

GALILEO

Rivista di informazione, attualità e cultura degli Ingegneri di Padova
Fondata nel 1989
Direttore responsabile
ENZO SIVIERO

www.collegioingegneripadova.it
duecentosettantuno



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.

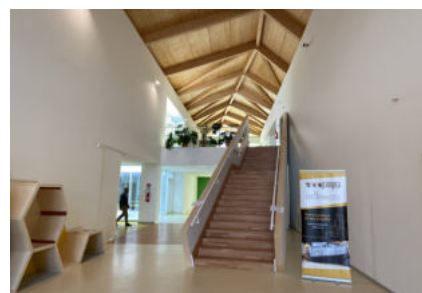
Per un consorzio grande ci vuole un sito web sempre più grande!

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.

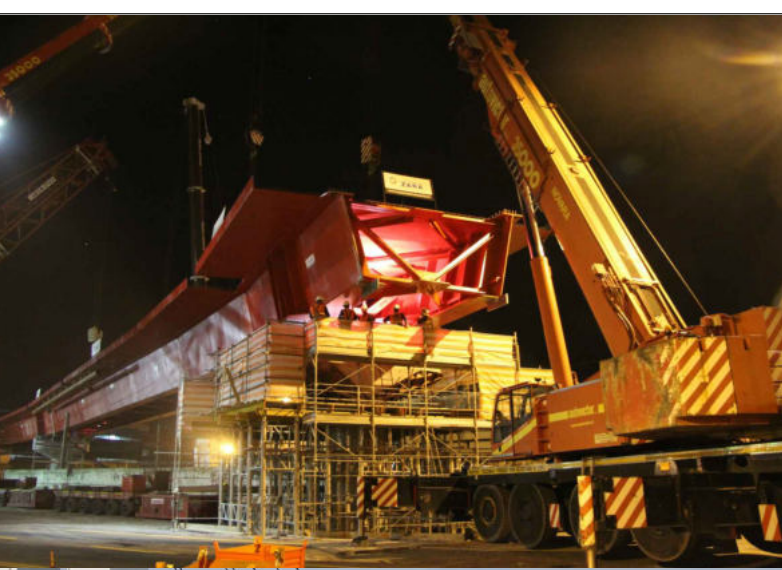
Ha conseguito le certificazioni di settore rilasciate dai seguenti istituti:



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 XXXV
N. 271
Febbraio 2024

In copertina: Il Communication Interface Module (CIM)

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 e Curatrice dei numeri speciali 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

• Nome 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

Viaggi tra Scienza e Mito Prime considerazioni "a caldo"

Enzo Siviero

8

Un ponte di dati: una stella che ha illuminato la Ricerca

Erina Ferro

9

Le diverse istanze di ricomposizione tra territorialità e contestualità di Porto Marghera

Elisa Maria Vittoria Bertolini

14

La Direttrice dei Lamberti. Dal Bastione di Malta a Lamezia Terme (CZ) al Castelletto di San Fili a Stignano (RC), passando per Villa Caristo. Cosa indica?

Rosella Cerra

17

The Human Cantiliver (La mensola umana) Il più grande falso della storia delle Strutture

Vincenzo Nunziata

20

Costruire senza rifiuti: un approccio innovativo nell'edilizia dell'antropocene

Alessio Petrolino

24

"Il Codice dei Contratti Pubblici" Decreto Legislativo n. 36 del 31 marzo 2023

Enzo Siviero

30



Viaggi tra Scienza e Mito Prime considerazioni “a caldo”

Enzo Siviero



Il libro è stato presentato a Venezia, alla Scuola Grande di San Rocco il 9 marzo e hanno partecipato al dialogo con l'autore Marino Folin, già rettore dell'Università IUAV di Venezia, Enzo Siviero, rettore dell'università degli studi eCampus, Piergiorgio Baroldi, presidente dell'Associazione Paolo Rizzi ETS, l'editore Carlo Mazzanti, Franco Posocco, Guardian Grando della Scuola Grande di San Rocco.

Viaggi tra Scienza e Mito o viceversa tra Mito e Scienza? Forse entrambe in una circolarità di pensieri ed emozioni che transitano da un passato assai remoto fino a un presente che chiede a gran voce un ritorno all'Umano. Che Fulvio Zezza sia dotato di un eclettismo culturale assai vasto è ben noto a chi lo conosce e lo frequenta. Del resto la sua formazione accademica da geologo e i suoi numerosi impegni internazionali con infiniti viaggi qua e là nel mondo ne fanno un soggetto portatore di esperienze non comuni. E sono proprio queste che l'autore ci “trasmette” in questo libro prezioso ove le sue assidue letture storiche di intrecciano con i miti dandocene molteplici interpretazioni. La mineralogia ragionata fa da “basso continuo” di vivaldiana memoria. Pietre pietre pietre ognuna con la propria personalità “rotolano” di pagina in pagina a corredo di un passato che rivive ancor oggi ricordandoci che “siamo perché eravamo e saremo perché siamo”. Ebbene che dire di questo puzzle quasi caleidoscopico così fascinoso? Le puntuali descrizioni dei luoghi. Le rovine del passato lette attraverso gli aspetti materici con lo sfondo dei miti. Un rapporto con la natura nel quale ci ritroviamo appieno. Il continuo richiamo agli dei e al bisogno dell'Uomo di “credere” che ancor oggi, nel bene e nel male, caratterizza la nostra esistenza terrena. In tutto questo io stesso mi ritrovo attraverso un modo di scrivere per “istantanee” che sanno cogliere precisi momenti di allora cristallizzandosi in un oggi mostrandone l'ideale continuità emotiva. Capitoli brevi e intensi che si aprono e si chiudono in tempi tanto brevi quanto profondi. Suscitando il desiderio del lettore a tornare indietro nel pieno convincimento di non voler perdere nulla. Così anche la rilettura offre spunti ulteriori saturando quei vuoti di cui si percepiva la presenza. Un libro da leggere e meditare. Un libro denso di saggezza umana. Una spinta a tornare ai tempi del liceo a rivedere i miti che ancor oggi richiamiamo ad ogni piè sospinto perché in fondo, a ben vedere, essi appartengono all'animo vero che alberga in tutti noi. E ancora per concludere queste brevi note, le numerose citazioni e i richiami letterari ci fanno percorrere le perle del passato laddove Omero e Ovidio, Strabone ed Esiodo, Pausania ed Eliano, Scrofani e Plinio, Diodoro Siculo e Filone da Bisanzio, Erodoto e Seneca, Paolo Silenziario e Lucrezio, fino a Eschilo, ruscellano come acque cristalline nelle nostre menti avidi di emozioni. Ebbene uno spaccato di filosofia vissuta intrisa di saggezza che richiamando un passato denso di noi ci proietta verso un futuro ancora tutto da esplorare. •

Un ponte di dati: una stella che ha illuminato la Ricerca

Erina Ferro

Nell'immenso guazzabuglio di internet bisognerà imparare a distinguere fra contenuti di qualità e le fregnacce. L'educazione consisterà soprattutto in questo, nella capacità di selezionare. La conoscenza sarà sempre meno un bene esclusivo o scarso, ma sarà continuamente rinnovabile, come l'acqua e l'aria.

Resterà la nostalgia della carta, ma solo in chi l'avrà conosciuta.

Paolo Bianchi,

Inchiostro antipatico, 2012

L'eccesso di informazioni è troppo esteso per poterlo scaricare in cervelli umani, o anche in quel ricettacolo convenzionale delle informazioni che sono gli scaffali di una biblioteca. L'invenzione della memoria elettronica è capitata a proposito: il World Wide Web soddisfa il bisogno di un contenitore infinitamente capace ed esponenzialmente crescente per le informazioni-scoria.

Zygmunt Bauman,

Vite di scarto, 2004

Internet è il prodotto di una combinazione unica di strategia militare, di cooperazione scientifica e d'innovazione contestataria.

Manuel Castells,

La nascita della società in rete, 1996

Il principale paradosso di Internet è che, venuto al mondo quale strumento di comunicazione, di messa in comune di esperienze, notizie e teorie, si è evoluto nel più efficace meccanismo di isolamento che sia mai stato inventato.

Ermanno Bencivenga,

L'arte della guerra per cavarsela nella vita, 2019

Spesso il termine utopia è la maniera più comoda per liquidare quello che non si ha voglia, capacità o coraggio di fare. Un sogno sembra un sogno fino a quando non si comincia a lavorarci. E allora può diventare qualcosa di infinitamente più grande.

Adriano Olivetti

Tutti noi sappiamo cosa è l'internet e sappiamo anche utilizzarlo, ma forse pochi sanno cosa c'è stato dietro la realizzazione dell'internet, quanta ricerca e quanta sperimentazione è stata fatta. In questo articolo vi parlerò di una "stella" che ha rivoluzionato il mondo scientifico e dell'internet. Vi parlerò della realizzazione della prima rete europea di trasmissione dati via satellite, un ponte di dati tra reti di computer eterogenei che ha sancito la nascita dell'internet via satellite, la cui realizzazione mi ha vista protagonista insieme ad altri colleghi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) di Pisa.

Nel 1979 nacque una "stella", ma non fu scoperta e studiata dagli astronomi né porta il nome di nessuno dei suoi scopritori! STELLA (Satellite Transmission Experiment Linking Laboratories) era il nome di un progetto che aveva come scopo la realizzazione della prima rete europea di trasmissione dati via satellite. A quell'epoca io ero da poco laureata e neoassunta all'allora CNUCE¹, glorioso istituto del CNR dove furono portate le idee e le realizzazioni più tecnicamente all'avanguardia di quegli anni. Facevo parte di un neo gruppo di ricerca sulle reti, e il mio boss era Luciano Lenzini. Mentre mi arrabattavo a studiare

le nascenti reti di calcolatori e stavo prendendo confidenza con il nuovo concetto di rete di elaboratori e con le relative implicazioni scientifiche, un altro gruppo di giovani colleghi (Andrea Cardillo, Alberto Foni, Nedo Celandroni, Massimiliano Lucchesi, Paolo Guidotti, Stefano Trumpy e Giorgio Faconti) aveva la testa nello spazio e si occupava di studiare le operazioni necessarie per mantenere in orbita SIRIO, il primo satellite italiano geostazionario, sperimentale, di telecomunicazioni. SIRIO (Satellite Italiano di Ricerca Industriale e Operativa) fu il primo satellite ad essere progettato e costruito in Italia e fu lanciato in orbita geostazionaria (a 36.000 km sull'equatore) il 26 Agosto 1977 dalla base statunitense di Cape Canaveral. SIRIO fu il frutto di una collaborazione tra il CNR, la CIA (Compagnia Industriale Aerospaziale, costituita da Aeritalia, Selenia, Montedel con la sua divisione LABEN di Milano, SNIA, CGE-Fiar ed OTO Melara) e Telespazio. Il CNR era responsabile per la progettazione del sistema (satellite, stazioni a terra, messa in orbita e gestione orbitale), la CIA per la realizzazione del satellite e dei suoi equipaggiamenti, e Telespazio per la realizzazione e la gestione delle stazioni di terra per gli esperimenti di propagazione e comunicazioni e per le operazioni di telemetria e telecomando del satellite, oltre ai servizi di consulenza al CNR per la gestione dei contratti con la CIA e con la NASA per il lancio. Il satellite, di massa totale al lancio di 398 kg, ridotta poi a 224 in orbita geostazionaria, dopo l'accensione del motore d'apogeo si proponeva di sperimentare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla propagazione delle onde radio ad altissima frequenza e precisamente nella banda 12 GHz per il collegamento satellite-Terra e 18 GHz per il collegamento Terra-satellite e di effettuare anche esperimenti di comunicazioni telefoniche e televisive.

L'invidia mi rodeva....forse perché figlia di un pilota dell'aeronautica, non mi bastava il mio brevetto di pilota civile (preso su spinta di mio padre) ma avrei amato occuparmi anche io di spazio! L'occasione si presentò all'inizio del 1979, quando mi fu proposto di far parte del gruppo che avrebbe realizzato la prima rete europea di comunicazione dati via satellite! Stava nascendo STELLA e Luciano Lenzini, Nedo Celandroni (rubato al gruppo SIRIO), Elia Perotto, Blasco Bonito ed io...la cucciola del gruppo.... stavamo iniziando un'avventura che avrebbe cambiato il mondo della trasmissione dati in Italia ed in Europa. In quegli anni, in cui l'Europa era ancora divisa tra Est e Ovest, nell'Europa dell'Ovest circa 2000 fisici delle alte energie lavoravano in circa 150 centri diversi. Il CERN di Ginevra era il cuore pulsante di questi esperimenti, ma quello che realmente mancava era un servizio veloce di trasferimento dati tra il CERN stesso e gli altri centri sparpagliati nei vari paesi europei. Ricordo ancora che i fisici dell'INFN di Pisa viaggiavano su e giù dal CERN con le macchine piene di bobine di dati....era quello il mezzo più veloce di trasferimento dati! Con queste premesse, quando l'ESA (European Space Agency) suggerì di usare il satellite geostazionario OTS (Orbital Test Satellite) per fornire un servizio sperimentale, a 1 Megabit al secondo, per il trasferimento delle enormi moli di dati generate dagli esperimenti, il CERN e i quattro maggiori istituti europei di fisica delle alte energie, cioè INFN (a Pisa e a Bari) in Italia, Rutherford Lab in Inghilterra, Saclay in Francia e Desy, nell'allora Repubblica Federale di Germania, aderirono con enorme entusiasmo. Per l'Italia, partecipavano all'esperimento il mitico

1 Vedi nota a fine articolo

CNUCE del CNR, l'INFN e la Telespazio. Il team del CNUCE, coadiuvato dai colleghi Ben Segal, Soren Olofsson, e Mervin Hine del CERN di Ginevra, era responsabile dell'intera architettura del sistema STELLA. La prima fase del progetto, nota anche come STELLA-I, prevedeva un trasferimento punto a punto tra il CERN ed uno degli altri laboratori in Europa che avevano aderito all'iniziativa; in questa fase fu scelto l'INFN di Pisa. Il CNUCE doveva progettare l'hardware e implementare il software della stazione di terra che sarebbe poi stata installata nel cortile del CNUCE e che comprendeva il sistema di accesso al canale satellitario; Telespazio avrebbe fornito l'antenna (3m di diametro), l'encoder/decoder ed il modem; l'INFN ed il CERN sarebbero stati gli utilizzatori del sistema.

La stazione di terra che progettammo era composta da un Link Driving Computer (LDC), un Communication Interface Module (CIM), un convolutional encoder/Viterbi decoder, un modem, ed un Radio Frequency front-end; la trasmissione avveniva in banda Ku (12-14 GHz). Ai non addetti ai lavori questi termini possono risultare un po' ostici, ma il terreno delle comunicazioni satellitari non è facile, nasconde insidie, a volte dà enorme valore a cose che nella vita di tutti i giorni riteniamo banali, come ritardi di pochi millisecondi ...insomma o lo si ama o lo si odia. Ed io lo amai tantissimo e più forti erano le difficoltà, più lo amai!

Cerco di spiegare con parole semplici le varie componenti di STELLA, giusto per darvi un'idea della complessità delle cose che dovvemmo affrontare in quel periodo, così pionieristico. L'LDC era un computer che doveva essere installato in ognuno dei laboratori partecipanti al progetto, su cui girava un'applicazione (che noi svilupparammo) che doveva comunicare con una analoga applicazione installata sul computer dell'altra stazione. Al CNUCE, il nostro LDC era un Digital PDP11/70 su cui girava il sistema operativo RSX-11M. In ogni installazione, l'LDC era connesso alla stazione di terra tramite il CIM, da noi progettato, che di fatto era un'interfaccia full-duplex di comunicazione dati (Fig. 1).



Fig. 1 - Il Communication Interface Module (CIM)

Il CIM forniva segnali standard CCITT² al modem e permetteva tutta una serie di operazioni sui blocchi di dati ricevuti; conteneva un microprocessore Motorola M6800 e una innumerevole serie di chip per diverse funzioni specialistiche. Dilungarmi sull'hardware del CIM e sulle sue funzioni sarebbe un puro accanimento didattico. Basti pensare che il CIM era la parte più delicata della stazione di terra, dove veniva implementato anche il protocollo di accesso al canale satellitare (accesso in TDMA, cioè a divisione di tempo) e dove venivano risolti tutti i problemi di sincronizzazione dovuti al fatto di lavorare con satelliti geostazionari, che immettono intrinsecamente un ritardo nelle comunicazioni di circa ¼ di secondo, a causa del fatto che si trovano a 36.000 Km di altezza sull'equatore. La nostra creatura era inoltre capace di spaccettare i dati in trasmissione e ricostruirli in sequenza in ricezione, accorgendosi se qualche pacchetto dati veniva perso. E svolgeva tante altre funzioni, quali il controllo sulla correttezza dei dati ricevuti (CRC checking), il bit stuffing³.....insomma era una creatura perfetta (per l'epoca, ma ancora attuale!)

Il CIM passava i dati ad un Linkabit LV7026F convolutional encoder/Viterbi decoder a 512Kbps o a 1Mbps; questi duplicava la velocità di trasmissione a 1024 Kbps o a 2Mbps codificando a tasso ½ i dati per renderli robusti alla trasmissione. I dati erano quindi ricevuti da un decoder che faceva il processo inverso, decodificando i dati e passandoli al CIM della stazione ricevente con una Bit Error Rate (BER) di 10⁻⁸...cioè pressoché senza errori. I dati venivano quindi passati al modem, realizzato dalla GTE Italia e da questi inviati all'applicazione ricevente.

Non sto qui a raccontare i problemi che dovvemmo affrontare per la sincronizzazione delle apparecchiature (preamboli, BER, PSK, Intermediate Frequency.....parole all'ordine del giorno in quegli anni ma che forse a voi non dicono nulla); si enterebbe in dettagli tecnici che mi allontanerebbero troppo da quello che vorrei trasmettervi: lo spirito pionieristico di quegli anni, le notti passate a scrivere software e a "debuggarlo", il continuo "sbudellamento" del PDP di cui conoscevamo ogni filo, le saldature delle schede, le colazioni al forno alle 5 del mattino...e poi di nuovo in laboratorio con il nostro PDP ed il nostro CIMche nostalgia!

A fine 1979 noi fummo pronti per iniziare i test dell'intero sistema su satellite ma, per una serie di problemi tecnici e per un ritardo nella consegna dell'antenna di terra, il satellite OTS su cui avremmo dovuto fare sperimentazione con il CERN di Ginevra non sarebbe stato disponibile fino al Maggio 1980. D'accordo con Telespazio, decidemmo allora di fare la sperimentazione del sistema tra le due stazioni italiane della Telespazio site al Lario e al Fucino, usando il satellite Sirio. Il gruppo dei "satellitari" si divise: una parte andò al Lario (Celandroni ed io) ed una al Fucino (Perotto e Bonito), ma ogni tanto ci scambiavamo. Avevamo la possibilità di usare gratuitamente la banda del satellite Sirio nel cuore della notte...con comodi orari dalle 2 di notte alle 6 del mattino! Poi, colazione, breve riposo e di nuovo a lavorare per capire cosa non aveva funzionato durante le ore di trasmissione! Mesi e mesi di lavoro continuo, pieni di un entusiasmo e di una curiosità che stento a trovare, purtroppo, nei giovani di oggi! Poi ...il miracolo! Avete presente nei film quando si vede la sala operativa di Huston che esulta per qualcosa andata bene...così all'unisono noi insieme con gli operatori al Lario e i colleghi al Fucino esultammo quando ci scambiammo il primo file di dati... erano iniziate le trasmissioni dati via satellite, seppur fra due sole stazioni (trasmissione punto-a-punto)!

2 Il Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy (CCITT) fa parte dell' International Telegraph Union (ITU) e definisce gli standard per la maggior parte delle comunicazioni ad alta velocità.

3 Il bit stuffing è una tecnica che consiste nell'aggiungere dei bit a zero ad un flusso di dati numerici. Questi bit non trasportano informazione ma sono usati per prevenire che i dati siano interpretati erroneamente come dati di controllo, oppure per raggiungere delle dimensioni fisse di dati trasmessi, oppure per assicurare la continuità del flusso dei dati.

Al primo esperimento (STELLA-I) seguì una seconda fase molto più avanzata (STELLA-II) che prevedeva trasmissioni in broadcast fra più stazioni sul satellite OTS fino a 8Mbps. Al CNUCE fu installata una antenna di 3 metri (Fig. 2) e furono necessari tutta una serie di riaggiustamenti legati all'utilizzo di un satellite diverso dal SIRIO. Aumentarono ovviamente le complessità da studiare e risolvere, come ad esempio l'algoritmo di assegnazione della banda satellitare tra più stazioni per evitare collisioni dei dati. Ricordo con enorme piacere i lunghi mesi passati al CERN e al Rutherford Lab (UK)! Negli ultimi diciotto mesi dell'esperimento le stazioni che trasmettevano dati via satellite usando la tecnologia e il software sviluppati al CNUCE, oltre al CNUCE stesso, erano il CERN di Ginevra (Svizzera), l'Università di Dublino (Irlanda), la Technical University di Graz (Austria), il Rutherford Lab a Oxford (Inghilterra), i laboratori di fisica a Daisy (Germania) e i laboratori di fisica a Saclay (Francia).



Fig. 1 ANTENNA SYSTEM USED AT CERN AND RAL

Fig. 2 - L'antenna di 3 metri che puntava al satellite OTS installata al CNUCE di Pisa

In Fig. 3 alcuni colleghi che parteciparono a entrambe le fasi di STELLA e il collega Chris Adams che partecipò alla sola fase STELLA-II



Fig. 3 - Da sx: Antonio Marzoli (Telespazio), Nedo Celandroni (CNUCE-CNR), Chris Adams (Rutherford Lab, UK), Erina Ferro (CNUCE-CNR)

Ognuna delle stazioni europee menzionate aveva di fatto una sua rete locale da cui arrivavano i dati da trasmettere via satellite e a cui dovevano essere reindirizzati i dati ricevuti da satellite. Queste reti locali erano tutte eterogenee fra loro e usavano formati e strutture dati diverse fra loro, ognuno relativo alla propria rete di provenienza (non esistevano ancora gli standard, o non venivano applicati; ognuno aveva un formato "proprietario"). Queste differenze dovevano essere annullate nel tratto satellitare e i dati in trasmissione e in ricezione dovevano avere un for-

mato "satellite" a prescindere dal formato di origine. Anche questa fu una bella sfida che ci impegnò non poco. In Fig. 4 potete ammirare un mio disegno... terribilmente naif... che mostra alcune reti collegate via satellite (perdonate....sono sempre stata un disastro nel disegno!).

