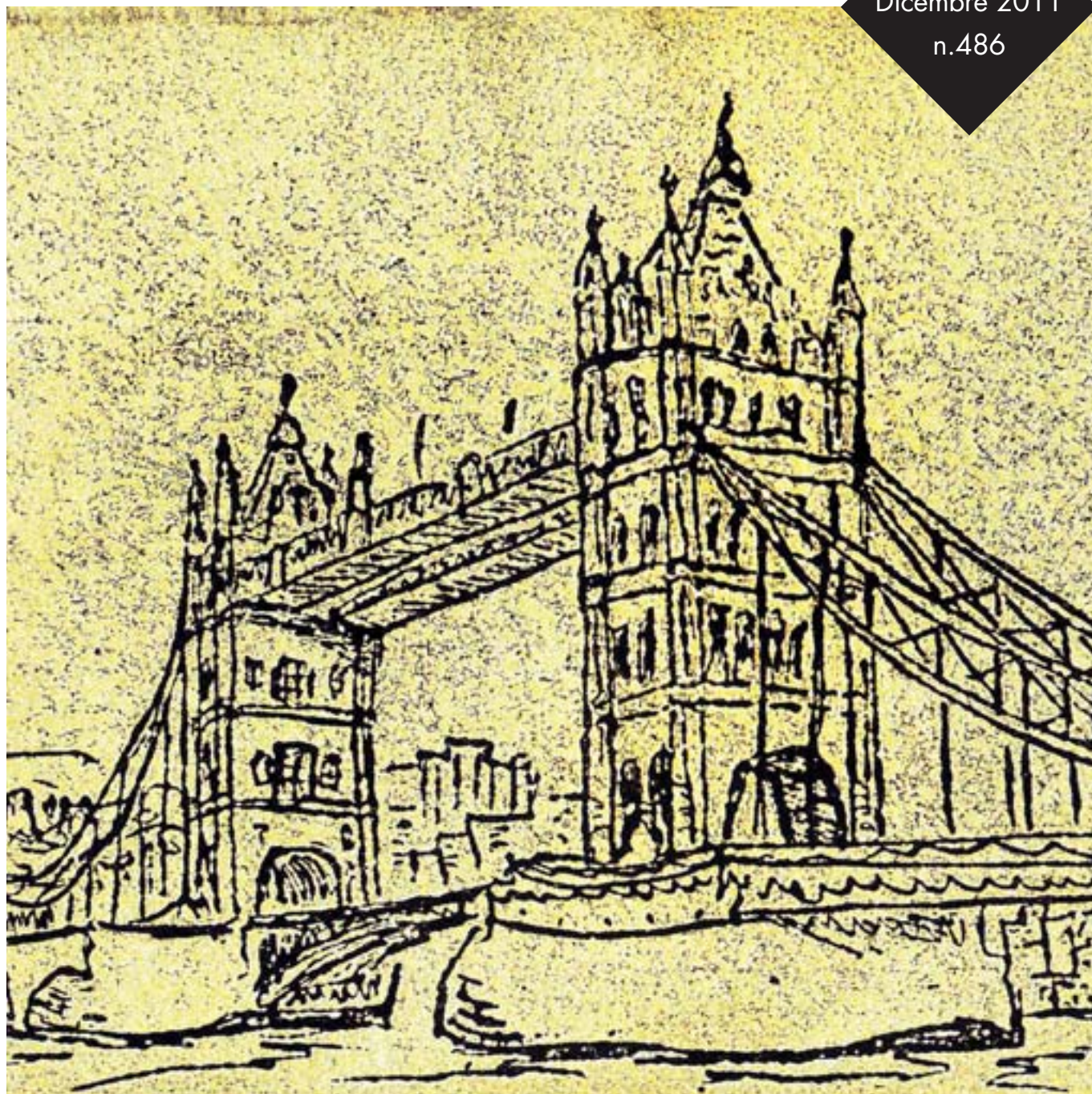


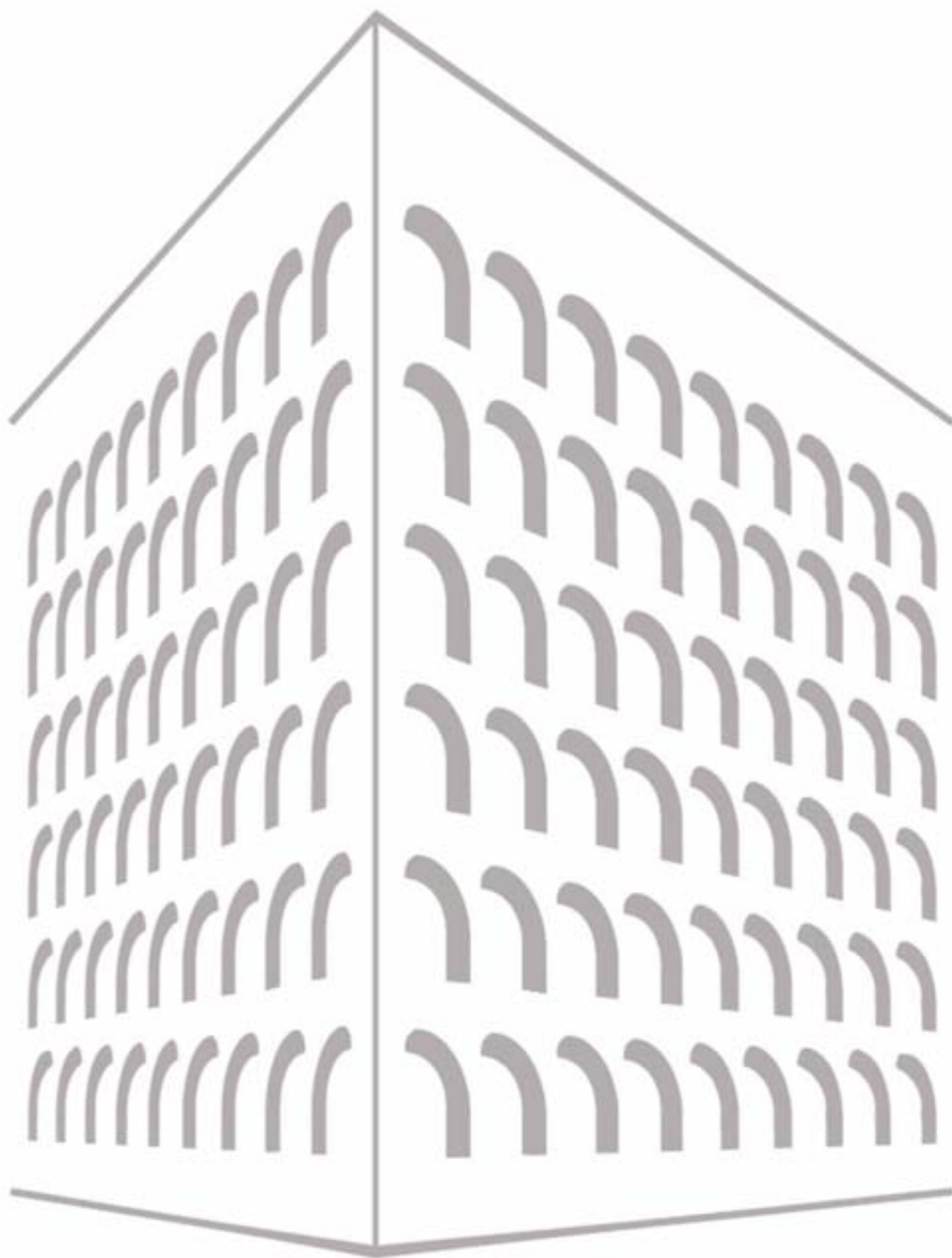
n.o.i.r.

Notiziario dell'Ordine
degli Ingegneri
della Provincia di Roma

Quaderni dei Trasporti 1. Monorotaia - Una ipotesi per Roma

Dicembre 2011
n.486





n.o.i.r.

