni tecniche estremamente all'avanguardia e che vennero poi usate da altri costruttori.

È da tener presente che per gran parte delle invenzioni di Bernardi non si può usare il termine "rivoluzionarie" in quanto non innovavano qualcosa di già esistente, ma costituivano una novità assoluta.

Nel decennio 1890-1900 egli presentò altri brevetti sempre relativi a migliorie per automobile.

Un particolare approfondimento merita il carburatore brevettato nel 1899 che è stato usato in campo motociclistico da competizione fino agli anni '60 del secolo scorso. Il funzionamento di detto carburatore è minuziosamente descritto dal prof. M. Medici come riportato nel libro di "Macchine per impieghi speciali":

"È del Bernardi l'ideazione del sistema di carburazione a getto polverizzato di benzina, con vaschetta del carburatore a livello costante, mantenente il livello della benzina a circa 12 – 15 mm sotto la quota della bocca di uscita dello spruzzatore e con regolazione della luce di flusso di quest'ultimo mediante un ago di acciaio conico e mobile".

In precedenza da parte della Daimler era stato realizzato un carburatore a "lambimento"; in esso l'aria passava tra una lamina metallica ed il livello della benzina, così i vapori venivano aspirati. Ma il carburatore del Bernardi era completamente diverso per la versatilità di funzionamento ai vari regimi

di marcia cosa che non permetteva quello della Daimler.

Nel carburatore di Bernardi invece l'apporto della benzina avveniva mediante valvola posta direttamente sulla testa del cilindro.

Nulla venne trascurato nella realizzazione del suo carburatore. Egli introdusse una lamina elicoidale immediatamente prima dell'ingresso del carburante nella camera di scoppio, il che aumentando la turbolenza migliorava la miscelazione della benzina con l'aria. Per evitare ritorni di fiamma, cioè che la miscela si incendiava prima di giungere alla camera di scoppio, pose una retina tra il corpo del carburatore e la valvola posta sulla testa del cilindro e inserì anche, tra le due parti, un elemento isolante termico.

Nel 1889 non era ancora stata inventata la candela per la accensione della miscela entro la camera di scoppio e il Bernardi escogitò un ingegnoso sistema basato su una proprietà del platino. Una fine retina di platino a contatto con vapori di benzina (che contengono idrogeno) si arroventa e dà luogo allo scoppio della miscela. Tale dispositivo Bernardi lo chiamò "l'accenditore". Si dice che si fece realizzare dalla moglie la retina di platino.

La lubrificazione degli organi in movimento Bernardi la realizzò con delle canaline disposte sub-orizzontalmente nelle quali l'olio scendeva goccia a goccia e cadeva in corrispondenza dei punti che necessitavano di lubrificazione.

Per quanto riguardava invece il raffreddamento del motore, Bernardi usò subito l'acqua realizzando una incamiciatura del cilindro. L'acqua proveniente dal motore si raffreddava in un radiatore costituito da un recipiente con tanti fori circolari nei quali passava l'aria che veniva accelerata, per effetto Venturi, facendovi passare una piccola frazione dei gas di scarico. Il raffreddamento dell'acqua perfezionato venne brevettato nel 1898 con la dizione: "Dispositivo Bernardi per ottenere la circolazione dell'acqua fredda intorno ai cilindri dei motori a scoppio".

La realizzazione di un'autovettura non implica solo la soluzione di problemi propri del motore in senso stretto, ma richiede anche di risolvere molti altri problemi relativi agli organi di frenatura, alla frizione, al cambio con la retromarcia, allo sterzo, alle gomme ed al silenziamento dei gas allo scarico.

La vettura di Bernardi era dotata di due tipi di freni che andavano entrambi a interessare la ruota motrice. Il primo agiva sull'albero secondario del cambio e serviva per rallentare la vettura; il secondo, usato per frenature di emergenza e per lo stazionamento del veicolo, agiva direttamente sulla ruota.

Il freno fatto dal Bernardi era del tipo a corda con avvolta attorno ad essa una pelle. Allorché si frenava la pelle aderiva alla puleggia e, aumentando l'attrito, dava luogo ad un primordiale servofreno. Inoltre in previsione di affrontare discese impegnative era stato predisposto un recipiente con dell'acqua per bagnare la pelle evitando che si surriscaldasse.

Riguardo alla frizione Bernardi studiò un dispositivo automatico tale che, allorché si agiva sul freno, si disconnetteva il motore dal cambio evitando che questo si spegnesse.

E ancora Bernardi dotò il triciclo di un cambio a treni scorrevoli a tre velocità più la retromarcia; usò ruote dentate in bronzo e impiegò cuscinetti a sfere su tutti gli alberi del cambio e della trasmissione.

Una scelta vincente, rispetto alla concorrenza che impiegava ruote con gomme piene (oggi le chiameremmo cushion), fu quella di impiegare gomme con camera d'aria.

Installò anche sullo scarico dei fumi un silenziatore: era la prima marmitta.

Inoltre tutti gli organi in movimento del motore e del cambio

furono, per motivi di sicurezza, chiusi dentro una cofanatura. Anche la realizzazione del cilindro con la testa imbullonata e le valvole di distribuzione poste in testa al cilindro e comandate mediante leva a bilanciere furono soluzioni vincenti introdotte più di una decina d'anni più tardi dagli altri costruttori.

Negli ultimi anni del secolo ci fu un continuo fiorire di brevetti a nome di Bernardi.

Per citarne solo alcuni:

- brevetto del 1895 riguardante "Carrello motore per veicoli [...] a trasmissione pneumatica per comandare il movimento"
- brevetto del 1897 "Nuovo motore a scoppio di gas"
- brevetto del 1898 "Collegamento cinematico per lo sterzo delle ruote direttrici dei veicoli". Detto brevetto risolveva in modo esatto le traiettorie delle varie ruote del veicolo nell'affrontare una curva.

Dopo la realizzazione di vari prototipi, proprio a Padova si tentò la produzione industriale e venne fondata nel 1896 la prima fabbrica di automobili in Italia.

Nel 1894 Bernardi assieme a due suoi ex studenti fondò la "Società in Accomandita Miari Giusti & C." e venne realizzato il primo stabilimento italiano per la produzione di automobili con sede a Padova in Via S. Massimo al posto di un vecchio lanificio che era andato a fuoco.

In quegli anni erano iniziate le prime manifestazioni sportive di gare automobilistiche.

Nel 1898 un'automobile della Miari e Giusti equipaggiata con motore Bernardi alla gara Torino-Asti-Alessandria-Torino vinse un premio di 2.000 Lire percorrendo i 192 km in 9h e 57' alla media di 19,296 km/h nonostante una foratura che richiese più di un'ora per la riparazione.

Negli anni seguenti vennero fondate una dopo l'altra varie società: la "Motori Bernardi Miari e Giusti" e da ultimo la "Motori Bernardi". Ma tutte queste realtà ebbero vita breve per la mancanza di grosse risorse finanziarie tanto che la Motori Bernardi chiuse definitivamente i battenti nel maggio del 1901.

Comunque dalle officine padovane vennero sfornate, negli ultimi anni del secolo, più di un centinaio di vetture. Ed una vettura Bernardi percorse ben 60.000 km senza grossi interventi al motore.

Ci mancò veramente poco che, anziché la F.I.A.T., sorgesse la F.I.A.P. cioè Fabbrica Italiana Automobili Padova.

Infatti a Verona ancora nel 1892 vi era stato un contatto fortuito tra il giovane Giovanni Agnelli, che stava facendo il servizio militare, e Bernardi.

Agnelli si mostrò subito molto interessato alle invenzioni di Bernardi tanto che successivamente contattò più volte un artigiano di Treviso, Carlo Menon operante nel settore, per invitarlo alla realizzazione di uno stabilimento da ubicarsi tra Bassano e Cittadella, ma poi la cosa non ebbe seguito per la rinuncia del Menon.

Fallita l'idea di realizzare uno stabilimento in provincia di Padova, nel 1899 G. Agnelli fece sorgere a Torino la F.I.A.T. e Bernardi, che nel frattempo (1899) era stato messo in quiescenza, fu chiamato da Agnelli come suo consulente. Anche il figlio ing. Lauro venne assunto alla FIAT e assieme al padre progettò nel 1905 il primo motore diesel italiano.

All'inizio del nuovo secolo le automobili erano aumentate di numero tanto che a Padova nel 1903 se ne contavano quasi cinquanta.

Qualche anno più tardi, nel 1911, si dovette ricorrere ad applicare alle vetture il numero di targa: Padova ebbe il numero 42 e al triciclo Bernardi venne assegnato il n. 2.

In questi anni Enrico Bernardi continuò, da vero genio, a spaziare nei più vari campi del sapere ben oltre il campo motoristico ed automobilistico. Infatti, a parte lo studio sulla eclisse solare del 1870, negli ultimi anni della sua vita si dedicò alla fotografia con particolari studi su quella a colori, alla aerodinamica ed anche alla energia solare.

Era continuata anche la consulenza ad Agnelli tanto che nel 1917 Bernardi si trasferì stabilmente a Torino ove morì nel 1919.

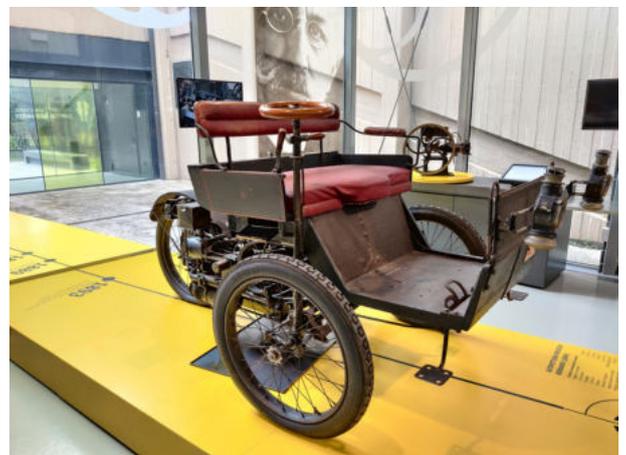
Allo scadere del periodo di inumazione nessuno si interessò dei suoi resti che finirono in fossa comune. Ma se questa fu la fine dei suoi resti mortali, imperitura durerà la sua fama tenuta viva dai diversi musei che ne custodiscono motori, progetti, scritti e macchine.

Sulla sua casa natale è stata posta in occasione del centenario della invenzione del motore a benzina una targa con scritto: "In questa casa Enrico Bernardi ideò e sperimentò geniali opere della scienza e della tecnica e nel 1884 realizzò il primo veicolo con motore a benzina della storia".

Il nome di Enrico Bernardi è addirittura uscito oltre il nostro mondo in quanto nel 1998 due astronomi italiani hanno intitolato al Bernardi un asteroide da loro scoperto e chiamato "25216 Enricobernardi".•



Bicicletta con carrello motore - "per gentile concessione del Museo di Macchine Enrico Bernardi, dipartimento di Ingegneria Industriale - Università degli Studi di Padova"



Triciclo Bernardi - "per gentile concessione del Museo di Macchine Enrico Bernardi, dipartimento di Ingegneria Industriale - Università degli Studi di Padova"

Musei Bernardi

- Il più importante tra i Musei Bernardi è quello di Macchine "Enrico Bernardi" dell'Università di Padova a lui intitolato. Esso custodisce oltre a scritti originali, molti motori che seguono l'evoluzione delle varie invenzioni di Bernardi. Si passa dal motore atmosferico del 1878 ai motori Pia e Lauro (dal nome dei figli) fino alla vettura a tre ruote: il famoso triciclo Bernardi unico funzionante, dei cinque ancora esistenti, e costituito tutto da pezzi originali del 1894, targato "42-2".
- La sede A.C.I. di Padova conserva, oltre ad un busto, l'originale dell'atto di immatricolazione del triciclo Bernardi targato "42-2".
- L'ufficio ACI di Verona conserva un modello della prima auto a triciclo di Bernardi nonché un busto.
- Il Museo Nicolis Villafranca di Verona possiede una "motrice Pia".
- Il MAUTO Museo dell'Automobile di Torino (intitolato a Carlo Biscaretti di Ruffia, ora a Giovanni Agnelli) conserva un'auto a tre ruote del 1896 e anche due motori.
- Il Museo della Scienza e della Tecnica di Milano conserva un prototipo del motore a scoppio.
- Museo storico della Motorizzazione Militare alla Cecchignola di Roma, custodisce un esemplare della vettura a tre ruote di Bernardi.
- Il Museo Bonfanti-VIMAR di Romano d'Ezzelino possiede un motore della seconda serie con cilindrata di 258,7 cc ed una copia fedele di un triciclo Bernardi per scopi didattici.

Bibliografia

- Benvenuto G. - La nascita della candela di accensione. Articolo in Internet
- Jori F. - La prima auto di Bernardi e l'idea che Agnelli scippò. Il Gazzettino di Padova 27 maggio 2016
- Medici M. - Le macchine per impieghi speciali. Edizioni Cedam Padova anno 1965 pagg. 351 - 354
- Medici M. - Dizionario biografico degli italiani vol. 9 anno 1967
- Morello L. - Commissione cultura A.S.I. Le soluzioni tecniche di Bernardi e la tecnica automobilistica nel 1894. La manovella novembre 2016
- Paralico A. - Enrico Bernardi l'italiano che inventò l'automobile. La nostra storia 9 aprile 2018
- Trivellato G. - Quando la FIAT poteva nascere a Cittadella 31 gennaio 2012
- Ventrone G. - Enrico Bernardi e il Museo di Padova, Rivista "Il Padova" anno 1991 n. 31 pagg. 12-14.
- Zannoner P. - Il segreto del futuro. Edizioni Carthusia 2020.

Lucio Voltolina. Laurea in Ingegneria Meccanica Università di Padova nel 1970. Docente di Studi di fabbricazione e disegno ITIS Este anno 1969/1970. Assunto in Montecatini Divisione Minerali e Metalli dall'anno 1970 al 1995. Quindi consulente di varie ditte: Metalli Cusiana, Sovimp, Alcoa e particolarmente Techmo con permanenza all'estero in India, Suriname, Montenegro per progettazione della automazione celle di produzione alluminio.

Un nuovo sistema costruttivo a secco in legno per strutture temporanee

Progettare nuovi edifici per preservare il patrimonio ambientale

Chiara Scanagatta
Laura Giamosa

Nel contesto italiano, dove la riduzione del consumo di suolo e la conservazione del patrimonio ambientale sono entrambi obiettivi importanti, nuovi sistemi costruttivi quali quelli a secco possono fornire soluzioni in grado di rispondere a tali esigenze e alla gestione consapevole del ciclo di vita degli edifici.

Muovendo da questa premessa, l'articolo presenta un progetto di ricerca che ha sviluppato un sistema costruttivo a secco in legno secondo i principi del *design for adaptability* e del *design for disassembly*, permettendo così il suo successivo riuso sia in elementi sia in moduli, adattandoli anche a destinazioni d'uso differenti. Il progetto di ricerca ha utilizzato come caso studio il Villaggio Olimpico per le Olimpiadi Invernali 2026 a Cortina (Italia) che, secondo le linee guida di progettazione, dovrebbe essere completamente decostruito alla fine dei Giochi per ripristinare il paesaggio naturale.

Il contributo, dunque, descrive le fasi che hanno portato a definire un sistema costruttivo basato sul sistema *platform frame*, implementato in opera attraverso *field factory*, e contraddistinto da tre caratteristiche principali: l'assemblaggio costruttivo completamente in loco, la sua completa reversibilità e la possibilità di riutilizzare la struttura ricomponendola in maniera anche differente per altre funzioni.

L'articolo, a seguito dell'analisi dello stato attuale che porta alla necessità di strutture a secco, tratta gli aspetti tecnici necessari per sviluppare un nuovo sistema costruttivo che presenti elementi e unità funzionali assemblabili in loco che non abbiano necessità di getti di fondazione.

In conclusione, si espongono le simulazioni di applicazione del sistema costruttivo sviluppato sia per il caso studio di Cortina, con lo sviluppo del progetto del Villaggio Olimpico, sia con un'ipotesi di riassetto delle unità funzionali per realizzare la struttura della comunità terapeutica residenziale protetta dell'Ospedale di Belluno.

Introduzione

Un suolo in condizioni naturali procura al genere umano tutto il necessario per il proprio sostentamento. Esso, infatti, fornisce l'approvvigionamento delle materie prime, preserva gli habitat e la biodiversità e regola il clima, l'erosione del terreno e la qualità dell'acqua, aiutando a mitigare i fenomeni idrogeologici estremi che, sempre più spesso, colpiscono la terra (APAT, 2008). Allo stesso tempo è anche una risorsa fragile che viene spesso trascurata e di cui ne vengono sottovalutati gli effetti derivanti dalla perdita delle sue funzioni (APAT, 2008). Secondo l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) i processi di rigenerazione dei suoli sono rari, complessi e richiedono notevoli apporti di energia e tempi lunghi per ripristinare le condizioni intrinseche del suolo prima della sua antropizzazione.

Inoltre, sia la Comunità Europea sia le Nazioni Unite incoraggiano la tutela del suolo, dell'ambiente e del paesaggio e riconoscono il valore del capitale naturale, tanto da porsi come obiettivo l'azzeramento del consumo di suolo netto* entro il 2050. Nel 2015, inoltre, l'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (UN, 2015) ha definito gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals* – SDGs) e ha stabilito dei *target* per il loro raggiungimento. Tra questi ve ne sono alcuni relativi alla difesa del territorio e del suolo che devono essere integrati nei programmi nazionali a breve e medio termine per poter raggiungere quanto auspicato entro il 2030. Tra gli obiettivi promossi vi è sia (i) assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica (SDG 11.3.1) sia (ii) permettere l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, e raggiungere un *land degradation neutral world*, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici (SDG 15.3.1).

Risulta quindi necessario iniziare a modificare il modo in cui ci si approccia alle nuove costruzioni ad uso temporaneo e per eventistica, optando per sistemi costruttivi reversibili che rendano possibile ripristinare lo stato dei luoghi, per tornare al punto di partenza "senza lasciare tracce" (Martinez et al, 2013).

Per testare quanto ipotizzato si è utilizzato un caso studio: il bando per il Villaggio Olimpico di Cortina per i Giochi invernali Milano-Cortina 2026. Le prescrizioni previste dal dossier Olimpico indicano infatti che quanto edificato debba essere completamente smontato alla fine dei Giochi e donato alla protezione civile per poi essere riutilizzato in caso di emergenza. Il Comitato Olimpico ha disposto che il Villaggio sorga a Fiames, località di Cortina d'Ampezzo, all'interno di un'area pubblica di 9 ettari a 1.293 m.s.l.m., un tempo occupata dall'aeroporto Sant'Anna di Cortina. L'area di alloggi e servizi per le squadre olimpiche dovrà essere costituita da 25 edifici a due piani composti da moduli temporanei,

* Con consumo di suolo netto si intende l'incremento della copertura artificiale del suolo valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altre azioni in grado di riportare il suolo consumato in un suolo in grado di assicurare i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (ISPRA, 2022).

con una possibile espansione in altezza. Gli edifici dovranno essere dotati di camere singole e doppie, con bagno privato, che andranno ad accogliere circa mille persone tra atleti e tecnici. Oltre alla funzione residenziale si dovranno prevedere i seguenti servizi: uffici per i comitati olimpici, mensa per le delegazioni, mensa per gli impiegati, policlinico, centro di sicurezza e controllo, spazi ricreativi, media center, piazza olimpica con bar, parrucchiere, supermercato e altri servizi annessi. L'area identificata è prevalentemente pianeggiante e risulta delimitata ad ovest dal torrente Boite e ad est da un bosco: è ancora presente traccia della vecchia pista d'atterraggio per mezzi leggeri lunga circa un chilometro. L'entità dei lavori necessari sarà legata esclusivamente alla preparazione del suolo per ospitare le strutture temporanee, con un impatto minimo sul paesaggio esistente. Gli impianti idrici e fognari temporanei saranno collegati alle reti esistenti.