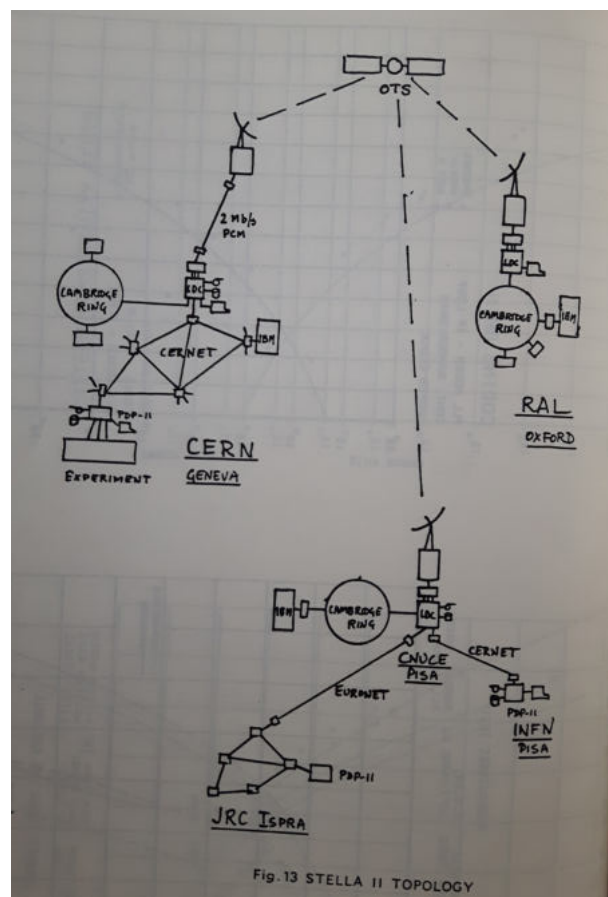


Fig. 13 STELLA II TOPOLOGY

Fig. 4 - La topologia del collegamento via satellite fra alcune reti locali europee

STELLA-II fu quindi la prima rete europea di trasmissione dati via satellite, la prima inter-net, la rete delle reti, via satellite.

Fummo precursori di una realtà destinata a cambiare le nostre vite, ma noi a quel tempo non ce ne rendevamo conto. Eravamo solo felici di aver realizzato qualcosa di veramente nuovo. Un fatto straordinario che oggi avrebbe occupato tutte le prime pagine dei giornali, ma che allora fu del tutto ignorato dalla stampa e dal CNR stesso, dando per scontato che i ricercatori facessero bene il loro lavoro di ricerca del nuovo. Esempio grandioso di ottusità scientifica! Da quella sera di Aprile 1980 a oggi le tecnologie sono esplose e quello che vi ho raccontato sembra roba delle guerre puniche. Ma su questi primordi si è basata molta della tecnologia satellitare adottata poi dall' ESA (European Space Agency) che in quell'epoca seguiva da vicino i nostri lavori pionieristici. A fine progetto, verso la fine degli anni '80, infatti l'ESA ci chiese 6 unità della stazione di terra STELLA-II da noi progettata ma, in quanto ente di ricerca, noi eravamo in grado di produrre solo prototipi e non prodotti commerciali. Per la realizzazione delle 6 unità richiese ci rivolgemmo quindi alla Marconi-Italia, a cui avremmo fornito i disegni tecnici e tutta l'assistenza tecnica necessaria. Ci risero in faccia, dicendo che 6 unità non era un numero che loro prendevano in considerazione. Ci rivolgemmo quindi alla GEC-Marconi in UK che fu ben felice di realizzare le 6 stazioni di terra a cui, nel frattempo, avevamo portato

delle migliori. Le sei stazioni ESA sono state operative per molti anni.

Alla fine di tutto questo racconto, posso dire con orgoglio: io c'ero e ho contribuito attivamente a questa realizzazione pionieristica che, fino alla metà degli anni '90, ci ha posti ai vertici delle trasmissioni dati via satellite in Europa! •

NOTA

Dal 1961, presso l'Università di Pisa funzionava la Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP), gestita dal Centro Studi sulle Calcolatrici Elettroniche. Questo aveva creato nella città toscana un gruppo di ricercatori altamente specializzati nel campo del calcolo elettronico.

Nel 1963, l'allora rettore dell'ateneo pisano, Prof. Alessandro Faedo, visitò lo stabilimento IBM di Poughkeepsie, dove veniva prodotto il modello IBM 7090, il più grande calcolatore di allora. In tale occasione Faedo si rese conto che esemplari dell'elaboratore erano stati venduti ad università americane e giapponesi, ma non ne erano presenti in nessun ateneo europeo. Perciò propose al vicedirettore della IBM, Eugenio Fubini, di donare a qualche università europea degli esemplari del 7090, modello ormai obsoleto e destinato ad essere sostituito. Nel 1964 il colosso informatico americano regalò all'università di Pisa un esemplare di 7090; nel 1965 venne formalizzato l'accordo con cui il computer era concesso in comodato al neocostituito C.N.U.C.E. (i puntini hanno importanza: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico), organismo guidato da un comitato direttivo in cui sedevano in misura paritetica rappresentanti dell'università di Pisa e dell'IBM. Le funzioni del C.N.U.C.E. si svolgevano su due fronti: da un lato il centro fungeva da servizio informatico per le università italiane, dall'altro vi si svolgevano attività di ricerca in proprio. Fu infatti una delle prime istituzioni scientifiche italiane nel campo dell'informatica. Negli anni, furono rinnovate le convenzioni con l'IBM e furono installati nella sala macchine computer sempre più potenti. Le funzioni del C.N.U.C.E., sempre più importanti a livello nazionale e internazionale, fecero sì che nel 1973 il CNUCE divenisse a tutti gli effetti un Istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche, perdendo così i puntini che indicavano l'acronimo (rimase però il nome, che aveva ormai una sua rilevanza in campo nazionale e internazionale).

Nel 2000 l'Istituto CNUCE si fuse con l'IEI (Istituto di Elaborazione dell'Informazione), entrambi istituti del CNR, dando vita all'attuale istituto ISTI (Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo"). L'Istituto, situato nell'Area della Ricerca CNR di Pisa, la più grande d'Italia, è diventato pienamente operativo nel 2002.

Un breve dialogo fra il Prof. Enzo Siviero (ES) e la Dott.ssa Erina Ferro (EF)

ES

Carissima Erina, questo tuo articolo mi fa tornare indietro di 60 anni quando, iscritto a ingegneria a Padova, l'unico elaboratore di un certo peso era a Fisica (dove nel '68 per chiudere la mia tesi ho pure lavorato...). Erano gli albori dei PC. Un pionierismo della Olivetti allora all'avanguardia, poi inopinatamente distrutto!!! Mi hai creato un dubbio. Come mai da Pisa, allora al top, si è finiti per alimentare il CINECA di Bologna? Sai darmi una risposta?

EF

Caro Enzo, ti ringrazio di aver citato la Olivetti e mi dai lo spunto per un piccolo omaggio alla memoria di una storia tutta italiana fatta di un grande successo e poi, purtroppo, di un rapido declino. Fra il 1912 e il 1932 la fabbrica Olivetti di Ivrea conosce il suo primo periodo di espansione. Produce circa 23 macchine da scrivere a settimana e inizia ad aprire filiali in tutta Italia. Con l'uscita di una nuova macchina da scrivere, la M20, la società inizia a espandersi in tutta Europa e nel Sudamerica. Nel 1932 esce la prima macchina da scrivere portatile, la MP1, e la ditta diventa S.p.A., con direttore Adriano Olivetti, figlio di Camillo Olivetti, il fondatore della ditta. La ditta inizia a espandere le sue produzioni, aggiungendo alle sempre più performanti macchine da scrivere anche le calcolatrici. L'apice del successo arriva negli anni '50 quando nasce la macchina da scrivere portatile "Lettera 22" che, insieme ad altre macchine Olivetti, riceve un posto permanente nel Museo d'Arte Moderna di New York. Il personale impiegato in tutto il mondo dalla Olivetti raggiunge le 16 mila unità e la Olivetti sembra inarrestabile. Ed eccoci a Pisa! A Pisa la Olivetti crea un gruppo di ricerca, con a capo l'ingegner Mario Tchou, il cui obiettivo è sviluppare calcolatori elettronici per applicazioni commerciali (progetto Elea) con cui entrare nel business dell'informatica.

Il 1955 è un anno d'oro per Pisa, che diventa il crocevia dell'informatica con due grandi progetti: uno in ambito industriale (il progetto Elea) e uno in ambito puramente accademico, suggerito da Enrico Fermi, che porterà alla costruzione della CEP (Calcolatrice Elettronica Pisana), realizzata nell'arco di un paio di anni e tuttora conservata nel Museo degli Strumenti per il Calcolo a Pisa. Anche Olivetti partecipa alla realizzazione della CEP. Ma torniamo alla storia della Olivetti. Nel 1959 nasce Elea 9003, primo calcolatore realizzato in Italia con tecnologia e realizzazioni all'avanguardia per l'epoca e la Olivetti è pronta a conquistare il mondo. Tochou si rammarica però che lo stato Italiano non supporti la Olivetti, mentre negli altri paesi europei e negli USA lo sforzo per realizzare soluzioni tecnicamente innovative è sostenuto in buona parte dallo stato. Nel 1960 muore improvvisamente Adriano Olivetti e nel 1961 muore Mario Tchou; entrambe le improvvise morti hanno sempre destato sospetti (mai confermati da prove) su un possibile coinvolgimento della CIA, dato che questa teneva d'occhio la Olivetti che all'epoca era ben oltre i risultati della IBM, colosso americano. Dopo la morte di queste due brillanti menti, il progetto Elea si arresta e la Divisione Elettronica della Olivetti viene venduta, in modo assolutamente avventato, alla General Electric, passando così agli americani tutto il know-how italiano. Sfuma così l'occasione di essere leader mondiale nel settore dei computer, anche per colpa dell'ennesimo esempio di mancanza di lungimiranza dello stato italiano che, non solo non ha mai supportato gli sforzi dell'azienda ma non ha neppure capito il grande valore che la

Olivetti aveva portato e avrebbe portato negli anni all'economia del Paese. Oggi quella Olivetti non esiste più! Incorporata da Telecom S.p.A., dal 2021 sta avviando un percorso di trasformazione verso l'IoT (internet of things), valorizzando gli assets e le competenze sul 5G.

E ora, caro Enzo, torno al tuo quesito. Quando l'allora C.N.U.C.E. divenne istituto di ricerca del CNR, nel 1973, perdendo i suoi puntini, le attività di servizio di calcolo per altri enti e università cessarono gradatamente. Nel 1967 i rettori delle università di Bologna, Padova, Firenze e degli Istituti Universitari di Economia e Commercio e di Lingue e Letteratura Straniera a Venezia firmano una convenzione per costituire un "Consorzio interuniversitario per la gestione del centro di calcolo elettronico dell'Italia Nord-Orientale (il CINECA)". Nel 1969 nella sede di Casalecchio sul Reno (Bologna) viene installato il primo supercomputer disponibile in Italia, un CDC 6006 e il CINECA diventa operativo a tutti gli effetti. Negli anni, anche Enti di Ricerca e industrie entrano a far parte del consorzio (il CNR nel 1999). Fu una scelta politica quella di concentrare sul CINECA di Bologna tutte le attività di servizio di calcolo e, successivamente, lo sviluppo di software per servizi della pubblica amministrazione. Il CNR si dedicava alla ricerca di base avanzata e tutti i servizi di calcolo si spostarono a Bologna. La originaria missione del CINECA intesa a creare un servizio per il solo Nord-Est del Paese ha ben presto cambiato significato in quanto sostituita da un mandato di interesse nazionale.

ES

Che peccato! Ora il CINECA la fa da padrone pressoché esclusivo. Hanno appena installato uno dei cinque elaboratori più potenti al mondo e hanno aperto una linea sperimentale di computer quantico, il tutto utilizzando a piene mani fondi europei Comunque grazie del tuo contributo di conoscenza e della memoria storica. Per i nostri lettori sarà una piacevole lettura.

EF

Spero davvero che questa lettura sia piacevole per tutti. La memoria storica è importantissima per capire il presente e gettare le basi per avanzamenti futuri. È importante che le nuove generazioni, abituate spesso a sostituire il cellulare al cervello e abituate a vivere una vita irrealistica sui social, sappiano la grandezza di alcune opere scientifiche dell'Italia. Sappiano che il wifi, i cellulari, le play station, gli smart watches e chi più ne ha più ne metta derivano tutti da studi pionieristici che oggi faranno anche sorridere ma che hanno gettato le basi delle telecomunicazioni e dei grandi avanzamenti tecnologici di cui oggi tutti noi sfruttiamo i risultati.

Noi siamo la memoria che abbiamo e la responsabilità che ci assumiamo. Senza memoria non esistiamo e senza responsabilità forse non meritiamo di esistere.

José Saramago

Studia il passato se vuoi prevedere il futuro
Confucio



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. È 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. È autore di oltre 300 pubblicazioni.

Le diverse istanze di ricomposizione tra territorialità e contestualità di Porto Marghera

Elisa Maria Vittoria Bertolini

Con la Legge 426/1998 e il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 23/01/2000 Porto Marghera è diventato SIN. La presente analisi tratta del contesto ambientale, morfologico, urbanistico in essa sviluppate. L'identificazione dei requisiti dell'area e delle sue criticità emerse in seguito alla crisi del settore industriale, responsabile del disastro ambientale, rendono necessario un nuovo tipo di valutazione delle condizioni, delle priorità e degli scenari di trasformazione in un'ottica di rilancio dell'area e del suo sviluppo sostenibile.

Chi ha oggi l'opportunità di visitare l'area di Porto Marghera stenta a identificarla con la grande zona industriale a forte concentrazione operaia tipica degli anni Settanta del secolo scorso. Stabilimenti chiusi, altri smantellati, capannoni dismessi. La forza lavoro è scesa da 33.000 addetti presenti tra il 1978-79 a 4.500 nel 2011. Cifre queste che danno la dimensione di cosa ha rappresentato Porto Marghera nel sistema produttivo italiano, considerando quanto l'industria petrolchimica abbia contribuito sia allo sviluppo economico del paese dal secondo dopoguerra, sia al disastro ambientale di tutta l'area. Va sottolineato tuttavia come Marghera sia diventata il simbolo di un'espansione incontrollata che ha generato un inquinamento di suolo ed acque, un elevato rischio sanitario ed ambientale, un importante impatto socio-economico e un pericolo per i beni di interesse storico e culturale. Tale impatto è stato valutato di rilevanza nazionale al punto che la vasta area, per le sue caratteristiche, è stata proclamata SIN nel 1998 e collocata al primo posto nell'elenco di tali siti. Il SIN circoscrive 1621 ettari di territori inquinati di competenza nazionale e altri confinanti inquinati o potenzialmente inquinati di competenza regionale, afferenti al SIR, Sito di Interesse regionale¹.

1 La L.n°426/1998 "Nuovi interventi in campo ambientale" all'art. 1 comma 4 individua l'area industriale di Porto Marghera come Sito di Bonifica di Interesse Nazionale, riconoscendo e successivamente perimetrando, alcune aree industriali e ad alto rischio ambientale per la messa in sicurezza e bonifica delle quali è ritenuto necessario l'intervento dello Stato. L'interesse nazionale viene definito in relazione al rilievo dell'impatto sull'ambiente connesso all'estensione dell'area interessata, alla quantità e alla pericolosità degli inquinanti presenti. Il Sito di Bonifica di Interesse Nazionale (SIN) di Venezia - Porto Marghera è stato perimetrato con DMA del 23.02.2002, esso si estende per circa 5.730 ettari, di cui circa 3.017 ettari di aree a terra, 513 ettari di canali e 2200 ettari di aree lagunari. Le aree a terra comprendono la zona industriale di Porto Marghera, aree interessate o potenzialmente interessate dalla discarica di rifiuti industriali, aree destinate ad attività terziarie, aree residenziali e aree agricole.

Volendo ripercorrere le vicende di Porto Marghera si deve risalire a 100 anni fa, e precisamente al 1917 quando prese l'avvio la realizzazione del polo industriale e logistico. Lo sviluppo di Venezia e dei commerci richiedeva una infrastrutturazione moderna, volta a migliorare la relazione spazio di produzione e spazio di residenza. Considerata la vocazione della città, nata e sviluppatasi come centro di scambio e di cerniera tra oriente e occidente, tale crescita non poteva non essere fondata su una riorganizzazione del sistema portuale, quando la struttura della Marittima si rivelò insufficiente a sostenere l'aumento del volume degli scambi marittimi.

Tale esigenza si venne a saldare con l'iniziativa portata avanti dall'imprenditore Giuseppe Volpi che nel 1904 aveva fondato la Sade (Società Adriatica di Elettricità), società produttrice di energia elettrica che si affermò a livello nazionale grazie alle centrali idroelettriche costruite nell'arco alpino. Egli vide nell'ampliamento del porto di Venezia, ai margini della laguna antistante il lembo occidentale della città insulare, l'opportunità di costruire allo stesso tempo un polo chimico siderurgico facendo di Porto Marghera un bacino di utilizzo dell'impianto elettrico. Nel 1917 egli ottenne la gestione finanziaria del progetto per la realizzazione di un porto industriale dal Ministero dei lavori pubblici, sotto la presidenza del Consiglio di Paolo Boselli. Nell'area denominata ai Bottenighi si procedette all'ampliamento del porto. Vennero costruiti, di fronte alla città lagunare a sud di Mestre, il grande porto commerciale, una zona industriale in cui installare impianti e un agglomerato urbano in cui doveva risiedere la forza lavoro attratta dall'interno. L'obiettivo era quello di rinnovare totalmente la vita economica della città; la realizzazione di tale obiettivo ha però comportato la modifica dell'assetto ambientale e ha inciso particolarmente sull'idrografia locale e sulle aree barenali, verificabile attraverso l'Atlante della laguna².

Per tali ragioni il rapporto tra Porto Marghera e il territorio limitrofo si presentò fin dalle sue origini problematico, a causa delle rilevanti implicazioni ambientali sia nel processo di edificazione, sia a causa dell'attività industriale per gli impatti generati sull'ecosistema lagunare e sulla terraferma.

L'interramento delle aree barenali iniziò nel 1917 in seguito ad una convenzione tra Comune, Stato italiano e il gruppo industriale finanziario guidato da Giuseppe Volpi. Vennero quindi redatti un piano regolatore e un progetto attuativo ad opera del Prof. Ing. Enrico Coen Cagli, l'opera fu realizzata inizialmente utilizzando materiali provenienti dallo scavo di canali e successivamente da scarti di lavorazione. Nell'area, a partire dal 1924, si insediano le prime industrie chimiche, il nuovo porto in "terraferma" si sarebbe articolato in quattro settori: porto e zona industriale, porto commerciale, porticciolo dei petroli e nuovo quartiere urbano. La sua realizzazione farà emergere la subordinazione dell'insediamento alla logistica e alla produzione, che segnerà pesantemente, per tutto il secolo successivo, la storia del territorio veneziano sotto il profilo ambientale, economico, urbanistico e sociale.

Con l'avvento del fascismo il conte Volpi divenne ministro delle finanze, giungendo nel 1926 ad una riorganizzazione territoriale che accorpava al comune di Venezia i quattro comuni di terraferma su cui sorgeva il complesso industriale. Negli anni '30 Porto Marghera diventa zona franca per l'insediamento di indu-

2 Realizzato nell'ambito del progetto CIGNO (piattaforma interoperabile geografica dell'istituto ISAMAR per la condivisione dei dati geospaziali e della mappa) con la collaborazione di CORILA e il Comune di Venezia.

strie pesanti, nel 1935 l'area decolla grazie alla presenza della più importante centrale termica d'Italia e di sessanta stabilimenti che operavano nella produzione di fertilizzanti chimici, di alluminio e nella cantieristica; i lavoratori impiegati nel 1930 sono 6000 (aumentando a 16000 nel 1950 fino a 35000 nel 1975).

Lo sviluppo degli agglomerati industriali modifica la geomorfologia lagunare, incidendo su direzione e morfologia degli alvei, sull'assetto costiero e sull'estensione lagunare, poiché la soluzione preferita era il prelievo di materiale proveniente dallo scavo in funzione di un reimpiego in zona (tradizione che risale all'età moderna). Distinguendo i tre ambiti unitari del paesaggio, costituiti da territorio lagunare, area produttiva e paesaggio agricolo, si assiste ad una sempre più ampia perdita di suolo agricolo a favore della crescente urbanizzazione, volta a stringere la relazione spazio produzione e spazio residenza. L'estrazione dei materiali dalla laguna era legata alla realizzazione degli interventi massicci a servizio dell'area produttiva, poiché la soluzione preferita era la localizzazione delle strutture produttive presso il luogo di cava piuttosto che il trasporto dei materiali: la laguna è così sottoposta ad interventi artificiali quali il canale di navigazione Industriale Ovest e la Darsena della Rana. Per la creazione della prima zona industriale sono stati utilizzati i fanghi di risulta dello scavo dei canali, mentre la seconda zona industriale è stata edificata su materiale di riporto costituito per la maggior parte da residui dei cicli produttivi della prima zona industriale; per quanto riguarda invece gli spazi di residenza ci si è mossi verso l'entroterra.

Nel secondo dopoguerra si riscontra nella politica economica una sostanziale continuità con le scelte precedenti, adeguando lo spazio di produzione alla creazione di grandi agglomerati industriali, nella fattispecie intervenendo sull'area lagunare, raddoppiando le attività chimiche e petrolchimiche. Nel 1952 Monsato e Sidecom aprirono i primi impianti per la produzione di CVM e PVC sottacendo la nocività della lavorazione delle materie prime per la plastica, o sottostimandola, anche a causa di una visione carente di ogni valutazione di carattere ambientale, naturalistico e paesaggistico.