Notiziario dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma



Care Colleghe e Cari Colleghi,

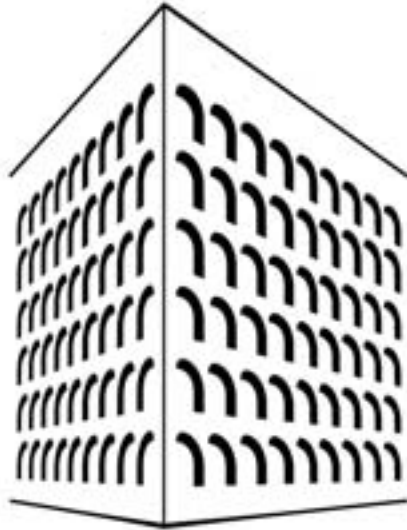
lo scorso 28 novembre si è svolto un importante convegno all'ISA, l'Istituto Superiore Antincendi, che ha avuto come tema la “verifica dei progetti ai fini della validazione”, così come stabilito dal nuovo Regolamento del Codice dei Contratti Pubblici entrato in vigore lo scorso 8 giugno. Il Provveditore alle OOPP di Lazio, Abruzzo e Sardegna, l'ing. Donato Carlea, ha ascoltato attentamente le argomentazioni degli ingegneri intervenuti, e siamo fiduciosi che egli saprà far valere nelle sedi opportune le giuste osservazioni dei nostri iscritti, allo scopo di fare chiarezza su queste nuove norme, anche in relazione alle aspettative di lavoro professionale che si sono create in questo settore.

Per quanto riguarda la formazione, nella “Manovra-bis” disposta la scorsa estate è stato esplicitamente richiesto ai Consigli Nazionali degli Ordini professionali di promuovere la formazione continua entro l'agosto 2012 con appositi Regolamenti; ci troviamo di fronte quindi ad un impegno senza precedenti, che ci accingiamo ad affrontare predisponendo un piano didattico che contemplerà anche la formazione a distanza, in modo da consentire l'utilizzo della piattaforma informatica dell'Ordine anche da casa o dall'ufficio.

Si dovranno inoltre formalizzare Convenzioni con le varie Università romane allo scopo di soddisfare gli obblighi formativi per gli oltre 22.000 iscritti all'Ordine di Roma.

I servizi agli iscritti saranno incrementati nel corso del 2012: in particolare i corsi ed i seminari, anche perché investire sulla formazione significa stimolare gli ingegneri in termini di competitività e di crescita professionale per le difficili sfide che si preparano nel prossimo futuro, di fronte alle quali dovremo tutti farci trovare ben preparati.

Il Direttore Editoriale
Vice-Presidente
Ing. Mario Leonardi
e-mail: leonardi@ording.roma.it



Errata corrige: nel nr. 485 di NOIR l'articolo "Modelli di business evoluti per città intelligenti" è stato erroneamente classificato come "Tecnologie". L'esatta classificazione è "Informatica e telecomunicazioni".

Direttore responsabile

Mario Beomonte

Direttore editoriale

Mario Leonardi

Il comitato di redazione

è composto dai Consiglieri dell'Ordine
Francesco Duilio Rossi (Presidente)

Emilio Acernese

Mario Beomonte

Dario Bugli

Fabrizio Cabas

Massimo Calda

Carla Cappiello

Armando Centioni

Marco Cherri

Carlo Fascinelli

Paola Maria Angela Galliani

Corrado Antonio Kropp

Mario Leonardi

Massimiliano Rossetti

Silvia Torrani

Amministrazione e redazione

Via Vittorio Emanuele Orlando, 83

00185 Roma

Tel. 06 4879311

Fax 06 487931223

**Coordinamento editoriale e
segreteria di redazione**

Mass Media Immagine e Promozione srl

Via Pietro Tacchini, 12 - 00197 Roma

Tel/Fax 06 80691471 - noir@massmediaitalia.it

Grafica

Mediamente sas - Art & Communication

Via della Penna, 59 - 00186 Roma

Tel 06 64521729 - info@mediamenteart.it

Stampa

Tipolitografia New Graphic

Via Antonio Tempesta, 40

00176 Roma

stampato su carta ecologica

scritto al Registro della Stampa del

Tribunale di Roma il 20/05/1958

al nr. 6328

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Via Vittorio Emanuele Orlando, 83

00185 Roma

Tel. 06 4879311

Fax 06 487931223

www.ording.roma.it

segreteria@ording.roma.it

In copertina:

Tower Bridge

acquaforte di Daniela Troina Magrì, 2010

www.danielatroina.it

Finito di stampare dicembre 2011

Noir - Notiziario dell'Ordine degli Ingegneri di
Roma e Provincia

QUADERNI DEI TRASPORTI

1

Nell'inserto: Monorotaia una ipotesi per Roma

6

Focus on

Coniugare efficienza energetica e qualità della vita.
Una proposta per l'occupazione

10

Intervista

Guida consapevole, il documento della
Commissione Sicurezza Stradale.
Intervista all'Ing. Claudio Moretti

12

Organizzazione del lavoro

Il telelavoro. Quadro normativo e contrattuale

17

Progettazione

Ingegneria, architettura e progettazione

22

Tecnica delle costruzioni

Il Ponte del Risorgimento a Roma

Coniugare efficienza energetica e qualità della vita.

UNA PROPOSTA PER L'OCCUPAZIONE: VALORIZZIAMO IL CAPITALE UMANO

Ing. Angelo Spena
Presidente Commissione
Energia e Impianti,
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Roma

Coordinatore Dottorato in
Ingegneria delle Fonti di Energia,
Università Tor Vergata di Roma

L'efficienza nell'uso dell'energia investe la sfera tecnica, sociale, economica della nostra vita. E i consumi civili, quelli a noi più vicini, costituiscono più di un terzo del totale. Su questi possiamo intervenire tutti, a casa e sui luoghi di lavoro. Letteralmente, con le nostre mani. E' questo il messaggio che scaturisce dal lavoro svolto¹ dal progetto europeo *Use Efficiency* e mi auguro - in qualità di coordinatore - che la sua diffusione e discussione possa contribuire anche minimamente alle scelte impegnative e urgenti cui l'Italia dovrà provvedere per il lavoro, i giovani, la fiscalità, l'occupazione, l'efficienza e il risparmio energetico, l'innovazione, le imprese.

PIL, QUALITÀ DELLA VITA, CAPITALE, LAVORO: UNA RELAZIONE COMPLESSA

Sotto il profilo tecnico, tra tutte le azioni mirate a contenere i consumi di energia e le emissioni di CO₂, l'**efficienza energetica** rimane l'unica via di cui è dimostrabile² dati alla mano la piena efficacia. E' in particolare l'unico obiettivo raggiungibile dell'ambizioso *target* comunitario detto del 20-20-20. Sotto il profilo umano e sociale, l'efficienza energetica degli edifici si lega intrinsecamente agli aspetti domestici e lavorativi della qualità della vita. Quest'ultima è considerata ormai, anche grazie al lavoro³ della commissione Stiglitz, insieme con Pil e sostenibilità uno dei tre cardini del **benessere equo e sostenibile** (Bes). In particolare, degli otto indicatori composti del Bes (1. stato psicofisico, 2. capacità di comprensione, 3. lavoro, 4. benessere materiale, 5. ambiente, 6. rapporti interpersonali, 7. partecipazione sociale, 8. insicurezza), la qualità della vita domestica ne coinvolge almeno quattro (1,4,6,8).

Qualità
della vita, Pil e
sostenibilità i tre
cardini del
Bes

Sotto il profilo economico, la finanza internazionale sollecita immediate iniziative di sostegno allo sviluppo in termini tuttora acritici di Pil. Ma perché ci sia anche progresso è prioritaria l'esigenza di creare occupazione: alla luce del nuovo paradigma del Bes, la mera promozione dello sviluppo non sarà infatti⁴ più sufficiente. **L'occupazione, avendo duplice valenza come moltiplicatore sia del Pil che del Bes, dovrebbe essere**

considerato il primo *driver* di sviluppo.

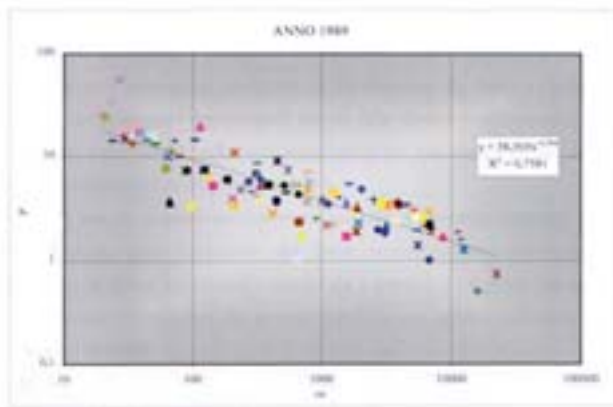


Fig. 1 – Pil/consumi di energia (p), vs. consumi di energia (ce). Mondo, 1989⁵.