Muovendo da queste premesse, ci si è posti come obiettivo della ricerca lo sviluppo di un sistema costruttivo a secco che seguisse i principi del *design for adaptability* e del *design for disassembly* (Askar et al, 2022; RIBA, 2021), e che permetta il ripristino dei luoghi finito il suo utilizzo. Perché ciò avvenga è stato necessario stabilire dei requisiti che consentano a tale sistema di essere effettivamente reversibile:

- assemblaggio a secco senza l'utilizzo (o con un ridotto uso) di leganti in opera;
- uso di fondazioni che siano facilmente smantellabili o che possano essere successivamente riutilizzate per altri scopi;
- scelta di materiali idonei al riutilizzo e riciclabili;
- attenta progettazione del fine vita dell'edificio per consentire uno smontaggio, e ripristino dei luoghi, quanto più agevole possibile.

Il sistema costruttivo a secco in legno

Data la volontà di preservare ambiente e paesaggio con soluzioni di progetto reversibili, si è scelto di progettare il nuovo sistema costruttivo a secco in legno, optando preferibilmente per filiere a km zero e certificate. Un esempio è la filiera certificata PEFC, che promuove l'acquisto a un prezzo "equo" di le-

gname proveniente dagli schianti causati dalla tempesta "Vaia" che il 26/10/2018 ha colpito la zona del Nord-Est Italia. Le strutture a telaio in legno vengono scelte in architettura per la loro leggerezza, rispetto a quelle in acciaio, oltre che per la facilità e velocità di montaggio e il costo inferiore. Il legno, utilizzato come sistema costruttivo a telaio, permette di raggiungere ottime capacità isolanti sia termiche sia acustiche con spessori ridotti: questo è possibile poiché vi è libertà di scelta dei materiali di tamponamento. Una struttura lignea presenta inoltre un'ottima resistenza sismica grazie alla capacità del materiale di dissipare le spinte sismiche. Considerando le lavorazioni per la produzione del così detto "legno ingegnerizzato", il processo industriale di realizzazione dei pannelli lignei emette quantità ridotte di CO2 rispetto alla produzione di altri materiali, con un maggior rispetto ambientale (Benjamin, 2017; Jin et al, 2020; Ruby and Ruby, 2010).

Questa attenzione nella scelta di materiali sostenibili, naturali e riciclabili per le strutture portanti è stata poi riproposta anche per i restanti componenti del sistema costruttivo. Dove possibile si è scelto di riutilizzare i materiali di scarto come nel pacchetto del pavimento che prevede l'uso di un sottofondo a secco in scaglie di legno mineralizzato. Tali scelte hanno consentito di rispettare i principi della reversibilità e dell'economia circolare.

Il sistema costruttivo a secco in legno progettato unisce solai a piastra in Xlam da 14 cm con pareti in *platform frame* per poter contenere gli spessori raggiungendo elevate capacità isolanti. Il montaggio, che avviene completamente a secco, è stato studiato con elementi che ne consentano il completo smontaggio e successivo rimontaggio. In tal senso la scelta degli elementi di collegamento è risultata di fondamentale importanza per consentire il rimontaggio di elementi lignei. Poiché non è stato possibile sfruttare le tecniche tradizionali di montaggio e fissaggio dell'Xlam, in quanto i fissaggi con viti autofilettanti non consentirebbero il riuso in più occasioni e ripetuto nel tempo di tutto il materiale, si è scelto di lavorare con l'imbullonatura tramite barre filettate preimpostate, che evita il danneggiamento degli elementi permettendone il riutilizzo.

Il progetto per il nuovo sistema costruttivo a secco in legno, si compone di moduli di base che, assemblati, compongono delle "cellule" con diverse destinazioni d'uso (abitativa, servizi comuni, distributivi). Tali "cellule" possono poi essere accostate o sovrapposte realizzando edifici che occupino meno superficie possibile e siano proporzionati al numero di utenti. L'elemento "cellula" è inoltre abbinabile ad un secondo sistema chiamato a "piano libero" per le zone comuni e di servizio che necessitano

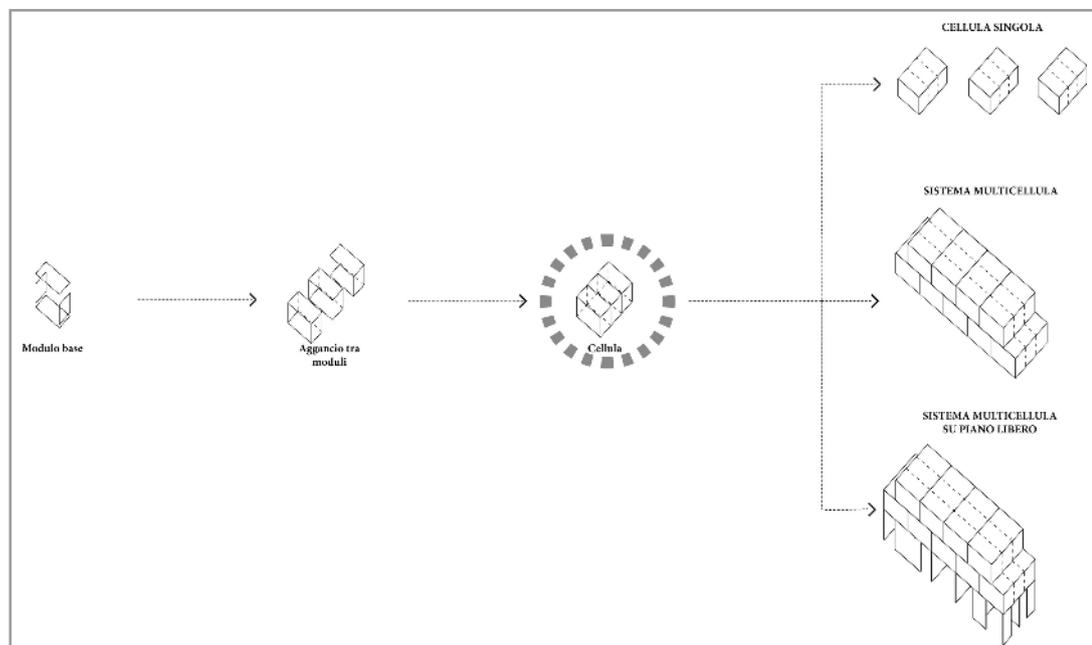


Fig. 1 - Schema di composizione da modulo base a sistemi multicellulari

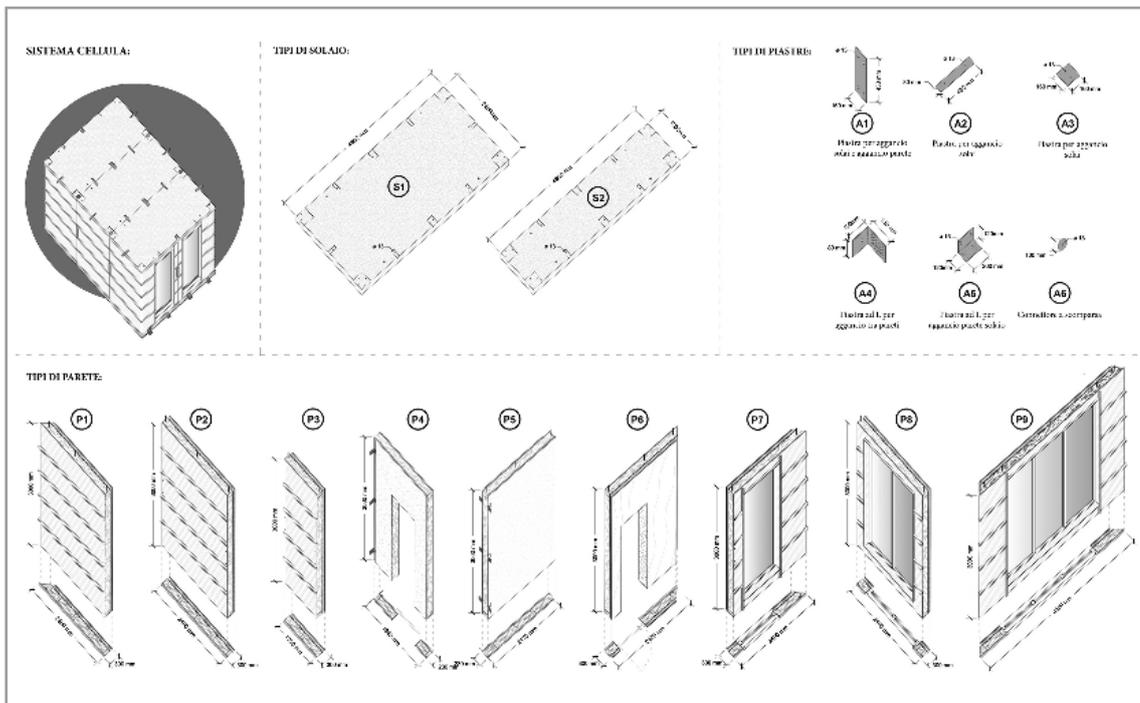


Fig. 2 - Schema del sistema "cellula" con gli elementi che lo compongono

di spazi più ampi e con flessibilità di utilizzo (Fig. 1). Le problematiche emerse durante la fase di studio sono legate principalmente alla lavorazione a secco, senza l'uso di leganti, alla realizzazione di fondazioni poco invasive e che si possano adattare a diverse tipologie di terreno e alla possibilità di smontare e rimontare la struttura più volte senza danneggiarla

Si è partiti ragionando un modulo di base. L'uso di un modulo permette di considerare la sua infinita possibilità di accostamento creando, almeno idealmente, spazi che possano continuamente crescere partendo spesso da una base semplice e di dimensione contenuta. L'idea di utilizzare dei moduli per il progetto del sistema costruttivo è nata dall'esempio del sistema adottato da Gellner per il Villaggio ENI di Borca di Cadore. L'architetto partì da un quadrato 30x30cm (ideale per il disegno dei mobili) poi quadruplicato raggiungendo un macro-modulo di 1,20 x 1,20m. Ogni 3 macro-moduli poneva un setto ottenendo così cellule da 3,60x7,20m. Le misure usate da Gellner risultano però inapplicabili nel nostro caso in quanto la trasportabilità dei pezzi dalla fabbrica al cantiere pone delle limitazioni. Tali limiti sono dati dalle dimensioni dei camion e sono: 3m in altezza, 2,5m in larghezza e 13,5m in profondità. Per questo si è ragionato un modulo base di 2,40 x 4,80m per il sistema degli alloggi e di 3,60x4,80m per il sistema piano libero. Viene comunque rispettata la griglia dei 30cm in quanto risulta ancora attuale per permettere una miglior suddivisione degli spazi.

Il sistema "cellula"

Per consentire la realizzazione di "cellule" adatte ad ospitare le diverse funzioni sono state predisposte 9 tipologie di parete e 2 tipologie di solaio (Fig. 2). Le prime sono state ragionate in modo da poter ottenere più alternative possibili con il minor quantitativo di pezzi, i secondi diventano superiori o inferiori a seconda di come viene posizionata la faccia con le fessure. Le pareti possono essere ruotate lungo entrambi gli assi garantendone l'incastro al solaio, e sono costituite con un sistema a telaio in cui le due pareti in OSB racchiudono 16cm di isolamento in lana di roccia e una membrana di freno a vapore. Nel lato interno viene inoltre predisposta una controparete per il passaggio degli impianti che consente di integrare ulteriori 5cm di isolamento. Verso l'esterno invece un telaio in legno sostiene altri 4 cm ag-

giuntivi di isolante. Si viene quindi a formare così un pacchetto base integrabile sia con la coibentazione necessaria in base alla zona climatica sia con ulteriore sottostruttura in base alla scelta del rivestimento. Le due versioni dei solai in Xlam misurano 2,40 x 4,80m, il più grande, e 1,20x 4,80m, il più piccolo, e presentano dei fori e delle fessure che andranno ad accogliere le barre filettate predisposte nelle pareti con le piastre metalliche. Quest'ultime garantiscono l'aggancio tra i vari elementi e tra le diverse cellule: sono appunto una serie di piastre posizionate sia sul solaio superiore che inferiore a permettere l'aggancio tra le parti dei diversi moduli creando una struttura resistente che diventa anche impilabile.

Per quanto riguarda gli impianti è stato previsto il posizionamento di un impianto di riscaldamento radiante elettrico a soffitto, in quanto la superficie libera da arredo a pavimento non risulterebbe sufficiente per raggiungere il necessario comfort interno, e con l'installazione di un piccolo boiler elettrico in bagno per l'acqua calda sanitaria. Tale scelta è stata fatta in modo tale che la cellula possa essere utilizzata anche singolarmente, magari con l'integrazione di pannelli fotovoltaici o generatori, nel caso non sia possibile l'allaccio alla rete principale (Fig.2).

Il sistema "piano libero"

Nel caso di necessità di zone comuni e di servizio più aperte è stato ragionato un sistema più fluido: rispetto al sistema cellula il solaio si allarga diventando di 3,60x 4,80m. Esso è predisposto con dei fori che seguono una griglia di 60x60cm che, nel caso del solaio inferiore, accoglie delle barre filettate incollate sulle quali si andranno ad incastrare le pareti. Nel caso del solaio superiore invece saranno le pareti a presentare delle barre che andranno a inserirsi nei fori per poi essere imbullonate. Per garantire la stabilità della struttura si è ragionato un "sistema a 3": ogni solaio ha ancorato a sé tre pareti una delle quali posta in senso opposto rispetto le altre. Le pareti po-

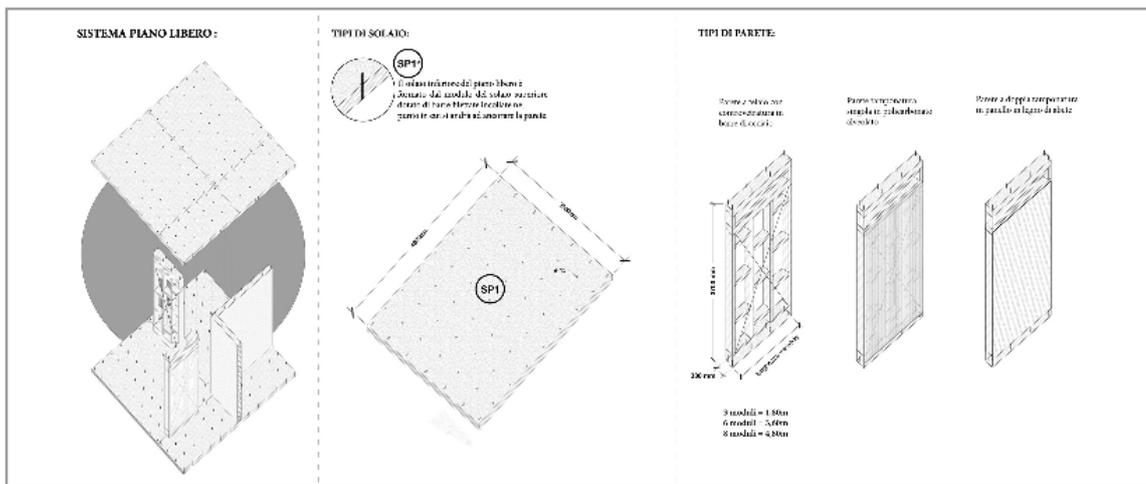


Fig.3 - Schema del sistema "piano libero" con gli elementi che lo compongono

ste nei punti di congiunzione tra più solai saranno più spesse per accogliere due file adiacenti di barre filettate dei diversi moduli di solaio, mentre quelle poste nelle zone perimetrali dei solai accoglieranno una sola barra (Fig. 3).

Anche la gestione delle pareti risulta differente rispetto alla "cellula": la parete, infatti, non presenta la tamponatura in OSB tipica del *platform frame*, ma garantisce stabilità tramite delle diagonali in tubulari in acciaio di 3cm. Ciò consente alla luce e allo sguardo di filtrare lungo l'edificio, dando ariosità allo spazio oltre che a dichiararne l'aspetto costruttivo. La parete è parzialmente tamponabile con un pannello in policarbonato alveolato, che consente l'ingresso di luce ma impedisce di distinguere ciò che accade oltre ad esso, garantendo un certo livello di privacy. Dove necessario, si può poi avere una doppia tamponatura in OSB come nella parete a "cellula" in modo tale da permettere il passaggio degli impianti e di isolare le attività più rumorose. Come le pareti del sistema "cellula" i montanti hanno un interasse di 60cm che corrisponde ai fori sul solaio e che determina la lunghezza totale della parete.

Fondazioni

Per garantire un certo livello di reversibilità del sistema costruttivo si è optato per fondazioni poco invasive formate dall'unione di pali di fondazione prefabbricati in acciaio rimovibili e plinti prefabbricati (Fig. 4). Tale scelta è stata fatta sia per consentire un più agevole ripristino dello stato iniziale dei luoghi, sia per cercare di applicare un singolo sistema a più tipologie di terreno. I pali saranno posizionati in caso di necessità. Ogni plinto è predisposto per poter poggiare su tre pali, i quali vengono ancorati tramite una barra filettata preimpostata che attraversa il blocco di cemento armato per poi essere imbullonata, consentendo ai due elementi di collaborare. Il plinto è di 90x90x30cm e presenta, oltre i 3 fori per l'aggancio dei pali, 4 barre filettate immerse nel c.a. che permettono l'ancoraggio dei piedi di fondazione: una struttura metallica che permette l'allontanamento del telaio di fondazione in legno dal terreno in modo tale da evitare la formazione di gas tossici, se presenti, e consente anche di impedire l'umidità di risalita.

Delle "L" metalliche saldate alla piastra superiore fungono da invito, e appoggio, per il telaio che viene poi fissato alla struttura tramite delle viti da legno. Il telaio è di dimensione 2,40x 4,80m per essere adattabile sia al sistema del piano libero che a quello della cellula. Esso presenta infatti dei sistemi di ancoraggio a secco che permettono l'incastro di una barra filettata che andrà ad attraversare il solaio del piano terra per ancorarsi alla parete. Inoltre, tra le travi secondarie sarà posizionato dell'isolante (Fig.4).