Tutto il territorio continua ad essere modificato dalle trasformazioni socioeconomiche e subordinato alla logica della produzione. Alla marcata antropizzazione, con la conseguente banalizzazione del paesaggio, e alla scomparsa di habitat diversificati, si aggiunge il crescente inquinamento diffuso dei suoli e delle acque prodotto dalle attività industriali che, maggiormente elevato nell'area produttiva³, si estende in tutto il sistema paesaggistico dell'area veneziana. Tale inquinamento assume diverse forme che vanno dall'avanzamento della linea di costa, ottenuto impiegando rifiuti di lavorazione e prodotti di scarto, alle emissioni incontrollate di varie sostanze nei terreni, nelle acque e nell'aria mediante la ricaduta delle particelle immesse nell'atmosfera.

La forma trapezoidale del polo industriale viene raggiunta con la seconda espansione della zona industriale negli anni '60, quando si specializza come polo avanzato della chimica. Vicino alla zona industriale sorge il centro abitato di Marghera che occupa un fronte di circa 6 km nella gronda comunale della laguna centrale di Venezia, tra S. Giuliano e Fusina. Con i suoi 2000 ettari di terreno, suddivisi tra terre emerse e canali di accesso, rappresenta circa il 16% del territorio provinciale e il 36% della superficie urbanizzata. Appare evidente come questo incluso artificiale,

³ L'area Produttiva sarà definita sito altamente contaminato nella lista SIN, Legge n. 426/98.

sovrapposto alle morfologie naturali delle barene, sia solo accostato e non integrato al tessuto urbano della città di Mestre; infatti, i tracciati infrastrutturali che la delimitano costituiscono delle barriere virtuali dei margini, tra area urbana e zona produttiva. La dualità tra Mestre e Marghera si è intensificata durante il periodo del boom economico, quando il territorio urbano è giunto ad avvolgere quasi completamente l'area industriale, da nord-est a nord-ovest, lasciando un varco solo sul lato sud-ovest, rendendo difficoltose le comunicazioni col lato opposto, mentre la presenza del polo industriale ha contribuito a segregare e degradare le aree urbane più a diretto contatto con esso, peggiorandone la qualità di vita e quella ambientale. Non si possono separare quindi le dinamiche del declino della zona industriale dal degrado urbano delle zone limitrofe ad essa, a conferma della stretta relazione zona di produzione-insediamento. Si sono così delineate sotto il profilo urbanistico funzionale quattro diverse tipologie:

- una corona urbana periferica da nord-est a nord-ovest non influenzata dalle vicende del polo industriale (buona parte del tessuto residenziale di Mestre e la parte ovest di Marghera),
- una fascia più ristretta (San Giuliano, Forte Marghera via Torino/stazione di Mestre, via Fratelli Bandiera, Ca' Emiliani, Malcontenta) che essendo posta come contorno al polo risente degli effetti ambientali e presenta situazioni di maggior degrado
- la cintura degli insediamenti produttivi (tra via Elettricità e via delle Industrie) che rappresenta il confine tra Marghera e Mestre e che ingloba molte aree industriali attualmente abbandonate con pochi ma preziosi punti di affaccio sull'acqua della laguna
- un nocciolo interno portuale industriale che dispone della maggior parte delle banchine e di pochi contatti diretti con la città.

Emerge che la specializzazione urbanistica è derivata da strumenti di pianificazione (del 1897, 1917, 1925, 1955, 1966) che ne hanno regolamentato lo sviluppo e che l'industrializzazione è stata guidata dallo Stato per lo sviluppo della funzione portuale di Venezia, pensato soprattutto come potenziamento della sua sezione industriale.

Va evidenziato come il criterio della produzione sia stato prioritario nello sviluppo dell'area di Porto Marghera, anche grazie alla sua collocazione, situandosi in corrispondenza del maggior nodo infrastrutturale, viario, portuale ed aeroportuale della regione del nord-est. Marghera si trova in una posizione strategica rispetto ai percorsi marittimi dell'Alto Adriatico, a 73 miglia dai porti di Trieste e Monfalcone, 30 dal Porto di Chioggia e 41 dall'area di Porto Viro-Ca' Cappello, oltre che nei pressi dell'area urbana veneziana. Possiamo quindi ritenere che da una parte la sua collocazione ha orientato la scelta per la creazione del grande polo industriale, dall'altra la nascita e l'ampliamento del polo industriale, ha condizionato gli interventi sul territorio e la sua crescente urbaniz-

zazione. L'area può esser pensata come una complessa stratificazione e sedimentazione di rapporti di forze e non solo risultato di pianificazione o di singoli interventi figli di un sistema di potere, giungendo a dare forma ad una urbanizzazione in contrasto con un territorio delicato e fragile, drammaticamente segnato da problemi di inquinamento e per questo fortemente degradato.

Da alcuni anni le amministrazioni locali riconoscono la necessità di una rigenerazione urbana, una riconversione economica e degli interventi di bonifica ma si trovano in una condizione di stallo dalla quale hanno cercato di uscire attraverso un nuovo accordo di programma per Porto Marghera. La rigenerazione urbana della periferia industriale in termini di costruzione sociale del paesaggio richiede la partecipazione attiva da parte di tutti gli enti coinvolti. L'accordo di programma si è concretizzato nel recupero di tutto il lavoro istruttorio pregresso e nella riattivazione delle conferenze dei servizi per Porto Marghera e con l'approvazione di diversi progetti di bonifica legati a interventi di riconversione industriale.

L'Iveser (Istituto veneziano per la storia della Resistenza e della società contemporanea) si propone di contribuire con uno strumento pratico, predisponendo un quadro esaustivo delle iniziative imprenditoriali, dei rapporti tra potere economico e politico, delle condizioni di vita e lavoro della classe operaia, delle lotte e delle riforme sociali, delle politiche industriali e delle dismissioni dei decenni più recenti, che getti le basi per una ripresa degli studi sullo sviluppo della zona.

Poiché l'area è un sistema articolato, in cui fattori sociali, economici, ecologici e altri interagiscono nello spazio e nel tempo è necessario attuare un approccio valutativo sito specifico per formare gli scenari di sviluppo e riqualificazione che permettano di ricalibrare la relazione produzione, infrastrutturazione e insediamento tenendo conto dell'ecologia come fattore di crescita economica.

A fronte di una situazione da risanare si esclude la possibilità di un intervento radicale. È quindi necessario definire un modello di valutazione dinamico che legga il sistema territoriale come un unicum e che sia in grado di valutare le ipotesi di progetto di risanamento. Si dovrà tener conto di numerose variabili quali: fattibilità tecnico-economica, efficienza delle tecnologie impiegabili, compatibilità con l'uso del sito attuale e futuro, delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo in quanto da esso dipendono sia le scelte tecnologiche sia l'economicità (una scelta fortemente cautelativa potrebbe comportare un eccessivo aggravio dei costi rendendola irrealizzabile), quantificazione del rischio ambientale e valutazione dell'entità dell'eventuale pericolo di diffusione in atmosfera di inquinanti (essendovi a Porto Marghera numerosi impianti definiti a rischio). •

Bibliografia

- BARBIANI E., SARTO G., 2007. Mestre Novecento: il secolo breve della città di terraferma. Marsilio, Venezia
- BARIZZA S., 2004b. «Dai Bottenighi a Marghera». In: Barizza S., Resini D. (a cura di), Porto Marghera, il Novecento industriale a Venezia. Ed. Grafiche Vianello, Ponzano (TV).
- BARIZZA S., 2009. (a cura di), Marghera 2009, dopo l'industrializzazione. Alcione.
- CANAL E., 2013. Archeologia della laguna di Venezia. Cierre Edizioni
- CASSON F., 2007. La fabbrica dei veleni. Storie e segreti di porto Marghera. Sperling & Kupfer, Milano
- CHINELLO C., 1985. «La produzione, il lavoro, i movimenti». In: AA.VV., Porto Marghera le immagini la storia 1900-1985. Musolini, Torino.
- COSTANTINI M., 2002. «Alcune note preliminari sul porto di Venezia». In: Zucconi G., La grande Venezia. Una metropoli incompiuta tra Otto e Novecento. Marsilio, Venezia.
- CRITTO A., MARCOMINI A., 2001. Rischio ecologico ed inquinamento chimico lagunare. Libreria Editrice Cafoscara, Venezia.
- D'ALPAOS L., 2010. Fatti e misfatti di idraulica lagunare. La laguna di Venezia dalla diversione dei fiumi alle nuove opere alle bocche di porto. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, Venezia.
- FABBRI F., 2003. Porto Marghera e la laguna di Venezia. Vita, morte e miracoli. Jakabook, Milano.
- MUNARIN S., 2002. «L'urbanizzazione di Porto Marghera». In: Zucconi G., La grande Venezia. Una metropoli incompiuta tra Otto e Novecento. Marsilio, Venezia.
- RABITTI P., 1998. Cronache dalla chimica. Marghera e le altre. Cuen, Napoli.

Elisa Maria Vittoria Bertolini. Dottore di ricerca in Ingegneria presso l'Università di Trieste con una tesi incentrata sulla valutazione di strategica di scenari transfrontalieri e domini problematici multidimensionali in cui molteplici alternative devono essere valutate rispetto a differenti criteri. Collaborazione professionale in tema di valutazione ambientale di piani, programmi e progetti. Assegnista di ricerca presso l'Università di Trieste focalizzata sul supporto al processo decisionale in ambito di pianificazione e trasporti.

La Direttrice dei Lambertti. Dal Bastione di Malta a Lamezia Terme (CZ) al Castelletto di San Fili a Stignano (RC), passando per Villa Caristo. Cosa indica?

Rosella Cerra

Possiamo definirla proprio una "direttrice", cioè una linea che congiunge più punti e che indica una direzione.

I punti lungo il percorso in Calabria indicano una serie di strutture legate alla famiglia Lambertti. Ed infatti questa intuizione è proprio di Cinzia Lambertti, discendente della omonima nobile famiglia che ebbe un ruolo molto importante in tutta l'area che riveste il tragitto della direttrice. In particolare, l'area della Vallata dello Stilaro ove furono possidenti e gestori delle ferriere e miniere. Qui realizzarono la prima fabbrica d'armi del regno Borbonico, la [Regia Fonderia Cannonum Civitatis Stili](#).



Fig. 1 - Bastione di Malta, inizio del percorso indicato dal pallino sul tetto dell'edificio

Iniziamo il percorso partendo dal centro del tetto del Bastione di Malta, presso la località Mortilla di Lamezia Terme (CZ) e direzioniamo alla punta estrema del Castelletto di San Fili a Stignano, in provincia di Reggio Calabria, sulla costa ionica. La distanza fra i due percorsi è di 66,59 km, come indicato negli screen. Esso fu edificato intorno al '500 e apparteneva ai Gerosolomitani ed era detto così perché sorgeva appunto nel feudo dei Cavalieri di Malta.

Sulla rivista [Storica lametina](#) vengono forniti molti riferimenti storici della struttura ed alcuni particolari che riconducono alla conduzione del baliato di Sant'Eufemia del cavaliere **Giovanni Antonio Lambertti**.

"Prima che al Parisio, il Pappalettere aveva affidato il baliaggio all'altro cavaliere gerosolimitano Giov. Antonio Lambertti, inviato a Sant'Eufemia nel 1748. Il Lambertti s'accinse all'impresa, e appena giunto sul Baliaggio ricevette" dalli Procuratori del comun Tesoro un' altro incarico, che fu quello di dover invigilare in loro nome sopra le riscossioni, che chiamano del Mortorio, e del Vacante".

Eremo di Monte Stella a Pazzano

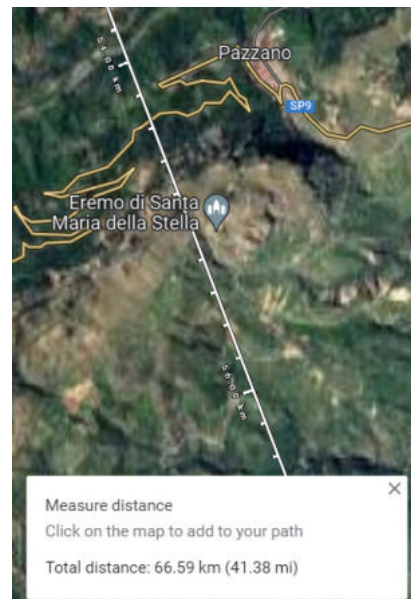


Fig. 2 - Passaggio in prossimità dell'Eremo di Monte stella e Pazzano

Continuando il percorso, la direttrice passa a fianco l'eremo di Monte Stella ed il comune di Pazzano. Si tratta di un'area appena sopra la più famosa Stilo, sovrastando quindi la vallata dello Stilaro, nel pieno del distretto siderurgico che fu gestito per lungo tempo, a cavallo fra il '500 ed il '700, dalla Famiglia Lambertti. Ma all'interno del Santuario, situato in una profonda grotta al quale si accede scendendo 62 gradini, è presente la statua della Madonna dell'Apocalisse, o della Stella, collocata in una nicchia intorno al 1500. Sul sito del [FAI](#) si riporta il dato:

"Dal 1096, durante il periodo normanno, l'eremo di Santa Maria diventa un monastero minore, come si evince da un documento del Conte Ruggero I, che cedette al vescovo di Squillace, Giovanni Niceforo, l'Abbazia di S. Giovanni Theresti di Stilo, l'Abbazia di S. Leone, la Chiesa di San Nicola e Santa Maria della Stella. Nel 1522 il monastero diventa Santuario e vi fu collocata per la prima volta la statua della Madonna della Stella o Madonna della Scala."



Fig. 3 - Altare con la statua della Madonna della Stella

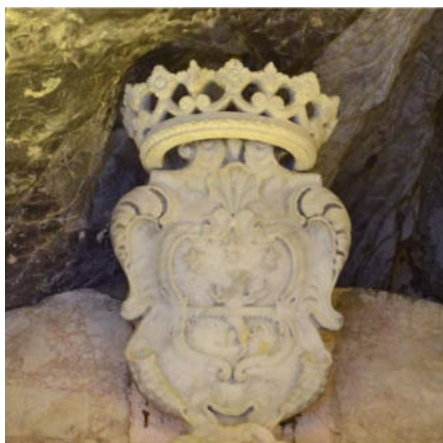


Fig. 4 - Particolare dello stemma dei Lamberti sopra la nicchia della Madonna

I Lamberti a Montestella

La famiglia Lamberti ebbe un ruolo molto importante e di rilievo per il Santuario di Monte Stella (i Lamberti furono per lungo tempo governatori di giustizia del luogo). Lo testimoniamo due stemmi presenti presso il complesso. Uno è posizionato proprio sopra la nicchia che contiene la statua della Madonna, l'altro è posizionato sull'arco posto sopra l'altare della Chiesa ubicata sopra la grotta. La famiglia commissionò l'antico altare nella grotta, così come si presenta nello stato attuale.

Stignano, Chiesa Matrice e palazzi legati ai Lamberti

La direttrice passa attraverso il comune di Stignano, lambendo la Chiesa della Matrice. Attraversa anche due palazzi vicino la chiesa, Palazzo Attaffi e Palazzo Caristo. Le tre famiglie, Attaffi, Caristo e Lamberti, erano legate da interessi ed affari. Nel libro [Villa Caristo Dalla natura all'artificio, dai Lamberti ai Clemente. Strategie insediative nel Regio Demanio di Stilo](#) gli autori Panarello e Fulco descrivono in maniera dettagliata tali legami. I Caristo erano una famiglia di notai che curarono per diverso tempo gli affari della famiglia Lamberti, redigendo per loro diversi atti. A Stignano esistono alcuni palazzi dei Lamberti che non sono investiti direttamente dalla direttrice. Il palazzo più grande e maestoso si trova più ad ovest, come indicato nella figura seguente dal numero 1. Gli altri sono, in ordine: n. 2 Casa Bono-Pasqualino, n.3 Palazzo Niceforo, n. 4 Palazzo Hyerace Caristo-Lamberti, n. 5 Palazzo Attaffi, n. 6 Palazzo Caristo.



Fig. 5 - Immagine tratta dal libro di Fulco e Panarello su Villa Caristo-dai Lamberti ai Clementi, p. 165, messa a fianco del percorso della direttrice Lamberti

Passaggio per Villa Caristo, Stignano

Il corpo centrale di Villa Caristo, detto "Casino delle Delizie", fu costruito dai Lamberti agli inizi del '700. Non si conosce esattamente la data e neanche l'architetto. Rimase ai Lamberti fino al 1761, anno in cui la persero per un pignoramento per passare ai Clemente. Dagli inizi dell'Ottocento è di proprietà dei Caristo. La linea sfiora di pochi metri il gruppo marmoreo della Gerusalemme Liberata. Questa rappresentazione si ricollega alla Chanson D'Aspremont, secondo una intuizione di Cinzia Lamberti ([qui](#)).



Fig. 6 e 7- A sinistra: passaggio della direttrice da Villa Caristo. A destra: Dettaglio del passaggio della direttrice sul gruppo marmoreo

Il Castelletto di San Fili a Stignano (RC)

Anche se di modeste dimensioni, viene definito lo stesso "castello" per la sua forma e forse anche importanza. Ha la particolare pianta a forma di freccia che punta verso il mare, a sud-est, e non se ne comprende del tutto il significato. La particolarità sta quindi nella struttura che richiama una freccia, e quindi una direzione. Fu edificato fra il 1710 ed il 1720 circa.

Sul sito del [FAI](#) così viene definito

«Il piccolo castello, nato negli anni '20 del XVII sec., sorge in località San Fili di Stignano ed è legato alla complessa gestione dei beni feudali intestati alla città di Stilo. Il suffeudo di San Fili fu venduto nel 1696 dalla nobile famiglia Carnevale a Francesco Lamberti da Stignano. Fu costui che ideò il singolare edificio fortificato, poi realizzato dal figlio Giuseppe. Peculiarità del castello di San Fili, edificio con vocazione più agricola che difensiva, è infatti l'impianto triangolare fortificato e il suo spazio centralizzato ove il progettista mise a punto un sistema legato all'architettura difensiva di grande raffinatezza che non ha uguali nel contesto calabrese del '700».



Measure distance
Click on the map to add to your path
Total distance: 66.59 km (41.38 mi)

Fig. 8 - Direttrice sul Castelletto di San Fili



Fig. 9 - Particolare della direttrice sul Castelletto con la mappa

Il Castelletto di San Fili rappresenta la conclusione del primo tratto del percorso. Ma continuando dove si arriva? Dove punta la freccia?

Riprendiamo il percorso dal Bastione di Malta alla punta del castelletto di san Fili, sempre come distanza 66,59 chilometri.

Cerchiamo di continuare il percorso sulla direttrice della retta per vedere dove ci porta. Ovviamente con questo strumento e la nostra procedura "manuale" non riusciamo ad essere molto precisi, però riusciamo ad avere una indicazione di massima.

Nel suo tragitto la direttrice investe la Libia, il Sudan (un tempo parte dell'Antico Egitto), il Sud Sudan, l'Uganda, la Tanzania ed il Mozambico. Oppure oltre? È un mistero che cosa indichi, ma di certo tutti gli edifici esprimono i simbolismi del Graal, tanto da poterla definire la "Metafora del Graal".

Analizzeremo in un prossimo approfondimento tutti i punti del percorso, per cercare di comprendere quale può essere la ragione di tutto ciò. •

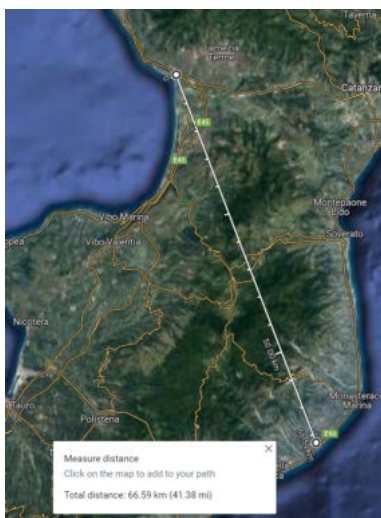


Fig. 10,11,12 - Le figure indicano le sequenze del tragitto dalla Calabria fino all'Africa

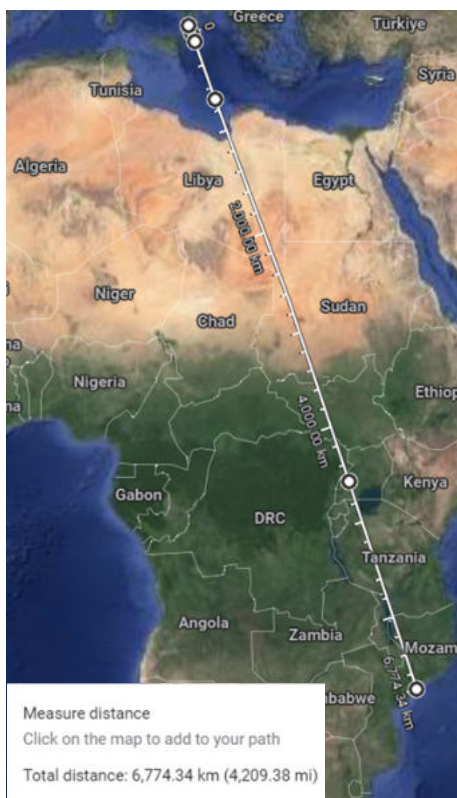


Fig. 10 - Percorso completo fino alle coste del Mozambico

Resella Cerra. Nata a Lamezia Terme (CZ) il 6 dicembre 1965. Laureata in fisica presso l'Università della Calabria insegna elettronica al Polo Tecnologico di Lamezia T. Giornalista responsabile per la Calabria della testata Centro-sud24. Si occupa di ambiente, sicurezza, arte. Autrice del libro "34% la storia di una legge per il Sud - La questione meridionale a Bruxelles" e del catalogo "Eva Mitocondriale e le sue Sette Figlie".