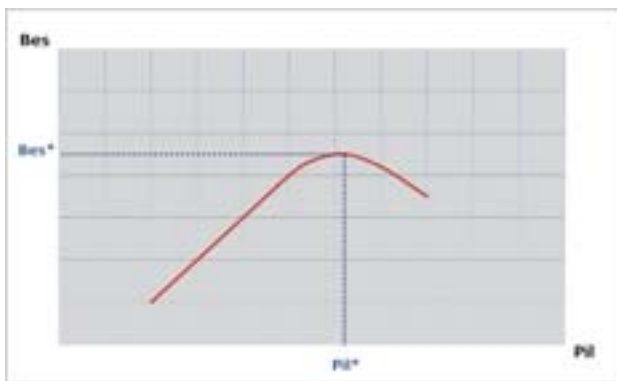


Fig. 2 – Andamento qualitativo del Benessere equo e sostenibile (Bes) vs. Pil.

Fino a ieri non è stato così. Il perseguimento dell'efficienza energetica, in particolare negli edifici (pur tempestivamente inquadrato e assoggettato a normativa, in Italia, fin dalla seconda metà degli anni '70), nei decenni passati non ha di fatto trovato trasparente sostegno. In una visione della economia in cui una crescita del Pil inferiore al 3% è stata considerata recessione, risparmiare *tout court* era una malattia. Oggettivamente, per le *utilities* elettriche o dei combustibili, se l'utente consuma (e spende) meno, il *business* tende a contrarsi. E le *utilities* - e in generale tutti i *players* dell'energia - sono ad **alta intensità di capitale**.

A questo scopo è stato nel 2004 intelligentemente introdotto in Italia (prima in Europa) il mercato dei titoli di efficienza energetica (Tee). Il capitale rimane così ampiamente tutelato dal sistema dei **certificati bianchi**. Incrociando i dati Enea e Autorità dell'energia risulta⁶ che negli ultimi 5 anni sono stati erogati alle *utilities* virtuose 531 milioni di euro, a fronte di una minore vendita (risparmio) di 7 miliardi di kWh. Valo-

rizzando l'energia in cifra tonda a 0,15 €/kWh, ciò significa mediamente un rimborso dell'ordine del 10% del mancato fatturato. “*Ricavi in calo, margini in progresso*”, poteva leggersi giusto poche settimane fa⁷ di una *utility* italiana attiva nel risparmio energetico.

In tutta Europa i più diffusi interventi di risparmio energetico sono del tipo per così dire “passivo” e di involucro (nuove finestre, apposizione di isolanti) oppure introducono tecnologie aggiuntive per così dire “attive” rispetto all'edificio (sistemi elettronici di BMS, *Building Management Systems*, impianti a fonti rinnovabili). Sono cioè sostanzialmente basati sui prodotti delle grandi multinazionali degli isolanti, dei serramenti, dell'automazione.



Fig. 3 – Paesi partner del progetto europeo *Use Efficiency*.

Capitale e lavoro rimangono i fattori essenziali dello sviluppo. Finora niente male per il capitale.

Ma nella prospettiva di temperare fin d'ora gli squilibri prospettati da modelli di crescita incentrati sul solo Pil come ingiungono i mercati, i quali non sono ovviamente – almeno per ora⁸ – interessati al Bes, non sarebbe opportuno reinvestire almeno in parte la ricchezza non conferita direttamente al capitale con il risparmio energetico, in attività ad **alta intensità di lavoro**?

E sarebbe questo possibile in Italia?

I QUATTRO CARDINI DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

La risposta può essere tentata alla luce dei primi risultati del progetto europeo *USE Efficiency*, che ha coinvolto tra l'altro nove università di altrettanti Paesi, dalla Svezia alla Grecia, dalla Germania al Regno Unito. Il progetto definisce quattro primari obiettivi:

1. Differenziare le soluzioni tecnologiche attive e passive (materiali, metodologie, componenti, impianti) fortemente per fasce climatiche. Per tale aspetto l'Italia presenta una vasta varianza, dalle Alpi al Mediterraneo,

sia per latitudine che per altitudine. E comunque in generale d'estate gli isolanti non servono. Servono muri massivi, e meno vetro.

2. Spingere il ricorso all'automazione quale supporto tecnologico irrinunciabile, a due condizioni: che siano implementate procedure e protocolli realmente efficaci di dialogo tra i diversi sottosistemi (termico, elettrico, elettronico, informatico, meteo ecc); e che l'intervento degli utenti (vedi successivo punto 3) non vanifichi i risultati ottenuti con inaccettabili disattenzioni o interferenze.

3. Adottare comportamenti consapevoli e stili di vita virtuosi, ragionevolmente orientati a tutelare lo stato psicofisico, il benessere ambientale integrato (salubrità, temperatura, umidità, ricambi d'aria, acustica, luce, colori d'ambiente ecc), i rapporti interpersonali, la sicurezza dell'abitare, il riciclo, il risparmio delle risorse materiali, l'organizzazione e la logistica della vita quotidiana.

4. Promuovere la formazione necessaria - per quanto detto ai punti da 1 a 3 - sia lato utenti, che lato imprese e professionisti, che lato *utilities* per un efficace impiego delle nuove tecnologie attraverso abilità e competenze di adeguato livello in grado di comprendere e governare la complessità del problema.

Ora, in Italia gli interventi del tipo passivo vanno diventando sempre meno efficaci per effetto - conseguente all'innalzarsi del tenore di vita - del crescente peso (e quindi, per effetto di leva, delle relative potenzialità di risparmio) del condizionamento estivo rispetto al riscaldamento invernale. Rimane invece ancora valida la via del BMS (in sostanza la cosiddetta *domotica*), oltre naturalmente a quella del risparmio a costo zero conseguente alla consapevolezza attiva degli utenti.

IL BENESSERE È MULTIDIMENSIONALE

Le soluzioni tecnologiche e la vigilanza degli utenti tuttavia nel nuovo paradigma del Bes non possono bastare.

Il benessere è multidimensionale. A fronte di una domanda di Bes proveniente dalla sfera tecnica⁹, sociale¹⁰ ed economica¹¹, occorre una offerta di servizi - possibilmente ad alta intensità di lavoro in quanto driver multiplo - in grado di operare nelle medesime tre dimensioni. Per vivere meglio nelle nostre case e nei nostri luoghi di lavoro, di studio, di cura, di svago.

Perché allora non individuare, nell'ambito dell'edilizia, dell'impiantistica, del terziario e dei relativi servizi, nuovi comparti¹² a bassa intensità di capitale in cui investire con l'obiettivo prioritario di favorire la **ripresa della occupazione** e la validazione di nuove figure professionali? E' del resto ormai matura, per poterne rimanere *leader* a distanza di quasi un decennio, l'esigenza di ammodernare la metodologia premiante l'efficienza energetica inventata

in Italia. Non si può continuare a costringerla entro l'angusta cartolarizzazione delle schede Enea buona parte delle quali risale alla legge 308 degli anni '80. Nel 2012 ancora solo lampadine, caldaie e pompe di calore?

Il governo ne è consapevole. Ha già fatto un passo in questa direzione con la recente emanazione delle nuove Linee guida per i titoli di efficienza energetica che introducono coefficienti di durabilità, soglie più accessibili, snellimento di procedure. Ma occorre andare oltre il fattore quantitativo.

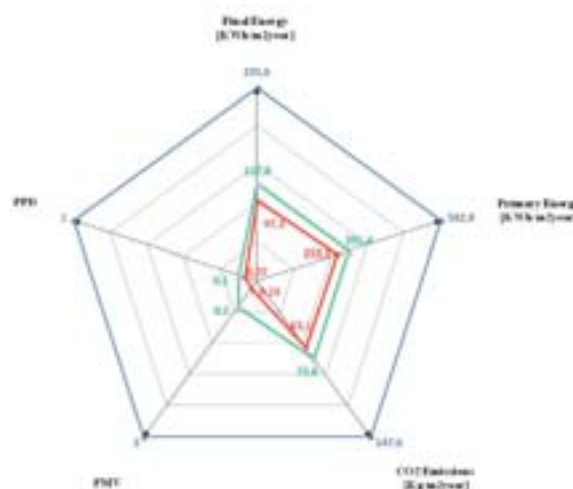


Fig. 4 - Proposto11 indicatore di benessere abitativo integrato, *EES, Energy EcoStar*.

VALORIZZIAMO IL CAPITALE UMANO

Serve **una svolta nella qualità**. E questo obiettivo tecnico può essere utilmente coniugato con quello sociale di evitare l'aumento¹³ delle disuguaglianze, individuando e perseguendo operazioni redistributive¹⁴ sensate (che aiutino cioè le categorie più vulnerabili e già vulnerate) e insieme costruttive (cioè che pongano le basi¹⁵ per sostenibili attività del futuro). Si può. Uno dei campi elettivi di attività potrebbe essere quello della **qualità della vita** e del *welfare*. La cultura del volontariato e della sussidiarietà, in Italia diffuse, limitrofe e ben strutturate, potrebbe da subito offrire non solo paradigmi ma anche primi contributi concreti.