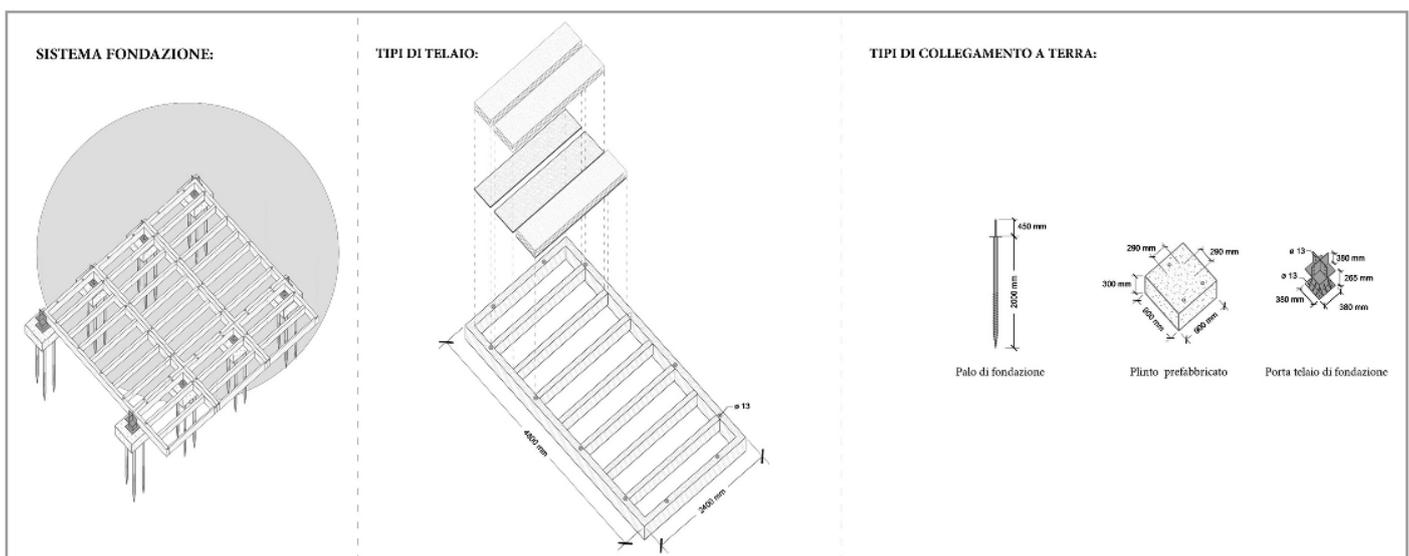


Fig. 4 - Schema delle fondazioni con gli elementi che le compongono

L'applicazione al caso studio del Villaggio Olimpico di Cortina 2026

Nell'applicare il sistema costruttivo sviluppato, e per soddisfare le richieste del Comitato Olimpico, si è progettato ogni edificio del Villaggio Olimpico sfruttando entrambi i sistemi sviluppati: il sistema a "piano libero" che caratterizza gli ambienti al piano terra e il sistema di "cellule" ai piani superiori (Fig. 5). Queste ultime potranno essere posizionate a creare degli sbalzi, che potranno variare da 90cm a 240cm. È stato necessario adottare delle ulteriori strategie progettuali quali il posizionamento di solai a perdere che permettono, tramite delle "L" metalliche, di ancorare le cellule del piano primo e del piano sovrastante e di realizzare la parte strutturale per i corridoi distributivi. Inoltre, per irrigidire la struttura, in copertura giacerà un cordolo ligneo che circonda e irrobustisce l'intero edificio e due pareti in Xlam poste sui fronti minori che, abbinate ai corpi delle scale, fungono da controventi. Vi è poi un ultimo sistema che viene sovrapposto, quello di copertura: sia il sistema "cellula" che quello a "pianta libera" sfruttano un solaio superiore in Xlam che permette sia il diretto posizionamento del pacchetto di copertura sia la sovrapposizione di una copertura inclinata oppure piana. Data l'altitudine dell'area di progetto, si è optato per un tetto a falde realizzato con una serie di reticolari in legno di abete poste a 80cm le une dalle altre, e unite tramite un tavolato posto al di sopra e collegato alle stesse. Questo sistema permette di ottenere una copertura leggera, riutilizzabile come magazzino per gli elementi costruttivi dopo lo smontaggio degli edifici. Per il Villaggio Olimpico sono state progettate quattro tipologie di cellule alloggio (Fig. 6) accumulate tra loro dal primo modulo che presenta la porta di ingresso, un bagno adatto ai disabili e, in fronte ad esso, sono stati predisposti gli impianti per una cucina; i due moduli successivi sono stati posizionati parallelamente o perpendicolarmente a seconda di come la cellula andrà a sbalzo rispetto il fronte dell'edificio.

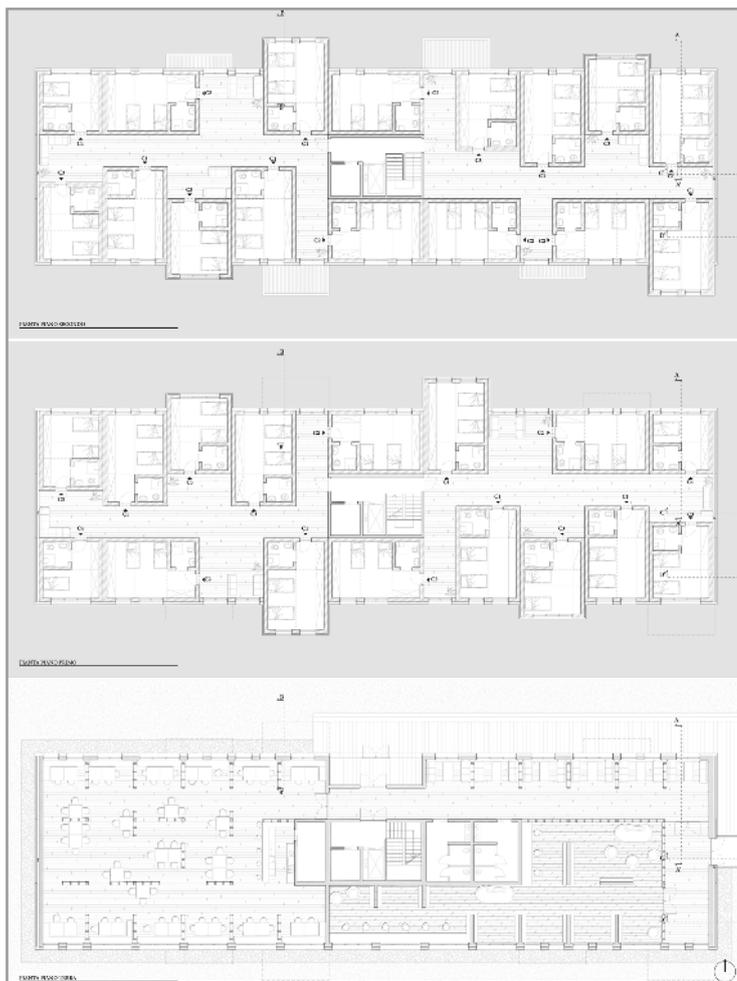


Fig. 5 piante piano terra, piano primo e piano secondo di un edificio tipo

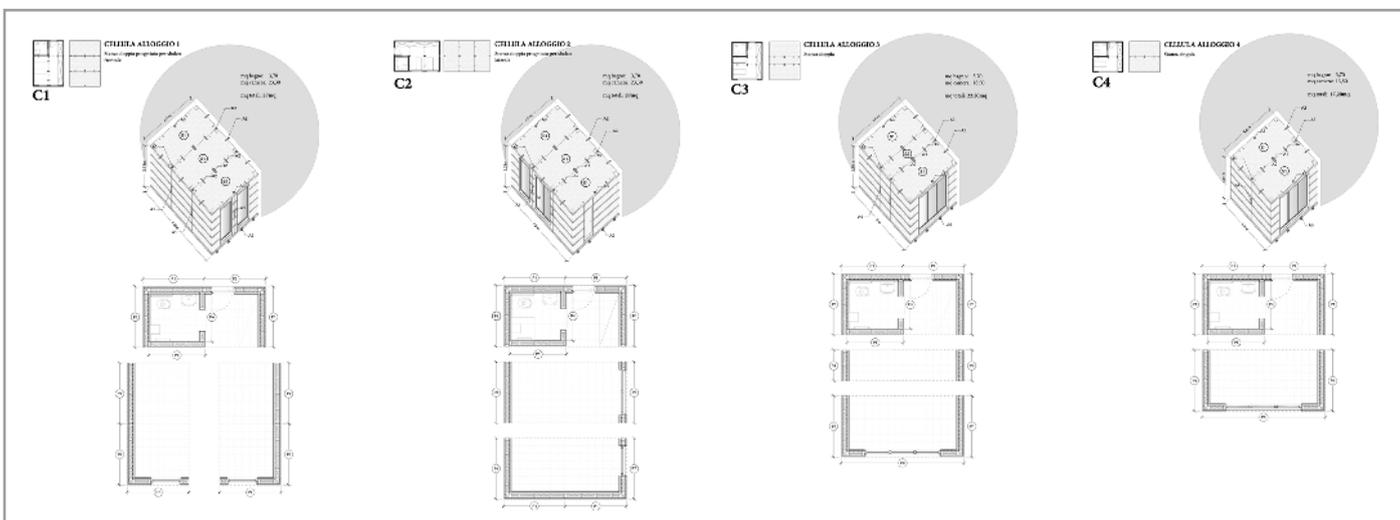


Fig. 6 tipi di cellule alloggio

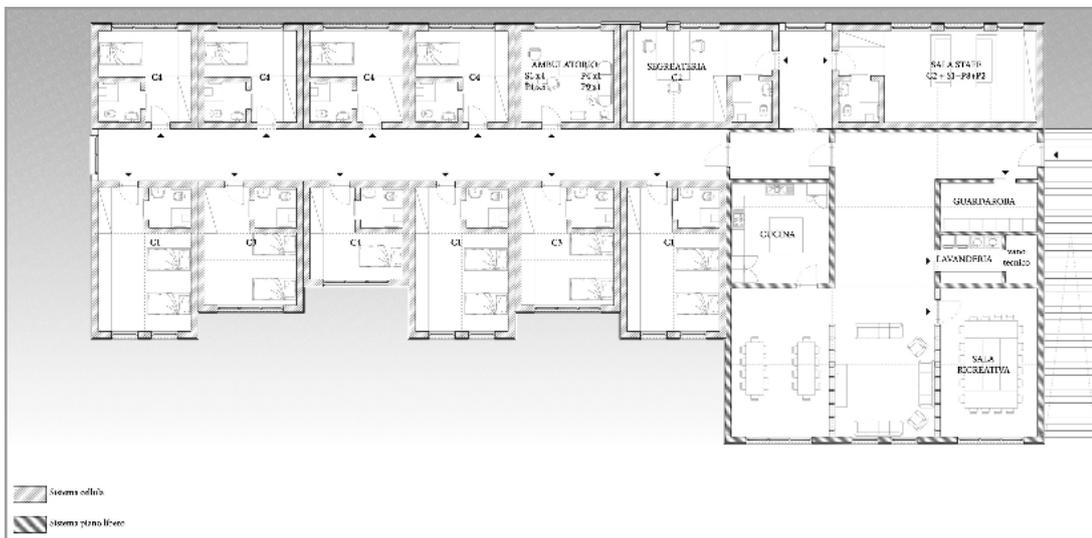


Fig. 8 riuso dei moduli per realizzare la sede per la comunità psichiatrica a Belluno

sprechi optando per il riutilizzo dei materiali di scarto. Inoltre, si è deciso di non imporre un rivestimento fisso in modo tale da sfruttare al meglio le varie composizioni del modulo e di studiare volta per volta un involucro che adatto alla zona climatica, evitando di aggiungere strati di materiale isolante non necessari;

4. si è data alla fase di smontaggio la stessa importanza di quella di montaggio programmando lo stoccaggio dei materiali e proponendo un esempio di riutilizzo degli stessi.

Per validare il nuovo sistema costruttivo e il suo riutilizzo per altre funzioni, è stato infatti elaborato il progetto per una comunità psichiatrica a Belluno. Per questo caso studio il sistema “cellula” e quello a “piano libero” sono stati accostati per realizzare un edificio su un unico livello. Per questa ipotesi il sistema “cellula” è stato implementato inserendo un numero maggiore dei medesimi moduli di base per ospitare uffici e segreteria (Fig. 8).

Il sistema costruttivo sopra descritto, trattandosi di un sistema reversibile e attento al paesaggio e all’ambiente, vuole presentare un’alternativa ai sistemi costruttivi tradizionali che tendono ad aumentare la cementificazione dei suoli. Questo sistema costruttivo a secco in legno vede infatti nella temporaneità, nella flessibilità e nell’adattamento una soluzione per evitare sprechi, risparmiare risorse e cercare di creare un futuro migliore, più sostenibile. •

Bibliografia

- APAT (2008) *Il suolo, la radice della vita*. Roma: APAT - Servizio Comunicazione
- Askar, R., Bragança, L., & Gervásio, H. (2022) ‘Design for Adaptability (DfA)—Frameworks and Assessment Models for Enhanced Circularity in Buildings’, *Applied System Innovation*, 5(1), 24. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/asi5010024>
- Benjamin, D. (ed.) (2017) *Embodied Energy and Design: Making architecture between metrics and narratives*. New York: Columbia University GSAPP/Lars Mullers Publishers
- ISPRA (2022) *Definizioni*. In <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/suolo/il-consumo-di-suolo/definizioni> (ultimo accesso luglio 2022)
- Jin, R, Hong, J. and Zuo, J. (2020) ‘Environmental performance of off-site constructed facilities: A critical review’, *Energy & Buildings*, 207. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109567>
- Martínez, S., Jardón, A., Victores, J., Balaguer, C. (2013) ‘Flexible field factory for construction industry’, *Assembly Automation*, 33(2), 175-183. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/01445151311306708>
- RIBA (2021) *The Design for Manufacture and Assembly (DfMA) Report and Overlay provides guidance on implementing seven categories of Modern Methods of Construction through each RIBA Plan of Work stage*. In <https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/dfma-overlay-to-the-riba-plan-of-work> (ultimo accesso luglio 2022)
- Ruby, I. and Ruby, A. (eds.) (2010) *Re-inventing construction*. Berlino: Ruby Press
- UN (2015) *Sustainable Development Goals*. In <https://sdgs.un.org/goals> (ultimo accesso luglio 2022)

Chiara Scanagatta, architetto e dottore di ricerca, è assegnista di ricerca all’Università luav di Venezia. La sua ricerca verte su tecnologie a supporto della progettazione partecipata per le trasformazioni urbane, e sugli strumenti digitali per la gestione della fase manutentiva degli edifici. Svolge attività di ricerca anche su progettazione ambientale, sostenibilità e tecnologie edilizie.

Laura Giamosa, architetto, collabora con lo Studio di architettura Antonio Pollazzon, specializzato nel recupero di fabbricati rurali montani (tabià). I suoi interessi riguardano principalmente lo studio di nuovi sistemi costruttivi e il riutilizzo e riuso di materiali.

ANTROPOCENE

Quale il suo futuro andamento?

Titti Brunori Zezza

L'intelligenza, il pensiero, la coscienza sono attività superiori della mente umana: interdipendenti tra loro si pongono problemi a cui tendono a dare una soluzione. La conoscenza mentale che da quelle attività superiori deriva è infatti inseparabile dall'azione. Da sempre essa elabora e utilizza strategie per risolvere i problemi di volta in volta posti dall'incertezza del nostro vivere e dalla incompletezza del nostro sapere. Attraverso lo sfruttamento delle risorse del proprio ingegno l'uomo ha dato vita alle prime civiltà. Questo ci ricorda Edgar Morin nel suo corposo saggio intitolato "La conoscenza della conoscenza" edito da Feltrinelli nel 1989. Ma la capacità combinatoria di quelle nostre attività superiori, egli ci dice ancora, scaturisce dalla cultura che ha formato i singoli individui per cui oggi gli stili cognitivi di ciascuno di noi sono caratterizzati da una enorme varietà. Per questo il dialogo, il confronto tra gli esseri umani, la discussione dei contenuti, sono da quel filosofo ritenuti molto importanti in quanto favoriscono l'arricchimento reciproco e l'elaborazione di un pensiero meglio organizzato, mentre il frazionamento e la settorialità delle conoscenze compromettono la possibilità di acquisire piena consapevolezza dei problemi analizzati. Egli infatti andava registrando allora un rarefarsi della comunicazione tra le varie branche delle scienze, in particolare tra scienze naturali e scienze umane, con la conseguente crescita esponenziale di saperi separati, la qual cosa si riscontra anche oggi relativamente al mondo in cui viviamo che è divenuto sempre più complesso. Per questo le soluzioni proposte da parte di singoli scienziati alle problematiche attualmente emergenti si sono rivelate spesso poco adeguate o addirittura inefficaci.

Viviamo in un'epoca per certi versi esaltante per l'ampliarsi delle conoscenze, per la fecondità delle scoperte, per le conquiste della tecnica, ma non ci rendiamo conto che tutto ciò convive, proseguiva Morin, "con mutilazioni del sapere e per certi versi con una sorta di oscurantismo che non ristagnano solo negli angoli incolti della società, ma si riscontrano anche nel cuore stesso del sapere".

Turbata da mali specificatamente legati all'oggi da noi stessi innescati la società civile chiede da tempo alla scienza di individuare soluzioni idonee che i politici dovrebbero tradurre in interventi concreti, ma sinora queste ultime spesso non si sono palesate sufficientemente efficaci e coordinate tra loro.

La prima comparsa dell'uomo sulla Terra viene temporalmente collocata intorno a due milioni di anni fa durante i quali il suo rapporto con il pianeta che ci ospita è notevolmente mutato, in particolare in quell'assai breve arco di tempo che copre all'incirca gli ultimi 10.000 anni durante i quali una sostanziale stabilità climatica ha favorito lo sviluppo delle nostre civiltà. Oggi quella stabilità sembra compromessa e

abbiamo la percezione che d'ora in poi dovremo rapportarci con un contesto ambientale sempre meno prevedibile e stazionario. L'uomo attuale è diventato infatti l'incontrastato signore di questo pianeta tanto da indurre all'inizio di questo secondo millennio il chimico olandese Paul Crutzen, insignito di un Premio Nobel, a coniare il termine "antropocene" oggi sempre più diffusamente usato per indicare quella nuova era in cui l'attuale umanità sembra ormai essere entrata diventando essa stessa, attraverso modifiche territoriali, strutturali e climatiche, un attore geologico con conseguenze imprevedibili per il destino della nostra vita futura. Etimologicamente il termine sta proprio a significare che questa in cui viviamo è "un'era geologica" marcatamente connotata dagli uomini di recente nascita. Per classificarla come tale gli scienziati si stanno ancora chiedendo, però, da quando farla cominciare sulla base di reperti oggettivi, come è avvenuto per la determinazione delle precedenti. Un'era geologica che molto differisce dalle altre. Anche quelle passate, essi ci dicono, sono state caratterizzate da profondi sconvolgimenti naturali dovuti a fenomeni parossistici che hanno poi portato a nuovi diversi equilibri. Ma ciò avvenne allora in assenza dell'uomo, mentre oggi è proprio l'uomo il responsabile degli sconvolgimenti che ha subito l'equilibrio naturale del nostro Pianeta.