The Human Cantiliver (La mensola umana) Il più grande falso della storia delle Strutture

Vincenzo Nunziata

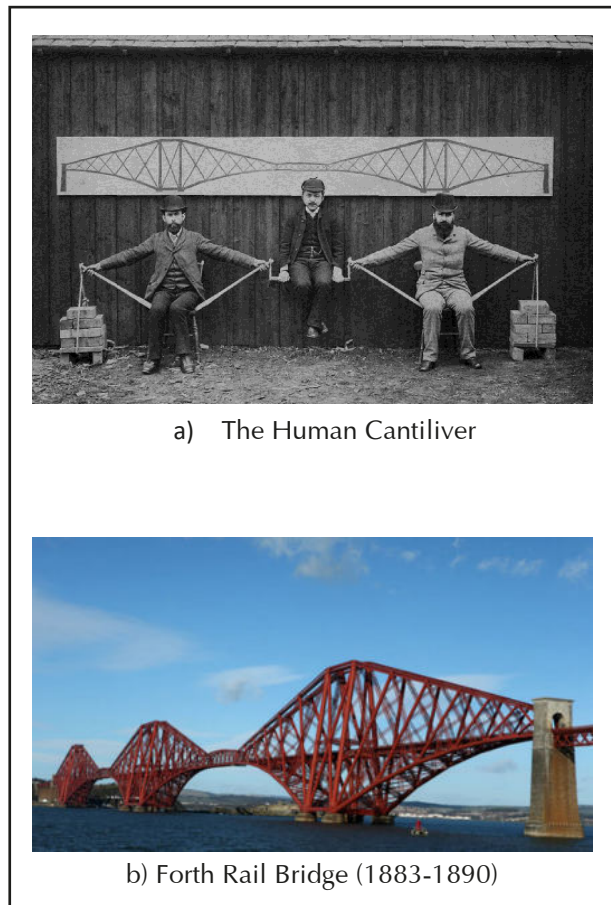


Fig. 1 – Il Forth Rail Bridge e la spiegazione dei principi strutturali (Human Cantiliver)

THE FORTH BRIDGE

*“A romantic chapter from fairytale of science”
 (“Un romantico capitolo dalla favola della scienza”)*

Il Forth Bridge è un ponte ferroviario a sbalzo sull'estuario del fiume Forth, figura 2, sulla costa orientale della Scozia 14 km a ovest di Edimburgo. È spesso chiamato **Forth Rail Bridge** o **Forth Railway Bridge** per distinguerlo dal vicino Forth Road Bridge.



Fig. 2 - Forth Bridge (© Copyright David Dixon licenza Creative Commons)

Questo ponte costruito con aste reticolari in acciaio (il primo ad utilizzare tale materiale - nella torre Eiffel, della stessa epoca, venne utilizzato il ferro battuto) è ritenuto in Scozia, dove si trova, un monumento Nazionale e di cui gli Scozzesi vanno estremamente fieri. Esso all'epoca della sua costruzione (1883 – 1890) fu una delle maggiori meraviglie strutturali esistenti e detenne per molti decenni diversi primati: come quello di ponte più lungo, campate ad arco più lunghe, uso dell'acciaio quale materiale strutturale, ecc. Il progettista strutturale: *sir Benjamin Baker*, lo definì come: *“A romantic chapter from fairytale of science”* (“Un romantico capitolo dalla favola della scienza”).

Il ponte è considerato ancora oggi una meraviglia ingegneristica. È lungo 2,5 km e la doppia linea ferroviaria si eleva a 46 m sul livello del mare. Consiste di due campate principali di circa 520 m, due laterali di 200 m, 15 campate di avvicinamento da 50 m e cinque da 7 m. Ogni campata principale è composta da due braccia a sbalzo di 207 m che reggono una campata centrale a trave di 106 m. Le tre grandi strutture a sbalzo composte da quattro torri sono alte 104 m, 21 m di diametro alla base e poggiano su fondazioni separate, figura 3.

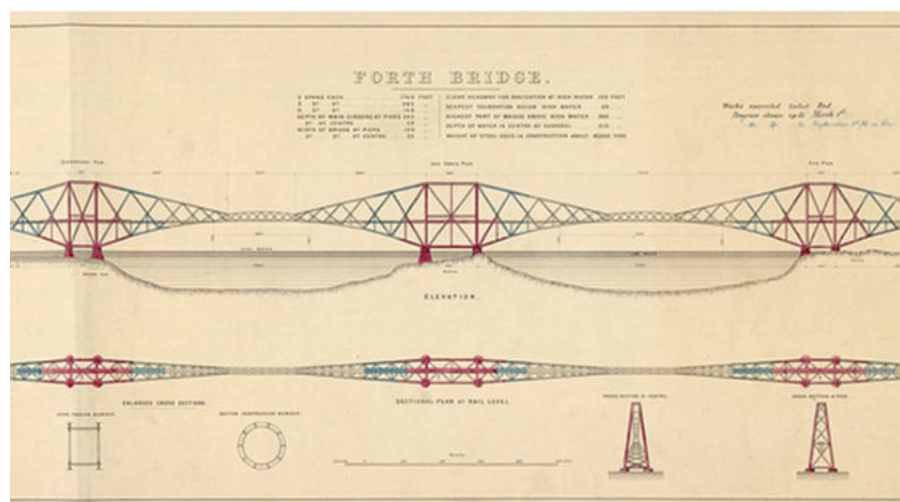


Fig. 3 - Forth Bridge: sezione e pianta

Il progetto fu assegnato a due ingegneri inglesi, *Sir John Fowler* e *Sir Benjamin Baker*, figura 4, che progettaron la struttura costruita dalla Sir William Arrol & Co. di Glasgow tra il 1883 e il 1890. Baker, "uno dei più notevoli ingegneri civili che la Gran Bretagna abbia mai prodotto", e il suo collega *Allan Stewart* ricevettero la maggior parte del merito per la progettazione e il controllo dei lavori.

Il gruppo meridionale delle fondazioni dovette essere costruito con cassoni ad aria compressa ad una profondità di 27 m. Fino ad un massimo di 4600 lavoratori furono impiegati per la costruzione. Inizialmente si registrò la perdita di 57 vite, ma dopo estese ricerche di storiografi locali il dato fu portato a 98. Otto uomini furono salvati da barche posizionate nel fiume sotto l'area di lavoro e più di cento rimasero invalidi per gravi incidenti (principalmente per embolia: paralisi da decompressione per il lavoro nei cassoni pneumatici ad una pressione maggiore di 3 atm.)

L'uso di sbalzi nella progettazione dei ponti non era una nuova idea, ma la magnitudine del lavoro di Baker fu uno sforzo pioneristico per l'epoca, poi seguito in altre parti del mondo. Molto del lavoro fatto non aveva precedenti, incluso il calcolo per l'incidenza degli sforzi di erezione, gli accorgimenti per ridurre i futuri costi di manutenzione, i calcoli per i carichi ventosi resi evidenti dal disastro del Tay Bridge, gli effetti degli sforzi termici sulla struttura e via dicendo.

Più di 55000 tonnellate di acciaio furono utilizzate, così come 18122 m³ di granito e oltre 8 milioni di rivetti. Il ponte fu aperto il 4 marzo 1890 dal principe di Galles, poi re Edoardo VII, che piantò un ultimo rivetto dorato e accuratamente iscritto.



Fig. 5 - Il Forth Bridge all'epoca della costruzione (1883-1890)



John Fowler (Sheffield, 15 luglio 1817 – Bournemouth, 20 Novembre 1898) è stato un ingegnere inglese. Fu il più giovane presidente dell'Institution of Civil Engineers (ICE), carica che ricoprì tra il 1865 e il 1867. Fowler fu ingegnere capo del Forth Bridge.



Benjamin Baker (Frome, 31 marzo 1840 – Pangbourne, 19 maggio 1907) è stato un ingegnere inglese. Nel 1861 divenne l'apprendista di Sir John Fowler (i due diverranno ufficialmente soci nel 1875). I suoi principi ingegneristici furono applicati nella costruzione del Forth Bridge, considerato uno dei suoi progetti più importanti.

Fig. 4 – I progettisti del ponte

THE HUMAN CANTILIVER (LA MENSOLA UMANA)

Il più grande "falso" della storia delle strutture

The human cantilever (un'immagine simbolica immortalata in una famosa fotografia), figura 6, fu utilizzato da Benjamin Baker per spiegare i semplici principi strutturali alla base della costruzione del ponte, ed in particolare del funzionamento della struttura (piloni più arco) a sbalzo, in una lezione tenuta al Royal Institution.

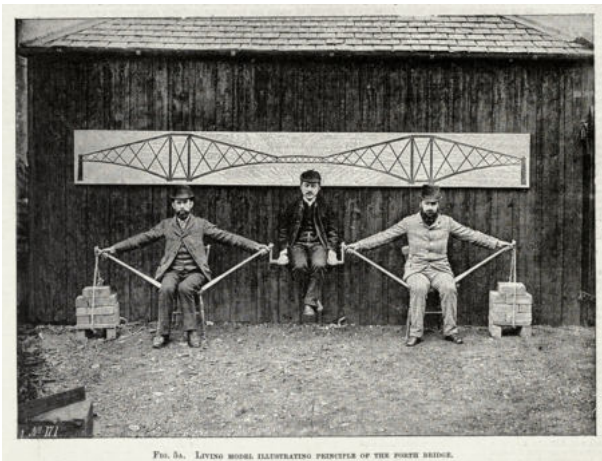


Fig. 6 - The human cantilever

L'uomo al centro era Kaichi Watanabe, uno della prima generazione di ingegneri Giapponesi spedito a studiare nella vecchia Europa. Watanabe, uno studente di John Fowler e Benjamin Baker, fu invitato a partecipare nel modello umano della struttura a sbalzo per ricordare al pubblico del debito che i progettisti avevano nei confronti dell'Oriente dove i principi delle strutture a sbalzo erano stati inventati.

The UMAN CANTILIVER ha colpito la fantasia di tanti strutturisti e non che sono stati affascinati dalla semplice spiegazione data da Benjamin Baker sui principi di funzionamento del ponte attraverso un'immagine allegorica, in particolare una fotografia scattata da Evelyn Carey, il fotografo ufficiale e assistente ingegnere del Forth Bridge (come avvenne anche per la Torre Eiffel che fu seguita in tutte le sue fasi costruttive da un fotografo ufficiale incaricato da Eiffel). In particolare tale immagine ha colpito anche il sottoscritto che per tanti anni l'ha tenuta gelosamente conservata insieme alla foto del ponte scattata personalmente e che è stata fonte di ispirazione del libro "Principi Strutturali" dove in estrema sintesi si è voluto dimostrare in questo testo che alcuni principi strutturali sono innati nel genere umano e che non serve la scienza delle costruzioni, formule e teoremi per capire il funzionamento di alcuni elementi tipici delle strutture: arco, trave, volta, fune, ecc. e per poter adoperare "empiricamente" tali elementi nella realizzazione di opere che hanno lasciato il segno nel tempo; si pensi alle strutture dei romani: ponti, acquedotti, cupole, ecc., oppure all'architettura Gotica e Romanica; tutte strutture realizzate da "strutturisti" del passato senza alcuna conoscenza della scienza e tecnica delle costruzioni, al massimo facendo uso della matematica elementare.

Purtroppo con mio sommo dispiacere mi sono dovuto ricredere, anche se con anni di ritardo, sulla spiegazione data da B. Baker attraverso l'Human Cantiliver arrivando alla conclusione che è stato tutto un falso orchestrato probabilmente dallo stesso Baker, consapevole del falso ma che probabilmente aveva scelto di mettere su questa rappresentazione presso la Royal Istituzion per trovare l'appoggio e la condivisione di apparati tecnici e politici sul suo progetto (certamente osteggiato da falsi esperti come avviene sempre) dopo il crollo del Tay Bridge che aveva provocato 70 vittime e creato un clima di paura per la costruzione di grandi opere che fino ad allora non erano state mai eseguite di quelle dimensioni. La "falsa" rappresentazione ha funzionato se è vero come è vero che essa è riportata in tutti i libri che parlano di ponti del passato e storia delle strutture.

La spiegazione del fatto che nessuno se ne sia accorto prima del falso "Uman Cantiliver" in tutti questi anni, sono passati 137 anni, è probabilmente dovuto ad un aspetto psicologico che riguarda la mente umana: quando un'informazione, un fatto, una

"Due uomini seduti sulle sedie allungano le loro braccia e portano lo stesso carico affermando dei bastoni che sono impostati contro le sedie" spiega Baker. "Ci sono così due pile complete, come rappresentate nel disegno sopra le loro teste. La trave reticolare centrale è rappresentata dall'asse sospeso o appeso alle due mani interne degli uomini, mentre l'ancoraggio fornito dal contrappeso negli sbalzi di estremità è rappresentato qui dalla pila di mattoni ai due lati. Quando un carico è messo sulla trave centrale dalla persona seduta sopra, le braccia degli uomini e le funi di ancoraggio entrano in trazione, e il corpo degli uomini dalle spalle in giù e i bastoni entrano in compressione. Le sedie rappresentano le pile circolari in granito. Immagina le sedie 1/3 di miglio distanti tra di loro e le teste degli uomini alte come la croce della cattedrale di San Paolo, le loro braccia rappresentate da grandi travi a traliccio in acciaio ed i bastoni da tubi di diametro 12 piedi alla base, e una nozione molto buona della struttura sarà ottenuta".

a) Traduzione

"Two men sitting on chairs extend their arms and support the same by grasping sticks which are butted against the chairs", explained Baker. "There are thus two complete piers, as represented in the outline drawing above their heads. The centre girder is represented by a stick suspended or slung from the two inner hands of the men, while the anchorage provided by the counterpoise in the cantilever end piers is represented here by a pile of bricks at each end. When a load is put on the central girder by a person sitting on it, the men's arms and the anchorage ropes come into tension, and the men's bodies from the shoulders downwards and the sticks come into compression. The chairs are representative of the circular granite piers. Imagine the chairs one-third of mile apart and the men's heads as high as the cross of St Paul's, their arms represented by huge lattice steel girders and the sticks by tubes 12 feet in diameter at the base, and a very good notion of the structure is obtained."

b) Lezione di B. Baker alla Royal Istituzion

Fig. 7 – Spiegazione dei principi di funzionamento strutturali del Forth Bridge. B. Baker, 1887.

spiegazione, ecc., è riportata e ripetuta su autorevoli testi (nel mio piccolo l'ho condivisa anche io nel libro "principi strutturali") e quando questa informazione è rappresentata in seminari e convegni, anche il più attento degli esperti del settore non si pone dubbi sulla sua veridicità e l'assume come un evento ormai acquisito che fa parte della storia delle strutture nel nostro caso.

Ma perché The Human Cantilever (La Mensola Umana) è un falso?

La dimostrazione che "The Uman Cantiliver" sia una falso è abbastanza semplice, direi quasi banale e anche per questo si rimane esterrefatti per non essersene accorti prima.

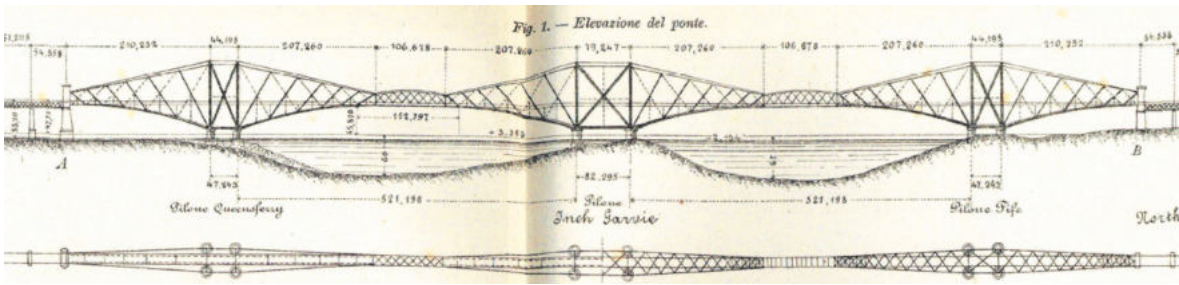
Nella figura 8 è riportata sia la sezione reale del ponte Forth Bridge e sia la sezione utilizzata nella foto allegorica The Human Cantiliver per spiegare i principi di funzionamento del ponte stesso.

Innanzitutto nel Human Cantiliver si è fatto riferimento ad una sola campata con due torri alle estremità che fungono da contrappeso, quando nella realtà queste torri si trovano alle estremità delle due campate di 520 m e degli sbracci di circa 200 m, di cui è composto il ponte. Certamente queste torri non possono funzionare da contrappeso se non in minima parte nella parte sommitale dove arriva l'estremità dello sbalzo di 200 m in quanto composte da muratura e sappiamo bene che la muratura non resiste a trazione come le funi nel Human Cantiliver!

La torre centrale, che è simmetrica, in assenza di carichi accidentali (treno) è autobilanciata per il solo peso proprio. Nel momento in cui passa un treno sulla campata centrale, diciamo nella campata di sinistra per focalizzare le idee (o *potremmo immaginare un gigantesco Kaichi Watanabe che si sedesse sulla trave centrale appoggiata semplicemente ai due sbracci delle torri*) questo carico aggiuntivo viene assorbito dal corrente superiore dello sbalzo che va in trazione, dal corrente in inferiore

che va in compressione e dalle diagonali tese e compresse (come nell'immagine allegorica The Uman Cantiliver), ma non essendoci contrappeso le pile non possono essere semplicemente compresse, come ha voluto far credere B. Baker! Essendo le pile stesse del tipo tralicciate, formate con montanti e diagonali in tubolari di circa le stesse dimensioni del corrente inferiore (360 cm di diametro) e per giunta irrigidite sia dall'impalcato ferroviario che da travi tralicciate per impedire l'instabilità delle aste o pilastri compressi alti circa 100m, il montante a sinistra della pila centrale (quello a destra nella pila laterale) sarà compresso e la diagonale di sinistra (di destra nella pila laterale) sarà tesa (avendo immaginato il carico sulla prima campata di sinistra), queste due forze di trazione e compressione si scaricheranno sulle fondazioni a cassone creando un momento equilibrante essendo le fondazioni composte da quattro cassoni distanti circa 79 m nella direzione longitudinale e circa 36 m nella direzione trasversale nella pila centrale, mentre nelle pile laterali distanti circa 44 m nella direzione longitudinale e sempre 36 m in quella trasversale; questo momento fornito dalla fondazione equilibra il momento trasmesso allo sbalzo dal carico sulla campata centrale. B. Baker, consapevole certamente di tali principi strutturali, progettò i cassoni delle fondazioni della pila centrale più distanti di circa il doppio rispetto ai cassoni delle pile laterali per tener conto del seppur modesto contrappeso rappresentato dalle torri laterali che gli avrebbe consentito di ridurre il braccio della coppia interna delle fondazioni delle pile laterali per equilibrare il momento trasmesso dallo sbalzo della campata.

E qui finisce la storia del "The Human Cantiliver", **il più grande falso della storia delle strutture!** •



a) Sezione reale del ponte Forth Bridge



b) Sezione utilizzata da B. Baker nel The Uman Cantiliver

Fig. 8 – Sezioni del Forth bridge: a) reale; b) falsa



Fig. 9 – vista dall'alto del ponte Forth Bridge (Andrew Shiva / CC BY-SA 4.0)



Vincenzo Nunziata. Ingegnere, docente incaricato presso l'Università degli Studi dell'Aquila, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile - Architettura, Ambientale per il corso di "Costruzioni in acciaio e analisi viscoelastica delle strutture". Strutturista esperto, ha maturato un elevato know-how nella progettazione e realizzazione di strutture in acciaio, cemento armato e muratura in zona sismica. Autore di libri tecnici molto diffusi sulla progettazione di strutture in acciaio e cemento armato. Cultore della storia dell'architettura strutturale.



Costruire senza rifiuti: un approccio innovativo nell'edilizia dell'antropocene

Alessio Petrolino

Il concetto di “alterazione umana dell’ambiente” sembra sempre lontano, una questione che spesso si imputa al risultato dell’attività industriale o, più di recente a specifiche attività, come l’allevamento intensivo ignorando, invece, che persino gli edifici in cui viviamo sono parte integrante del problema. Nella ricerca di fonti e dati su inquinamento atmosferico, smaltimento rifiuti massivo e nel rilevare la disinvoltura della maggior parte della popolazione mondiale nel correre allegramente verso il baratro mi sono reso conto che il problema non è più ‘quale mondo lasceremo ai nostri figli’ ma un più realistico ‘lasceremo il mondo ai nostri figli?’. L’impronta che stiamo lasciando sul pianeta è sempre più vasta e profonda e l’idea che abbiamo del nostro intervento sull’ambiente, anche e soprattutto nelle attività costruttive, è spesso causa di una percezione falsata sui limiti della sostenibilità ambientale.

1. Il problema

Edificare, abitare, affittare e persino mutuo edilizio sono termini che non hanno bisogno di spiegazioni. Alcuni dei processi intrinseci ai termini che ho elencato sono normati da più di seicento anni. Il primo atto di compravendita o richiesta di ‘uso del suolo’ risale infatti al quindicesimo secolo ed è la testimonianza dell’importanza di questo tipo di attività. In sintesi anche adesso, nonostante esistano uffici, ministeri e assessorati che si occupano della concessione di permessi a costruire valutando la trasformazione dell’ambiente, nella realtà la questione edilizia sembra essere prettamente afferente all’impatto locale delle attività costruttive. Mi spiego meglio: ci preoccupiamo se l’attività edilizia può influenzare il presunto equilibrio ambientale delle zone strettamente pertinenti all’artefatto senza pensare realmente se tutto l’indotto necessario alla realizzazione delle strutture stesse abbia un qualche impatto generale sul pianeta. Detto così sembrerebbe un’iperbole, ma tutto ciò che ha a che fare con l’edilizia in realtà ha profondamente contribuito al passaggio da Olocene ad Antropocene. Infatti la maggior parte delle attività estrattive dell’uomo derivano dalla ricerca di materiale di costruzione (trascurando l’ovvia necessità di marmo per le sculture e di bentonite per la lettiera dei gatti).