Un altro campo è quello della **formazione**, a tutti i livelli (cittadini, professionisti, imprese - più di 500.000 partite IVA nell'edilizia!), irrinunciabile sia per far crescere e sostenere le imprese esistenti, sia per abbattere le barriere all'ingresso per quelle nuove e per nuovi servizi, sia per qualificare la ricerca, la progettazione, l'ingegnerizzazione, la gestione. Non ci può essere progresso senza vigilanza sulla qualità dei servizi: e le "gride" manzoniane ci ricordano che in Italia dal '600 si fanno le leggi ma non i controlli.

E' questo della **formazione continua per la qualità**

un compito che potrebbe – tra l'altro - nobilitare e rilanciare competenze e attitudini appartenenti agli Ordini professionali, la cui ventilata soppressione non deve tuttavia portare a disperderne *tout court* il grande potenziale collaborativo e di sistema.

Altri e nuovi servizi che abbiano un contenuto elevato di lavoro – in particolare per i giovani, il cui entusiasmo per il tema è innato - e di professionalità, di utilità sociale e culturale, rimangono da esplorare: tale ricerca può costituire una importante occasione di discussione di politica industriale, sociale e della istruzione. Come primo avvicinamento, partendo dal nuovo paradigma del benessere equo e sostenibile e considerandone ad esempio tra gli indicatori anche solo lo stato psicofisico, il benessere materiale, i rapporti interpersonali, l'insicurezza, si potrebbero agevolare:

- in *ambito domestico e delle famiglie*: borse di studio, accessi al *web*, revisioni degli impianti, visualizzazioni dei consumi, installazioni di allarme e sicurezza, insonorizzazioni e riqualificazioni ambientali, *social housing* e spazi comuni, ascensori e presidi sanitari, assistenza di anziani e disabili, prefinanziamenti di ulteriori interventi per l'efficienza

- in *ambito di lavoro e imprenditoriale*: comunicazione e immagine, gestione del tempo libero, *check-up* sanitari, asili nido, mobilità elettrica di prossimità, *facility management*, insegnanti di sostegno, monitoraggi, custodie e presidi, prevenzione e sicurezza e, in generale per tutti, rinegoziazioni dei contratti di fornitura, audit e diagnosi energetiche, previsioni meteo e protocolli comportamentali, manutenzioni e ritarature di impianti, sensoristica e controlli dei carichi, protezioni da *black-out*, indagini statistiche sulle temperature di impiego del calore, campagne di sensibilizzazione e altro ancora.

UNA PROPOSTA PER L'OCCUPAZIONE

Alcuni di questi servizi sono già offerti da qualche *utility*: si tratta di estenderli senza esclusioni.

Per la **copertura finanziaria**, si potrebbe pensare di ricorrere a nuovi sussidi o riformularne di esistenti, o di istituire una sorta di "ottoper mille", o di negoziare protocolli d'intesa anche a livello locale. Riterrei tuttavia più coerente, trasparente e pertinente optare per un **reinvestimento di una parte delle detrazioni del 55%** - di cui è in continua sofferenza il futuro per motivi di bilancio – esplicitamente **finalizzato alla fornitura di servizi che accrescano la qualità della vita dei residenti o dei lavoratori nello stesso involucro edilizio all'interno del quale il risparmio energetico è stato realizzato.**

Qualche esempio concreto? Se una scuola risparmia

energia, più insegnanti di sostegno. Se un ospedale risparmia energia, più servizi assistenziali. Se un museo risparmia energia, custodi e personale per le aperture notturne. Per chi risparmia energia in casa, contributo per assistenza agli anziani, oppure installazione di sistemi di allarme, o verifiche di sicurezza per il gas, ristrutturazioni o restauri edilizi, borse di studio per i più giovani. Per le piccole imprese che risparmiano energia, servizi per la promozione, protezioni dai *black-out*, calibrazione dei recuperi termici, assistenza al riciclo, agli approvvigionamenti, allo smaltimento.

Puntiamo sulla efficienza energetica nell'ambito di una cultura del "retto vivere". Siamo il Paese a cui è stato lungamente riconosciuto il primato e invidiati i segreti della bellezza, e dei valori domestici. E' questo un campo di straordinarie potenzialità non soltanto per il capitale – comunque coinvolto e necessario tanto nel comparto dell'edilizia che in quello dell'energia - ma soprattutto per il lavoro. Valorizziamo il **capitale umano**. Cogliamo questa opportunità. ♦

NOTE

¹ www.useefficiency.eu

² A. Spina, *Difendiamo l'energia. Il tempo c'è*, Notiziario Ordine degli Ingegneri, Roma, dicembre 2010, pagg. 18-28

³ www.stiglitz-sen-fitoussi.fr

⁴ M. Mucchetti, *Quell'abisso fra ricchi e poveri che scatenò la crisi globale*, Corriere della sera, 29 ottobre 2011

⁵ A. Spina, G.M. Amendola, *Can Correlations Between Energy Consumption and Gross Domestic Product Be a Meaningful Analysis Tool?*, Proceedings 22nd IAEE Annual International Conference, Rome, June 1999

⁶ *Il Sole 24 Ore*, 1 novembre 2011

⁷ *Il Sole 24 Ore*, 18 ottobre 2011

⁸ www.oecd.org/progress

⁹ A. Spina et Al, *Expert Group Meeting on Scientific and Technological Aspects of Sustainable Energy Systems*, Draft Report, UN, Geneva, October 24-25, 1996

¹⁰ A. Spina, *Sicurezza nucleare ed energetica*, Atti Conferenza, Senato della Repubblica, Roma, 7 aprile 2011

¹¹ A. Spina, *How Climate and Latitude Influence the Efficient Use of Energy in Buildings?*, Use Efficiency Summer School opening Lecture, Valencia, July 26, 2011

¹² A. Spina, *Ingegneria Ambientale*, Enciclopedia Italiana Treccani - XXI Secolo, 2007, pagg. 185-188

¹³ G. Rossi, *Tra Ricchezza e povertà forbice sempre più esasperata*, *Il Sole 24 Ore*, 30 ottobre 2011

¹⁴ B. Milanovic, *Global Income Inequality: the Past two Centuries and Implications for the 21st Century*, 2011

¹⁵ A. Spina, *L'intrinseca coerenza che non c'è. Energia, clima, geopolitica e tabù*, Editoriale, *La Termotecnica*, dicembre 2011, www.latermotecnica.net



GUIDA CONSAPEVOLE

IL DOCUMENTO DELLA COMMISSIONE SICUREZZA STRADALE

“**D**inamica del veicolo per una guida consapevole” è il titolo del documento presentato nell’aprile scorso dalla Commissione Sicurezza Stradale dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma. Come si legge nella sua premessa, la conduzione di un autoveicolo è libera dai vincoli caratteristici delle modalità a guida vincolata per cui le caratteristiche fisiche del movimento sono delegate unicamente alla diligenza del guidatore con l’auspicio d’una attenta osservanza delle regole dettate dal Codice della Strada, con specifico riferimento a quanto prescritto al Titolo V – Norme di comportamento.

Considerato che le prescrizioni del legislatore sono la conseguenza di valutazioni tecniche finalizzate a regolare opportunamente le variabili della marcia, si è ritenuto che una migliore conoscenza della dinamica del moto possa favorire il rispetto “consapevole” del Codice della Strada. E’ per questi motivi che la Commissione ha valutato utile elaborare il documento, il cui fine è quello di fornire la padronanza dei fenomeni fisici relativi alla marcia del veicolo in modo semplice, sulla base delle sole nozioni elementari di fisica e matematica presenti nei programmi delle scuole superiori, ma senza venir meno al rigore scientifico. Si è voluto, inoltre, trattare sinteticamente anche l’aspetto relativo ai consumi al fine di favorire una riflessione culturale sulla base di elementi oggettivi. Del lavoro svolto dalla Commissione Sicurezza Stradale abbiamo parlato l’Ing. Claudio Moretti, redattore dello studio alla cui stesura hanno contribuito anche gli Ingegneri Alessandro Ruperto e Nazzareno Gagliano, e con il Presidente della Commissione Ing. Stefano Giovenali.

Ing. Moretti, com'è nata l'idea che ha portato alla redazione del documento?

L'idea è nata dalle considerazioni scaturite sia dall'osservazione professionale delle cause prevalenti dei sinistri stradali, sia dall'analisi della mia esperienza personale. Non sono nato ingegnere con tre figli, ma sono stato anch'io un giovane. In tale quadro, ora che mi occupo professionalmente di infornistica stradale e ripenso a come guidavo nei lontani anni della mia gioventù la FIAT 500, non certo nuova di fabbrica, devo sinceramente ammettere che la gestione della guida praticata non corrispondeva a pieno ai canoni della sicurezza.