Lo straordinario impatto dell'uomo sull'intero sistema Terra si rileva in molti fenomeni e mutazioni interconnessi tra loro. Basti pensare al suo atteggiamento pregiudiziale nei confronti delle altre specie animali che ha portato progressivamente allo sfruttamento delle medesime oltre ogni limite e allo sconvolgimento del loro habitat naturale, alla dilapidazione delle risorse naturali, all'inquinamento atmosferico e all'acidificazione degli oceani, all'impovertimento delle biodiversità, al suo accrescimento demografico. A proposito di quest'ultimo ci basti ricordare che a fronte degli attuali 7,96 miliardi di esseri umani che popolano la Terra nella seconda metà del 18° secolo la cifra raggiunta era solo di un miliardo. La loro crescita numerica, per millenni e millenni molto lenta, fu sollecitata dapprima dalla introduzione di quelle pratiche agricole che fornirono all'uomo maggior nutrimento, ma un enorme incremento si ebbe solo in tempi molto ravvicinati a noi. E ciò grazie al contributo della medicina che ci ha liberato da numerose patologie, ma anche grazie alle molte innovazioni tecnologiche partorite dalla mente umana con la conseguente sempre più espansiva industrializzazione ed una agricoltura intensiva che ha offerto nutrimento adeguato ad un numero sempre più elevato di esseri umani anche se danneggiando notevolmente l'ambiente.

Di un viaggio nella storia della conoscenza umana, dalle sue origini sino all'attuale Antropocene, è autore anche il chimico Jungen Renn che ha scritto un monumentale saggio edito nel 2022 da Carocci, intitolato "L'evoluzione della conoscenza", in cui egli propone un nuovo modo di pensare la storia della scienza e della tecnologia esaminando il ruolo fondamentale della conoscenza nelle trasformazioni avvenute dalle origini della civiltà umana sino all'attuale Antropocene. Proprio costui è stato prescelto dalla Società Max Plank a dirigere un Istituto di ricerca da poco attivato ad Jena, con l'intento che si occupi proprio di delineare l'evoluzione della mente umana e delle sue capacità intellettive analizzando quindi anche lo svilupparsi di

quel pervasivo impatto dell'uomo sul nostro pianeta causa oggi delle molteplici preoccupanti alterazioni del medesimo. Ciò avverrà, e questa è la novità, proprio attraverso la sintesi dei diversi saperi scientifici, dalle scienze della terra alle scienze sociali, dalla biologia alla storia delle civiltà con il supporto anche dell'archeologia, pensando di poterle far confluire tutte in una nuova onnicomprensiva disciplina: la "geantropologia". Infatti due sono gli elementi fondamentali secondo quello studioso che connotano l'attuale sistema globale: la geologia, inerente al sistema naturale della Terra, e l'antropologia, inerente agli esseri umani nella loro totalità che hanno dato luogo a quella "tecnosfera" la quale agendo oggi con dinamiche proprie può interferire sia con l'atmosfera che con la biosfera. Studiosi delle varie discipline saranno dunque chiamati a confrontarsi sul tema addivenendo finalmente ad una più completa e oggettiva consapevolezza dei processi avvenuti come auspicava a suo tempo Edgar Morin. Una stretta interazione tra le scienze si rende oggi più che mai necessaria anche perché il contesto in cui viviamo si è fatto, come si diceva, sempre più complesso e i problemi che ci troviamo ad affrontare hanno risvolti spesso sia scientifici che sociali, sia economici che politici. Per esempio quelli che ci appaiono oggi come irreversibili sconvolgimenti climatici del nostro Pianeta, che cerchiamo di arginare mediante la sostituzione di fonti energetiche inquinanti con energia pulita, non costituiscono un unico problema che si potrà risolvere solo grazie alle competenze di fisici o ingegneri, ma esso è connesso con altri problemi tra cui un mutamento di comportamento di tutte le popolazioni coinvolte in tale processo. Significa, quindi, che tale trapasso dovrà avere un supporto da parte di altre branche della scienza affinché esso si realizzi appieno. Ne sono la prova le contestazioni di questi ultimi tempi che le popolazioni presenti nella fascia costiera prospiciente Piombino hanno messo in atto contro l'installazione in mare di un rigassificatore per contribuire temporaneamente al progressivo abbattimento dell'uso di fonti energetiche inquinanti. Come lo sono anche i comportamenti concreti di molti di noi che contraddicono nei fatti le proprie lodevoli dichiarazioni d'intenti in favore di un necessario ripensamento del rapporto uomo-ambiente.

Trecento saranno i ricercatori e collaboratori impegnati ad Jena nello sforzo di delineare l'evolversi nel tempo delle strategie messe in atto dall'uomo per migliorare la propria esistenza con le conseguenti ripercussioni sul Pianeta dagli effetti ben noti. Oggi per contrastare l'allarmante rischio di sopravvivenza della nostra specie, che andiamo sempre più chiaramente percependo, è necessario più che mai avere una visione globale delle interazioni che nel tempo si sono verificate tra l'uomo e il suo habitat naturale. Il fine ultimo di quegli scienziati attraverso lo studio dello sviluppo della conoscenza umana a partire dal suo primo manifestarsi sarà proprio quello di poter seguire con maggior consapevolezza quel percorso che ha condotto l'uomo a quest'ultima era, quell'Antropocene che egli così marcatamente sta connotando.

Abbiamo detto che la storia dell'umanità coincide con la storia dello sviluppo delle sue capacità cognitive. Infatti il contrasto all'incertezza del vivere mediante le sue capacità intellettive nel tempo sempre più sviluppatasi, ha sempre accompagnato l'uomo da quando egli ha cominciato ad individuare in un ambiente caotico dei punti di riferimento. Da una fase arcaica in cui le spiegazioni dei fenomeni naturali gli parevano religiose egli è passato a deduzioni logiche sostenute o smentite da prove empiriche. Era questo un primo approccio al metodo scientifico a cui seguirà in piena modernità l'introduzione di sofisticati metodi di indagine grazie ai quali, analizzando il rapporto uomo/ambiente, oggi siamo riusciti a individuare con chiarezza quelle

leggi di natura che abbiamo ampiamente violato.

Gli indicatori ecologici e socioeconomici attestano oggi nella maggior parte dei casi aumenti esponenziali di molti valori. Basti pensare alla massa dei manufatti umani che supera ormai tutta la biomassa vivente costituita da piante, batteri, funghi e animali tra cui anche l'uomo la cui impronta, per quanto esso sia irrilevante dal punto di vista numerico, è presente dovunque. Se è necessario scegliere un nuovo modo di stare al mondo e di rapportarci con l'altro da noi, come piante ed animali, e più in generale con l'ambiente e le sue risorse, ciò implicherà grazie proprio al concorso di tutti i saperi scientifici, il dover dare vita ad una nuova cultura che potremmo definire "della complessità" alla quale si potrà giungere proprio attraverso un'analisi a tutto campo delle nostre attuali condizioni di vita attraverso il contributo dei vari saperi.

Le interconnessioni tra ambiente, economia e società che oggi connotano in maniera così marcata il mondo globalizzato in cui viviamo hanno ispirato numerosi altri scritti. Tra questi voglio citare "L'Atlante dell'Antropocene" di F. Gemenne e A. Ronkovic, edito nel 2021 da Mimesis. L'efficacia del suo contenuto scientifico, arricchito da numerosi contributi grafici, scaturisce dal fatto che evidenziando con chiarezza molte connessioni tra i dati e i fatti, i luoghi ed i fenomeni, ci permette di cogliere ancora una volta la complessità del reale che a causa dell'attuale "crisi del pensiero" sfugge ai più. Riemergono anche qui la necessità di affrontare le questioni che oggi ci turbano attraverso il contributo interdisciplinare di geopolitica, biologia, economia, demografia, sociologia, chimica, antropologia, vale a dire attraverso le scienze naturali e sociali. Ma gli Autori si chiedono anche quale ricaduta potrebbero avere sulla nostra vita proposte politiche, economiche, sociali e culturali avanzate solo ieri in un'oggi che così rapidamente sta cambiando. Se le attuali strutture dell'ordine non saranno in grado tempestivamente di gestire le nuove realtà in cui siamo oggi calati sarà il disordine, secondo loro, a manifestarsi nel nostro mondo globalizzato, disordine che potrebbe tradursi in violenza, negazione ostinata, manovre diversive di rimozione, dogmatismi e tirannia. E ciò noi tutti vorremmo che non accadesse !•

Titti Brunori Zezza (anagraficamente Maria Grazia) si è laureata in Lettere con il massimo dei voti presso l'Università degli Studi di Pavia dove ha iniziato la sua attività di ricerca come storica dell'arte e dove ha curato per l'Enciclopedia "Città e Paesi d'Italia" (De Agostini ed.) alcune voci relative alla provincia pavese. Trasferitasi in Puglia ha collaborato con "La Gazzetta del Mezzogiorno" per le pagine della cultura e anche con "La voce del Sud". Con il marito, condividendone gli interessi naturalistici, ha pure pubblicato il volume "Il carsismo in Puglia" (Adda ed.). Dal 2000 residente a Venezia, ha iniziato la sua collaborazione con "Galileo" affrontando svariati temi. Dal 2004 pubblica brevi saggi e recensioni anche su "Senecio" rivista on line sull'antico e sue moderne rivisitazioni. Ha scritto pure per "Nexus". Pubblica i suoi articoli anche su InStoria, rivista mensile on line di storia e informazione. Infine da alcuni anni con intento divulgativo si dedica anche alla stesura di schede botaniche per un periodico trimestrale dell'Alto Garda Bresciano.

There is no climate emergency. Report sul ghiacciaio del Calderone

Davide Peluzzi



Ghiacciaio del Calderone, esplorazione dei crepacci da quota 2.680 m a 2850 m. In foto: il bordo superiore glaciale sottostante ai Pulpiti della Vetta Centrale del Corno Grande. (Foto: Davide Peluzzi)



Entrata dell'inghiottitoio basale a quota 2.680 m. (Foto: Davide Peluzzi)

Negli ultimi 20 anni abbiamo assistito ad una fervente diatriba sulle cause di natura antropica dello scioglimento delle masse glaciali globali della Terra. Valutazioni e previsioni future che spesso hanno poco di scientifico e di realistico sia sulle valutazioni delle masse glaciali, sia sulle previsioni climatiche future. "Il ghiaccio si scioglie, il livello del mare si innalza e gli uragani infuriano."

La colpa viene attribuita al progressivo aumento di quantità di CO₂ (anidride carbonica).

L'ex Vice Presidente Americano Al Gore nel 2006 presentava una visione catastrofica del nostro futuro Pianeta e della nostra civiltà prevedendo lo scioglimento dei ghiacciai artici ed himalayani entro l'anno del 2020. Così anche il ghiacciaio del Calderone è diventato oggetto di dibattito nazionale sui cambiamenti climatici.

Diversamente da quanto divulgato da alcuni decenni dai più importanti Mass Media governativi, lo scioglimento dei ghiacciai globali non è avvenuta. Tutt'altro.

La "non emergenza climatica e glaciale" è emersa grazie alla constatazione dei dati rilevati sul campo in diverse missioni nazionali e internazionali effettuate da oltre 20 anni nel quale ho verificato con il team Explora (www.explorlimits.com) lo status quo e non dogmatico dei ghiacciai: dal 1994 al 2000 il ghiacciaio Appenninico del Calderone, il più meridionale d'Europa nel Gran Sasso d'Italia, i ghiacciai Alpini del Monte Bianco, del Monte Rosa, del Cervino, del Gran Paradiso; dal 2000 nelle Terre artiche in Groenlandia orientale e Islanda con le spedizioni Orfeo (2000-2002), Gemini (2006) e Saxum (2008); dal 2011 in Centro Asia, in Himalaya, con le spedizioni scientifiche Earth Mater (2011), Gaurishankar Le Acque degli Dei (2013), Extreme Malangur (2015), Jobo Garu (2017) e Sky Way to Sagarmatha (2019).

Per avere una consapevolezza scientifica reale dei dati bisogna verificarli sul campo con dati oggettivi raccolti. Ad oggi possiamo affermare con assoluta certezza che la scomparsa dei ghiacci dell'Artico e dell'Himalaya non è avvenuta come si affermava a fine anni '90. Così come il Ghiacciaio del Calderone non è "morto".

Per meglio comprendere la geomorfologia, le oscillazioni del ghiacciaio del Calderone e le variazioni climatiche negli ultimi 3.000 anni, riportiamo le parole del Prof. Giraudi:

"Lo studio di detriti di origine glaciale posti a ridosso o appena a valle della soglia del circo del ghiacciaio del Calderone, ha fornito elementi per l'inquadramento cronologico di alcune fasi di espansione glaciale avvenute nel corso degli ultimi 3000 anni. La cronologia di tali fasi appare ben correlabile con quella delle avanzate dei ghiacciai alpini. L'esame di altri dati di carattere paleoclimatico relativi all'Italia Centrale ha permesso di validare i dati rilevati e di ottenere una più precisa datazione delle avanzate glaciali.

Il confronto tra le variazioni di ELA rispetto all'attuale ha permesso di valutare anche lo scostamento delle temperature medie rispetto al giorno d'oggi.

Un'espansione glaciale, databile tra i secoli VII e III-II BC, ha dato luogo alle morene dello stadio Calderone 2; nel corso delle fasi più fredde, la temperatura media annuale doveva essere al-



Il Ghiacciaio "nero" del Trakarding, in Himalaya, da quota 4.580 m del lago Tsho Rolpa a 5.000 m ai piedi del Bigperra-Go Shar (6.729 m). (Foto: Davide Peluzzi)

Il Ghiacciaio "nero" del Calderone. (Foto: Davide Peluzzi)

meno 0,8°C inferiore all'attuale.

Una successiva espansione glaciale, databile tra il VII ed il X secolo AD, ha dato luogo alle morene dello stadio Calderone 3a; nel corso delle fasi più fredde, la temperatura media annuale doveva essere almeno 0,9°C inferiore all'attuale.

Un'ulteriore espansione glaciale, la più estesa, databile tra XVI e parte del XIX secolo AD, quindi attribuibile alla cosiddetta Piccola Età Glaciale, ha dato luogo alle morene dello stadio Calderone 3b; nel corso delle fasi più fredde, la temperatura media annuale doveva essere almeno 1,1°C inferiore all'attuale.

L'ultima espansione glaciale, databile al XIX secolo e quindi alla parte finale della Piccola Età Glaciale, ha prodotto le morene presenti non lontano dalla posizione del fronte glaciale documentato verso la fine del XIX secolo; nel corso delle fasi più fredde, la temperatura media annua doveva essere almeno 0,9°C inferiore all'attuale.

Nei periodi compresi tra le espansioni glaciali, vi erano fasi carat-

terizzate da clima più caldo; per queste non è possibile calcolare ELA (e quindi la differenza di temperatura rispetto all'attuale) a causa della mancanza delle tracce glaciali, asportate dalle avanzate successive.

Tuttavia è possibile parlare di contrazione dei ghiacciai per il periodo successivo ai secoli III-II BC e precedente al VII secolo AD, per quello che va almeno dal secolo XI al XIII AD e infine per il periodo successivo al XIX secolo AD".

Oltre all'approfondimento del Prof. Giraudi, per poter fare una valutazione corretta sulle oscillazioni glaciali, in particolar modo in Europa e in Italia, bisogna tener conto della Piccola Età Glaciale (PEG) dal 1550 al 1870, nel periodo storico in cui la laguna veneta ghiacciava, il Tamigi a Londra ghiacciava e i ghiacciai delle Alpi e della Val d'Aosta con il loro avanzamento erano vere e proprie minacce sui vil-



Il Ghiacciaio del Calderone alla fine della PEG. (Foto: Enrico Abbate, scattata il 19 settembre 1886)



Ghiacciaio del Calderone, discesa lungo i crepacci che conducevano all'inghiottitoio centrale. (Foto: Stefano Colacchi)

laggi a ridosso.

Attualmente il Ghiacciaio del Calderone è un ghiacciaio nero, ovvero un ghiacciaio che vede la maggior parte della sua superficie coperta di detriti rocciosi di varie dimensioni e spessori. Altri ghiacciai neri sono alcuni ghiacciai del Monte Bianco, come ad esempio il Miage che va da una quota di 1800 m a 2500 m circa, il ghiacciaio Trakarding lungo 11 km in linea d'aria nella Rolwaling, in Himalaya, che si

estende da una quota di 4580 m a 5000 m.

Nell'agosto del 2017 mi calai all'interno di un crepaccio-inghiottitoio che si formò dopo un violento temporale e misurai lo spessore di 22/23 metri di spessore di ghiaccio fossile, documentato tramite un mio report fotografico in collaborazione con Stefano Colacchi.

Il dato fu rilevato con una semplice corda da alpinismo con la quale mi calai verticalmente dentro il "cuore" del ghiacciaio. Lo spessore totale rivelato fu di 22-23 metri e, non potendo valutare



Foto: Stefano Colacchi



Foto: Davide Peluzzi

tutta la porzione sottostante alle ghiaie, ipotizzai uno spessore di ulteriori 2 metri di ghiaccio, per un totale di 25 metri.

Come più volte descrittomi dal caro amico Guida Alpina Lino D'Angelo, l'area dell'inghiottitoio adiacente al laghetto Sofia negli anni 60-70 presentava un ghiaccio di un particolare colore: "Ghiaccio Verde, vetro di bottiglia". Quel ghiaccio coperto da detriti e apparentemente ed erroneamente ritenuto "scomparso" è invece custodito al di sotto del manto di ghiaie detritiche.

A riconoscenza dei suoi insegnamenti, porto da anni dentro il mio zaino i suoi guanti blu, sperando di conservare nell'animo lo spirito della curiosità e della conoscenza della nostra meravigliosa Terra e condividerla con tutti coloro che vorranno vivere gli ambienti estremi. Il Calderone combatte, resiste con il suo ghiaccio secolare e noi combattiamo con lui.

Oltre ad aver verificato la presenza del "ghiaccio verde" nei 25 metri in cui mi sono calato, è doveroso ricordare che vi è anche la presenza di un Rock Glacier a 2400 m sulla Est del Corno Piccolo con permafrost attivo ben al di sotto di 280 m del limite inferiore del Ghiacciaio del Calderone (2680 m). Stiamo assistendo alla nascita di un futuro ghiacciaio, un "embrione glaciale".

In qualità di Ambasciatore del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, nel 2018 proposi al Presidente **Tommaso Navarra**, di istituire una "**Carta del Ghiacciaio del Calderone**" e un Team Scientifico, Alpinistico e Naturalistico per lo studio del ghiacciaio, per la difesa dell'ecosistema e per la promozione del territorio coinvolgimento Università, esperti in Scienze Ambientali, Geologi, Biologi e l'intera Comunità Scientifica Nazionale e Internazionale. La proposta fu positivamente accolta. Riportiamo le parole del Presidente del Parco GSML: "*Il Calderone è un prezioso gioiello di questo territorio, orgoglio di tutto l'Abruzzo e l'Italia, non può essere ridotto ad un dibattito interno. E' necessario affrontare con serietà e responsabilità sia lo studio di questa propaggine meridionale Artica, che la comunicazione che se ne fa. Chiediamo un aiuto alla comunità scientifica nazionale ed internazionale per dirottare le migliori energie sul Gran Sasso al fine di rilevare correttamente i rischi che, con i cambiamenti climatici, corre il più importante simbolo del nostro patrimonio ambientale e identitario.*"

Nell'aprile del 2022 viene organizzata da Cnr-Isp e Università Ca' Foscari Venezia in collaborazione con esperti dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (Ingv), dell'Università degli Studi di Padova e della società Engeoneering Srls una missione di ricerca sul Ghiacciaio del Calderone, resa possibile grazie al Dipartimento dei Vigili del Fuoco, soccorso pubblico e difesa civile, che ha messo a disposizione elicotteri e personale specializzato per raggiungere in sicurezza la conca del ghiacciaio, ai piedi del Corno Grande, a 2600 metri di quota.