Il costante crivellare il nostro pianeta e la raccolta di materiale hanno ripercussioni notevoli su ogni aspetto della biosfera. Per prima cosa non è un’attività omogenea, poiché alcune zone del mondo sono più adatte di altre o dispongono di miniere in cui l’estrazione è meno costosa o hanno maggiori quantità o migliore qualità (più puro) di materiale. Questo vuol dire che alcune zone sono più interessate dalle operazioni estrattive mentre in altre è difficile anche provare a immaginare l’impatto di queste attività, tanto sono lontane da noi le zone dalle quali si estrae, per

esempio, il coltan usato per far funzionare computer e smartphone (minerale piuttosto raro per l’80% estratto nella Repubblica Democratica del Congo). Un altro aspetto non meno importante è che, trovata una cava, si sfrutta l’area indipendentemente da qualsiasi cosa vi si trovi sopra (boschi, foreste, laghi, letti dei fiumi) e l’attività estrattiva stessa rilascia centinaia di migliaia di tonnellate di pulviscolo nell’atmosfera, senza considerare gli scarichi dei motori a combustione dei potenti (e a volte mastodontici) mezzi di estrazione e la conseguente attività di trasporto per la semilavorazione, lo stoccaggio o, più raramente, la destinazione finale.

Eppure sentiamo spesso parlare di incentivi per l’edilizia ecosostenibile, di piani paesaggistici e sostenibilità in generale. Questo perché, come è ovvio, è necessario normare qualsiasi ambito in cui ci sia un pesante intervento dell’uomo sull’ambiente, soprattutto per evitare che prima, durante e dopo la costruzione si possa anche involontariamente incappare nei cosiddetti reati ambientali. Il problema risiede proprio qui: sebbene esistano enti sovranazionali che gestiscono e coordinano polizie locali, rotte marine e aeree, flussi di danaro, il commercio di diamanti e metalli preziosi e persino la quantità di aria pulita, non esiste una struttura internazionale in grado di coordinare le azioni estrattive o di smaltimento legate all’edilizia in un’ottica globale. Esattamente all’opposto del detto “Think globally, act locally”, si continua a gestire l’impatto delle attività costruttive come se fosse un’azione strettamente afferente ai confini politici di una nazione. Il che è come dire che se a San Marino cementificassero l’intero territorio nazionale non ci sarebbero ripercussioni di alcun tipo a Rimini. Ma non è così.

2. Lo facciamo perché possiamo farlo

Un esempio eclatante è l’incredibile zona residenziale al largo di Dubai. Saltata agli onori della cronaca come primo esempio di antropizzazione estrema, la ‘Palma’ rappresentava fino a poco tempo fa un caso più unico che raro. Nel 2001 infatti, da un’idea dello sceicco Mohammed e con la progettazione dello studio locale Nakheel Properties, gli Emirati Arabi Uniti svelarono al mondo il progetto di creare prima una e poi, subito dopo, altre tre enormi isole artificiali al largo del Golfo Persico. Il progetto fu salutato ovviamente con meraviglia e stupore, mentre le relazioni corrette avrebbero dovuto essere incredulità e sospetto per quello sembra un intervento più propagandistico che realmente costruttivo (in tutti i sensi). Se poi ci avvaliamo dei dati e dell’analisi scientifica ci accorgiamo come questo spostare sabbia dal fondo alla superficie del mare non sia stata una buona idea. La base delle Palme è costruita infatti solo con sabbia e rocce, senza l’uso di cemento. Tutto questo è giustificato con la pretesa di mantenere inalterato l’ambiente, cosa ovviamente impossibile dato che non stiamo esattamente parlando di un castello di sabbia ma di un’area in cui solo il terreno artificiale supera i 150 Km². La costruzione delle Palme ha avuto infatti un impatto notevole sulla costa e, soprattutto, sul tratto di mare antistante Dubai, perché ha determinato non solo la modifica dell’idrodinamismo nell’area (con conseguente erosione costiera e trasporto di sedimenti) ma, più grave, le polveri in sospensione sul pelo dell’acqua hanno ridotto la quantità di luce solare che filtra attraverso la superficie e arriva alla vegetazione subacquea,

diminuendo l'ossigeno disciolto e, a cascata, mettendo a rischio anche i cicli riproduttivi della fauna marina. Ora, sembra piuttosto difficile che gli studi di progettazione internazionale e la municipalità di Dubai non si siano resi conto o non abbiano effettuato alcuna proiezione sull'impatto di questa costruzione che, complessivamente, richiederà per il completamento più di un miliardo di metri cubi tra roccia e sabbia. Ricapitolando è un'opera enorme, costosissima anche per gli Emirati Arabi, e insostenibile da tutti i punti di vista, sia economici (qualche anno dopo l'inizio della realizzazione della prima isola una stretta creditizia ha colpito Dubai costringendo a prorogare la data di completamento dell'intero progetto) sia, soprattutto, ambientali. Allora perché iniziarla? Non dovremmo porci tutte le domande possibili prima di intraprendere qualsiasi progetto?

Il problema è che se la Francia o gli Stati Uniti domani mattina annunciassero la ripresa dei test nucleari la maggior parte delle nazioni del pianeta protesterebbero o, come minimo, esprimerebbero preoccupazione per questo tipo di attività. Ma se una piccola seppur ricca nazione, per una pura dimostrazione di opulenza, comincia a modificare pesantemente una parte della piattaforma continentale e, anche se in maniera apparentemente minima, le correnti di un golfo (sul quale ovviamente si affacciano anche altre nazioni e che tecnicamente sarebbero parti in causa) nessuno, tranne le associazioni ambientaliste, ha nulla da dire.

Questo, a mio parere, rende bene l'idea di come viene percepito il nostro futuro su questo pianeta: pensiamo di poterci estinguere a causa di una guerra nucleare, di una pandemia, di una catastrofe astronomica o, meno plausibilmente, per un'invasione zombie. Ma il modo in cui stiamo modificando e rendendo inabitabile questo pianeta è una preoccupazione marginale, relegata probabilmente alla durata di un servizio televisivo su Greta Thunberg. Inoltre, per le catastrofi predette (tranne l'invasione zombi, presumo), abbiamo o stiamo prendendo delle contromisure che possono essere più o meno valide, ma nessuna task force internazionale ha una strategia precisa e universalmente riconosciuta per contrastare un'autoinflitta estinzione di massa.

3. Abbiamo sempre fatto così

In Italia, soprattutto dal secondo dopoguerra, il calcestruzzo è stato sinonimo di modernità. Il primo a farne uso in realtà fu William Wilkinson che nel 1854 usò lastre di cemento arricchito di acciaio, convinto che in questo modo le sue costruzioni sarebbero state più robuste delle altre. L'innovazione ebbe così successo che, in occasione dell'Esposizione Universale di Parigi del 1889, molte opere furono costruite con cemento armato (anche se l'unica struttura rimasta è costruita solo in acciaio ed è diventata l'icona di Parigi, la torre Eiffel). In Italia, e precisamente a Padova, fu adoperato da Augusto Lanzoni che lo brevettò nel 1883. Ma durante il cosiddetto boom edilizio si è assistito alla costruzione selvaggia, soprattutto residenziale, grazie anche a speculatori senza scrupoli. La legislazione ha provato a normare il mattone, anche con proposte al passo con i tempi: nel 1962, per esempio, il disegno di legge sul "regime dei suoli" prevedeva l'esproprio da parte dei comuni delle aree destinate all'edilizia residenziale e la cessione del solo "diritto di superficie" alle società edilizie mediante asta pubblica, dopo la realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria. Oppure la Legge 765 del 1967, detta "Legge ponte", che per prima avrebbe dovuto razionalizzare le opere edili e tutelare l'ambiente. Il primo non divenne mai legge e la seconda non riuscì nell'intento prefisso, scontrandosi spesso con le leggi regionali (in Lombardia, per esempio, aumentano del 20% le quantità edificatorie dei PGT). Intendiamoci, i sistemi di costruzione attuali sono basati su norme ferree e criteri antisismici e di qualità dei materiali che, sulla

carta, ci consentono di vivere abbastanza tranquilli tra le mura di casa, in ufficio o al cinema. Il tutto con un'apparente risparmio in fase di costruzione. Se non fosse che, fermo restando tutto quello che ho esposto nei paragrafi precedenti, oltre la costruzione, anche la manutenzione, il restauro e la demolizione degli edifici presentano grossi problemi ambientali. Durante tutte le fasi infatti si generano almeno tre tipi di rifiuti, tra cui i cosiddetti "Rifiuti Speciali". E per speciali si intende anche infiammabili, tossici, corrosivi, cancerogeni, teratogeni, mutagenici, infettanti, reattivi e, dulcis in fundo, esplosivi. Questo per dormire tranquilli.

In più, c'è un aspetto di cui non parla praticamente nessuno: i macchinari per l'edilizia. Almeno un terzo del parco mezzi in circolazione non è nemmeno immatricolato, quindi semplicemente non esiste. Il resto, nella maggior parte dei casi, sono macchinari così datati da non rientrare neanche nelle normative EURO (e sono la principale causa dell'emissione di particolato PM 2,5). Ciò vuol dire che mentre la Comunità Europea regola in maniera sempre più stringente le emissioni degli autoveicoli per uso civile (e ci impedisce di entrare in centro con un'auto appena più vecchia di dieci anni) per ruspe, betoniere, compattatori e qualsiasi cosa vada a gasolio, non vale nessuna regola. Polveri su polveri, insomma.

Il rapporto ISPRA 2021 fotografa la situazione in Italia pre-pandemia in cui il 45,5% dei rifiuti speciali (70 milioni di tonnellate) sono da costruzione e demolizione e sono aumentati tra il 2018 e il 2019 del 14,2% pari, in termini quantitativi, a oltre 8,5 milioni di tonnellate in più. Il riciclo e il riutilizzo dei rifiuti da costruzione e demolizione (CeD) è normato a livello europeo e nazionale e, a quanto pare, in Italia siamo anche bravi nel farlo. Il problema è che con il paradigma costruttivo attuale e prendendo in considerazione l'intero ciclo di vita degli edifici, solo in Europa il settore edilizio è responsabile per la metà di tutti i materiali estratti, la metà del consumo totale di energia, per un terzo della produzione rifiuti e un terzo del consumo d'acqua.

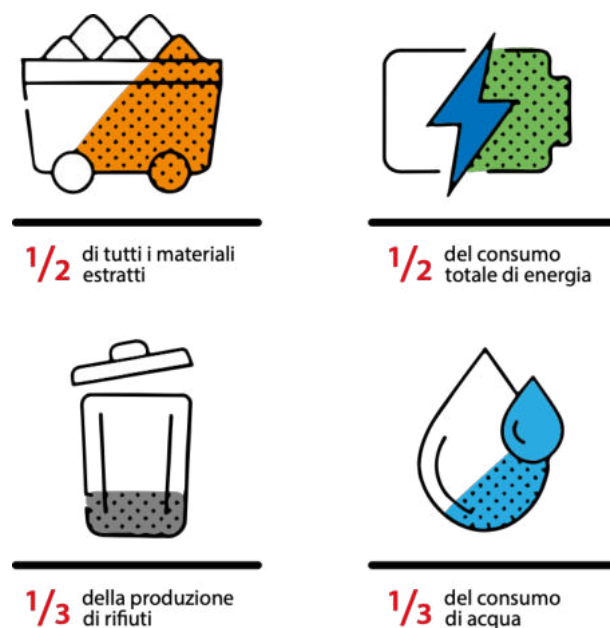


Fig. 1 - Uso delle risorse nel settore edilizio nell'intero ciclo di vita degli edifici (A. Petrolino)

E stimando che la popolazione mondiale crescerà fino a 9,7 miliardi nel 2050, anche se tutto il pianeta diventasse improvvisamente virtuoso, le ripercussioni sull'ambiente saranno insostenibili molto prima di quella data. "Dal 2012 ad oggi - continua il rapporto ISPRA - il suolo non ha potuto garantire la fornitura di 4 milioni e 155 mila quintali di prodotti agricoli, l'infiltrazione di oltre 360 milioni di metri cubi di acqua piovana (che ora scorrono in superficie aumentando la pericolosità idraulica dei nostri territori) e lo stoccaggio di quasi tre milioni di tonnellate di carbonio, l'equivalente di oltre un milione di macchine in più circolanti nello stesso periodo per un totale di più di 90 miliardi di chilometri."

Quindi, semplicemente, anche se siamo bravi a riciclare non possiamo più permetterci di costruire così. L'unione Europea, in effetti, si è data degli obiettivi ambiziosi. Con la DCE 2008/98/CE si è prefissata di "raggiungere un tasso di recupero dei rifiuti, da costruzione e demolizione, pari ad almeno il 70% entro il 2020" in tutto il territorio CE il che è positivo, ma il problema è sempre lo stesso: non basta. Anche il 30% annuo di non riciclato è un problema, perché quando parliamo di ambiente sono sempre percentuali altissime. D'altronde, chi andrebbe a fare un picnic in un area verde di cui il 70% è sicuro e il restante 30% potrebbe essere tossico? Raramente guardiamo le cose da questo punto di vista.

In realtà esistono da tempo altri metodi di costruzione cosiddetti off-site come il light steel frame e i sistemi a secco che si stanno facendo molto lentamente strada ma, nella maggior parte dei casi, è una scelta dettata più dal rispetto dei tempi di costruzione e dei costi che da un reale interesse verso l'ambiente e l'efficienza energetica, concetto quest'ultimo strettamente legato al primo. Questo perché uno dei problemi più grossi che si incontrano nel tentare di modificare un paradigma di qualsiasi tipo è proprio questo, la difficoltà di variare un sistema che si è evoluto e perfezionato e che è stato assimilato negli anni a favore di un altro, per molti nuovo e non privo di difficoltà, ma sicuramente vantaggioso in termini di preservazione dell'ambiente e dei suoi abitanti.

Come diceva Grace Murray Hopper (che coniò il termine "bug" per indicare un problema informatico) «la frase più pericolosa in assoluto è: abbiamo sempre fatto così».

4. Perché è sbagliato costruire così

L'affermazione di Murray Hopper potrebbe sembrare azzardata, ma acquista valore partendo dal presupposto che la sostenibilità non è una qualità da attribuire a chi ricicla di più ma a chi impatta di meno. Concettualmente un primo passo verso la rinaturalizzazione del costruito è stato fatto con il famosissimo edificio costruito nel cuore di Milano, il "Bosco verticale" dello studio Boeri ma di proprietà del Qia, il Qatar investment authority. Edificio costituito da due torri, è interamente costruito in calcestruzzo e ospita "800 alberi (480 alberi di prima e seconda grandezza, 300 dalle dimensioni più ridotte, 15.000 piante perenni e/o tappezzanti e 5.000 arbusti)". Una vegetazione equivalente a quella di 30.000 mq di bosco e sottobosco, concentrata su 3.000 mq di superficie

urbana. Nell'idea dello studio dovrebbe essere "una casa per alberi che ospita anche umani e volatili". Per costruirlo sono serviti cinque anni, circa 50 milioni di euro ed è quasi interamente residenziale. È un'opera oggettivamente interessante e, specialmente d'autunno, molto bella da vedere. La "rinaturalizzazione" del grattacielo sembra aprire nuove prospettive per l'edilizia del futuro, ma ne chiude altre. Per esempio la fruizione di questi spazi è costoso appannaggio di privati facoltosi e, ancora, tranne la parte estetica, un edificio poco contribuisce al benessere generale: non è un parco, è sì costruito con tecniche innovative (ma non solo nell'arredamento vegetale) ma è troppo costoso per poter rappresentare un'idea replicabile su vasta scala.



Fig. 2 - Mjøstårnet building, edificio in legno più alto del mondo (Lars Erik Skrefsrud)

In generale, il Bosco Verticale propone l'idea che si possano costruire così le città del futuro, continuando a usare le stesse tecniche ma aggiungendo le piante. Ma in realtà non è così, ci sono esempi di tecnologie lanciate verso un futuro sostenibile. Per esempio il Mjøstårnet building, ovvero la "torre del lago Mjøsa", alta 85,4 metri che è, fin ora, l'edificio in legno più alto del mondo. Si trova nella piccola città di Brumunddal, a breve distanza da Oslo. L'edificio è alto 18 piani e ha una superficie di circa 11.300 metri quadrati. Mjøstårnet ospita un hotel, appartamenti, uffici, ristoranti e aree comuni. Altro esempio interessante è il Sara Kulturhus (Sara Cultural Center), a Skellefteå (Nord della Svezia). Alto 80 metri è un polo culturale multifunzionale con sale spettacoli da 1.200 posti, ristoranti e hotel, una parte commerciale e una residenziale. La struttura è Net Zero Emission, ovvero né la costruzione né l'esistenza stessa dell'edificio producono o potranno produrre gas serra. In più è fatta interamente in legno "a km 0", ovvero proveniente da zone limitrofe e lavorato off-site prima di essere assemblato. Quando parliamo di legno per costruire grattacieli ci riferiamo a un materiale da costruzione altamente tecnologico, l'X-LAM ovvero il cosiddetto legno ingegnerizzato, che è una tecnologia costruttiva in realtà molto più semplice da attuare di quello che ci si aspetta. Per dare resistenza al materiale gli strati vengono incrociati o incollati con le stesse resine che si usano nell'industria aeronautica, conferendo ancora più resistenza a un materiale già nato e evoluto per milioni di anni in modo da ottimizzare la sua funzione strutturale. I moduli costruiti con questo particolare tipo di tecnologia vengono assemblati e rivestiti in vetri "doppia pelle" (un involucro le cui "pelli", solitamente di vetro, sono separate da uno spa-

zio vuoto che funge da intercapedine, una camera d'aria la cui ampiezza può variare da qualche centimetro a qualche metro), tecnologia anche questa molto interessante per la ventilazione (attiva o passiva) in grado di mantenere gli ambienti a temperature naturalmente gradevoli. E il fuoco, potrebbe domandarsi giustamente qualcuno? Il materiale costruttivo, l'X-LAM, è progettato per essere molto lento a infiammarsi ed è stato dotato di uno strato sacrificale di 4 cm su ogni lato. In caso di incendio questa coibentazione si carbonizza lentamente proteggendo gli strati interni dal calore e dunque conserva la struttura intatta per quasi due ore.



Fig. 3 - Sara Kulturhus Center, centro culturale a Skellefteå in Svezia (White-Arkitekter)

Inoltre il legno strutturale, bellissimo se lasciato a vista, ha tra i diversi vantaggi quello della velocità costruttiva. Nel caso del Sara Kulturhus, eliminando l'intonacatura e la decorazione, i pannelli (alcuni lunghi anche 27 metri) sono arrivati dalle fabbriche pronti per essere imbullonati. Con il completamento di un piano ogni due giorni lavorativi si è risparmiato quasi un anno rispetto alla costruzione in calcestruzzo o acciaio. Il trasporto su gomma è stato ridotto di circa il 90% e praticamente non sono stati generati rifiuti nel cantiere. Ma c'è di più.

Il Sara Kulturhus Center è costato quasi 90 milioni di euro mentre il Mjøstårnet Building circa 50, quanto il Bosco Verticale che però è solo ad uso abitativo ed è molto oneroso da mantenere. Questo perché le piante del Bosco Verticale sono, per così dire, state "adattate" a vivere su una torre in una speciale nursery botanica e devono essere curate dai cosiddetti "Flying Gardeners", una squadra specializzata di arboricoltori/scalatori/giardinieri che lanciandosi con delle funi di sicurezza si occupano di verificare lo stato dei principali occupanti dell'edificio ed eseguono potature o eventuali rimozioni o sostituzioni. Quindi, ancora una volta, non ci siamo adattati alla natura ma abbiamo adattato la natura a un'idea di ecosostenibilità a costi evidentemente molto alti.

Ora, è noto che i costi di manutenzione di un edificio aumentano nel corso degli anni, indipendentemente dal metodo costruttivo, ma nel caso del Sara Kulturhus Center e del Mjøstårnet Building sono nettamente inferiori. Inoltre non c'è bisogno di assumere Spiderman per effettuarla.

Ma l'ambiente non è l'unico a beneficiare dalla costruzione di edifici come il Sara Kulturhus Center e del Mjøstårnet Building. Costruire utilizzando un materiale naturale come il legno sembrerebbe svolgere anche un effetto psicologico positivo su tutte

le professionalità legate al progetto. Mentre un normale cantiere è un luogo rumoroso e tossico per fumi e polveri, un'area in cui si usa il legno e altri materiali naturali è molto più vicina all'idea che abbiamo di costruzione ecologica. È come se, dopo anni passati a cercare esclusivamente l'edificio prêt-à-vivre, ci stessi rincontrando con i materiali e i sistemi costruttivi di quando su questo pianeta eravamo in pochi e strettamente a contatto con la natura. E non è nostalgia, ma un tentativo di reinserire un'attività prettamente antropica, come quella edilizia, nelle dinamiche naturali della Terra.

5. Come si farà (o come dovrebbe essere fatto)?

Ipotizziamo che, d'improvviso, tutti i governi del mondo prendano coscienza delle problematiche relative all'edilizia dell'Antropocene e decidano di intervenire, in maniera coordinata, cambiando il paradigma costruttivo. Ovviamente non potrà essere una cosa istantanea, né ci si può aspettare che dalla sera alla mattina i progettisti, le imprese e tutto il comparto produttivo e logistico si adeguino ai nuovi sistemi costruttivi totalmente rispettosi dell'ambiente. Cosa succederà in quel periodo di transizione tra il vecchio e il nuovo? Nei paragrafi precedenti ho introdotto la cosiddetta "economia circolare" o "edilizia circolare". Ma a cosa ci si riferisce con il termine circolare?