Se è vero che l'esuberanza giovanile caratterizzava il fenomeno, occorre considerare che una scarsa conoscenza dei fenomeni dinamici collegati alla velocità del veicolo contribuiva a "non ostacolare" tali comportamenti. Considerato che l'esuberanza giovanile travalica la funzione professionale di un ingegnere, si inquadra, invece, nell'ambito di questa competenza, l'attività svolta per contribuire all'insegnamento dei fenomeni dinamici collegati alla marcia dei veicoli. Il fine, pertanto, è quello di favorire nei giovani la conoscenza "consapevole" delle azioni poste in essere durante la guida.

Con quale logica ha scelto gli argomenti?

In riferimento all'indice della pubblicazione possiamo dividere i vari capitoli in tre insiemi.

Aderenza ed attrito; Capitolo 1 del documento. Nonostante tali fenomeni siano gli elementi fondanti del contatto ruota/strada e su questi si basa la possibilità tecnica della marcia del veicolo, la loro conoscenza non è un fatto diffuso nella popolazione giovanile. E' evidente che a livello teorico i ragazzi possono anche conoscere la differenza "nominale" tra le due fenomeni fisici, ma un'analisi più in profondità è essenziale per evitare spiacevoli situazioni durante la guida.

Capitoli da 2 a 7 del documento. Quest'insieme di capitoli riguarda la gestione degli eventi che si succedono nella guida ordinaria per cui si sono illustrati i diversi fenomeni fisici conseguenti alla marcia con le conseguenze pratiche collegate alla velocità del veicolo; il tutto dimostrato sulla base dei principi base della dinamica.

Consumi; capitolo 8 del documento. Il fenomeno fisico collegato ai consumi non è, ovviamente, un evento collegato in modo stretto alla sicurezza di guida. Si è voluto, però, sfruttare la presenza di questa elaborazione per ragionare in modo scientifico in relazione al rapporto tra il consumo del carburante e la velocità del veicolo. Anche in questo caso il fine è

sempre quello di fornire una "consapevolezza" in più.

Con quale metodologia ha redatto il testo?

La metodologia è sintetizzata nella premessa del documento: "... fornire la padronanza dei fenomeni fisici relativi alla marcia del veicolo in modo semplice, sulla base delle sole nozioni elementari di fisica e matematica presenti nei programmi delle scuole superiori, ma senza venir meno al rigore scientifico".

L'impegno di elaborazione si è indirizzato proprio nel rendere semplici le spiegazioni, ma sempre nel rispetto di un rigore scientifico. In tale quadro, pertanto, ogni capitolo, oltre ad una breve introduzione è suddiviso in due parti distinte: "Analisi Fisica" del fenomeno e "Discussione". Nella prima parte, "Analisi Fisica" vi è la dimostrazione semplice, ma rigorosa, dei fenomeni trattati; nella seconda, "Discussione", si ragiona di quanto precedentemente esposto, in una logica di "chiacchierata" in classe.

Quale il valore aggiunto della Commissione?

In termini generali è risaputo che il lavoro di gruppo rappresenta sempre un valore aggiunto. In questo caso, tale aspetto è rafforzato dal fatto che il gruppo era formato da colleghi che hanno dato il loro contributo con entusiasmo e partecipazione. ♦

Idea,
logica e
metodologia





IL TELELAVORO

Quadro normativo e contrattuale

Ing. Luca Franceschini
Presidente della Commissione
Telelavoro dell'Ordine
degli Ingegneri della
Provincia di Roma

Prof. Patrizio Di Nicola
Docente di Sistemi Organizzativi
Complessi presso
La Sapienza - Università di Roma

Questo articolo, che segue il precedente saggio comparso su NOIR n.485, è dedicato sia a presentare il quadro normativo – leggi, accordi e contratti – che rende possibile l'applicazione del telelavoro nelle aziende e nella Pubblica Amministrazione. E' bene ricordare che, al fine di favorire la diffusione del telelavoro, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma ha istituito alla fine del 2010 la "Commissione Telelavoro" che ha tra i suoi scopi quello di aiutare le aziende interessate a sperimentare il telelavoro.

IL TELELAVORO NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

L'Italia è stato il primo Paese europeo ad affrontare il problema della regolamentazione del telelavoro. Tra il 1996 e il 1998, sono state presentate diverse proposte di legge intese a regolamentare il lavoro a distanza: di tali proposte, una sola è stata resa operativa dando vita alla prima legge nazionale sul telelavoro nella P.A. approvata in Europa. Si tratta della Legge 16 giugno 1998 n. 191 che, insieme al D.P.R. 8 marzo 1999 n. 70 e all'Accordo Quadro Nazionale sul telelavoro nella P.A. sottoscritto il 23 marzo 2000, costituisce il quadro normativo che fa da sfondo all'introduzione del telelavoro nelle amministrazioni italiane¹.

La Legge 191 del 1998, conosciuta anche come "Bassanini-ter" (si tratta, infatti, della terza legge di riforma amministrativa avanzata dall'ex Ministro della Funzione Pubblica On. Bassanini) nasce con lo scopo di apportare significative modifiche e semplificazioni all'apparato amministrativo, nonché dalla volontà di definire precise norme in materia di formazione del personale dipendente e di lavoro a distanza nelle pubbliche amministrazioni.

la legge
"Bassanini - ter"

L'art. 4 della Legge prescrive, infatti, che le amministrazioni possono avvalersi di forme di lavoro a distanza installando, nell'ambito delle proprie disponibilità di bilancio, le apparecchiature informatiche e i collegamenti telefonici e telematici necessari a tale scopo. Tale opportunità è finalizzata a:

- **razionalizzare** l'organizzazione del lavoro;
- **flessibilizzare** l'impiego delle risorse umane;
- **realizzare economie di gestione.**

A tale scopo, le pubbliche amministrazioni possono autorizzare i propri dipendenti - interessati al lavoro a distanza - ad effettuare, a parità di salario, la prestazione lavorativa in luogo diverso dalla sede di lavoro. I lavoratori potranno in seguito essere reintegrati, a richiesta, nella sede di lavoro originaria.

Vengono così tutelati tre principi fondamentali:

- **la volontarietà** del lavoratore;
- **la parità** di trattamento retributivo;
- **la reversibilità** del rapporto di lavoro.

E' bene sottolineare il non esclusivo riferimento della norma a forme di telelavoro domiciliare: nel testo di Legge si parla infatti di "prestazione lavorativa in luogo diverso dalla sede di lavoro", il che permette alle pubbliche amministrazioni di attivare forme diversificate di lavoro a distanza (es. telelavoro mobile, da telecentro, etc.).

L'avvio di un progetto di telelavoro è subordinato alla possibilità per la dirigenza di controllare e verificare l'adempimento della prestazione lavorativa svolta dal dipendente telelavoratore. La Legge, tuttavia, non specifica i criteri né le modalità per effettuare il controllo delle prestazioni lavorative, rimandando ad un apposito regolamento, contenuto nel DPR 8 marzo 1999, n. 70.

Tale regolamento prende in considerazione:

a) Definizione di telelavoro (art. 2)

Il Decreto definisce "telelavoro" la prestazione di lavoro eseguita dal dipendente di una P.A. in qualsiasi luogo ritenuto idoneo, collocato al di fuori della sede di lavoro, dove la prestazione sia tecnicamente possibile, con il prevalente supporto di tecnologie dell'informazione e della comunicazione che consentano il collegamento con la sede dell'amministrazione.

b) Progettazione (art. 3)

Il ricorso al telelavoro deve avvenire in base ad un **progetto generale**, in cui vengano definiti nel dettaglio gli aspetti peculiari dell'*iter* di applicazione nelle amministrazioni pubbliche. Il progetto deve essere approvato dal dirigente, d'intesa con il responsabile dei sistemi informativi (ove presente).

Nel progetto di telelavoro devono essere specificati:

- gli obiettivi;
- le attività interessate;
- le tecnologie utilizzate e i sistemi di supporto;
- e modalità di effettuazione (secondo i principi di ergonomia cognitiva);
- le tipologie professionali e il numero dei dipendenti coinvolti;
- i tempi e le modalità di realizzazione;
- i criteri di verifica e di aggiornamento;
- le modificazioni organizzative (se necessario);

- i costi ed i benefici (diretti/indiretti).