Seppur il dato del primo rilevamento pubblicato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche era stato quello di uno spessore di "circa 25 metri" di ghiaccio, nella seconda missione viene dichiarato con il comunicato CNR del 06.05.2022 che: "*Il carotiere ha toccato la roccia basale del glacio-nevato del Gran Sasso a 27,2 metri di profondità*".

Questa notizia ha confermato e migliorato i dati che rilevai nel 2017: non solo il Ghiacciaio del Calderone non è scomparso, estinto, ma la quantità di ghiaccio è rimasta invariata negli ultimi anni.

Sono perfettamente in accordo infatti con l'organizzazione scientifica CLINTEL (<https://clintel.org/italy-wcd>) di cui faccio parte collaborando con il Prof. Alberto Prestininzi. "*THERE IS NO CLIMATE EMERGENCY*" è il messaggio trasmesso e supportato dai dati scientifici dei 1.200 scienziati e professionisti uniti in questa rete globale Clintel.org

L'organizzazione afferma che: "*la scienza del clima dovrebbe essere meno politica, mentre le politiche del clima dovrebbero*

essere più scientifiche. Gli scienziati dovrebbero affrontare apertamente le incertezze e le esagerazioni delle loro previsioni sul riscaldamento globale, mentre i politici dovrebbero spassionatamente valutare i costi reali così come i benefici, ipotizzati dalle loro misure politiche."

La ricerca continua. Oltre ad aver documentato il Ghiacciaio del Calderone nel settembre 2022, continuo con il team Explora all'esplorazione di una porzione di Himalaya inesplorata, con il conseguente studio e documentazione dei ghiacciai nell'area del Gaurishankar Everest nella prossima Spedizione in primavera 2023.

La natura corregge sempre i compiti agli uomini. •

Bibliografia

- "LE OSCILLAZIONI DEL GHIACCIAIO DEL CALDERONE (GRAN SASSO D'ITALIA,



Foto: Stefano Colacchi



Foto: Davide Peluzzi scattata a 25 m di profondità



Bordo superiore del Rock Glacier a 2.400 m sotto la Est del Corno Piccolo. (Foto: Altobrando Parere)



Bordo glaciale sottostante alla Vetta Centrale del Corno Grande. (Foto: Davide Peluzzi)



Dalla cima Occidentale, il Ghiacciaio del Calderone (Foto: Davide Peluzzi)

ABRUZZO - ITALIA CENTRALE) E LE VARIAZIONI CLIMATICHE DEGLI ULTIMI 3000 ANNI." C. GIRAUDI

- ENTE PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA <http://www.gransassolagapark.it/novdettaglio.php?id=50000>
- Intervista RAI
https://www.raiplaysound.it/audio/2022/07/Inviato-Speciale-del-09072022-f871f408-46aa-4b2d-9d89-52478453fb8d.html?fbclid=IwAR0u9JtqA4kgJ2NC-ez1UvLQWzO7hMAvj4vBN0Rd2ZBRpDuiAnSaHwSu5_M
- Comunicati CNR
<https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/11058/calderone-restano-circa-25-metri-di-ghiaccio>
<https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/11094/nel-cuore-del-ghiacciaio-del-calderone-tracce-di-vegetali-e-insetti>
- CLINTEL
www.clintel.org

Davide Peluzzi. Pres. Explora Guide, Ambasciatore Parco Nazionale Gran Sasso Laga.

Il Ponte di Bobbio

Erina Ferro



Bobbio vista dal ponte vecchio

Se qualcuno mi chiedesse di trovare un aspetto positivo legato alla pandemia che ci ha travolti come uno tsunami, risponderei senza esitazione "la scoperta dei borghi italiani"!!!

Siamo stati chiusi in casa obbligati a una guerra contro il virus combattuta a colpi di divano; non potevamo uscire di casa e abbiamo adottato cani, magari senza amarli ma solo perché ci permettevano la passeggiatina intorno all'isolato. E poi li abbiamo...vergognosamente...riportati nei canili! Poi siamo potuti uscire, ma solo nel comune, e in un secondo tempo solo nella provincia. E qui si è acceso il primo barlume di curiosità: ma io conosco il territorio dove vivo...cioè Livorno??? Ero abituata ai grandi viaggi per il mondo, con tanti cambi di aerei, fatti sia per vacanza che per lavoro, e avevo sempre rimandato la scoperta dell'Italia. "Tanto c'è tempo e posso andarci quando mi pare", questa la giustificazione. Sì, certo, a grandi linee conoscevo il mio territorio, ma non mi ero mai soffermata a visitare con cura piccoli borghi della provincia di Livorno: Gabbro, Nugola, Castagneto Carducci, Suvereto....etc etc... Tutti posti raggiungibili in macchina in poco tempo, ma che avevo attraversato distrattamente in auto verso altre destinazioni. Fra i posti della provincia di Livorno non cito volutamente l'Isola d'Elba e i suoi meravigliosi paesini e le sue coste perché ci vado regolarmente dal 1980 e conosco ogni pietra dell'isola. Parlo di quei piccoli borghi di cui la Toscana è piena e che ho iniziato a visitare con meticolosità nei weekend appena si sono allentate le restrizioni sugli spostamenti. Ho scoperto posti che voi umani non potete capire...!!! Una grande mano me l'ha data il libro "I borghi più belli d'Italia," dove ho trovato i borghi più belli divisi per regione, con ampie descrizioni e foto che stimolano la curiosità. Dopo aver viaggiato tantissimo per il mondo, ora invece mi sono appassionata a scoprire la parte più medioevale dell'Italia, questi piccoli borghi dove si respira un'aria di tempi ormai lontanissimi. Ed ecco che sono arrivata al meraviglioso borgo di Bobbio, in provincia di Piacenza, di cui non conoscevo neppure l'esistenza. Un borgo che ha vinto nel 2020 il premio come borgo più bello d'Italia. La cattedrale di Santa Maria Assunta, perfetto esempio di arte e architettura emiliana del 'Quattrocento, il monastero di San Colombano fondato nel 614 dall'omonimo monaco irlandese sceso in Italia per arrivare a Roma, il castello Malaspina costruito nel corso del Trecento e che è stato la roccaforte dei Guelfi durante le lotte con i Ghibellini di Piacenza, le stradine strette dove i passi risuonano, l'aria medioevale che pervade tutto Bobbio....un altro mondo! Ho lasciato per ultimo il famoso ponte vecchio di Bobbio, detto anche ponte del diavolo perché - secondo la leggenda - il ponte venne costruito con questo aspetto dal diavolo



Il ponte vecchio

stesso per spaventare i monaci del monastero di San Colombano e impedire loro di attraversare il fiume. Il ponte attraversa il fiume Trebbia e collega Bobbio con la strada che porta a Piacenza. Questo ponte, di origine romana, è formato da 11 lunghe arcate irregolari che gli donano un aspetto originale e suggestivo, soprattutto con l'illuminazione della sera. Io sono abituata al ponte della Maddalena, detto anch'esso ponte del diavolo, che si trova a Borgo a

Mozzano, in provincia di Lucca, fatto costruire intorno al 1000 da Matilde di Canossa. Il ponte scavalca il fiume Serchio e consentiva a viandanti e pellegrini di raggiungere la vicina Lucca e ricongiungersi alla Via Francigena che li avrebbe condotti fino a Roma. Anche per questo ponte il diavolo ci ha messo lo zampino: il capomastro incaricato di realizzare l'opera si rese conto che non sarebbe mai riuscito a finirla entro i tempi previsti. Gli apparve quindi il diavolo che gli propose di terminare lui la costruzione del ponte in una sola notte in cambio dell'anima del primo essere vivente che lo avesse attraversato. L'uomo accettò lo scambio e il ponte fu costruito in una sola notte. Il diavolo però fu ingannato perché il capomastro fece passare sul ponte come primo essere vivente un maiale! Questo ponte però ha solo 4 arcate, asimmetriche e di cui una a schiena di asino, ed è lungo circa 90 metri; mentre il ponte di Bobbio ha 11 campate irregolari che si differenziano per luce e per altezza, creando un percorso a saliscendi, ed è lungo circa 280 metri. Il diavolo legato alla leggenda del ponte di Bobbio non costruì l'opera da solo ma si fece aiutare da altri diavoletti che però erano di altezza diversa tra loro, per cui il ponte venne sghembo e con un effetto di saliscendi. Solita pretesa dell'anima del primo che vi fosse passato sopra e solita fregatura perché san Colombano vi fece passare sopra il suo cagnetto ormai malato e morente. Decisamente scemo questo diavolo!

Spero di avervi incuriosito sul paese di Bobbio e posso solo dire a chi non lo conosce già di fare una visita a questo tesoro medioevale. Con calma, senza fretta, assaporando odori, sapori e leggende! •



La cattedrale di Bobbio

Erina Ferro è laureata in Informatica ed è dirigente di ricerca presso l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. E' stata responsabile del Laboratorio di Ricerca sulle Reti Wireless. Ha iniziato la carriera scientifica nel settore delle telecomunicazioni via satellite realizzando la prima rete via satellite europea per la trasmissione dati. Nel settore satellitare, è co-titolare di due brevetti.

Alessandra Pasqua

Nel presente articolo si vuole delineare la figura di Riccardo Morandi, uno dei più famosi e talentuosi ingegneri italiani, attraverso la lettura di alcune sue opere. Il repertorio di progetti da lui realizzato è molto vasto e comprende interventi di restauro, progetti per l'edilizia residenziale, cinematografi, la pianificazione e il progetto di ogni singolo edificio per la città di Colleferro, padiglioni espositivi, centrali elettriche ed una centrale atomica, le aviorimesse per l'aeroporto di Fiumicino e, soprattutto, un centinaio di ponti, che gli hanno dato notorietà nel mondo intero, tanto che le sue opere si trovano in ogni dove, avendo egli lavorato molto in Italia e anche all'estero. In diverse interviste Morandi descrive il suo percorso creativo come un processo inconscio, interiore, che parte da un'idea iniziale di massima, la quale successivamente va sviluppata, verificata e bilanciata, cercando l'equilibrio e la proporzione fra le parti e, infine, studiando le soluzioni tecniche per realizzarla. Attraverso la lettura incrociata fra le sue opere e le correnti culturali, pittoriche ed architettoniche del XX secolo, si scopre un Morandi figlio del suo tempo, interessato e aggiornato sulle tendenze stilistiche, con l'attenzione rivolta al passato ma, altresì, tesa alla innovazione e alla sperimentazione di tecniche nuove. È un personaggio in cui la cultura classica e la cultura scientifica trovano la sintesi nel genio italiano, perché Morandi è soprattutto un ingegnere italiano, perfettamente padrone dell'Arte del costruire.

Introduzione

Il ponte Morandi sul torrente Fiumarella di Catanzaro caratterizza in maniera preponderante il paesaggio urbano della città, sebbene non susciti più negli abitanti quell'interesse e quell'orgoglio che merita, forse perché ormai avvezzi alla sua presenza. Bisognerebbe invece guardare il ponte con occhi diversi, riscoprirlo in tutta la sua magnificenza e grandiosità, apprezzarne il valore storico, di testimonianza materiale di un periodo florido per l'ingegneria italiana nel XX secolo, capace di donare un valore aggiunto alla città dal punto di vista strutturale e paesaggistico. Infatti la seconda metà del '900 costituisce una fase in cui si sperimentano tutte le potenzialità del calcestruzzo armato e del precompresso, sia plasmandolo in forme che attingono dal vasto patrimonio storico e culturale italiano, sia in forme completamente nuove, che si ispirano alle avveniristiche architetture futuriste di Antonio Sant'Elia e al panorama del Razionalismo Italiano. Per delineare il profilo biografico e culturale di Morandi è necessario che l'analisi vada oltre i ponti e si estenda ad altre opere del vasto repertorio della sua produzione, in modo da approfondire il percorso della sua vita da progettista. Dalla visione di filmati con interviste a Morandi stesso e a personalità di spicco della cultura che lo hanno conosciuto o studiato, si possono cogliere i diversi aspetti della sua personalità e del suo carattere. L'impressione che suscita è quella di un uomo sobrio, integro, consapevole del proprio genio, misurato per scelta. In lui non vi è traccia di autocelebrazione sebbene traspaia la sua vasta cultura. Presso l'Archivio della Provincia di Catanzaro si conservano i faldoni originali del progetto del ponte Morandi. I disegni con il suo timbro e la firma autografa costituiscono un insieme di documenti importanti e considerevoli della storia del nostro paese. Sono disegni che andrebbero musealizzati ed esposti in una mostra permanente dedicata al ponte Morandi. A Catanzaro vi sono altri ponti ad arco come il ponte sul torrente Musofalo, del 1929, progettato dall'Ing. Emanuelli, un ponte che è stato risparmiato dai bombardamenti subiti dalla città durante il secondo conflitto mondiale, che invece hanno colpito il duomo di Catanzaro. Un altro ponte ad arco è posto sul fiume Corace, vicino all'abitato di Gimigliano, progettato dall'Ing. Adriano Galli fra il 1954 ed il 1955. Si tratta di un ponte ad impalcato rigido ed arco flessibile, sul quale il Prof. Siviero ha effettuato opere di consolidamento per i danni subiti a causa di una vicina frana*.

* Il 28 novembre 2022 l'Ordine degli Architetti di Catanzaro ha organizzato un incontro di formazione per celebrare l'anniversario dei sessanta anni dalla costruzione del ponte Morandi di Catanzaro, convegno che si è svolto con la partecipazione del Prof. Enzo Siviero. L'Ordine degli Architetti di Catanzaro ha già avviato l'iter per sottoporre a vincolo il ponte Morandi da parte della Soprintendenza alle Belle Arti. Il Prof. Siviero ha iniziato a stilare un elenco di ponti italiani meritevoli di tutela ed è stato invitato dall'Amministrazione di Catanzaro a presiedere un nuovo convegno sul ponte Morandi in programma per giugno 2023, in occasione del completamento dei lavori di manutenzione.

Cultura artistica ed architettonica del XX secolo in Italia.

Nelle opere di Riccardo Morandi si colgono tutti gli aspetti della cultura italiana del suo tempo, dal Futurismo alla Metafisica, dal Movimento Moderno al Razionalismo, fino alla Scuola di Ingegneria italiana di cui è stato un esponente di spicco.

Il Futurismo è stato un movimento letterario, artistico e politico, fondato nel 1909 da Filippo Tommaso Marinetti, che ha fortemente influenzato la cultura italiana. Attraverso una serie di manifesti e di incontri, il Futurismo sosteneva un'arte e un costume che avrebbero dovuto rompere con il passato e con ogni forma espressiva tradizionale, ispirandosi al dinamismo della vita moderna, della civiltà meccanica e proiettandosi verso il futuro. Nel 1910 i pittori Umberto Boccioni, Carlo Carrà, Luigi Russolo, Giacomo Balla e Giuseppe Severini sottoscrivevano il Manifesto dei pittori futuristi, cui seguì il Manifesto tecnico della pittura futurista. Boccioni stilava nel 1912 il Manifesto tecnico della scultura futurista e nel 1914 Antonio Sant'Elia compilava il Manifesto dell'architettura futurista. I temi principali della ricerca artistica sono il dinamismo, la simultaneità, la compenetrazione dei piani, declinati in una ampia gamma di interpretazioni. Nel 1914, nella mostra organizzata a Milano dal gruppo Nuove Tendenze, Sant'Elia esponeva le tavole della Città nuova e Mario Chiattone disegna con edifici per appartamenti e costruzioni per una metropoli futura. I loro progetti appaiono tutt'oggi visionari e delineano tutte le caratteristiche delle grandi città. Essi rappresentano edifici multipiano svettanti, muniti di ascensori a vista e realizzati sfruttando tutte le potenzialità dei nuovi materiali, quali il cemento armato, il ferro ed il vetro. Per gli spostamenti si propongono più livelli relativi alle metropolitane, ai passaggi pedonali e alle vie di traffico veicolare e ferroviario, oltre agli scambi intermodali fra ferrovie ed aeroporti.

La Metafisica è stata una tendenza artistica sviluppata in Italia poco dopo il Futurismo e in opposizione a esso. Ne è stato il teorico e l'iniziatore, verso il 1913, Giorgio De Chirico. A questa nuova tendenza aderivano per qualche tempo Carlo Carrà, Giorgio Morandi e Filippo De Pisis. La Metafisica propugnava il recupero e la riflessione su tutto il patrimonio culturale classico che caratterizza l'Italia. Secondo De Chirico la visione di un oggetto decontestualizzato dal suo luogo naturale ci induce alla riflessione sul suo significato più profondo e ci permette di coglierne l'essenza. Lo scopo della pittura metafisica è il senso di sorpresa e il raggiungimento di una realtà non contingente. La serie *Piazze d'Italia* è da considerarsi una vera e propria scuola di architettura, poiché rielaborava elementi e forme classiche secondo un linguaggio nuovo, puro, lineare e autentico dal quale ha attinto a piene mani l'architettura razionalista italiana.

L'architettura italiana ha visto la formazione della corrente del Razionalismo. La creazione del Gruppo 7, nel 1926, ne ha segnato l'avvio. Ne hanno fatto parte Luigi Figini, Guido Frette, Sebastiano Larco, Gino Pollini, Carlo Enrico Rava, Giuseppe Terragni e Adalberto Libera. I principi di riferimento cui tendeva il nuovo modo di fare architettura prevedevano la regola che la forma seguisse la funzione, che

si utilizzassero nuove tecnologie, come il cemento armato, che l'architettura partecipasse alla costruzione di una nuova società, che si seguissero le influenze del modernismo europeo, e in particolare di Le Corbusier, di Ludwig Mies van der Rohe e di Walter Gropius. Nel 1928, in occasione della I Esposizione Italiana di architettura razionale, il Gruppo 7 confluiva nel MIAR, Movimento Italiano per l'Architettura Razionale, a cui si deve la breve sequenza delle Esposizioni italiane di architettura razionale. Nel 1931 si teneva a Roma l'ultima esposizione che ha visto lo scioglimento del MIAR da parte del sindacato architetti fascisti che in contrapposizione fondava il RAMI, Raggruppamento degli Architetti Moderni Italiani. Fra i migliori esempi di architettura razionale in Italia spiccano le opere di Giuseppe Terragni, come la casa del fascio a Como e la casa del fascio a Lissone. La prima viene progettata seguendo le proporzioni della sezione aurea, perché del vasto patrimonio ereditato dall'antichità classica si devono mutuare i principi di simmetria, proporzione, equilibrio e bandire ogni decorativismo. La seconda nasce dalla contrapposizione fra due volumi parallelepipedi, uno orizzontale, leggero, dalla facciata svuotata da ampie finestre vetrate, l'altro verticale, pieno, materico, privo di bucatore, tranne che per un piccolo balcone con forte aggetto collocato in basso, funzionale ai discorsi dei gerarchi fascisti.