Cominciando col prendere coscienza che il settore edile usa molta acqua, troppa energia e tantissimo materiale e che, assieme ai rifiuti da costruzione, tutti questi sono beni di consumo, l'economia circolare è un sistema che cerca di conservare il valore dei materiali il più a lungo possibile (EEA, 2016). Questo vuol dire che nel riciclo e nel riuso non c'è posto per il downcycling. Già durante la progettazione si dovrà prevenire il più possibile la generazione di rifiuti da costruzione e demolizione (C&DW, Construction and Demolition Waste, cioè Rifiuti di costruzione e demolizione) o, meglio ancora, il recupero del 100% degli stessi; l'uso di materiali e sostanze non solo non pericolose per l'uomo ma anche non nocive per l'ambiente e, come nel caso dei grattacieli in legno, la Net Zero Emission, ovvero la riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dalla gestione dei C&DW. Per poter avviare un processo ottimizzato di economia circolare applicata, per esempio, ai rifiuti prodotti dalle lavorazioni edilizie, si dovrà separare, sia in fase di costruzione, manutenzione e, eventualmente, in fase di demolizione dell'edificio, dei diversi materiali (plastica, legno, metallo, parti in muratura). Questa selezione dovrà essere efficace non solo a livello macroscopico in modo da garantire una corretta reintroduzione e riciclo dei materiali. Si dovrà quindi implementare la cosiddetta disciplina dell'end of waste (la procedura per cui un rifiuto, dopo un processo di recupero smette di essere un rifiuto e torna a essere un prodotto) ovvero la fine delle discariche cosa che in Italia, per esempio, risulta parecchio difficile.

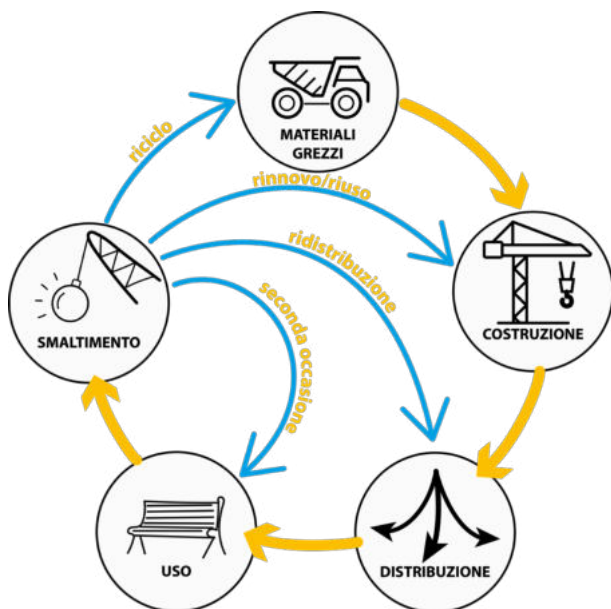


Fig. 4 - Economia circolare nell'edilizia (A. Petrolino)

Come accennato prima siamo bravi a riciclare, ma questo non vuol dire che i materiali riciclati siano realmente riusati nell'edilizia. Le stime sopra esposte parlano di un buon 74% di riciclo, ma questo può anche voler dire che i rifiuti siano realmente passati da un qualche impianto, senza però avere la certezza che siano stati impiegati nei cantieri. Un operatore del settore che ho interpellato mi ha parlato di un 15% di materiale realmente impiegato nella costruzione, da cui si può presumere che il rimanente sia stoccato in qualche magazzino, così da poter risparmiare sul conferimento. E questa è un'altra problematica importante. Conferire è un costo, poiché lo smaltimento richiede spesso tutta una serie di operazioni che a volte necessitano anche di giorni. Per fare un esempio, mentre conferire i materiali ferrosi può costare attorno ai 17€ al metro cubo, per le miscele bituminose pericolose si può arrivare a pagare più di 600€ a tonnellata. Questo senza contare il ritiro e il trasporto. Ma tra pochi anni tutto questo sarà inaccettabile (si spera), non solo per una questione economica, e si dovrà trovare un sistema funzionale per riciclare il cento per cento dei materiali. Per ovviare ai costi di smaltimento/riciclo si dovrà agire preventivamente. Quello che non si può riutilizzare dovrà trasformarsi in energia, diventare manto stradale o arredo urbano. In questo potrebbe aiutarci il principio di una nota app d'incontri: Tinder.

6 Il Tinder dell'edilizia (una seconda possibilità)

Un'idea che mi è sembrata interessante si spiega più semplicemente utilizzando la filosofia che si cela dietro una delle app più scaricate su smartphone: Tinder. Per chi non ne avesse mai sentito parlare è forse l'applicazione di online dating più utilizzata al mondo, ma la cosa che più mi ha colpito è che nella descrizione del software si parla anche di "geosocial networking". Il geosocial networking è un tipo di social network in cui vengono utilizzati servizi e funzionalità geografiche (come la geocodifica e la georeferenziazione) per consentire ulteriori dinamiche sociali. I dati sulla posizione inviati dall'utente o le tecniche di geo-localizzazione possono consentire

a un social network di connettersi e coordinare gli utenti con persone, locali o eventi che corrispondono ai loro interessi. La descrizione prosegue con un molto a tema «siamo stati noi a mettere in pratica l'idea del 'doppio consenso', in modo che il match scatti solo se l'interesse è reciproco. Addio stress. Addio rifiuti». Addio rifiuti, appunto.

Secondo le stime, l'applicazione ha favorito più di 30 miliardi di match il che, inquadrato in ottica di riciclo ed economia circolare, sarebbe la soluzione perfetta.

Uno dei tanti problemi a cui facevo riferimento nei paragrafi precedenti è, infatti, la scarsa disponibilità di fornitori locali in grado di offrire il prodotto giusto al prezzo giusto. Ma se esistesse una piattaforma mondiale nella quale promuovere il riutilizzo e il riciclo dei materiali da costruzione in eccesso, favorendo l'incontro tra acquirenti e venditori del settore delle costruzioni e consentendogli di trovarsi rapidamente e facilmente?

Perché come una coppia di persone timide che si incontrano per caso sulla metro o al bar ma, pur trovandosi attraenti, non hanno il coraggio di parlarsi, la mancanza di comunicazione tra i principali attori porta svantaggi, in questo caso globali. Invece, in una piattaforma specificatamente congegnata (il "Tinder del riciclo" appunto), le imprese di costruzione potrebbero indicare con precisione ciò di cui hanno bisogno per ogni singolo progetto, aumentando le opportunità di scambio e di consulenza. I fornitori, con ogni sede geolocalizzata nel territorio (in modo da risultare rintracciabili, affidabili e con un indirizzo "reale"), potrebbero smaltire scorte di ottimo materiale inventudato in un mercato molto più ampio e le parti, esattamente come in Tinder, prima di stringere un accordo potrebbero conoscersi e verificare se hanno "interessi" in comune, abbattendo così le barriere pratiche per un riciclo e riuso efficiente. Proprio come con il "fornitore di fiducia" locale, le relazioni potrebbero estendersi oltre i confini regionali portando a loro volta appaltatori e imprese a costruire in altre zone, forti di rapporti consolidati con i fornitori e riducendo il tempo necessario per controllare l'affidabilità di aziende e prodotti, come invece succede nel mercato aperto tradizionale. Tutto ciò spingerebbe gli attori a superare le barriere pratiche che rendono difficile comprendere e attuare l'economia circolare, rendendo questo tipo di interazione diretta redditizia e il mercato appetibile, in modo da veicolare prodotti e materiali fuori dalla discarica, verso una seconda (o anche terza, quarta) vita. Il tutto con un evidente risparmio di denaro per le aziende private e pubbliche ma, soprattutto, senza gravare nuovamente sull'ambiente. Ma c'è di più. Molte strutture potrebbero essere smantellate, vendute e riutilizzate esattamente come sono.

Per esempio, per l'Expo 2015 a Milano sono stati realizzati in acciaio la maggior parte dei padiglioni dei Paesi stranieri partecipanti: su 52 nazioni il 69% ha realizzato strutture completamente in acciaio, il 10% strutture composte in acciaio e altri materiali, il 4% in calcestruzzo prefabbricato e addirittura il 17% in legno (come il padiglione della Cina, vincitore del prestigioso Wood Design Award 2016, progettato in Cina e costruito da un'impresa italiana). Questo perché tra le condizioni degli organizzatori riguardo la costruzione e il successivo smantellamento delle strutture vi era la necessità di ridurre al minimo l'impatto ambientale, recuperando e riciclando i rifiuti, contenendo le emissioni di polveri, le vibrazioni e l'inquinamento acustico. Come dovrebbe essere in un mondo perfetto, insomma.

La maggior parte delle strutture sono state così costruite e, dopo l'expo, smontate e destinate ad altro uso. Il padiglione New Holland Agriculture, azienda della galassia Stellantis, realizzato con tecnologia stratificata a secco in acciaio anche nelle fondazioni, le "dune" degli Emirati Arabi Uniti (una struttura di 1.000 tonnellate di acciaio), il padiglione uruguayano e quello del Kuwait sono stati smontati (e come nel montaggio in questa operazione

la produzione e l'immissione di polveri in atmosfera è uguale a zero), rimontati in altro luogo e si sono trasformati in poli multifunzionali, showroom, sedi aziendali o, come nel caso degli Emirati Arabi, rimontati a Dubai per l'Expo 2020. Con una piattaforma di scambio e riciclo le rimanenti strutture (o anche parte di esse) avrebbero potuto essere comprate e trasferite per essere riassembleate in qualsiasi parte del mondo, con la sicurezza non solo di aver acquistato una struttura moderna, costruita e collaudata secondo le certificazioni più stringenti, ma anche ecologica, realmente sostenibile e pronta a una seconda vita virtuosa. Può sembrare poco ma su 53 padiglioni autoconstruiti, con una dimensione variabile tra i 500 e i 5.000 m², e con molte soluzioni costruttive interessanti (il padiglione del Giappone, per esempio, aveva una copertura in legno formata da moduli identici fra di loro incastrati senza l'ausilio di alcun chiodo, vite o bullone e quindi immediatamente pronti per il riuso), probabilmente la maggior parte degli elementi costruttivi (o l'intera struttura) sarebbero potuti essere immediatamente disponibili sulla piattaforma, rispondendo in maniera non marginale anche alla tematica selezionata per l'Expo 2015, ovvero "nutrire il pianeta, energia per la vita".

La gestione della piattaforma, così come accade per moltissime iniziative, potrebbe essere gestita da un'organizzazione sovranazionale come l'UNCTAD, la CONFERENZA delle NAZIONI UNITE per il COMMERCIO o SVILUPPO o il WRI, World Resource Institute, che già si occupa e "lavora con governi, imprese e istituzioni per sviluppare soluzioni pratiche che migliorino la vita delle persone e proteggano la natura".

Il tutto mantenendo le dinamiche della famosa app per incontri: si fa il primo passo, ci si incontra, si parla di interessi comuni e, se ci si piace, si fa qualcosa assieme.

In questo caso, per noi e per il pianeta. •

Bibliografia

- Denny M., McFadzean A., Engineering Animals: how life works, Belknap Press, 2011
- Elhacham, E., Ben-Uri L., Grozovski J. et al., Global human-made mass exceeds all living biomass, Nature 588, 442-444 (2020)
- Gelsomino L., Marinoni O., Territori europei dell'abitare, 1999-2010, Bologna, Editrice Compositori, 2009
- Harari Y. N., Sapiens. Da animali a dèi. Breve storia dell'umanità, trad. Giuseppe Bernardi, Bompiani, 2014
- Jackson, A. The Development of Steel Framed Buildings in Britain 1880-1905, Construction History, Vol. 14, 1998
- Keller G., Adatte T., Stinnesbeck W., Rebolledo-Vieyra M., Fucugauchi J.U., Kramar U., Stüben D., Chicxulub impact predates the K-T boundary mass extinction, Princeton University Press, 2004
- Krautheimer R., Rome, Profile of a City, 312 - 1308, pag. 4, Princeton University Press, 1980
- Kochiyama, T., Ogihara, N., Tanabe, H.C. et al., Reconstructing the Neanderthal brain using computational anatomy, Sci Rep 8, 6296, 2018
- Latour B., Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique, Parigi, La Découverte, L'armillaire, 1991
- Liu, Li, The Chinese Neolithic: Trajectories to Early States, Cambridge University Press, 2005
- Murray P. and Watson A., Comparative Study on Authentic Instruments, IP/C/JURI/IC/2008-019, Brussels, European Parliament, 2008
- Osipov, S., Stenichikov, G., Tsigaridis, K. et al., The Toba supervolcano eruption caused severe tropical stratospheric ozone depletion, Commun Earth Environ 2, 2021

- Parnell, J., Brolly, C. Increased biomass and carbon burial 2 billion years ago triggered mountain building, Common Earth Environ 2, 238 (2021)
- Quercia D. et al., Recommending Social Events from Mobile Phone Location Data, ICDM, 2010
- Savov, L., Volkova, E., Janke, D., Copper and tin in steel scrap recycling, RMZ - Mater. Geoenviron. 50 (3): 627-640, 2003
- Seale, William, The President's House: a history, Volume 1, pag. 643
- Simmons B.J., Falto-Aizpurua L. A., Griffith R. D. et al, Smallpox: 12 000 Years From Plagues to Eradication A Dermatologic Ailment Shaping the Face of Society, Department of Dermatology and Cutaneous Surgery, University of Miami Miller School of Medicine, Miami, Florida

Siti web

- Edilnet, <https://www.edilnet.it/guida/smaltimento-macerie-edili-quali-i-prezzi-345>
- Ellen MacArthur Foundation, <https://ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment/signatory-reports>
- Greenreport, <https://greenreport.it/news/clima/lacciaio-da-riciclo-cresce-nel-mondo-puo-rendere-piu-sostenibile-lindustria-siderurgica/>
- Rapporto ISPRA 2021, https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/rapportorifiutispeciali_ed-2021_n-344_versioneintegrale.pdf
- Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente, <https://www.snpambiente.it/2021/07/14/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2021/>
- Studio Boeri, <https://www.stefano-boeriarchitetti.net/project/bosco-verticale/>
- Vidal O., The need of mineral resources for a low-carbon society, <https://www.cnrs.fr/mi/IMG/pdf/mi-2014vidal.pdf>
- World Resource Institute, <https://www.wri.org/our-approach>

Alessio Petrolino. Nato a Reggio Calabria nel 1975, scrivo noir dall'età di dodici anni e giro cortometraggi che mi permettono di collaborare con la Biennale d'arte di Venezia e il Festival di Sanremo. In tutto ciò, forse per errore, mi laureo in ingegneria civile. Continuo a scrivere sceneggiature per il cinema, documentari, film e, ogni tanto, qualcosa viene anche premiato e pubblicato.

“Il Codice dei Contratti Pubblici” Decreto Legislativo n. 36 del 31 marzo 2023

Enzo Siviero

Il nuovo “Codice dei contratti pubblici” (D.lgs. del 31 marzo 2023, n. 36 attuativo dell’articolo 1 della legge delega n. 78/2022) è costituito da 5 libri per 556 pagine, 229 articoli e 36 allegati che recepiscono le linee guida ANAC.

Strumento di riforma abilitante nel quadro delle misure previste dal PNRR, ha mandato in pensione il D.lgs. 50/2016 dopo quasi 7 anni per adeguare la normativa italiana alle tre direttive europee sugli appalti pubblici 2014/23UE – 2014/24UE e 2014/25UE.

Trattasi di un Codice che non rinvia a ulteriori provvedimenti attuativi e risulta immediatamente “auto-esecutivo”, ovvero già completo (in tutti i suoi Allegati) e privo quindi della necessità di successivi rinvii a fonti esterne, consentendo da subito una piena conoscenza dell’intera disciplina da attuare.

Non disciplina solo gli appalti dei lavori; disciplina anche i contratti per i servizi e le forniture. Ossia tutta la spesa pubblica con la sola esclusione degli stipendi dei dipendenti pubblici.

È stato un processo che ha coinvolto diverse fasi di consultazione e un ampio dibattito con la partecipazione attiva di tecnici professionisti, associazioni di categoria, autorità pubbliche e rappresentanti dell’Unione Europea, con l’obiettivo quindi di creare un quadro normativo moderno che promuovesse la concorrenza leale, l’efficienza e la trasparenza negli appalti pubblici.

I libri principali del Codice

Il Codice è organizzato in 5 Libri principali:

- Il primo libro contiene i principi generali e le disposizioni riguardanti la digitalizzazione dei contratti pubblici, la loro programmazione e progettazione.
- Il secondo libro riguarda gli appalti di lavori, servizi e forniture. Contiene indicazioni sui soggetti interessati, in particolare le stazioni appaltanti da un lato e dall’altro gli operatori economici.
- Il terzo libro riguarda gli appalti dei settori speciali.
- Il quarto libro è dedicato al partenariato pubblico-privato ed alle concessioni.
- Il quinto libro, infine, riguarda la gestione del contenzioso, l’Anac e contiene delle disposizioni finali e transitorie.

Sono poi presenti numerosi allegati, oltre 30, suddivisi per ciascuno dei 5 libri.

Tra i temi affrontati negli allegati si evidenziano in particolare:

- Le attività del RUP.
- La programmazione di lavori e servizi con degli schemi (tipo la verifica della progettazione).
- I criteri per la formazione dei prezzi regionali.
- La qualificazione delle stazioni appaltanti delle centrali di committenza.
- Le attività di direzione lavori ed esecuzione.
- Il collaudo e la verifica di conformità.

Innovazioni di rilievo

Tra i rinnovamenti più rilevanti si possono sintetizzare:

- semplificazione delle procedure (a partire dal D.L. 76/2020 e D.L. 77/2021): il nuovo Codice mira a semplificare le procedure di appalto, riducendo la burocrazia e velocizzando i tempi di esecuzione dei progetti. Vengono introdotte modalità di gara più snelle e flessibili, consentendo una maggiore partecipazione delle imprese e promuovendo la competitività e l’effettivo perseguimento del “risultato” ovvero la tempestiva e concreta realizzazione dell’opera, del servizio e della fornitura;
 - funzionalizzazione della “concorrenza”: la concorrenza viene espressamente definita dal comma 2 dell’art.1 come “funzionale a conseguire il miglior risultato possibile nell’affidare ed eseguire i contratti”. Il risultato infatti, deve necessariamente inquadarsi nel contesto della legalità e della concorrenza;
 - fiducia verso le stazioni appaltanti: attraverso una più ampia libertà di iniziativa e di auto-responsabilità delle stazioni appaltanti, valorizzando autonomia e discrezionalità e mirando a valorizzare lo spirito di iniziativa e della discrezionalità degli amministratori pubblici, introducendo “una rete di protezione” e contrastando ogni forma di burocrazia difensiva, ossia premiando il funzionario che raggiunge il risultato attenuando il peso di eventuali errori potenziali;
 - approccio basato sulle prestazioni: il nuovo Codice promuove l’adozione di un approccio basato sulle prestazioni, che valuta la qualità dei servizi o dei prodotti offerti insieme al prezzo. Questo favorisce la selezione di fornitori che offrono la migliore qualità, migliorando l’efficacia degli appalti pubblici;
 - sostenibilità e innovazione: il nuovo Codice incoraggia l’integrazione di criteri di sostenibilità e innovazione negli appalti pubblici. Ciò significa che sono valutati non solo le caratteristiche tecniche e il prezzo, ma anche l’impatto ambientale, l’efficienza energetica e la capacità di promuovere l’innovazione tecnologica;
 - digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti: una delle innovazioni più significative è la spinta sulla completa digitalizzazione con la realizzazione di un sistema nazionale di e-procurement digitalizzando “le procedure di acquisto fino all’esecuzione del contratto che deve essere interoperabile con i sistemi gestionali delle pubbliche amministrazioni e prevedere l’abilitazione digitale degli OE, sessioni d’asta digitali, machine learning per l’osservazione e l’analisi delle tendenze...”).
- Un utile strumento di lavoro per professionisti, stazioni appaltanti e imprese, al fine di orientarsi tra le novità principali del Codice e fornire i consueti schemi di atti e modelli operativi per la costituzione di Centrali Uniche di Committenza all’interno di Unioni di Comuni già costituite e non, affidamenti diretti di lavori pubblici, servizi e forniture è stato fornito dall’ANCI (Associazione Nazionale dei Comuni Italiani) con il 43esimo Quaderno operativo in cui sono analizzate le seguenti principali novità:
- Il ruolo dei principi nel nuovo Codice dei contratti pubblici;
 - Il nuovo responsabile unico del progetto;
 - La programmazione;
 - La progettazione;
 - Il bando di gara e i requisiti generali e speciali di partecipazione;
 - L’affidamento dei contratti di importo inferiore alle soglie europee;

- La qualificazione delle stazioni appaltanti;
- I criteri di aggiudicazione e le offerte anomale;
- Il partenariato pubblico-privato e i contratti di concessione;
- L'affidamento dei servizi sociali e il partenariato culturale;
- L'imposta bollo: nuovi importi e nuova modalità di applicazione.

Principali punti del nuovo Codice

Il ruolo dei principi

Tra le novità principali vi è il Titolo I della Prima Parte del Codice, interamente dedicato ai "principi generali", in precedenza previsti negli artt. 29 e 30 del D.lgs. 50/2016 che tuttavia, nel nuovo Codice, vengono posti nell'incipit dell'Elaborato normativo, quali fondamenta di ogni futura procedura di gara nonché metro di giudizio e valutazione per l'operato dei funzionari pubblici.

Si riassume in tal modo, ancorché indirettamente, un'ampia discrezionalità alla Pubblica Amministrazione nella definizione dell'intero disegno di gara, che le Linee-guida Anac – come previste nel precedente Codice (e qui definitivamente abrogate) - avevano drasticamente ridotto.

Si tratta di dodici articoli, ciascuno dei quali dedicato ad un principio, che delineano gli obiettivi e la gerarchia degli interessi sottesa al nuovo Codice.

Dalla lettura delle rubriche si intuisce il profondo cambio di approccio alla materia degli appalti pubblici che il nuovo Codice vuole segnare, considerando altresì i seguenti primi tre principi (risultato, fiducia ed accesso al mercato), tra loro strettamente connessi, quali criteri interpretativi e applicativi delle disposizioni codicistiche, cui il legislatore ha voluto attribuire particolare rilevanza.

1. Il principio del risultato (art.1)

Il principio del risultato, che richiama il principio del buon andamento di cui all'art. 97 della Costituzione, deve essere inteso in funzione di altri principi: concorrenza, trasparenza, verificabilità, tracciabilità, efficacia, efficienza, economicità.