Il progetto deve anche prevedere interventi di formazione e aggiornamento, per far acquisire al dipendente telelavoratore sia le conoscenze teoriche, sia le conoscenze pratiche per svolgere la propria attività lavorativa a distanza. Destinatari degli interventi formativi sono sia i dipendenti telelavoratori (soprattutto in fase di avvio del progetto di telelavoro), sia i dirigenti che dovranno svolgere attività di controllo delle prestazioni svolte in modalità di telelavoro.

c) Postazione di lavoro

Il D.P.R. 70/99 fornisce specifiche indicazioni sulla postazione di telelavoro, definita come "sistema tecnologico costituito da un insieme di apparecchiature e di programmi informatici, che consente lo svolgimento di attività di telelavoro".

Le tecnologie da utilizzare nella postazione di lavoro (*hardware e software*) devono essere indicate nei progetti di telelavoro, facendo riferimento alle regole tecniche dettate dall'Autorità per l'informatica nella Pubblica Amministrazione.

La postazione di lavoro deve essere messa a disposizione, installata e collaudata a cura e a spese della amministrazione, così come la manutenzione e la riparazione della stessa. L'amministrazione pubblica ha anche la responsabilità di attivare, gestire e mantenere i collegamenti telematici necessari per rendere attiva la postazione di telelavoro.

L'amministrazione deve, altresì, provvedere a garantire adeguati livelli di sicurezza delle comunicazioni tra la postazione di telelavoro ed il proprio sistema informativo. Nell'ipotesi di telelavoro domiciliare, lo svolgimento della prestazione lavorativa è subordinata all'accertamento della conformità dell'ambiente di lavoro (domicilio del telelavoratore) alle norme generali in materia di prevenzione e sicurezza delle utenze domestiche, tenendo in considerazione le condizioni soggettive del lavoratore e dei familiari con cui egli coabita.

d) Il trattamento economico (art.8)

Il regolamento sancisce il principio di parità di trattamento economico dei telelavoratori rispetto a quello dei dipendenti impiegati nella sede di lavoro, così come anticipato nella Legge 191/98.

e) La verifica dei risultati (art.7)

Poiché una delle caratteristiche principali del telelavoro è costituita dalla flessibilità oraria nello svolgimento dell'attività lavorativa, è difficilmente praticabile la verifica degli adempimenti lavorativi basandosi sul rispetto dell'orario di lavoro, come avviene in ufficio. Il Regolamento stabilisce perciò che la valutazione debba basarsi su criteri orientati ai risultati.

f) selezione dei lavoratori (art.4)

Una volta che il progetto è stato predisposto, devono essere individuati i dipendenti interessati a svolgere la pre-

stazione lavorativa in telelavoro. Il Regolamento dispone che i criteri per l'assegnazione dei dipendenti al telelavoro siano stabiliti dalla contrattazione collettiva, al fine di valorizzare i benefici sociali e personali del telelavoro.

In attuazione della Legge 191/98 e del DPR 70/99 è stato sottoscritto in data 23.3.2000 un Accordo Quadro sul Telelavoro nella Pubbliche Amministrazioni tra ARAN (Agenzia per la rappresentanza negoziale delle pubbliche amministrazioni) e le organizzazioni sindacali di settore. Tale Accordo è valido per tutti i comparti della contrattazione collettiva. L'accordo prevede che il progetto di avvio del telelavoro – per ciò che concerne le modalità di realizzazione e le professionalità impiegate – deve essere sempre approvato preventivamente dalle Organizzazioni sindacali, al fine di garantire ai lavoratori un'adeguata tutela. Ma si tratta di un processo rapido, in quanto il confronto tra le parti deve concludersi entro il termine massimo di 20 gg. dal suo avvio.

L'accordo sancisce anche che in caso di richieste superiori al numero di posizioni messe a disposizione, l'Amministrazione utilizzerà i seguenti criteri di selezione – oltre a quello della volontarietà:

- condizioni di **disabilità** psico-fisiche (che rendano disagiata il raggiungimento della sede di lavoro);
- **esigenze di cura** a figli minori di 8 anni o di familiari/conviventi;
- **tempo di percorrenza** dall'abitazione del dipendente alla sede.

L'assegnazione del dipendente a postazioni di telelavoro è tuttavia **revocabile** a richiesta del telelavoratore, quando sia trascorso il periodo di tempo definito dall'Amministrazione nel progetto di telelavoro. La revoca può anche essere richiesta d'ufficio da parte dell'Amministrazione. L'Accordo prevede, inoltre, che anche i dirigenti possano esercitare le loro funzioni svolgendo parte dell'attività in telelavoro. La limitazione imposta al **dirigente** ("parte dell'attività") dipende dalla necessità per tale figura di essere presente in sede in ogni momento in cui ciò debba essere utile per il raggiungimento degli obiettivi.

L'Accordo Quadro stabilisce anche obblighi e diritti del lavoratore coinvolto in un progetto di telelavoro, descritti di seguito:

OBBLIGHI:

1. Il telelavoratore domiciliare ha l'obbligo di consentire l'accesso alla postazione e alle relative attrezzature da parte degli addetti alla manutenzione, del responsabile di prevenzione e protezione e del delegato alla sicurezza. Le modalità di tali accessi devono tuttavia essere sempre concordati con il telelavoratore.

2. Qualora l'azienda richieda il suo rientro temporaneo in caso di fermi prolungati per cause strutturali, è tenuto ad effettuare il reinserimento in tempi immediati.

3. Il telelavoratore ha l'obbligo di svolgere la prestazione lavorativa con la stessa quantità oraria globale prevista per il personale in sede (tranne nel caso di riduzione volontaria dell'orario di lavoro a seguito di part-time). L'accordo tuttavia evidenzia che la prestazione di telelavoro è orientata a modelli innovativi di distribuzione dell'orario di lavoro e demanda alla contrattazione la definizione dei criteri generali per l'articolazione del tempo di lavoro.

4. Poiché l'esecuzione dell'attività di telelavoro viene prestata al di fuori della sede di lavoro, il dipendente deve garantire la propria disponibilità a rendersi reperibile per un determinato numero di ore giornaliere, durante le quali il datore di lavoro può rintracciare telefonicamente o telematicamente il proprio dipendente.

L'Accordo
Quadro sul telela-
voro nella P.A. tra
ARAN e organizza-
zioni sindacali
di settore

DIRITTI:

1. Il telelavoratore deve ricevere lo stesso **trattamento retributivo**, tabellare e accessorio, previsto dalla contrattazione collettiva che viene applicato ai lavoratori di comparto.

2. Il telelavoratore ha pieno diritto di partecipare alle attività sindacali che si svolgono in azienda: l'esercizio dei diritti sindacali è garantito dall'istituzione nell'amministrazione che adotta il telelavoro di una **bacheca sindacale** elettronica, che consenta al lavoratore di visionare le informazioni e comunicazioni provenienti dalle OO.SS.

3. Il telelavoratore domiciliare ha diritto a percepire dall'Amministrazione una somma a titolo di **rimborso** delle spese connesse ai consumi energetici e telefonici, nonché delle eventuali altre spese determinate dall'esercizio dell'attività di telelavoro.

IL TELELAVORO NEL SETTORE PRIVATO

All'interno del settore privato, la disciplina sul telelavoro si è sviluppata secondo un percorso di graduale espansione: in una prima fase, risalente agli inizi degli anni '90, l'applicazione del telelavoro si è basata su una regolamentazione meramente aziendale, e i progetti di telelavoro implementati sono stati perlopiù di natura sperimentale.

I primi sei "accordi pionieri" stipulati in Italia, sono riportati nella tabella seguente.