Dopo i primi ponti ad arco di inizio Novecento, nel secondo dopoguerra la Scuola Italiana di Ingegneria trovava nel ponte in cemento armato una delle espressioni più significative. Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Silvano Zorzi, Sergio Musmeci ne rappresentano i maggiori esponenti, ciascuno con differente personalità. Costoro hanno sviluppato il tema del ponte in modo originale, esplorando tutte le potenzialità del cemento armato, materia plastica, plasmabile secondo forme e configurazioni sempre nuove, dando vita ad una serie di opere capaci di rendere espressivo questo materiale modellabile, sia riguardo alla resistenza alle sollecitazioni, soprattutto con l'uso del pre-compresso, sia riguardo alla sua forza plastica. Nervi lo ha usato realizzando superfici vibranti e nervature con la ripetizione di moduli geometrici, Morandi e Zorzi plasmandolo in elementi semplici e lineari in perfetto equilibrio, Musmeci modellandolo come una superficie scultorea.

Riccardo Morandi. Cenni biografici e analisi di alcune opere

Riccardo Morandi è nato a Roma nel 1902, ha condotto studi classici e successivamente si è laureato in ingegneria presso la Regia Scuola di Roma nel 1927, specializzandosi in elettrotecnica. Ha svolto la sua attività come progettista presso il suo studio privato, e ha tenuto corsi di Forma e Strutture di Ponti presso la Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze e nel 1971 è stato research professor presso l'Università Statale della Florida. Ha insegnato Tecnologia dei Materiali e Tecnica delle Costruzioni presso l'Università La Sapienza di Roma. Ha ricevuto la laurea honoris causa dalla Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Monaco di Baviera e dalla Facoltà di Architettura dell'Università di Reggio Calabria. Si è spento a Roma il 25 dicembre 1989.

Ha iniziato la sua attività di progettista nelle aree terremotate della Calabria dove, tra il 1928 e il 1931, realizzava strutture in cemento armato per la ricostruzione delle nuove chiese distrutte dal sisma in questa regione, come la ricostruzione della chiesa di San Nicola a Roccella Jonica, la chiesa di Bovalino ed il consolidamento della cupola del duomo di Catanzaro. Le sue prime opere progettate e realizzate nella capitale sono state edifici per abitazione, le strutture dell'autorimessa Piccini, i cinematografi con sale caratterizzate da coperture di grandi luci libere.

Morandi ha maturato nel corso degli anni l'interesse verso lo stu-

dio del cemento armato precompresso. Ha registrato sette brevetti sulla precompressione relativi alla ricerca teorica e applicata che ha portato, nel 1954, alla fondazione del CESAP, Centro Studi per le Applicazioni alla Precompressione. Tra il 1935 e il 1945 Morandi ha progettato per intero la città di Colleferro per la Bombrini Parodi Delfino, azienda chimica BPD, che a Colleferro, nei pressi di Roma, produceva polvere da sparo e cementi. Della città di Colleferro esisteva già una esigua porzione, progettata dall'architetto Michele Oddini nel 1913 e, venti anni dopo, Morandi è chiamato a progettare un consistente ampliamento in pieno ventennio fascista perché la fabbrica aveva necessità di ingrandirsi per fornire l'industria bellica. Il riferimento culturale della progettazione è riscontrabile nella corrente pittorica della Metafisica. La pianificazione di Colleferro ha un chiaro parallelo nella addizione erculea di Ferrara dell'architetto Biagio Rossetti del 1451. Ferrara è la più metafisica delle città italiane, secondo Giorgio De Chirico, perché presentava ampi terreni compresi nel nuovo circuito murario rimasti vuoti per secoli. Le architetture di Morandi parlano il linguaggio metafisico della serie delle *Piazze d'Italia*. Nella chiesa di Santa Barbara la facciata è risolta da un gigantesco porticato disegnato da quattro setti conclusi da tre archi a tutto sesto. Il progetto si ispira ai templi arcaici in antis, come quello di Apollo a Delfi, il santuario più importante della Grecia classica, come pure al tempio della Fortuna Virile a Roma, tempio tetrastilo. La composizione è semplice, lineare, sobria, simile ai volumi delle architetture disegnate da De Chirico. Anche nelle architetture civili la relazione è chiara e palese. La casa del fascio è dominata dalla torre dell'orologio posta al

centro a dividere le due ali laterali, porticate in basso, scandite dal ritmo delle finestre al piano superiore. Questo edificio ricorda l'architettura del dipinto *L'enigma dell'ora*, per scansione e schema compositivo. Persino la scelta dei materiali è simile: i mattoni rossi per l'architettura civile, le superfici chiare per tutto il resto. Nel mercato coperto la teoria di bucatore poste in alto corona l'edificio dagli spigoli stondati, conferendo ritmo ed un effetto vibrante (figg. 1,2).

Di ispirazione futurista è invece il Padiglione sotterraneo Torino Esposizioni del 1959. L'opera doveva occupare nel Parco del Valentino l'invaso di un laghetto, che veniva svuotato per ricavarne il padiglione sotterraneo e un parco giochi per bambini sulla copertura, allo stesso piano di calpestio del resto del parco. Torino era vista come una città futurista perché centro fortemente industrializzato che, insieme a Genova ed a Milano, faceva parte del cosiddetto *triangolo industriale*. In pieno boom economico le tre città rappresentavano il motore industriale dell'Italia. Lo spazio a disposizione ha condizionato la forma del manufatto e ne è risultato un vano immenso, ipogeo, di 69 metri di ampiezza per 151 di lunghezza e di solo 8 metri di altezza. La struttura era da Morandi concepita come una maglia di travi precomprese a losanga, che si intrecciano l'una con l'altra e sono sorrette da puntoni obliqui, incernierati su entrambe



Fig. 1. Comparazione la chiesa di Santa Barbara a Colleferro e le architetture dipinte da De Chirico. Immagini tratte dal web e dal volume SIXXI 4, *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia*, a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti

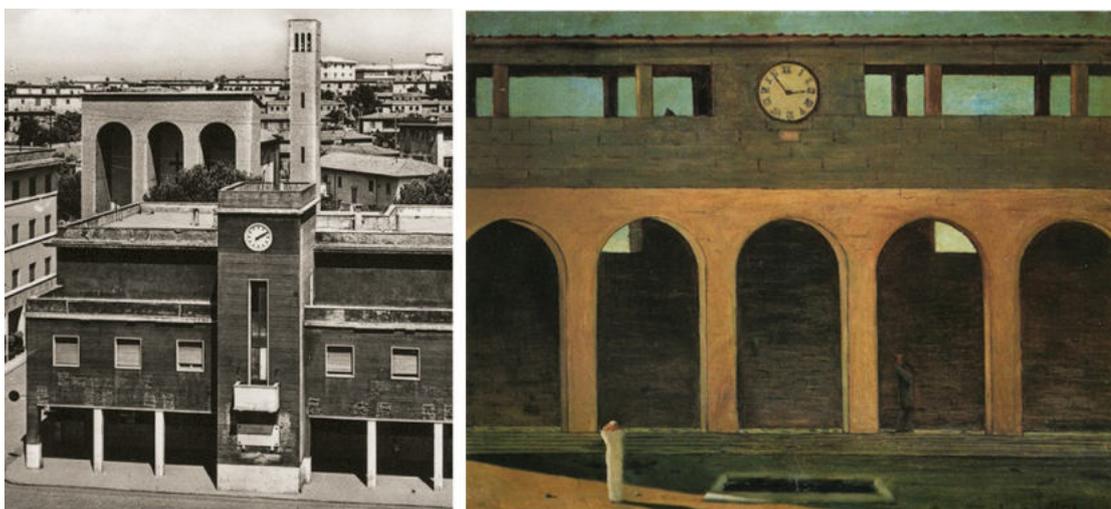


Fig. 2. Comparazione la facciata della casa del comune di Colleferro e il dipinto *L'enigma dell'ora* di De Chirico. Immagini tratte dal web e dal volume SIXXI 4, *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia*, a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti

le estremità. Nella parte centrale questi presentano un rigonfiamento, una specie di entasi, che conferisce maggiore plasticità agli elementi che lavorano a compressione. L'insieme di travi ed appoggi sembra una selva di origami che ricordano gli oggetti di design progettati da Balla e Depero o le disgregazioni per la velocità di un'automobile o di una motocicletta che vengono delineate secondo diverse viste rappresentate simultaneamente, man mano che i veicoli si spostano nello spazio, uno dei soggetti prediletti nei dipinti futuristi (fig. 3).

Un linguaggio architettonico diverso Morandi ricercava per la serie di cinematografi che progettava a Roma dal 1932 al 1957. Il cinema, dall'immediato dopoguerra, ha assunto un ruolo fondamentale come luogo urbano capace di determinare nuove forme di aggregazione sociale. Ricordiamo che nel 1937 veniva inaugurata Cinecittà e fra il 1943 ed il 1955 il cinema italiano viveva la sua migliore stagione con il *Neorealismo*, corrente artistica che racconta l'Italia più povera e bisognosa, quella degli ultimi e delle vittime, attraverso i capolavori di registi quali De Sica, Rossellini e Visconti. Questa corrente ha come riferimento il *Verismo* di Verga e Capuana, che a sua volta si rifà al *Naturalismo* francese e nasce in contrapposizione al cinema dei *Telefoni bianchi*, che narra storie d'amore ambientate fra le classi sociali più ricche. Di Morandi sono il cinema Odescalchi del 1932, il Cinematografo Giulio Cesare del 1934, il cinema Astoria del 1946, il cinema Alcyone del 1947, il cinema Bologna del 1948, il cinema Espero del 1950 e, infine, il cinema Maestoso, sulla copertura del quale progetta tre piani per abitazione, dando vita ad un edificio misto. Affrontando la sfida progettuale di una nuova tipologia edilizia, egli sperimenta un nuovo lessico compositivo, strettamente legato ai requisiti richiesti, che ha rappresentato il suo modo di declinare il razionalismo in architettura, partendo dalla struttura. Si tratta di una tipologia architettonica moderna e Morandi vuole delinearne le caratteristiche legando la forma alla funzione, secondo i principi razionalisti. Il risultato è dato da una serie di elementi che si ripetono e che caratterizzano i suoi progetti, come la facciata dominata da un'ampia vetrata che permette la compenetrazione tra interno ed esterno e le pensiline dal forte aggetto che segnano gli ingressi. All'interno, Morandi introduce la balconata con sistema a torsione compensata, ovvero la

torsione verso il basso indotta sulle travi principali portanti dal bordo a sbalzo è compensata dalla torsione contraria derivante dalla curvatura verso l'alto dell'asse delle travi stesse, che seguono l'andamento delle file di poltrone poste sulla balconata. Questo elemento architettonico, realizzato in cemento armato precompresso, permette di aumentare in modo considerevole la capienza delle sale cinematografiche e sarà un elemento emulato ed adottato di frequente da altri progettisti.

Tuttavia, le opere per le quali Morandi è conosciuto a livello internazionale sono i grandi ponti e viadotti che progettò dal 1945 in poi, un'attività inizialmente legata alla ricostruzione postbellica e alla Cassa per il Mezzogiorno ma che successivamente lo ha interessato per il profondo significato morale e l'importante ruolo sociale ad esso legato. Morandi è rimasto affascinato da questo tema perché sicuramente ne coglieva il valore intrinseco di ricongiunzione, di ricostruzione sociale, al di là della connessione fisica relativa al ripristino del traffico pedonale, veicolare e delle merci.

Prima di passare in rassegna alcune delle opere più significative di Morandi si fa chiarezza sulla definizione di ponte e di viadotto. I ponti possono essere classificati secondo diversi fattori, per tipologia, per materiali utilizzati, per tipo di soluzione strutturale o in base all'ostacolo superato. Secondo questa ultima categoria si considerano ponti le strutture realizzate per oltrepassare corsi d'acqua, viadotti quelli per i quali la morfologia del terreno non consente alla strada di appoggiarsi sulla sede naturale, cavalcavia e sottopassaggi se superano un'altra arteria di comunicazione.

Dal punto di vista etimologico la parola ponte deriva dal latino *pons*, *pontis*, affine al greco *pòntos* e *pàtos*, con i quali ha in comune il significato di passaggio, via. In particolare *Pòntos* era una divinità arcaica, precedente rispetto agli dei dell'Olimpo e quindi a Poseidone. *Pòntos* era il dio del mare che si attraversa navigando, del mare inteso come via di comunicazione, in aggiunta alla dea *Thàlassa*, il mare declinato al femminile, che rappresenta il mare fecondo, quello sotto costa. Il mare aperto, invece, è indicato con *pélagos*, è il mare che incute paura, quello abissale, mentre *kòlpos* indica il mare nell'insenatura, il golfo che protegge. Il mare rappresentava, infatti, l'unica via di comunicazione fra la miriade di isole dell'Egeo.

Per i primi progetti Morandi ha seguito schemi tradizionali come la travata a contrappesi, la travata a tiranti sottesi e il sistema ad arco. Successivamente Morandi si è occupato della struttura strallata, che consiste in una successione di travi alle quali sono ancorate coppie di stralli, imponenti tiranti inclinati, ai quali sono appesi i tratti stradali.

Il ponte strallato omogenizzato di Riccardo Morandi è uno dei simboli della Scuola italiana di Ingegneria, sviluppatasi all'indomani del secondo conflitto mondiale. Il cavalletto inventato da

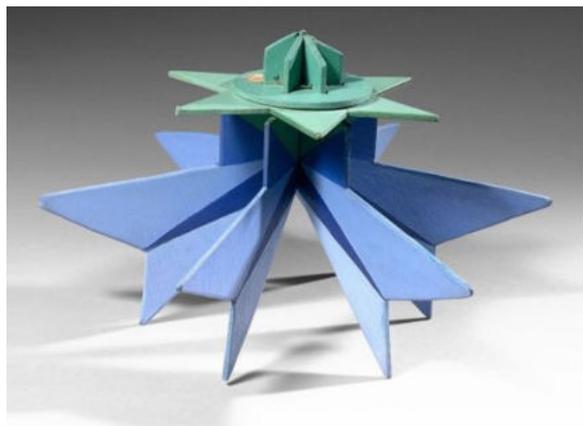


Fig. 3. Comparazione fra una lampada di G. Balla e il Padiglione Torino Esposizioni di R. Morandi. Immagini tratte dal web e dal volume SIXXI 4, *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia*, a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti

Morandi riproduce l'equilibrio delle forze, il rapporto fra pesi e contrappesi, fra spinte e contropinte, secondo il calcolato scienziismo di schemi geometrici in equilibrio. A definirne l'ingegno, l'originalità e l'italianità contribuivano soprattutto le soluzioni tecniche nei cantieri. Il percorso progettuale di Morandi sui ponti è iniziato con gli esperimenti sulla muratura armata dell'Italia ottocentesca e si è concluso sul modello della Scuola Italiana di Ingegneria, di cui fu un esponente di punta.

Morandi si è cimentato per la prima volta nel tema del ponte nel 1938, partecipando al concorso per il ponte autarchico di San Giovanni dei Fiorentini a Roma, per il quale ha proposto un'arcata unica di 93 metri di luce, priva di sostegni intermedi, da realizzare con conci di granito, forzati da cunei d'acciaio. Per la progettazione del ponte, dal punto di vista formale, Morandi trae ispirazione dalla piattabanda, elemento architettonico inventato dai Romani, che serviva come arco di scarico cieco, da sovrapporre agli architravi di piccole bucatore, come porte e finestre. Morandi la reinterpreta in maniera magistrale, attualizzandola attraverso l'uso delle moderne tecnologie. Il ponte si fa sintesi contemporaneamente di passato e di futuro e si inserisce in maniera armoniosa ed equilibrata nel paesaggio della città di Roma, esaltandone la ricchezza della storia e delle vestigia. Il concorso veniva vinto dall'architetto Rodolfo Staelcker, che proponeva un ponte a tre archi, rivestito con travertino locale (fig.4).

Morandi è stato particolarmente interessato al tema del ponte ad arco, declinato secondo un linguaggio ricco e vario e studiato in tutte le sue potenzialità. Nel ponte San Niccolò a Firenze l'arco appare ribassato e materico, è un segno netto, robusto, enfatiz-

zato dai timpani lapidei laterali, ben visibile nel paesaggio e sottile al centro, così da risultare leggero. La resistenza è affidata all'altezza e quindi alla sezione di inerzia.

Nel ponte Amerigo Vespucci sull'Arno a Firenze, disegnato nel 1953, Morandi ha utilizzato lo schema a tiranti sotesi. Ha modificato le sollecitazioni nelle travi appoggiate, eliminando gran parte del momento flettente, aggiungendo tiranti inferiori alle estremità degli appoggi e bloccandoli alle fondazioni. Il sistema di pretensionamento è nascosto all'interno delle pile murarie. Dal punto di vista formale il ponte si presenta con un impalcato in calcestruzzo sottile, esile, leggermente arcuato, in contrapposizione ai piloni robusti e tozzi. Questi ultimi sono rivestiti in mattoni e il contrasto fra l'utilizzo di materiale nuovo e di materiale tradizionale risulta armonioso, elegante e contestualizzato con il contorno della città (fig. 5).

Nel ponte sul fiume Cerami a Gagliano Castelferrato in Sicilia, progettato per la Cassa del Mezzogiorno, i tiranti vengono lasciati a vista in maniera da determinare un disegno architettonico nuovo ed originale. La travata appare sostenuta alle estremità da due elementi a forma di V. Il tirante sotteso, esterno, è composto da cavi protetti da scatole di cemento, il puntone interno è un elemento soggetto a compressione ed ha la stessa forma di quelli utilizzati lo stesso anno per il Padiglione Torino Esposizioni, ovvero



Fig.4. Progetto del ponte autarchico di San Giovanni dei Fiorentini a Roma, 1938, con comparazione con il ponte preesistente, in ferro ed ottocentesco, ed il ponte che è stato costruito dall'architetto Staelcker. Immagini tratte dal web e dal volume SIXXI 4 *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia* a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti.

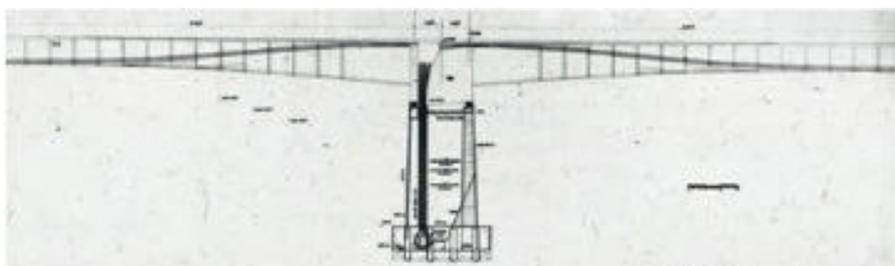


Fig. 5. Ponte Amerigo Vespucci a Firenze, 1953. Immagini tratte dal volume SIXXI 4 *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia* a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti.

si presenta incernierato alle due estremità e con una leggera entasi in mezzzeria (fig. 6).

Nel ponte sul fiume Fortore a Serracapriola in Puglia, progettato nel 1948, gli archi sono due, di 50 metri di luce ciascuno, anch'essi materici, massicci, mentre singolarmente esili appaiono i puntoni che sostengono l'impalcato, che vengono per la prima volta inclinati. L'andamento ribassato dei due archi ricalca e valorizza il paesaggio delle colline circostanti, in un punto in cui l'Appennino digrada dolcemente verso il Tavoliere delle Puglie.