La vera rivoluzione è contenuta nel comma 4: la responsabilità del personale, infatti, finora era intesa come responsabilità di violazione delle norme. Il principio del risultato, invece, presuppone che la valutazione avvenga in funzione del risultato concreto raggiunto e non per la mera applicazione delle norme. Inoltre, è rilevante anche la riconfigurazione dei rapporti tra principi generali consolidati nell'ordinamento della contrattualistica pubblica, in particolare il rapporto tra risultato e concorrenza. Difatti, la concorrenza risulta secondo l'articolo 1, comma 2, del nuovo Codice "funzionale" a conseguire il miglior risultato possibile e, da tale disposizione, si evince che la concorrenza è intesa non come mero fine ma, più correttamente, come mezzo in vista del raggiungimento del risultato. Difatti, l'idea che la stazione appaltante debba perseguire solo la concorrenza rischia di contrastare con il più generale principio di buon andamento, di cui il "principio del risultato" rappresenta una "derivazione evoluta".

2. Il principio della fiducia (art.2)

Il principio della fiducia, strettamente collegato al risultato, richiama la "reciproca fiducia nell'azione legittima, trasparente e corretta dell'amministrazione, dei suoi funzionari e degli operatori economici".

Inoltre, favorisce e valorizza l'iniziativa e l'autonomia decisionale dei funzionari pubblici.

Si vuole, inoltre, scardinare la c.d. "paura della firma" e la "burocrazia difensiva", che rappresentano fonte di inefficienza e, conseguentemente, un ostacolo al rilancio economico, che richiede, al contrario, una pubblica amministrazione dinamica ed efficiente.

La fiducia viene promossa tramite l'obbligo, in capo alle stazioni appaltanti, di attivare una copertura assicurativa dei rischi per il personale, nonché la riqualificazione delle stazioni appaltanti orientata a professionalizzare i propri dipendenti, anche attraverso appositi piani di formazione.

3. Il principio dell'accesso al mercato (art.3)

Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti devono favorire l'accesso al mercato degli operatori economici.

Tale principio di accesso al mercato si ricollega ai principi di concorrenza, imparzialità, non discriminazione, pubblicità, trasparenza e di proporzionalità. L'obiettivo principale del nuovo Codice quindi è quello di gestire bene ogni fase: dall'affidamento fino alla realizzazione dei lavori con la massima tempestività e il miglior rapporto qualità/prezzo.

Sin dalle disposizioni di principio, pertanto, è presente un preciso segnale di un cambiamento profondo, che mira ad accrescere lo spirito di iniziativa e la discrezionalità degli amministratori pubblici, introducendo una protezione correlata al rischio che accompagna la contrattualistica pubblica.

Principi complementari

Un ruolo meno significativo e meno innovativi rispetto ai precedenti 3 principi ma comunque rilevante, viene assegnato agli altri principi (articoli da 5 a 12) che rappresentano comunque delle importanti indicazioni e svolgono un ruolo fondamentale per assicurare l'obiettivo del risultato.

Sono norme che introducono precise regole di condotta sia per le stazioni appaltanti, sia per gli operatori economici in funzione chiaramente complementare rispetto a quelle fornite dai tre principi fondamentali. Si tratta dei:

- Principi di buona fede e di tutela dell'affidamento - art.5.
- Principi di solidarietà e di sussidiarietà orizzontale. Rapporti con gli enti del Terzo settore - art.6.
- Principio di auto-organizzazione amministrativa - art.7.
- Principio di autonomia contrattuale. Divieto di prestazioni d'opera intellettuale a titolo gratuito - art.8.
- Principio di conservazione dell'equilibrio contrattuale - art.9.
- Principi di tassatività delle cause di esclusione e di massima partecipazione - art.10.
- Principio di applicazione dei C.C.N.S. - Inadempienze contributive e ritardo nei pagamenti - art.11.

Il (nuovo) Responsabile unico del progetto

Fra le numerose importanti innovazioni vi è la figura del nuovo RUP (figura centrale nel nuovo assetto normativo) che da Responsabile unico del procedimento

(art. 31 del D.lgs.50/2016) diventa Responsabile unico del progetto (art.15 del D.lgs.36/2023) per le fasi di programmazione, progettazione, affidamento e per l'esecuzione di ciascuna procedura soggetta al Codice.

Il Codice innova profondamente tale figura, che diventa Responsabile unico "dell'intervento pubblico" complessivamente inteso.

Con tale nuova denominazione si è voluto risolvere il problema relativo alla confusione tra la figura del responsabile del procedimento regolato dalla legge 7 agosto 1990 n. 241 ed il responsabile unico del procedimento (dall'art. 31 D.lgs.50/2016) che, seppur strettamente connessi, presentano significative differenze. Ai sensi dell'art. 15, comma 5, del D.lgs.36/2023, la funzione primaria del Responsabile unico di progetto è quella di assicurare "il completamento dell'intervento pubblico nei termini previsti e nel rispetto degli obiettivi connessi al suo incarico", in attuazione del principio del risultato di cui all'art. 1, rispettando le tempistiche preventivate, il livello di qualità richiesto e la manutenzione programmata, oltre a vigilare sul rispetto delle norme di sicurezza e salute dei lavoratori. La nomina spetta alle stazioni appaltanti e agli enti concedenti e non più al responsabile dell'unità organizzativa.

È previsto che possa essere nominato tra i dipendenti assunti anche a tempo determinato della stazione appaltante o dell'ente concedente.

I compiti del RUP sono regolati dall'art.6 dell'Allegato I.2 in relazione a tutti i contratti e a tutte le fasi.

È da porre in evidenza che l'art. 2, comma 3, dell'Allegato I.2 al nuovo Codice prevede che "il RUP deve essere dotato di competenze professionali adeguate all'incarico da svolgere. [...] Ove non sia presente tale figura professionale, le competenze sono attribuite al dirigente o al responsabile del servizio nel cui ambito di competenza rientra l'intervento da realizzare. Negli altri casi, la stazione appaltante può individuare quale RUP un dipendente anche non in possesso dei requisiti richiesti. Nel caso in cui sia individuato un RUP carente dei requisiti richiesti, la stazione appaltante affida lo svolgimento delle attività di supporto al RUP ad altri dipendenti in possesso dei requisiti carenti in capo al RUP o, in mancanza, a soggetti esterni aventi le specifiche competenze richieste dal Codice e dal presente allegato".

È ridisegnato quindi il ruolo del RUP in chiave di *project manager* orientato al raggiungimento del risultato dell'intervento pubblico complessivo nel modo più celere, efficiente ed efficace possibile. In sintesi, unico soggetto (persona fisica), dotato delle necessarie abilità professionali, che è preposto all'organizzazione delle fasi che conducono alla realizzazione del progetto dell'opera e/o del servizio pubblico, secondo quanto previsto dalle scienze gestionali applicate anche alla pubblica amministrazione.

Importante novità che incide anche su una delle questioni più controverse e dibattute in dottrina, giurisprudenza e nella prassi applicativa è data dalla possibilità per il RUP di essere membro della commissione giudicatrice.

Con funzione suppletiva e di "chiusura" e per garantire comunque l'avvio della procedura di gara, l'art.

15, comma 2, precisa che "in caso di mancata nomina del RUP nell'atto di avvio dell'intervento pubblico, l'incarico è svolto dal responsabile dell'unità organizzativa competente per l'intervento".

I responsabili di fase

Il comma 4 dell'art.15 e il comma 4 dell'art.2 dell'Allegato I.2 al Codice prevedono l'importante possibilità, "ferma restando l'unicità del RUP", per le stazioni appaltanti di nominare un responsabile per le fasi di programmazione, progettazione ed esecuzione e un responsabile per la fase di affidamento, creando un vero e proprio modello organizzativo ad hoc sotto diretta responsabilità del RUP.

Tale opzione presenta anche il vantaggio di evitare un'eccessiva concentrazione in capo al RUP di compiti e responsabilità direttamente operative, spesso di difficile gestione nella pratica.

In caso di nomina dei responsabili di fase rimangono in capo al RUP gli obblighi – e le connesse responsabilità – di supervisione, coordinamento, indirizzo e controllo, mentre sono ripartiti in capo ai primi i compiti e le responsabilità delle singole fasi a cui sono preposti.

Il legislatore quindi ha immaginato due diverse figure di responsabile di fase: un profilo verosimilmente tecnico che si occuperà della programmazione, della progettazione e dell'esecuzione e un profilo di carattere giuridico-amministrativo che curerà la fase dell'affidamento.

Collegio consultivo tecnico

Il Collegio consultivo tecnico (CCT) è un importante organo tecnico che rappresenta il punto di incontro tra le stazioni appaltanti e gli interessi delle imprese.

Il D.lgs.36/2023 dedica al CCT gli artt. 215-216-217-218 e l'allegato V.2 per le modalità di costituzione.

Il Collegio consultivo tecnico è obbligatorio per:

- lavori di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea;
- forniture e servizi di importo pari o superiore ad 1 mln di euro.

In tutti gli altri casi è comunque sempre possibile costituire il CCT (a discrezione di ciascuna parte coinvolta nell'appalto) per prevenire controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o ancora per arginare dispute tecniche di ogni natura che potrebbero insorgere durante l'esecuzione dei contratti.

L'ambito di intervento del Collegio è amplissimo; con una dizione assolutamente generica l'art. 215 le estende alle "dispute tecniche di ogni natura" che possano "insorgere nell'esecuzione dei contratti", siano dunque di natura strettamente tecnica che giuridico-interpretativa del contenuto contrattuale e anche integrativa dello stesso laddove - in corso di esecuzione - si palesino delle carenze nella precisazione degli adempimenti formalmente definiti.

Il Collegio deve essere costituito a iniziativa della stazione appaltante prima dell'avvio dell'esecuzione o comunque non oltre 10 giorni da tale data.

Il dato caratteristico del CCT è che (una volta costituito) è davvero uno strumento in mano al RUP, da lui attivabile e che a lui offre appoggio e consulenza in continuità per tutta la durata dei lavori.

L'adesione alle decisioni del Collegio è sintomo di "buona fede contrattuale" ed "esonero da danno erariale" e dovrebbero funzionare da antidoto alla "sindrome della firma" che affligge la burocrazia.

La programmazione

L'art. 37 del D.lgs.36/2023 disciplina la programmazione e rimanda la normativa di dettaglio all'Allegato I.5.

Tra le novità:

- esteso l'obbligo della programmazione, sia per i lavori che per i servizi e le forniture, a tutti i soggetti tenuti al rispetto del Codice stesso e non solo alle Amministrazioni aggiudicatrici;
- diventata triennale la programmazione di beni e servizi, anziché biennale, equiparandola di fatto a quella dei lavori;
- la programmazione dei lavori e delle opere, comprese le complesse realizzate attraverso concessioni o partenariati pubblico-privato, diventa obbligatoria quando l'importo stimato raggiunge o supera i 150.000 euro;
- la programmazione degli acquisti di beni e dei servizi diventa obbligatoria quando il valore stimato raggiunge o supera i 140.000 euro;
- modificata e semplificata la documentazione tecnica necessaria per poter inserire gli interventi nel programma triennale dei lavori pubblici e nell'elenco annuale a seguito del passaggio da tre a due livelli di progettazione, eliminando il livello intermedio della progettazione definitiva.

La progettazione

I livelli di progettazione previsti dall'art. 41 del nuovo Codice sono due: progetto di fattibilità tecnico-economica e progetto esecutivo.

Il processo viene dunque alleggerito di uno stadio di approfondimento (progetto definitivo) con l'intento di snellire la procedura tecnica, amministrativa e burocratica, e di conseguenza ridurre i tempi dell'iter di approvazione.

Il primo livello (progetto di fattibilità tecnico-economica) è finalizzato alla definizione delle necessità della collettività, alla verifica della fattibilità tecnica ed economica dell'intervento e alla definizione delle soluzioni tecniche e funzionali.

Il secondo livello (progetto esecutivo) è finalizzato alla definizione dei dettagli costruttivi dell'opera, alla definizione dei materiali e delle tecnologie da utilizzare, alla definizione dei tempi e dei costi dell'intervento e alla definizione delle modalità di esecuzione dei lavori.

Documentazione preliminare alla progettazione

Particolare attenzione è posta alla documentazione tecnica da predisporre e approvare prima dell'avvio dei due livelli di progettazione.

Tale documentazione, già prevista dalla precedente normativa, ma riproposta in maniera più delineata ed approfondita consiste, in ordine cronologico, nei seguenti elaborati:

1. quadro delle necessità (o quadro esigenziale) - prerogativa esclusiva del committente (articolo 1 dell'allegato I.7). Viene elaborato per individuare gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento e l'impatto che quest'ultimo può avere nei confronti della collettività;
2. documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP). Sviluppa un confronto comparato tra le alternative progettuali da analizzare e da prendere in considerazione ai fini della realizzazione dell'opera. L'articolo 2 dell'allegato I.7 si limita a stabilire che esso sia approvato dal committente con propria determinazione, il che non consente di escludere che la sua predisposizione possa essere affidata a soggetti esterni;
3. documento di indirizzo alla progettazione (DIP). Redatto dal RUP (articolo 41, comma 3) e realizzato prima dell'affida-

mento del progetto, indica tutti gli elaborati obbligatori per ciascuna fase di progettazione.

Progetto di fattibilità tecnico economica

Il primo livello di progettazione deve contenere tutti gli elementi necessari per il rilascio delle autorizzazioni e approvazioni prescritte, dovendo quindi comprendere quasi tutti i contenuti tecnici, relazionali e grafici del vecchio progetto definitivo (commi da 6 a 21 dell'Allegato I.7).

Progetto esecutivo

I contenuti del progetto esecutivo non sono sostanzialmente differenti da quelli del vecchio Codice, se non per quanto riguarda, principalmente, l'uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni.

L'art. 43, al comma 1, sancisce infatti l'obbligo di adottare metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni a decorrere dal 1° gennaio 2025 per la progettazione di opere di importo a base di gara superiore a 1 milione di euro.

Sono esclusi da tale obbligo gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, purché non riguardino opere precedentemente progettate con l'uso di tali metodi e strumenti.

Con il comma 13 dell'art. 41 si stabilisce che i costi della manodopera e della sicurezza sono incorporati dall'importo assoggettato al ribasso.

Resta ferma la possibilità per l'operatore economico di dimostrare che il ribasso complessivo dell'importo deriva da una più efficiente organizzazione aziendale.

Si evince, quindi, che tali costi sono soggetti a ribasso e rimane confermato il controllo di congruità previsto all'art. 95 comma 10 del D.lgs.50/2016.

Molto importante è l'introdotta necessità di individuare in progetto, mediante una scorporazione delle voci di costo, i seguenti due fattori:

- gli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso che sono desunti dal computo metrico estimativo rispetto alle componenti di costo riferite alla sicurezza;
- il costo della manodopera (o del personale) che è stimato in maniera più o meno forfettaria ed esprime il costo del personale necessario ad eseguire l'appalto.

La distinzione avrebbe lo scopo di portare un'evidenza netta sull'offerente affinché le stesse voci di costo vengano ben considerate e non erose dai ribassi economici delle offerte.

Modalità di calcolo del corrispettivo

Un aspetto importante è quello riguardante la modalità di calcolo del corrispettivo per le fasi progettuali da porre a base degli affidamenti dei servizi di ingegneria e architettura, commisurati al livello qualitativo delle prestazioni e delle attività relative alla progettazione di fattibilità tecnica ed economica ed esecutiva di lavori, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alla direzione dei lavori, alla direzione di esecuzione, al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, al collaudo, agli incarichi di supporto

tecnico-amministrativo alle attività del responsabile del procedimento e del dirigente competente alla programmazione dei lavori pubblici.

L'eliminazione del progetto definitivo ha comportato una revisione dei parametri per stabilire il corrispettivo in caso di affidamento esterno della progettazione e di coordinamento della sicurezza.

Le modalità di calcolo del corrispettivo sono riportate nell'Allegato I.13 riguardo ai due livelli di progettazione.

Il corrispettivo da porre a base di gara discende dal progetto e in particolare dal computo metrico stimativo, documento che descrive analiticamente la stima economica dei lavori attraverso: la scomposizione in lavorazioni elementari di cui l'opera pubblica è costituita, la successiva quantificazione delle stesse e l'applicazione dei prezzi imposti dalla normativa.

Per le altre attività (come la direzione dei lavori e il coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione) continua ad applicarsi il Decreto del Ministero della Giustizia, emanato di concerto con il MIT il 17 giugno 2016.

ALTRE NOVITÀ DI INTERESSE

Subappalto

Nel recepire i rilievi della Corte di Giustizia e della Commissione UE, con l'art. 119 è consentito il subappalto senza limiti percentuali e il c.d. "subappalto a cascata", alle seguenti condizioni:

- il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni o le prestazioni da eseguire;
- non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II;
- all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare.

Si permette tuttavia di limitare tali possibilità, proprio in ossequio ai principi di fiducia e risultato, inserendo nel documento di gara motivazioni specifiche.

Le stazioni appaltanti devono fornire adeguata motivazione di subappalto già nella decisione di contrarre, anche avvalendosi di un eventuale parere di Prefetture competenti.

Devono anche indicare nei documenti di gara le prestazioni o le lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto. Questo deve esser fatto per una serie di ragioni, come ad esempio: rafforzare il controllo delle attività di cantiere e in generale dei luoghi di lavoro, garantire la tutela delle condizioni di lavoro e di salute dei lavoratori, prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

Clausole sociali e valorizzazione del Contratto Nazionale di lavoro

Il D.lgs. 36/2023 dedica l'articolo 11 alle clausole sociali inquadrando le medesime come principi generali.

Il comma 1 dispone, come previsione generale, l'im-

portante obbligo di applicare il contratto collettivo nazionale di lavoro in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni oggetto del contratto.

È previsto, per esigenze di certezza (disposizione non prevista nel precedente Codice), che le stazioni appaltanti indichino il contratto collettivo applicabile al personale impiegato nell'appalto oggetto di gara. Agli operatori economici è concesso, al fine di garantire la libertà imprenditoriale, di indicare, nella propria offerta, un differente contratto collettivo da essi applicato, purché esso garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quello indicato dalla stazione appaltante o dall'ente concedente.

Con nota prot. n. 687 del 19 aprile 2023 l'Ispettorato Nazionale del Lavoro d'intesa con il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, hanno chiarito che le imprese che impiegano personale nell'ambito di appalti pubblici e concessioni devono necessariamente applicare il contratto collettivo stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro e quello il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente.

Sono previste inoltre diverse disposizioni che definiscono gli adempimenti finalizzati al raggiungimento dell'inclusione sociale secondo le relative norme di riferimento (per l'inclusione giovanile, femminile, di soggetti svantaggiati).

Specificatamente, l'art. 57 prevede che per gli affidamenti dei contratti di appalto di lavori e servizi, diversi da quelli aventi natura intellettuale, e per i contratti di concessione, indipendentemente dalla condizione di essere o meno contratti ad alta intensità di manodopera, a differenza del previgente D.lgs.50/2016, i bandi di gara, gli avvisi e gli inviti, riportino specifiche clausole sociali con le quali siano richieste misure, come requisiti necessari dell'offerta, volte a garantire le pari opportunità generazionali, di genere, di inclusione lavorativa per le persone con disabilità e svantaggiate e la stabilità occupazionale del personale impiegato, nel rispetto dei principi dell'Unione europea.

Inoltre l'Allegato II.3 prevede, in attuazione ed a completamento dell'art. 61, ulteriori strumenti premiali per realizzare le pari opportunità, di genere e per promuovere l'inclusione lavorativa delle persone disabili, oltre a stabilire obblighi specifici al fine della partecipazione alle procedure, anche a pena di esclusione. In particolare, per gli operatori economici aventi più di 50 dipendenti costituisce un obbligo specifico, a pena di esclusione, presentare, all'atto dell'offerta, copia dell'ultimo rapporto redatto sulla situazione del personale, ai sensi dell'articolo 46 del decreto legislativo 11 aprile 2006, n. 198; in caso di inosservanza dei termini previsti, è possibile attestare la trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

È quindi introdotta una clausola di esclusione in relazione alla tutela dei lavoratori in termini di parità di genere, di promozione professionale e di altre tutele costituzionali. È requisito necessario anche l'aver assolto, al momento della presentazione dell'offerta stessa, agli obblighi di cui alla legge n. 68 del 1999 (Norme per il diritto al lavoro dei disabili).

Conflitto di interesse

Il comma 1 dell'art.16 definisce chiaramente il conflitto di interesse nello svolgimento delle procedure di aggiudicazione ed esecuzione degli appalti e delle concessioni

Le stazioni appaltanti devono necessariamente adottare misure adeguate per individuare, prevenire e risolvere ogni ipotesi di conflitto di interesse.

Con la delibera n. 291 del 20 giugno 2023, l'ANAC ha fornito indicazioni circa l'adozione di misure di prevenzione del conflitto di interessi nell'ambito dei contratti pubblici.

Le misure suggerite sono le seguenti:

- a) prevedere che un incarico di responsabile di un ufficio o di un servizio conferito ad un Sindaco o ad un componente della Giunta possa essere oggetto di rotazione nel corso della consiliatura tra i componenti della medesima Giunta;
- b) indicare le modalità operative che favoriscano una maggiore compartecipazione del personale alle attività degli uffici la cui responsabilità è affidata al Sindaco o ad un componente della Giunta;
- c) assicurare la doppia firma sull'atto di aggiudicazione di un contratto pubblico nelle ipotesi in cui sia demandata al Sindaco o ad un componente della Giunta la responsabilità dell'ufficio Tecnico o lo stesso abbia svolto la funzione di RUP;
- d) favorire la partecipazione a specifici percorsi formativi in tema di conflitto di interesse finalizzati a supportare, anche attraverso casi pratici, i titolari di incarico politico cui è affidata la responsabilità degli uffici e dei servizi.

Appalto integrato

Il nuovo Codice, sulla base di un criterio di delega che il Consiglio di Stato (Presidente Raffaele Greco) ha definito "vago" a causa di parecchie "innovazioni" rispetto allo schema di decreto legislativo predisposto dallo stesso Consiglio di Stato e diverse incongruenze relativamente ai principi della legge delega n. 78/2022 e le indicazioni delle competenti Commissioni parlamentari, e che ha a suo tempo suscitato anche polemiche tra gli operatori del settore, segna un'inversione di tendenza attraverso una sostanziale liberalizzazione dell'appalto integrato.