Azienda	Data di stipula accordo	Durata sperimentazione di telelavoro
Saritel	15/12/1994	12 mesi
Italtel	17/01/1995	6 mesi rinnovabili
Seat	31/03/1995	12 mesi
Dun & Bradstreet	8/06/1995	17 mesi
Telecom Italia	1/8/1995	24 mesi
Digital	13/02/1996	12 mesi

Tabella 1- Contratti aziendali "pionieri" del telelavoro in Italia

Dal 1996 il telelavoro trova una propria regolamentazione, seppur "leggera", all'interno di alcuni **contratti nazionali di categoria** (aziende TLC ex gruppo STET, Aziende elettriche, settore Commercio e Servizi), in cui vengono stabiliti alcuni parametri di valutazione generale per la sua applicabilità in azienda. E' il caso, ad esempio, del contratto di settore delle TLC che istituisce una Commissione Nazionale Paritetica addetta al monitoraggio delle sperimentazioni di telelavoro che ha il compito di elaborare soluzioni e schemi giuridici nuovi per la ottimale applicabilità del telelavoro in azienda. Invece il contratto nazionale di lavoro del commercio e dei servizi, stipulato il 20 giugno 1997, si spinge ancora più in là nell'innovazione, introducendo la possibilità per le aziende di assumere nuovi dipendenti direttamente in qualità di telelavoratori. E' solo nel 2002 che viene raggiunta un'intesa Europea sulle modalità di applicazione del telelavoro alle diverse realtà aziendali: con l'**Accordo Quadro Europeo**, siglato a Bruxelles il 16 luglio 2002 dall'UNICE/UEAPME (Associazione Europea dei datori di lavoro), dalla CES (Confederazione Sindacati Europei) e dal CEEP, viene raggiunto un accordo sociale con l'obiettivo di modernizzare l'organizzazione del lavoro e avviare la transizione verso una società ed un'economia basate sulla conoscenza in tutti gli Stati Membri. All'interno dell'Accordo il telelavoro viene definito sia come un mezzo a disposizione delle imprese e degli enti pubblici per avviare una modernizzazione dell'organizzazione del lavoro, sia uno strumento per i lavoratori che consente di migliorare i rapporti tra vita lavorativa e vita sociale, offrendo loro una maggiore **autonomia** nell'assolvimento dei compiti che gli vengono affidati.

L'Accordo si fonda seguenti principi fondamentali:

1. VOLONTARIETA' di entrambe le parti coinvolte: lavoratori e datori di lavoro. Entrambe le parti possono rifiutare il passaggio al telelavoro: da una parte il datore di lavoro può non accettare le richieste di telelavoro dei dipendenti, dall'altra il lavoratore può

respingere la proposta della direzione, senza che questo comporti la risoluzione del contratto di lavoro, né la modifica delle condizioni di lavoro. La decisione di passare al telelavoro è comunque sempre **reversibile**.

2. PARITA' DI TRATTAMENTO dei telelavoratori, che fruiscono dei medesimi diritti di un dipendente che opera in sede. Il carico di lavoro devono essere equivalenti a quelli dei lavoratori che svolgono la prestazione all'interno degli uffici aziendali. I telelavoratori devono, inoltre, fruire delle stesse opportunità di formazione e sviluppo della carriera dei lavoratori in sede, ed essere sottoposti gli stessi criteri di valutazione delle prestazioni svolte.

3. PROTEZIONE DEI DATI: sia il datore di lavoro che il lavoratore hanno responsabilità nel garantire la protezione dei dati aziendali. Da un lato, infatti, il datore di lavoro deve adottare misure appropriate (tra cui il *software* più adatto) ad assicurare la sicurezza informatica. Dall'altro, i dipendenti in telelavoro sono responsabili del rispetto di tali norme e regole.

4. DIRITTO ALLA RISERVATEZZA: il datore di lavoro deve rispettare la *privacy* del dipendente in telelavoro. I telelavoratori devono quindi essere informati sul metodo utilizzato dal management per misurare le loro prestazioni lavorative. Inoltre, l'eventuale installazione di qualsiasi strumento di controllo deve risultare proporzionata all'obiettivo perseguito.

5. STRUMENTI DI LAVORO: il datore di lavoro è responsabile della **fornitura, installazione e manutenzione** degli strumenti e dei supporti tecnici necessari al telelavoratore per lo svolgimento della prestazione lavorativa. Ma il telelavoratore è responsabile della cura degli strumenti affidatigli, e in caso di guasto è suo specifico dovere darne immediato avviso alle strutture aziendali competenti.

6. TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI: ne è responsabile il datore di lavoro, il quale è tenuto a informare il telelavoratore delle politiche aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Il telelavoratore è tenuto alla corretta applicazione delle di-

rettive aziendali di sicurezza: per verificare il corretto recepimento delle norme, il datore di lavoro, le rappresentanze dei lavoratori e le autorità competenti devono poter avere accesso al luogo in cui il telelavoratore svolge la prestazione. In caso di telelavoro domiciliare, la verifica è subordinata a preavviso e a consenso del dipendente.

7. AUTONOMIA: il telelavoratore gestisce personalmente l'organizzazione del proprio **tempo di lavoro**, nei limiti di quanto prescritto dalla legislazione, dai CCNL e dalle direttive aziendali applicabili. Inoltre, il datore di lavoro deve garantire l'adozione di misure dirette a prevenire l'isolamento del dipendente in telelavoro rispetto agli altri lavoratori (attraverso, ad esempio, rientri periodici in sede e scambi comunicativi con i colleghi).

8. FORMAZIONE: i **telelavoratori** devono ricevere una **specifica formazione**, che miri a fornire loro le conoscenze necessarie per utilizzare gli strumenti tecnici di lavoro di cui dispongono, nonché gli elementi basilari dell'organizzazione del lavoro definita dal telelavoro. Anche i **datori di lavoro** possono essere sottoposti ad un **addestramento professionale** per la gestione di tale forma di lavoro.

9. DIRITTI SINDACALI: i telelavoratori godono degli stessi diritti collettivi dei lavoratori che operano all'interno dell'azienda. Non deve quindi essere ostacolata in alcun modo la comunicazione con i rappresentanti dei lavoratori. Gli stessi rappresentanti sindacali devono essere informati e consultati durante la fase decisionale di introduzione del telelavoro in azienda.

Per chiudere il quadro normativo, va infine ricordato che l'accordo europeo sul telelavoro ha avuto un importante riconoscimento nazionale, in quanto il 9 giugno 2004 è stato siglato tra Confindustria, sindacati e altre 19 associazioni imprenditoriali, un Accordo Interconfederale che ne recepiva i contenuti. Si è così creato un quadro normativo generale nazionale, al quale la disciplina del telelavoro può fare riferimento, lasciando un ampio spazio di intervento alla contrattazione collettiva e individuale, in quanto si prevede la stipula di un ac-

cordo integrativo che consenta l'adeguamento dei principi dell'Accordo interconfederale con quelli definiti a livello aziendale.

CENNI CONCLUSIVI

Le esperienze effettuate finora nelle aziende pubbliche e private grazie al quadro regolativo esposto, confermano che il telelavoro ha davanti a sé uno sviluppo credibile e praticabile. Fino a qualche anno fa le esperienze di telelavoro interessavano soprattutto i dipendenti di aziende del settore delle telecomunicazioni e dell'informatica e si configurava spesso come la risposta a processi riorganizzativi delle imprese (*outsourcing* di beni e servizi e *downsizing* di attività interne). Negli anni più recenti invece molte imprese, di vari settori e dimensioni, hanno affrontato profondi cambiamenti strutturali, guidate dalla necessità di essere più vicini al mercato e ai clienti, recuperare efficienza, mantenere o conquistare il vantaggio competitivo. Esse hanno attivamente sperimentato la possibilità di adottare nuove strutture organizzative e nuove modalità di svolgere la loro attività. Tutto ciò rende possibile la nascita di nuove forme di organizzazione basate sul telelavoro e si fa strada, anche nelle aziende italiane, un nuovo modo di concepire il lavoro, che sia indipendente dal luogo in cui le persone sono ubicate, e che valga, più che per l'orario in cui si svolge, per il valore che aggiunge a prodotti e servizi. ♦

NOTE

¹ È bene specificare che la normativa suddetta utilizza il termine "lavoro a distanza" e non "telelavoro", intendendo con il primo qualsiasi attività svolta lontano dalla sede di lavoro e con il secondo una modalità in cui si rende necessario ricorrere all'uso degli strumenti informatici.

COME PARTECIPARE ALLA COMMISSIONE TELELAVORO

La Commissione è un sistema di mutuo apprendimento, in cui i lavori sono organizzati e suddivisi tra gli iscritti in funzione delle esigenze dei partecipanti.

Chi desidera parteciparvi, può richiedere l'iscrizione alla Commissione utilizzando la funzione dedicata disponibile sul sito dell'Ordine al *link* <http://www.ording.roma.it/commissioni/adesioni.aspx>

Chi desidera avere maggiori informazioni sulle attività della Commissione, può inviare una richiesta di informazioni utilizzando l'apposito modulo disponibile sempre sul sito dell'Ordine al *link* <http://www.ording.roma.it/commissioni/informazioni.aspx>

Per facilitare la comunicazione tra gli iscritti e gli interessati, è stata creata una mailing list al *link* <http://groups.yahoo.com/group/telelavoro-roma>

Tramite la mailing list è possibile inviare e ricevere per *email* le comunicazioni sulle attività, partecipare alle discussioni e scaricare i documenti resi disponibili. Possono iscriversi sia i colleghi iscritti alla Commissione sia coloro i quali sono interessati agli argomenti relativi al Telelavoro anche se non iscritti alla Commissione.