Nel 1953 Morandi ha realizzato due ponti ad arco, molto differenti fra di loro per disegno e dimensioni, ma legati dalla medesima tecnica costruttiva. Si tratta della passerella pedonale di Vagli Sotto, in Garfagnana, in provincia di Lucca, e del ponte sul fiume Storms in Sud Africa. La passerella di Vagli Sotto presenta un disegno essenziale, tant'è che l'impalcato, l'arco ed i due puntoni laterali hanno pressoché il medesimo spessore. Per realizzarlo Morandi non si avvale di centine, bensì costruisce a parte i due semiarchi in cemento armato precompresso. Successivamente questi vengono incernierati alla base e fatti ruotare fino alla chiave di volta. Per effettuare questa operazione Morandi esegue uno studio dettagliato sul cambiamento del momento flettente durante le fasi di rotazione del semiarco, per metterne a punto il pretensionamento dei cavi al variare delle sollecitazioni. Il disegno tecnico è di estrema eleganza e rende una visione simultanea delle forze in gioco, paragonabile al dipinto *Dinamismo di un cane al guinzaglio* di Giacomo Balla. In Sud Africa, la prima

opera che realizza all'estero, l'operazione di montaggio con la rotazione dei semiarchi viene necessariamente ripetuta, poiché l'ostacolo naturale da superare è costituito da una gola molto profonda (fig. 7).

Nel 1962 veniva inaugurato il Ponte sul torrente Fiumarella di Catanzaro, è l'ultimo ponte ad arco realizzato da Morandi, probabilmente conscio di aver raggiunto il massimo livello espressivo. Il ponte ha la luce di 231 metri e l'altezza di 112 metri. È stato realizzato con l'impiego di una enorme centina di tubi Dalmine e incastri Innocenti, innalzata a ventaglio su tre torri di metallo. La struttura è composta da due archi affiancati, convergenti verso la cerniera centrale e resi solidali da una serie di travi. Ogni arco si apre alla base e poggia su quattro punti, rendendo più leggera e slanciata la struttura. L'impalcato è sorretto da puntoni inclinati di 15 gradi nella parte centrale e lateralmente, lungo i fianchi della vallata, da puntoni a X e da puntoni a V. Questo cambio continuo di disegno è dettato da un lato da motivi strutturali, con l'adattamento dei sostegni all'orografia dei luoghi, dall'altro dalla volontà di creare una varietà formale e compositiva. In quest'opera Morandi riesce a far convergere il linguaggio metafisico della compostezza e della simmetria con il linguaggio futurista del movimento e della dinamicità, e anche con il linguaggio razionalista, per l'uso di materiali nuovi e di tecniche all'avanguardia. Un altro aspetto riconducibile alla Metafisica è l'effetto di stupore che il ponte suscita per la sua grandezza rispetto all'abitato cittadino. Sembra un'opera decontestualizzata dal suo spazio usuale, che è l'operazione proposta da De Chirico nei suoi quadri, per indurre lo spettatore a riflettere sul vero significato delle cose, sulla loro essenza. In effetti una infrastruttura di tali proporzioni si è abituati a vederla in un contesto extra urbano. A Catanzaro, invece, il ponte fa parte della rete viaria urbana e con la sua presenza arricchisce e valorizza

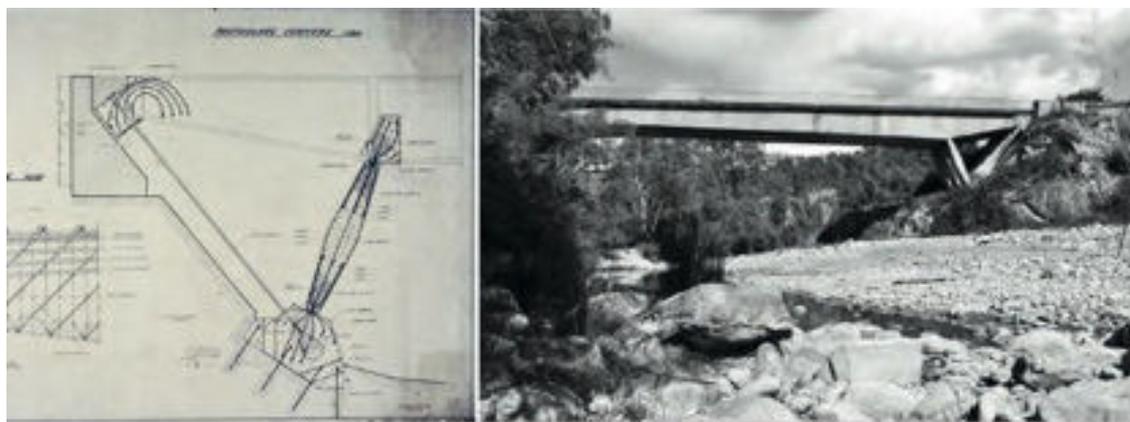


Fig. 6. Ponte sul fiume Cerami a Gagliano Castelferrato in Sicilia, 1959. Immagini tratte dal volume SIXXI 4 *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia* a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti.



Fig. 7. Comparazione fra il disegno tecnico di Morandi relativo allo studio delle sollecitazioni subite dal semiarco della passerella di Vagli Sotto durante le fasi di montaggio e il dipinto di G. Balla *Dinamismo di un cane al guinzaglio*. Immagini tratte dal web

la vallata che scavalca. La misura delle sue proporzioni gigantesche si coglie dal paragone con le misure dei palazzi vicini del centro urbano, che appaiono minuscole. Futurista è la varietà di scorci offerti dal ponte al cambiare dei punti di vista. Man mano che lo si percorre si possono scorgere elementi diversi, convergenti e divergenti, che mutano di continuo il disegno e l'aspetto dell'opera.

Per la sua mole e la sua bellezza il ponte cambia il Genius loci della città poiché Catanzaro, da centro bizantino abbarbicato su tre colli, diviene nell'immaginario collettivo la città del ponte. Già l'anno successivo, nel 1963, il ponte viene celebrato dalla cinematografia italiana, nel film *La ballata dei mariti* di Fabrizio Tagliani, rivelandosi come sfondo in alcune scene del film (figg. 8, 9).

I successivi ponti di Morandi sono stati realizzati con un linguaggio completamente nuovo, legato allo schema strutturale strallato, nel quale era interessato a cimentarsi e con il quale ha lasciato la sua firma, inventandosi il ponte strallato omogeneizzato. Il primo di questa serie è il ponte sul lago di Maracaibo, in Venezuela, un'opera gigantesca, di 90 metri di lunghezza, che doveva anche consentire il passaggio delle navi petroliere. Infatti, nella parte centrale le antenne raggiungono un'altezza di 90 metri e l'impalcato di 50 metri dal pelo dell'acqua. Di questo

ponte Morandi ha realizzato tre progetti diversi, fino ad arrivare a quello definitivo, che gli ha consentito di ottenere una fama mondiale. Nel secondo progetto per il ponte di Maracaibo Morandi delineava per la prima volta il cavalletto bilanciato. La novità introdotta consiste nel costruire gli stralli con il cemento armato precompresso. La leggerezza tipica del sistema con tiranti in acciaio è sostituita dalla matericità dei tiranti omogeneizzati. La possibilità di costruire in opera questo sistema si basa sull'uso del cemento armato precompresso che permette di regolare le sollecitazioni durante le fasi costruttive.

Le strutture di Morandi trasmettono visivamente il senso della modernità, incarnano le potenzialità della scienza, valorizzano le capacità del costruttore scientificamente formato e consapevole.

Sulla medesima falsariga progettava il ponte sul fiume Polcevera di Genova che mostrava un linguaggio razionalista. Non vi è simmetria, ma la forma è dettata dall'adattamento della struttura ai vincoli presenti sul territorio. Da un lato l'impalcato è sorretto da piloni più ravvicinati e dal disegno semplice, dall'altro lato è sorretto da tre enormi stralli omogeneizzati, che



Fig. 8. Ponte sul torrente Fiumarella a Catanzaro. Immagine tratta dal web.



Fig. 9. Locandina del film *La ballata dei mariti*, del 1963, in cui viene inquadrato il ponte sul torrente Fiumarella a Catanzaro. Immagine tratta dal volume SIXXI 4 *Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia* a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti.

devono superare due parchi ferroviari, i palazzi della città ed il letto del fiume. Gli stralli si pongono in armonia con le colline circostanti e ricordano la natura portuale della città. L'uso degli stralli omogenizzati risponde anche all'esigenza precisa di preservare i cavi dalla corrosione della salsedine. Il cavalletto strallato omogenizzato costituisce la firma di Morandi, e viene da lui utilizzato da lì in poi in Italia e nel mondo. Quando lo ha utilizzato a Genova, ovvero per la prima volta nel suo paese, Morandi ha inteso esprimere un vero e proprio atto di amore e di riguardo per l'Italia. Purtroppo, il crollo di una antenna del ponte, dovuta alla mancata manutenzione, ha determinato la scelta di abbattere l'intera opera, della quale rimarranno soltanto immagini e scritti. •

Bibliografia

- Argan Giulio Carlo, *Il primo Novecento, L'Arte Moderna*, Sansoni Editore, 2000.
- Adorno Piero, Mastrangelo Adriana, *Dell'Arte e degli Artisti, dall'Art Nouveau ai giorni nostri*, Volume 4, Casa Editrice D'Anna, Messina Firenze, 2005.
- Boaga Giorgio, *Riccardo Morandi*, Zanichelli, Serie Architettura, 1984.
- De Fusco Renato, *Storia dell'architettura contemporanea*, Editori Laterza, 1985.
- Imbesi Giuseppe, Morandi Maurizio, Moschini Francesco, *Riccardo Morandi, Innovazione, tecnologia, progetto*, Edizioni Gangemi, 1991.
- Iori Tullia e Poretti Sergio, a cura di, *SIXXI 4 Storia Dell'Ingegneria Strutturale in Italia*, Gangemi Editore International, 2011.
- Iori Tullia, Marzo Magno Alessandro, *150 anni di storia del cemento in Italia, Le opere, gli uomini, le imprese*, Gangemi Editore, 2012.
- Morandi Riccardo, *Strutture di calcestruzzo armato e di calcestruzzo precompresso*, Dedalo Editore, 1954.
- Negri Airoldi Francesco, *Storia dell'Arte*, Volume 4, Gruppo Editoriale Fabbri, 1984.
- Petrucci Achille, *Tecnologie dell'Architettura*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, Serie Gorlich, Roma, 1983, p. 278.
- Rivista Domus, ottobre 1984, n. 654, p. 10.
- Rivista Galileo, Rivista di informazione, attualità e cultura degli ingegneri di Padova, *Speciale Omaggio a Riccardo Morandi*, a cura di Patrizia Bernadette Bernardi, supplemento al n. 247, 2020. Anno XXXII, ISSN 1122-9160.
- Treccani Enciclopedia online, di Alessandra Capanna - Dizionario Biografico degli Italiani - Volume 76 (2012), voce Riccardo Morandi



Alessandra Pasqua è architetto, laureata con lode presso la facoltà di Architettura di Napoli "Federico II". È docente presso la scuola secondaria di secondo grado e libero professionista. Ha scritto articoli sulla storia e l'archeologia calabrese in diverse riviste culturali e svolto collaborazioni esterne con l'UniCal e con l'UniRc.

UniZEB, il primo Living Lab sugli Zero Energy Building dell'Università di Padova

UniZEB è un progetto universitario multidisciplinare e permanente volto alla progettazione e costruzione di un innovativo Living Lab tramite un approccio di experimental learning

Silvia Cunico

UniZEB, dal 2015, si dedica alla progettazione e alla costruzione di un edificio ZEB, che diventerà un laboratorio permanente in grado di fornire un servizio del tutto nuovo alla comunità scientifica e alle aziende collaboratrici. Oltre quaranta studenti, supportati da vari professori, stanno realizzando un ambiente di ricerca a cielo aperto, infrastrutturato e informatizzato, in cui ogni parametro sarà interconnesso e costantemente monitorato. L'obiettivo del progetto è testare le varie tecnologie installate, per ricevere analisi su ogni componente, indagandone il comportamento d'insieme.

1. UNIZEB: un modo per esprimersi e un'opportunità per le aziende

«UniZEB è un modo per esprimere sé stessi, mettersi in gioco, scoprirsi e uscire dalla *comfort zone* per migliorarsi – affermano gli studenti, membri del progetto – sfruttando i momenti di difficoltà come occasioni per crescere e perfezionarsi».

UniZEB è il primo living-lab su *Zero Energy Building* dell'Università patavina, che sorgerà su un terreno della Scuola Edile Padova, nella frazione di Camin (PD), ed è un esempio di edilizia innovativa, eco-sostenibile e volta al futuro.

Il progetto è nato nel 2015 per iniziativa di alcuni studenti di ingegneria, che decisero di partecipare alla competizione internazionale di Solar Decathlon, in cui le migliori università del mondo gareggiano nella progettazione e costruzione di prototipi energeticamente autosufficienti. Con il tempo, si è trasformato in un laboratorio di *experimental learning*, con lo scopo di permettere agli studenti, supportati da una rosa di docenti, di mettere in pratica concretamente le nozioni apprese tra i banchi universitari.

«L'aspetto interessante di UniZEB è il fatto che sia nato a partire dalle idee degli studenti e che si sia poi via via sviluppato, arricchendosi di sfaccettature e potenzialità – afferma il professor Michele De Carli, Responsabile Scientifico del progetto e docente di *Energy and Buildings* al Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Padova-. È questo il motivo che mi spinge a credere nella realizzazione dell'edificio-laboratorio, che può darci molto anche nell'ambito della ricerca, perché è un progetto innovativo e rappresenta un'opportunità per le realtà che lo supportano».

Con gli anni, UniZEB si è via via allargato, tanto che oggi conta una quarantina di membri, afferenti a diverse facoltà: da ingegneria a psicologia, passando per economia e comunicazione. Il progetto vede anche l'adesione di cinque dipartimenti universitari (DII, DICEA, DEI, FISPPA, DSEA)*, la partnership

* **DII:** Dipartimento di Ingegneria Industriale; **DICEA:** Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale; **DEI:** Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione; **FISPPA:** Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata; **DSEA:** Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali.

del Comune di Padova, ANCE Padova, Scuola Edile Padova e del servizio Spisal dell'Ulss 6 Euganea e il patrocinio degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti di Padova. Inoltre, coinvolge oltre quaranta aziende, che hanno scelto di sostenerlo e che hanno la possibilità di validare i propri prodotti nelle reali condizioni di esercizio. L'obiettivo del progetto è promuovere il trasferimento tecnologico, nell'ottica di sensibilizzare alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica, ponendosi in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030. Con questo scopo, UniZEB coltiva lo studio, la ricerca, la formazione di eccellenze e adotta un'ottica volta all'innovazione.

2. UniZEB adotta un approccio di *experimental learning* innovativo.

UniZEB porta l'innovazione all'interno della didattica, perché utilizza un approccio di *experimental learning*, considerando il caso di un edificio nelle reali condizioni di esercizio. Il termine "progetto" per UniZEB rappresenta una realtà poliedrica in continua evoluzione e il prodotto finale di un impegno collettivo: un edificio-laboratorio.

Il gruppo è suddiviso in due aree principali, che seppur abbiano diversi compiti e obiettivi, sono tra loro contaminati e trasversali: l'area tecnica (formata da studenti di ingegneria) e l'area strategy (composta da studenti di psicologia, economia e comunicazione). Ognuna di queste è ulteriormente divisa in reparti, per consentire una miglior organizzazione e distribuzione dei lavori e l'indirizzamento degli studenti verso l'ambito cui sono maggiormente affini.

L'area tecnica comprende differenti gruppi: elettrico-domotico, sicurezza, sensori e misurazioni, termotecnico e architettonico-strutturale.

Il primo si è occupato della progettazione degli impianti elettrico, domotico e fotovoltaico dell'edificio, seguendone l'iter progettuale: dall'ideazione alla posa. «Dedichiamo particolare cura alla domotica, sia

a livello di realizzazione pratica, sia a livello di programmazione, per ottenere la massima efficienza energetica» affermano i membri del reparto. Il loro scopo è la realizzazione di un sistema perfettamente integrato nell'edificio, flessibile e adattabile, massimizzando la convenienza economica e incrementando la qualità della vita abitativa.

Il gruppo termotecnico si è dedicato alla progettazione degli impianti termotecnici dell'edificio, seguendone tutti gli aspetti, fino all'istallazione. Con l'obiettivo di garantire il comfort termigrometrico e la qualità dell'aria all'interno dell'edificio, i membri hanno lavorato per ottimizzare il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione e la produzione dell'acqua calda sanitaria. È stata posta particolare attenzione ai principi dell'efficienza energetica e della sostenibilità, per poter minimizzare i consumi energetici e massimizzare lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

L'architettonico-strutturale, è il reparto che ha sviluppato l'idea progettuale iniziale, definendo la tipologia di ambienti e la loro distribuzione e dimensione spaziale. Inoltre, ha individuato i materiali e i pacchetti edilizi innovativi da utilizzare nella costruzione, adottando e studiando soluzioni costruttive da integrare agli impianti, necessarie per il corretto funzionamento dell'edificio-laboratorio. I membri hanno anche redatto il progetto preliminare e quello esecutivo -sia per la parte architettonica, sia per quella strutturale- per ottenere il permesso di costruire.

L'area strategy, che rappresenta la controparte umanistica del progetto, ha come obiettivi la divulgazione delle attività e del progetto -sui *social media* e mediante articoli giornalistici-, la gestione del rapporto con le aziende e l'organizzazione di *team building*. Quest'area sottolinea la multidisciplinarietà di UniZEB, che consente a studenti che afferiscono a disparate facoltà di confrontarsi con i temi della sostenibilità e dell'edilizia innovativa e *green*. È divisa in tre reparti: l'ufficio stampa, che si occupa di *media relations*, gestione di *social network*, *video-making*, grafica, *event management* e *public relation*; il business administration, che realizza il *business model*, il *business plan*, sistemi e protocolli di *quality management*, stima e valutazione economica del progetto e l'*human resources*, che gestisce il piano di sviluppo dei membri del gruppo, le attività di formazione e *training* e l'organizzazione di *team buildings*.



Fig. 1 - Membri del Team UniZEB nel cantiere del primo prototipo in costruzione presso la Scuola Edile Padova

3. Laurel: l'edificio-laboratorio, il primo prototipo.

Laurel è un edificio a consumo energetico pari quasi a zero (nZEB), che si propone come prototipo all'avanguardia in cui ricercatori e aziende potranno testare soluzioni tecnologiche innovative nel settore dell'edilizia. L'abitazione, che ha una superficie di 80 metri quadri, è pensata per una famiglia tipo formata da due genitori con un figlio. Gli spazi abitativi sono organizzati in tre aree principali: zona giorno, che comprende soggiorno e cucina, zona di servizio, con locale tecnico, data-room e bagno e zona notte, con una camera matrimoniale e una camera singola. Queste tre aree abitative ruotano attorno a un portico esterno, fulcro della convivialità all'aperto.

Il sistema costruttivo dell'edificio è in legno e utilizza la tecnologia *Cross Laminated Timber* (CLT, in italiano X-LAM, cioè legno lamellare incrociato), mentre il rivestimento esterno è in pannelli di poliuretano espanso rigido. Gli impianti HVAC (sigla che sta per *Heating, Ventilation and Air Conditioning*, ovvero riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria) gestiscono la climatizzazione degli ambienti, mentre le acque piovane e le acque reflue sono trattate in maniera specifica attraverso la predisposizione di sistemi di accumulo e di fitodepurazione.