L'art. 44 del D.lgs.n. 36/2023 reintroduce infatti la possibilità di ricorrere all'appalto integrato, a discrezione della PA, senza limitazioni e/o divieti.

(La previgente normativa sui contratti pubblici di cui al D.lgs.n. 50/2016, che si basava sulla "centralità del progetto", limitava fortemente l'utilizzo del c.d. appalto integrato (i cui confini sono stati ampliati con il D.L. 32/2019, c.d. Decreto Sbocca Cantieri), la cui definizione non figurava neanche in nessuno dei suoi articoli; si parlava di "affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori").

L'art. 44 del Codice prevede ora la possibilità di affidare la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori sulla base di un progetto di fattibilità tecnico-economica approvato per tutte le opere di qualsiasi tipologia (anche non complesse) e di qualsiasi importo con la sola esclusione delle opere di manutenzione ordinaria.

La Stazione appaltante deve motivare adeguatamente la scelta, inserendo specifici riferimenti alle esigenze tecniche, e deve tener conto del rischio di variazione di costo tra quanto preventivato e la fase esecutiva.

I punti qualificanti della nuova disciplina sono:

- a) limitazione della disciplina alle sole stazioni appaltanti qualificate;
- b) la specializzazione professionale parimenti richiesta agli operatori da ammettere alla procedura, e in particolare il possesso della qualificazione per la redazione del progetto, che deve comprendere anche l'uso di metodi e strumenti digitali per la gestione informativa mediante modellazione (comma 3, secondo periodo);
- c) la possibilità per i concorrenti, in alternativa al possesso diretto dei requisiti di qualificazione richiesti per i progettisti, di avvalersi di progettisti qualificati da indicare nell'offerta (comma 3, primo periodo);

- d) l'indicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del rapporto qualità-prezzo quale unico criterio utilizzabile per l'aggiudicazione (comma 4, primo periodo);
- e) la necessità che nelle offerte siano indicati distintamente i corrispettivi richiesti per la progettazione e l'esecuzione dell'opera (comma 4, secondo periodo);
- f) la necessità che nei documenti di gara siano indicate le modalità per la corresponsione separata del corrispettivo all'eventuale progettista di cui il concorrente abbia dichiarato di avvalersi (comma 6);
- g) la previsione per cui, dopo l'aggiudicazione, i lavori non possono avere inizio se non dopo che l'amministrazione abbia proceduto a verifica del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 42 (comma 5).

Affidamento diretto

Per servizi e forniture, ivi inclusi servizi di ingegneria e architettura e l'attività di progettazione, la soglia limite è quella di importo inferiore a 140.000,00 euro; negoziata senza bando possibile per importi da 140.000,00 euro fino a 215.000,00 (750.000,00 euro per appalti di servizi sociali e assimilati), previa consultazione di almeno 5 operatori economici.

Per i lavori, invece, la soglia per affidamenti diretti è fissata ad importi inferiori a 150.000,00 euro.

È prevista la procedura negoziata, senza bando, per lavori da 150.000,00 euro fino a 1 mln di euro e da 1 mln di euro fino a 5,382 mln di euro, con numero di operatori da invitare, rispettivamente da 5 a 10.

Inoltre, per l'affidamento di lavori di importo pari o superiore a 1 milione di euro e fino 5,382 milioni di euro è fatta salva la possibilità di procedere con gara ad evidenza pubblica senza necessità di motivazione.

Nuove soglie UE 2024-2025.

Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 16 novembre 2023 sono stati pubblicati i regolamenti di aggiornamento delle soglie di applicazione della normativa europea in materia di procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici e delle concessioni. Riepilogo nuove soglie 2024-2025.

Lavori e concessioni: Euro 5.538.000

Servizi e forniture settori ordinari.

Amministrazioni centrali: Euro 143.000

Amministrazioni subcentrali: Euro 221.000

Servizi e forniture settori speciali: Euro 443.000.

Revisione prezzi (Art. 60 oggetto di possibile modificazione)

In base all'art. 60, la clausola revisione prezzi, obbligatoria per tutte le procedure di affidamento, si attiva per variazioni del costo dell'opera, della fornitura o del servizio, in aumento o in diminuzione, superiori al 5% dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80% della variazione stessa, in relazione alle prestazioni da eseguire in maniera prevalente.

Si utilizzano indici elaborati dall'ISTAT pubblicati, unitamente alla relativa metodologia di calcolo, sul portale istituzionale dell'Istituto.

Il MIT può prevedere ulteriori indici da utilizzare, previo decreto, in accordo con l'ISTAT.

Il Legislatore ha quindi codificato il principio della conservazione dell'equilibrio contrattuale.

In base a tale principio, al verificarsi di circostanze straordinarie e imprevedibili, tali da alterare in maniera rilevante l'equilibrio originario del contratto, la parte svantaggiata avrà diritto alla rinegoziazione delle condizioni contrattuali secondo buona fede.

Per gli appalti di servizi e forniture, l'ANAC ha pubblicato il Bando-Tipo n. 1/2023 in cui struttura anche la clausola di revisione prezzi, rimettendo alla Stazione appaltante l'individuazione dell'indice di riferimento tra quelli individuati dal comma 3 dell'art. 60 del D.lgs.36/2023.

Qualificazione Stazioni Appaltanti e Centrali di Committenza

Il 1° luglio 2023 è entrato in vigore il sistema di qualificazione delle stazioni appaltanti e delle centrali di committenza previsto dagli articoli 62 e 63 e dall'articolo II.4 del nuovo Codice.

L'obbligo alla qualificazione è previsto per lo svolgimento di procedure di affidamento di contratti di lavori d'importo superiore a 500.000 euro e di servizi e forniture di importo superiore alle soglie previste per gli affidamenti diretti (art. 62, comma 1).

In base all'art. 2, comma 2, dell'All. II.4, la qualificazione *"non si applica agli enti aggiudicatori che non sono amministrazioni aggiudicatrici e ai soggetti privati tenuti all'osservanza delle disposizioni del Codice."*

In sede di prima applicazione, le stazioni appaltanti delle Unioni di comuni, costituite nelle forme previste dall'ordinamento, delle Province e delle Città metropolitane, dei Comuni capoluogo di provincia e delle Regioni sono iscritte nell'elenco ANAC delle stazioni appalti qualificate con riserva. Le succitate stazioni appaltanti devono presentare domanda di iscrizione con riserva agli elenchi delle stazioni appaltanti e delle centrali di committenza qualificate (dal 1° luglio 2023), così da prestare ausilio in favore di altre SA non qualificate.

Le amministrazioni che hanno conseguito la qualificazione (ANAC - Dati aggiornati al 06.11.2023) sono state complessivamente 3.370 di cui 2.864 si sono qualificate per via ordinaria sulla base di una valutazione puntuale dei requisiti previsti negli articoli 4 e 6 dell'All. II.4 mentre 506 amministrazioni, appartenenti alle categorie delle unioni di comuni, province, città metropolitane, comuni capoluogo di provincia, regioni, SUA e CUC costituite dai predetti enti, si sono qualificate con riserva conseguendo i livelli massimi di qualificazione nei settori dei lavori (L1) e dei servizi e forniture (SF1), ai sensi dell'art. 2, comma 3 dell'All. II.4.

Procedura di affidamento Stazioni Appaltanti non qualificate

Le stazioni appaltanti non qualificate consultano, su una apposita sezione del sito istituzionale dell'ANAC, l'elenco delle stazioni appaltanti qualificate e delle centrali di committenza qualificate.

In caso di mancata risposta da parte di una SA/CC qualificata, entro 10 gg dalla richiesta effettuata dalla SA non qualificata, tale richiesta si intende accolta.

In caso di risposta negativa, la SA non qualificata si rivolge ad ANAC che, entro 15 giorni dalla richiesta, assegna d'ufficio la procedura ad una SA qualificata.

ALCUNI PUNTI DUBITATIVI

Ci sono alcune ombre nel Codice degli appalti che rischiano di indebolire alcuni aspetti positivi.

L'ANAC ha informato che l'entrata in vigore del nuovo Codice, a partire dal 1° luglio 2023, ha determinato un significativo rallentamento nel mercato degli appalti pubblici.

In particolare, si è assistito a un drastico calo dei valori di mercato rispetto al mese di giugno 2023, che aveva invece registrato un aumento delle attività di gara in vista dell'entrata in vigore della riforma introdotta con il Decreto Legislativo 36/2023.

Il settore delle costruzioni e rappresentanze settoriali sindacali sembra si preparino per un significativo aggiornamento, rappresentato dal (futuro) primo vero emendamento organico al Codice.

Questo evento è molto atteso nel mondo delle costruzioni, poiché potrebbe portare un cambiamento nel settore.

Fino ad ora, le modifiche apportate al nuovo Codice sono consistite principalmente in miglioramenti marginali (ridefinire, in modo estensivo, la causa di conflitto di interesse negli appalti pubblici, modificare il termine minimo per la ricezione delle domande di partecipazione nelle procedure competitive con negoziazione, ecc.) ma ora ci si aspetta un cambiamento sistematico in vari punti.

Una delle proposte che ha suscitato grande interesse è stata avanzata dal Ministro Matteo Salvini, che ha suggerito di spostare la responsabilità dei progetti dalla sfera dei funzionari pubblici a quella della classe politica. Questa proposta potrebbe avere un impatto significativo sul modo in cui vengono gestiti i progetti nel settore delle costruzioni.

Inoltre, il presidente dell'Associazione Nazionale Costruttori (ANCE) ha evidenziato l'urgenza di chiarire il funzionamento del meccanismo di revisione dei prezzi e di apportare modifiche alle complesse procedure degli appalti gestite dalle concessionarie. Altri temi oggetto di possibili modifiche riguardano l'utilizzo del miglior rapporto qualità/prezzo per gli appalti di servizi, lo stesso trattamento economico e normativo per il subappalto, la reintroduzione del limite per il punteggio economico.

Sono temi critici, specialmente il meccanismo di revisione dei prezzi che è uno dei punti che richiede un'attenzione particolare e un intervento accurato per garantire un settore delle costruzioni più efficiente ed equo.

Alcune (principali) critiche

Nonostante la generale soddisfazione per l'approvazione del Codice, l'alto grado di semplificazione e le prospettive di digitalizzazione, non sono mancate critiche autorevoli di chi ne ha sottolineato alcune problematicità.

Il presidente dell'ANAC, Giuseppe Busia, ha espresso alcune preoccupazioni riguardo la parte del Codice relativa all'affidamento senza gara.

Il presidente ha lodato la digitalizzazione che obbliga a trasparenza ma si è dichiarato critico nell'assegnazione diretta sotto i 150.000 euro per *"il rischio di scelta dell'impresa più vicina e non di quella migliore"*.

Bisogna considerare, infatti, che gli appalti sotto la soglia dei 150.000 euro sono quelli più numerosi e su di essi diventerà più difficile accertare la correttezza delle procedure e il rispetto delle regole sulla scelta dei materiali e dei diritti dei lavoratori, *“tutto questo col rischio di ridurre concorrenza e trasparenza nei contratti pubblici”*.

Ancora, viene semplificata la procedura ma a sacrificio della trasparenza, della concorrenza, delle tutele e della qualità delle opere pubbliche.

Anche secondo gli operatori del settore le nuove procedure mettono a rischio il principio della *“trasparenza”* relativamente agli appalti fino a 5,38 milioni di euro.

In poche parole, per i piccoli cantieri diventano strutturali le procedure agevolate varate durante la pandemia:

- l'affidamento diretto obbligatorio sotto dei 150mila euro, senza bisogno di comparare preventivi;
- la procedura negoziata senza bando per appalti fino a 1 milione di euro;
- la procedura negoziata senza bando con 10 inviti e residua possibilità di scegliere la gara, per appalti da 1 a 5,38 milioni di euro.

Una scelta considerata *“eccessiva”* dall'Autorità Anticorruzione e dalle imprese di costruzione che denunciano il rischio di *“ampliare il limbo dei contratti a scarso tasso di trasparenza”*.

Di avviso simile anche Carlo Bonomi, presidente di Confindustria, secondo cui oltre alla poca trasparenza ci sono i rischi legati alla probabile decisione di molti enti di assegnare i contratti solo alle grandi imprese per non esporsi a contestazioni, finendo per penalizzare le piccole e medie realtà.

Sul punto dei subappalti a cascata il sindacato dei costruttori Filea Cgil, nelle parole del presidente Alessandro Genovese, ha sottolineato il timore che si creino situazioni di scadimento qualitativo perché si delinerebbe un'erosione delle condizioni del lavoro e dei lavoratori.

Critiche anche nei confronti della possibilità di affidare forniture dirette da parte dei Comuni per tutti i servizi fino a un valore di 140mila euro (40mila con il vecchio Codice), che comporta una riduzione significativa delle gare pubbliche con l'assenza della necessità di dover/poter confrontare due o più preventivi.

In definitiva, le critiche riguardano le soglie.

Secondo Fondazione Inarcassa bisognerebbe fare chiarezza anche sugli incarichi gratuiti.

L'articolo 8 continua infatti ad ammettere gli incarichi gratuiti per i professionisti, pur richiamandosi ai principi dell'equo compenso: *«Le prestazioni d'opera intellettuale - spiega l'articolo - non possono essere rese dai professionisti gratuitamente, salvo che in casi eccezionali e previa adeguata motivazione»*. Ma non indica in cosa consista l'eccezionalità.

Ci sono, insomma, delle situazioni nelle quali, con una motivazione, sono ammessi gli affidamenti gratuiti da parte della Pa. Questo vale anche se, come spiega lo stesso articolo 8, *«la pubblica amministrazione garantisce comunque l'applicazione del principio dell'equo compenso»*. Insomma, non essendoci un divieto esplicito di incarichi gratuiti, l'equo compenso sembra valere solo nei casi nei quali sia effettivamente previsto un compenso.

Critiche anche all'Appalto integrato, che già in passato - come ricordava Raffaele Cantone quand'era presidente ANAC - aveva dato prove di effetti negativi sui costi e sulla qualità delle opere e dei servizi.

Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, nell'evidenziare l'aumento indiscriminato dei costi dovuto alle modifiche dei progetti posti a base di gara, ha puntualizzato che in molti casi risulta approvato e realizzato un progetto diverso da quello originario, con tutto quello che ne consegue in termini di violazione del

principio di concorrenza. E spesso gran parte dei problemi sono appunto connessi all'appalto integrato, ossia all'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e della realizzazione dei lavori, *“che il nuovo Codice ha oltremodo liberalizzato, superando la limitazione della previgente normativa e della stessa Legge Delega”*.

Anche i rilievi dell'ANAC offrono uno spunto per ribadire la posizione del CNI, fermamente contraria al ricorso massiccio all'appalto integrato.

L'Appalto integrato chiude alla concorrenza favorendo le imprese dotate di grandi risorse finanziarie che possono affrontare sistematicamente l'elevato rischio imprenditoriale.

Ma l'impresa che partecipa alla gara tende *“a redigere un progetto esecutivo atto a massimizzare i propri guadagni piuttosto che a soddisfare l'interesse pubblico”*.

È una criticità che l'ANAC ha segnalato in occasione dell'audizione parlamentare sul testo del Codice approvato dal Governo.

Secondo il CNI, sono diversi i fattori che hanno portato a questa situazione: in primo luogo, la tendenza delle stazioni appaltanti a mandare in gara progettazioni che non sono adeguatamente approfondite, riponendo eccessiva fiducia nel successivo intervento delle imprese; in seconda battuta il mancato rispetto, da parte delle imprese, dei tempi garantiti in fase di gara per la progettazione esecutiva. Questo perché nel corso della propria attività professionale, i progettisti indicati sono rallentati dalle indagini di mercato delle imprese, che mirano a ottenere il massimo profitto da ciascuna lavorazione.

Per il CNI quindi non c'è dubbio alcuno: il nuovo Codice necessita di correttivi mirati, *“con il superamento della previsione restrittiva dei requisiti professionali dei progettisti (art. 100) e dell'eccessivo ricorso all'affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione (art. 44)”*.

Infine, forse in una visione più organica, una maggiore attenzione avrebbero meritato due settori distinti dalla normativa degli appalti, ma a essa intimamente connessi.

Innanzitutto gli espropri per pubblica utilità, disciplinati ancora con la normativa precedente. La disciplina attuale non dà grande prova di sé, in raccordo ai lavori pubblici, se la maggior parte delle cosiddette *“riserve”* di contabilità è data dalla mancata consegna delle aree di lavoro, e i blocchi tipici nella fase di inizio delle opere sono spesso dovuti a una non completa acquisizione delle aree per realizzare l'opera appaltata. Intatto è pure il Codice Antimafia, un tema che non riguarda solo una parte del Paese e che meriterebbe una maggiore attenzione, per meglio bilanciare il rigore della lotta alla criminalità e dell'ordine pubblico, sacrosanto, con il possibile rallentamento dell'opera, e con alcuni valori garantiti dalla Costituzione come la libertà d'impresa.

Digitalizzazione appalti: le (importanti) novità dal 1 gennaio 2024

L'ANAC, con un comunicato del 12 dicembre 2023

ha evidenziato che la principale importante novità in vigore dal 1° gennaio 2024 riguarda la gestione delle gare pubbliche, per le quali diventa obbligatorio l'utilizzo di piattaforme digitali "certificate".

In concreto, tutte le amministrazioni non dotate di una propria piattaforma di approvvigionamento digitale, dovranno utilizzare piattaforme "certificate" messe a disposizione da altri soggetti (stazioni appaltanti, centrali di committenza, soggetti aggregatori, etc.), per tutte le altre fasi del ciclo di vita dei contratti e in particolare l'esecuzione.

Dal 1° gennaio 2024, tali piattaforme devono essere utilizzate anche per:

- a) la redazione o acquisizione degli atti relativi alle procedure di programmazione, progettazione, pubblicazione, affidamento ed esecuzione dei contratti;
- b) la trasmissione dei dati e documenti alla Banca Dati ANAC;
- c) l'accesso alla documentazione di gara; la presentazione del Documento di gara unico europeo; la presentazione delle offerte;
- d) l'apertura, gestione e conservazione del fascicolo di gara;
- e) il controllo tecnico, contabile e amministrativo dei contratti in fase di esecuzione e la gestione delle garanzie.

Inoltre, grazie alla interoperabilità di tutte le componenti del sistema, sarà pienamente operativo il Fascicolo virtuale dell'operatore economico predisposto da ANAC, strumento per l'accesso alle informazioni riguardanti un operatore economico per la verifica del possesso dei requisiti per la partecipazione agli appalti pubblici e l'assenza di cause di esclusione (casellario giudiziale, certificati antimafia, regolarità fiscale e contributiva, etc.).

I dati e i documenti contenuti nel fascicolo, che l'operatore economico può inserire attraverso apposite funzionalità, saranno aggiornati automaticamente dagli enti certificatori (Ministero della Giustizia, Ministero dell'Interno, Inps, Inail, Agenzia delle Entrate, etc.) attraverso l'interoperabilità, potranno essere consultati dalle stazioni appaltanti e riutilizzati in tutte le procedure di affidamento a cui uno stesso operatore economico partecipa.

Infine, un'ulteriore rilevante novità riguarda una specifica fase del ciclo di vita dei contratti pubblici, quella della pubblicazione.

A garantire la pubblicità degli atti di gara sarà ANAC, con la sua Banca Dati, mediante la trasmissione delle informazioni all'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea.

Gli effetti giuridici degli atti pubblicati decorreranno dalla data di pubblicazione nella Banca dati nazionale dei contratti pubblici. La documentazione di gara sarà resa costantemente disponibile attraverso le piattaforme digitali e i siti istituzionali delle stazioni appaltanti e rimarrà costantemente accessibile attraverso il collegamento con la Banca dati nazionale dei contratti pubblici.

Conclusioni

Il Nuovo Codice dei contratti rappresenta una svolta significativa per il settore degli appalti pubblici.

Con un paio di articoli è stato completamente cambiato non solo la materia degli appalti pubblici ma, senza ombra di dubbio, anche tutta la contrattualistica di natura pubblicistica.

La novità sostanziale è lo snellimento delle procedure: meno fasi progettuali, potenziamento del silenzio assenso, flessibilità del partenariato pubblico-privato, adeguamento dei prezzi in automatico.

Le sue innovazioni mirano a migliorare l'efficienza, la trasparenza e la concorrenza negli appalti pubblici, aprendo nuove opportunità per le imprese e garantendo una migliore qualità dei servizi offerti dalle autorità pubbliche.

È importante per i professionisti del settore, le imprese e le autorità pubbliche essere consapevoli di queste novità, adattarsi alle nuove regole e procedure.

Per tecnici (ingegneri, architetti, geometri, etc.) è importante dotarsi di software aggiornati alle nuove norme e adatti a rispondere ogni tipo di esigenza specifica: (contabilità lavori, direzione lavori, capitolati, calcolo corrispettivi, sicurezza).

Imprese e studi tecnici dovranno adeguarsi al BIM con idonei strumenti di progettazione e nuove soluzioni in cloud appositamente sviluppati.

Le stazioni appaltanti avranno bisogno di un supporto a 360° per affrontare al meglio la sfida della digitalizzazione BIM degli appalti pubblici assolvendo a tutti gli adempimenti richiesti dal nuovo Codice dei contratti (piano di formazione, ambiente di condivisione dati, capitolato informativo, ecc.). •

Bibliografia

- ANCI - 43esimo Quaderno operativo (Stefania Dota – Antonio Di Bari)
- Stefano Usai- Maggioli Editore -2023
- BibLus Net - ACCA software S.p.A.
- Ingenio – Informazione Tecnica e Progettuale



nico

VELO

S
P
A

PREFABBRICAZIONE DAL 1943

Capannoni industriali, artigianali, commerciali ed agricoli.

Coperture piane, a doppia pendenza ed a shed.

Cisterne cilindriche e quadrangolari per vino, acqua ed impianti di depurazione.



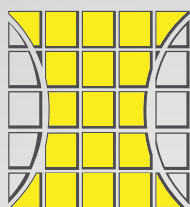
ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Sede e Uffici:

Via Roma, 46 - 35014 Fontaniva (PD) - Tel. 049 594 20 11 - Fax 049 594 15 55
www.nicovelo.it - info@veloprefabbricati.com





**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