L'abitazione dispone di impianti tecnologici, tra cui il fotovoltaico con batterie d'accumulo, la pompa di calore innovativa con accumulo termico integrato e la Ventilazione Meccanica Controllata per la gestione della qualità dell'aria.

Laurel è stato progettato per diventare un laboratorio in cui diverse soluzioni tecnologiche del settore edile ruoteranno dopo un periodo di monitoraggio di differenti parametri, in accordo con le necessità delle aziende collaboratrici**.

Proprio il laboratorio, in effetti, sarà il cuore pulsante del progetto, perché potrà fornire un servizio nuovo alla comunità scientifica e alle aziende: si propone come un ambiente di ricerca a cielo aperto, infrastrutturato e informatizzato, che permetterà di testare costantemente il funzionamento delle tecnologie installate nelle reali condizioni di utilizzo, grazie alla possibilità dell'abitazione di ospitare gli studenti membri del progetto, secondo periodi di cadenza prestabiliti.

Saranno testati la regolazione e il controllo della pompa di calore e della sonda geotermica (mediante delle termoresistenze installate sulla sonda stessa, che misurano un valore di tensione proporzionale a quello della temperatura), il comfort degli ambienti interni, rilevando, tra altri aspetti, la concentrazione di anidride carbonica presente nell'aria, la performance dell'involucro edilizio con ricerche sulle prestazioni della copertura, pavimento e pareti (in merito a temperatura e umidità) e l'impatto della raccolta e depurazione delle acque piovane.

Inoltre, verranno condotte delle ricerche sia nell'ambito dell'acustica, sia nell'ambito della psicologia, per una migliore comprensione del comfort e della produttività delle prestabilite condizioni ambientali interne.

** **Collaboratrici:** Infatti, per consentire la rotazione delle soluzioni adottate, quasi tutti i sistemi tecnologici installati sono prefabbricati e facilmente rimovibili.

4. UniZEB ha organizzato la prima Fiera della Formazione in cantiere

Dopo l'inaugurazione della platea dell'edificio-laboratorio avvenuta nel luglio del 2021, il progetto UniZEB ha organizzato il 10 marzo 2022 (riproponendola in una seconda edizione il 2 novembre), una giornata di formazione in cantiere, per permettere uno scambio di conoscenze e competenze tra il mondo universitario e quello aziendale.

Nel corso della giornata i partecipanti hanno potuto compiere dei tour all'interno del cantiere guidati da professori e membri di UniZEB, per ragionare sulla progettazione e sulla costruzione di una casa ZEB. Per l'occasione, la zona di servizio dell'abitazione ha ospitato un maxischermo con video e foto, che raccontavano l'evoluzione del cantiere; nell'ala living e nella zona notte sono stati esposti tutti gli elaborati (architettonico-strutturale, termotecnico ed elettrico), corredati da foto che aiutavano a comprendere le tavole del progetto esecutivo e mostravano passo dopo passo la progettazione e lo sviluppo del cantiere.

Il piazzale frontale alla casa si è trasformato in un parco espositivo-didattico e ha offerto ai visitatori un'ulteriore possibilità di formazione, perché vi erano allestiti diversi stand e gazebo in cui le aziende hanno presentato manuali e campioni, illustrando anche i propri prodotti. È stato un momento di dialogo con general, technical e marketing manager di imprese innovative e all'avanguardia che credono nel progetto UniZEB e nelle nuove generazioni, nell'innovazione e nella contaminazione interdisciplinare (hanno aderito all'iniziativa Acqua Risolta, Associazione KNX Italia, Bortoletto, Bozza, Derbigum Italia, Eterno Ivica, Georicerche, Heco Italia Effg, Luise Impermeabilizzazioni, Polyglass, Stiferite, Volteco, Wavin Italia, WoodControl).

Un altro momento importante di scambio e formazione si è tenuto nell'Aula Magna della Scuola Edile, dove le aziende hanno presentato prodotti (progettati e installati in opera) e sistemi tecnologici con interventi di *public speech* mirati di circa 25 minuti. Si trattava di *workshop* formativi, che avevano lo scopo di permettere ai futuri professionisti del settore di confrontarsi con imprese che operano nell'ottica della sostenibilità.

Ciò che è stato più apprezzato dai partecipanti – secondo un'indagine svolta dall'ufficio stampa di UniZEB – è stato il contesto di dialogo tra due mondi, quello universitario e quello professionale, che ha permesso loro di toccare con mano il futuro lavorativo. Anche le aziende intervistate nel corso della fiera hanno sottolineato l'importanza della creazione di contesti di scambio e dialogo tra studenti e aziende in cui essi possano confrontarsi con professionisti del settore. •



Fig. 2 - Convegno UniZEB, Fiera della Formazione - 2 novembre 2022



Fig. 3 - Tour della casa-laboratorio UniZEB, Fiera della Formazione - 2 novembre 2022

Silvia Cunico. Silvia Cunico è professoressa di lettere e relatrice per l'ufficio stampa di UniZEB. Si è laureata in Lettere Moderne nel 2019, con una tesi linguistico- acquisizionale dal titolo *"Preposition in wh-structures in English-speaking children"* e in Linguistica nel 2022, presentando un lavoro linguistico- antropologico intitolato *"Al crocevia tra antropologia e linguistica: aspetti sintattici e identitari del cimbro dei Sette Comuni"*.

Il Museo Didattico di Storia dell'Informatica di Padova Da virtuale a reale... quando?

Antonio Tringali

Il Museo Didattico di Storia dell'Informatica di Padova è qualcosa che è sempre esistito nell'intenzione di pochi appassionati. È citato negli elenchi dei musei italiani dedicati a una classe di strumenti che ha cambiato la vita dell'umanità, ma la città di Padova che lo potrebbe ospitare adeguatamente neanche sa che ci sia. Come passare da qualcosa che esiste nell'intenzione dei suoi curatori da sempre a qualcosa di reale e visitabile sempre?

Mi ricordo

Correvano gli anni a cavallo del cambio di millennio. Mi ricordo di aver visto appesa su una delle bacheche del Dipartimento di Elettronica e Informatica (DEI) una locandina che parlava di un fantomatico museo didattico di storia dell'informatica, addirittura affiliato in qualche modo all'UNESCO. Insomma, a un tiro di sputo dal dipartimento sarebbe esistito un luogo con una raccolta di macchine (e manuali!) del quarantennio più pionieristico della storia dei computer. Vuoi per un motivo, vuoi per un altro, non riuscii a visitare questo museo. Lavoravo già prima della laurea, per cui la fine degli studi garanti solo il moltiplicarsi degli impegni facendomi dimenticare di avere mai visto quella locandina.

Solo dieci anni più tardi un collega di lavoro mi chiese se io avessi notizie di un tal museo. Risposi negativamente con i pochi fatti che "conoscevo": che si trovasse all'ex-Macello di Padova vicino all'ospedale. Questo collega era (ed è) uno di quegli appassionati che l'elettronica la maneggia davvero. Adora i vecchi mainframe: li prende un tanto al chilo e rende i dispositivi nuovamente funzionanti. Una sua ricognizione comunque non portò a niente; il museo sembrava non essere mai esistito.

Avanti veloce un'altra decina di anni, all'uscita della piscina dove accompagnavo mio figlio. Lui mi fa notare una piccola locandina: una mostra del museo tra il 29/10 e il 14/11 del 2021. Il mio collega mi contatta qualche giorno dopo: "Andiamo, esiste!".

La mostra

Ci troviamo all'interno della sala della Mostra un assolato sabato mattina. Ci accoglie sorridente dietro la mascherina la Silvia Basaldella che appariva già come curatrice insieme a tal Francesco Piva venti anni fa. E cominciamo un giro attorno ad alcuni dispositivi storici, viaggiando anche fra i ricordi e le nostre tante letture su questi pezzi di... modernariato? Le spiegazioni ai nostri piccoli su come fosse una volta, con occasionali interventi degli appassionati curatori.

Quando i computer occupavano spazi enormi risolvere equazioni differenziali era ancora demandato a circuiti analogici, cablando percorsi fra amplificatori operazionali e potenziometri, commutatori e interruttori. Immagino che tanta parte della fantascienza d'epoca abbia acquisito il look dai computer grandi come stanze e tizi in camice bianco, veri sacerdoti di macchine *monstre* di un tempo che fu, nonché macchinette come questa (Fig.1).



Fig. 1 - Computer analogico SOLARTRON TY1151 (1958).

E così via. Spiegando ai nostri figli a cosa servissero le schede e i nastri perforati, quanto si fosse attenti a comporre un programma perché era facile sbagliare perdendo ore o giorni, e quanto difficile fosse acquisire la conoscenza e le risorse di calcolo di grosse e costosissime macchine, il giro ci conduce attraverso l'evoluzione dei mezzi di memorizzazione dati. Dalle schede ai nastri, dai disc pack da poche decine di megabyte ai floppy disk della nostra adolescenza negli anni '80 (Fig. 2).



Fig. 2 - Dal nastro perforato ai floppy disk.



Fig. 3 - Valvole, valvole e ancora valvole



Fig. 4 - Olivetti Programma 101 (1966)



Fig. 5 - Silvia Basaldella con il Compucorp 325 Scientist (1972)

Sebbene il cellulare sia oggi in mano a miliardi di persone e il personal computer sia divenuto oggetto di uso comune, sempre meno gente ha ricordo della tecnologia passata, se non chi ne ha attraversato l'evoluzione. Mi rendo conto che i miei figli, e quelli di molti altri genitori nella fase degli 'anta di età, non abbiano mai visto l'originale dell'icona "Salva" sull'word processor, un floppy disk da tre pollici e mezzo. Mi chiedo quanto i nostri figli ricorderanno delle nostre spiegazioni.

E le valvole, stazione intermedia fra l'analogico e la rivoluzione dei transistor, con prontuari in ottimo stato (Fig. 3). Mentre spiego a mio figlio che ottanta anni fa un calcolatore come l'ENIAC inizialmente bruciava in media una valvola ogni due minuti, consumando qualcosa come 200kW, lo fa ridere l'immagine del tizio con il carrellino che si occupa di sostituire periodicamente una di quelle strane lampadine fulminate.

Fra terminali con il fascio di cavi segati via da aziende o enti pubblici che erano contenti di risolvere il problema di disfarsi di quei vecchi terminali, fino al banco che ospita l'oggetto che avevo subito intravisto all'inizio del giro: una Olivetti P101 (Fig. 4), in arte *Perottina*, dal nome del suo creatore Ingegnere Pier Giorgio Perotto. Vide la nascita commerciale nel 1966 ed è considerata il primo computer programmabile *desktop* della storia, in quel periodo di transizione dopo la morte di Adriano Olivetti in cui l'azienda omonima viveva ancora del suo slancio geniale. Un ibrido elettromeccanico con soluzioni veramente furbe per la memorizzazione di ridotte quantità di dati, era tuttavia in grado di consentire una programmazione più che di base rispetto alle altre macchine sue coetanee: un minicomputer aveva ancora le dimensioni di una grossa libreria. Un oggetto d'arte, perché le macchine della Olivetti dovevano essere anche *belle*: ancora oggi è esposta al Museum of Modern Arts di New York come esempio di design. Un'altra storia italiana di "vorrei, ma non posso": prima che il management Olivetti cedesse questo ramo di business alla General Electric, uccidendo sul nascere l'industria dei computer italiana.

Quando ancora non era possibile avere personal computer o calcolatori tascabili con centinaia di funzioni, gli scienziati utilizzavano macchine grandi quanto registratori di cassa. Sono esposti i Compucorp 325 Scientist a rappresentare gli anni '70 (Fig. 5), che avevano la possibilità di salvare i programmi su nastro magnetico, le musicassette che poi diventeranno ubiquo per gli *home computer* degli anni '80, i quali sono ovviamente rappresentati da Commodore 64 e ZX Spectrum. Ma da lì già nel 1984 un altro ramo della storia si diparte, perché il Macintosh, sebbene piuttosto limitato rispetto alle macchine da 10000\$ (dell'epoca), introduce a un prezzo... ehm... ragionevole, la possibilità di avere un personal computer con interfaccia grafica.

Un museo?

Francesco Piva assieme ad altri appassionati è tra i fondatori della CLAC, la Comunità per le Libere Attività Culturali. Dopo la dismissione dell'ex-Macello di via Cornaro nel 1975, costruito a ridosso delle mura cinquecentesche, venne loro l'idea di utilizzarlo per scopi culturali. L'area fu sottoposta a vincolo paesaggistico nel 1986 e dal 1991 è inserita nella lista dei "Tesori del mondo" UNESCO [1].

Una delle missioni della CLAC era la creazione di un Museo Didattico di Storia dell'Informatica, il riconoscimento ufficiale del quale arriva nel 2000, ma già dai primi anni '90 "adottato" dal Club UNESCO di Padova. Nel frattempo il museo, che comincia ad esporre un certo numero di pezzi pregiati e ad immagazzinarne qualche migliaio, riceve la visita di scolaresche e donazioni

di svariate macchine dal CNR, dall'Università e da privati. Anche per questo suo impegno a Piva andrà il riconoscimento di "Padovano Eccellente" nel 2011.

Mi manca un po' la storia degli anni '10, ma ciò che è certo è che un'area come quella dell'ex-Macello senza cura deperisce. La manutenzione degli edifici è in qualche modo come quella delle navi: sai che inizia quando sono varate. E gli edifici in un centinaio d'anni di necessità di manutenzione ne accumulano, quanto basta per sfondare le finestre e bucare i tetti. Basaldella, tra i curatori della Mostra insieme al marito, mi racconta che buona parte della raccolta è stata oggetto delle ingiurie del tempo, con dispositivi che arrugginivano per via degli assalti dell'umidità, ricoperti di calcinacci.

Il fatto che la raccolta sia caduta nell'oblio per quasi venti anni è la prova del danno per la cultura che stava per essere perpetrato. La situazione è migliorata recentemente: nel luglio 2020 le macchine sono state spostate in un altro edificio sotto la supervisione dei curatori, perché il Comune ha fatto restaurare il tetto. A qual livello si può spingere la passione? Tutto ciò che è passato per le mani dei curatori è accuratamente catalogato ed è nota la sua posizione. Per quanto possibile il materiale non è stato accatastato, ma mantenuto con rispetto, fossero essi pezzi di macchine degli anni '50 o computer degli anni '80. È più vivo che mai il desiderio di far rinascere il Museo di Storia dell'Informatica.

Mi si dice che a dare nuovo impulso a questo desiderio sia stata la recente intenzione del Comune di realizzare all'ex-Macello una Cittadella della Scienza. E a quanto pare non è contemplata la presenza di un museo dell'informatica ospitante gli strumenti che hanno reso possibile la moderna scienza. Mi raccontano che il Comune vorrebbe spostare l'intera raccolta in un capannone in zona industriale, mentre alcuni curatori vorrebbero che intanto uno degli edifici, in fase avanzata di ristrutturazione, possa essere utilizzato per ospitare i pezzi migliori (e più fragili). A questo punto scatta la mia curiosità e cerco in rete quali musei dei computer ci siano in Italia [2]. I più vicini a Padova sono quelli di Verona e di Pisa, a cura delle rispettive Università. Per coincidenza, pare che parte delle odierne generazioni di professori della nostra Università non conoscano neanche che ci siano più di quattromila computer d'epoca vicino al DEI.

Durante otto mesi del 2020 i curatori hanno risistemato meglio la raccolta. Con il rischio del suo spostamento in periferia hanno deciso di mettere in piedi la Mostra, per far sapere al pubblico quale tesoro tecnico e anche storico a forte rischio di oblio ci fosse in gioco. Per la Mostra il Comune ha concesso l'utilizzo del locale in cui si è tenuta. Tutto il resto è stato a carico degli organizzatori, compresa la pubblicità cartacea, con l'aiuto solo di un finanziamento di Wikimedia Italia. Quest'ultima a volte non ha immagini o informazioni su alcune macchine, presenti invece nella raccolta: quindi l'accordo è che quando serve documentazione o foto i curatori provvedano per Wikimedia.

Tutto ciò è un patrimonio tecnico che si sta perdendo senza adeguata sistemazione e restauri. Esistono molti appassionati che potrebbero dare una mano a recuperare il materiale in condizioni migliori. Potrebbero essere fatti scambi, in modo tale da impreziosire ulteriormente la raccolta e salvare il salvabile. Ad esempio, qualche tonnellata di nastri contenenti software e sistemi operativi d'epoca si sta deteriorando irrimediabilmente ogni giorno che passa. Qualora fosse possibile, i vecchi nastri potrebbero essere letti e salvati su siti come *BitSavers* [3], poiché con l'evoluzione della tecnologia abbiamo prodotto manufatti che sono più fragili di una mummia di migliaia di anni fa.

La finestra d'intervento si sta chiudendo sempre più. Il mio auspicio è che si possa trovare una sede stabile e degna al Museo,

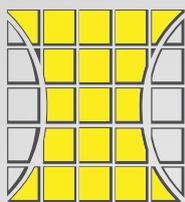
che merita adeguata collocazione come gli altri musei di Padova, per potere passare la storia della tecnologia e – perché no – anche le forme d'arte delle quali essa è stata protagonista alle future generazioni. Per gli imprenditori seri la Cultura è un'opportunità [4]. Noi usiamo i reperti romani come soprammobili: dove fai un buco per terra in Italia ne spunta qualcuno, per cui forse non siamo abituati all'idea di fare soldi *con* la Cultura. Con molti meno computer di quelli che consideriamo in questo articolo altrove avrebbero già fatto molte mostre. Sarebbe bello se qualcuno, pubblico o privato che fosse, prendesse la palla al balzo per investire nel Museo: il ritorno è sempre assicurato, anche se l'investimento è a lungo termine e generalmente la vista è corta se i fabbisogni sono immediati come in questo triste periodo.

Se ci sono degli strumenti che in meno di ottanta anni hanno cambiato la vita dell'umanità, questi sono i computer. Sarebbe bello educare le giovani generazioni anche alla loro storia, visto che questi strumenti sono diventati tanto pervasivi da neanche riconoscerli come tali. Hanno la forma di telefoni, orologi, televisioni... una volta cattedrali curate da monaci in camice bianco, sono finiti in mano a ragazzini che si scambiano messaggi più o meno intelligenti. Sarebbe bello riportare i loro anni ruggenti alla ribalta del palcoscenico, in una città che ha fatto della Cultura una parte così tanto importante della sua economia. •

Bibliografia

- [1] <https://musi.fwtunesco.org/>
- [2] <http://www.mupin.it/musei-del-computer-in-italia-europa-mondo/>
- [3] <http://www.bitsavers.org/>
- [4] <https://computerhistory.org/>

Antonio Tringali. Ingegnere elettronico libero professionista, si occupa di supervisione e controllo in sistemi di automazione: parcheggi, e-Signage, stampa 3D, ferroviario, energie rinnovabili.



**VENETA
ENGINEERING** S.r.l.

Organismo di Certificazione, Ispezione e Prova notificato
alla Comunità Europea dal 1994 col n° 0505

DA **40 ANNI** TI FORNIAMO
LA CERTEZZA DEI DATI
DI CUI HAI BISOGNO

"un'esperienza cancella mille parole...mille parole non cancellano un'esperienza"

Collaudo ponte di Calatrava (Venezia)
con prove di carico di Veneta Engineering



045 820 09 48



Via Lovanio 8/10 - Verona



www.venetaengineering.it



segreteria@venetaengineering.it