INGEGNERIA, ARCHITETTURA E PROGETTAZIONE

Ing. Vincenzo Morelli
Già Direttore delle Costruzioni
dell'ENEL

Ing. Baldassarre Zaffiro
Già Project Manager della Direzione
delle Costruzioni dell'ENEL

Il ruolo dell'architettura nella società moderna è stato oggetto di recenti dibattiti ed interviste. A parere di chi scrive, sarebbe più appropriato inquadrare tale ruolo in un contesto più ampio riguardante l'ingegneria e la relativa progettazione che ne costituisce il motore.

Ingegneria. E' necessario premettere che l'ingegneria è un sistema complesso che consente di realizzare opere e costituisce lo strumento necessario per attuare strategie e fare scelte derivanti dalle istanze di singoli, dell'industria e della collettività. Oggi l'ingegneria per la sua capillare penetrazione condiziona tutte le attività umane ivi compresa la cultura ed ha un ruolo fondamentale per la ricerca scientifica. In particolare due sono le ragioni che legano tra loro ingegneria e ricerca.

La prima riguarda la capacità di trasformare conoscenze e risultati della ricerca in tecnologie industriali. Opere e prodotti nel mondo hanno raggiunto livelli tecnologici elevati grazie soprattutto agli stretti legami tra ricerca, ingegneria e industria. E' stato così possibile utilizzare i risultati provenienti da un gran numero di discipline e specializzazioni apparentemente tra loro indipendenti per tipo di cultura ed esperienza. Alcuni esempi. Nel campo dell'industria manifatturiera è stato possibile proprio grazie all'ingegneria, trasformare con rapidità e successo in tecnologia industriale il risultato della ricerca sulla "magnetoresistenza gigante"¹ aumentando in maniera enorme la capacità di immagazzinare informazioni. E' questa la ragione per cui i telefoni cellulari, i computer portatili ed i lettori musicali offrono oggi possibilità incredibili. Nel campo medico informatica, impiantistica e microrobotica hanno consentito alla diagnostica ed alla chirurgia di raggiungere risultati inimmaginabili.

Ingegneria e
ricerca: le ragioni
del legame

La seconda riguarda il fatto che le intuizioni scientifiche sviluppate a livello teorico, per la loro sperimentazione hanno assoluto bisogno dell'ingegneria. Ad esempio per dimostrare la teoria sulla cosiddetta "particella di Dio", viene utilizzato l'impianto LHC (*Large Hadron Collider*) del CERN di Ginevra. Impianto che ha richiesto un'ingegneria molto sofisticata che ha coinvolto discipline tra le più disparate quali la meccanica del suolo, la strutturistica, le tecnologie elettromeccaniche e del vuoto, l'elettronica, la

robotica e l'informatica. Altro esempio. Le fantastiche scoperte nel campo dell'astrofisica sono state possibili in quanto con l'ingegneria sono stati realizzati ed inviati nello spazio stazioni e satelliti per consentire tra l'altro particolari ricerche sino ad oggi inimmaginabili.

Ma più in generale oggi la cultura, sempre grazie a informatica e telematica, riesce a svolgere il ruolo di trasmettere in tempo reale informazioni e risultati di studi e ricerche di qualsiasi natura prodotti nel mondo, aprendo così nuovi spazi a tutti quelli che vogliono migliorare le proprie conoscenze.

Tanto premesso, è necessario analizzare come oggi si dovrebbe fare ingegneria. Va sottolineato che questa per sua natura è soprattutto metodo cioè capacità di ottenere opere attraverso logiche di processo. Per processo s'intende un modo di operare che trasforma "elementi in ingresso" (esigenze espresse da chi commette l'opera, risultati di analisi di mercato, risorse umane ed economiche, materiali, ecc.) in "elementi in uscita" (prodotti quali progetti, autorizzazioni, contratti, componenti e strutture) che tra loro organizzati e aggregati, consentono per successivi passaggi di ottenere l'opera con il livello di qualità richiesto. Detto processo è articolato nei sottosistemi progettazione, autorizzazioni, committenza, costruzione e controlli, in ciascuno dei quali si sviluppano attività che hanno tra loro legami d'azione e retroazione.

Da quanto sopra consegue che chi intraprende la realizzazione di una grande opera sia pubblica sia privata, deve disporre di un'organizzazione tecnica in grado di governare in modo unitario l'intero processo. Ove non ne disponga, dovrà affidarsi ad una qualificata società di ingegneria.

Progettazione. Il motore di ogni processo realizzativo è la progettazione la quale può essere convenzionalmente suddivisa nel suo sviluppo in tre momenti fondamentali, ciascuno mirato al raggiungimento di un particolare traguardo: progettazione concettuale, esecutiva e costruttiva, senza che ciò costituisca alcuna soluzione di continuità.

Con la progettazione così suddivisa è indispensabile sin dall'inizio scomporre un'opera in sistemi architettonici, strutturali e funzionali, individuando e pianificando per ciascuno di essi la documentazione tecnica (disegni, specifiche, relazioni di calcolo, ecc.) che dovrà essere prodotta. Operando in tal modo è possibile sia coinvolgere in maniera interattiva tutte le necessarie discipline e specializzazioni sia avere sotto controllo le interazioni tra la progettazione ed i sottosistemi autorizzazioni, committenza e costruzioni.

Tutto questo richiede una struttura organizzata a matrice nella quale discipline e specializzazioni operano per funzioni con un management che opera per obiettivi

e che consenta di individuare sempre in modo chiaro "chi fa cosa, come e quando". In altre parole le sequenze logiche da seguire portano chi opera per obiettivi a governare un processo con criterio unitario, sviluppando con continuità controlli e verifiche per poter correggere tempestivamente difformità e scostamenti.

Tornando ai tre momenti della progettazione, il traguardo di quella concettuale è di accertare la fattibilità di un'opera, individuando soluzioni che coniugano la funzione richiesta con le caratteristiche del territorio, nel pieno rispetto dei vincoli di legge, degli standard di sicurezza e definendo tempi e costi di realizzazione.

Quindi un'opera si può dichiarare fattibile solo quando, dopo l'interazione con gli organi preposti, sono stati ottenuti tutti i provvedimenti autorizzativi e di conseguenza le soluzioni progettuali adottate, salvo casi eccezionali, non dovrebbero più essere modificate. E' bene ripeterlo, la progettazione concettuale deve essere affrontata sin dal momento iniziale coinvolgendo tutte le competenze specialistiche, scientifiche ed industriali e sviluppando indagini, studi ed analisi con un grado di approfondimento esaustivo. Non definire le soluzioni da adottare nell'illusione di risparmiare nella fase iniziale tempi e costi ma attendere ulteriori approfondimenti tecnici da eseguire anche dopo aver ottenuto le prescritte autorizzazioni è, secondo chi scrive, sbagliato. Non si può infatti pensare di cambiare in fase di progettazione esecutiva e con i contratti definiti, le soluzioni approvate.

E' proprio questo aspetto che dovrebbe essere introdotto in modo ben chiaro in una riforma dell'attuale assetto legislativo in materia di opere di interesse pubblico o privato. Il risultato positivo derivante dall'aver completato gli iter autorizzativi, infatti definisce il confine a valle del quale può essere logicamente avviata la progettazione esecutiva il cui sviluppo risulta condizionato da come organizzare la committenza. Si sottolinea che lo scopo della progettazione esecutiva è quello di trasferire le soluzioni prescelte all'industria manifatturiera e delle costruzioni, trasferimento che si materializza attraverso i contratti. Progettazione esecutiva e committenza sono perciò indissolubilmente tra loro legate ed interconnesse, per cui i contratti vengono ad assumere valenza strumentale per il progettista, in particolare per la messa a punto dei contenuti progettuali esecutivi e del loro logico posizionamento nel tempo. Da ciò discende la necessità di pianificare in modo integrato progettazione e committenza per individuare proprio quelle azioni e retroazioni che generano il flusso di informazioni indispensabili per lo sviluppo organico dei singoli progetti esecutivi. Sviluppo oggi reso molto più semplice in quanto informa-

La progettazione, il motore del processo realizzativo

tica e telematica consentono di produrre e/o trasferire disegni, specifiche e quant'altro con fornitori, appaltatori o ad altri progettisti ricevendo in tempo reale commenti, informazioni mancanti, modifiche e correzioni. Alla luce di quanto sopra appare necessario introdurre in maniera chiara in un nuovo assetto legislativo, il rapporto tra progettazione esecutiva e committenza in quanto due sono i modi per effettuare la committenza: "per parti" o "chiavi in mano". Nei contratti "per parti" il committente sviluppa la progettazione esecutiva in maniera congruente con la sequenza di definizione dei contratti. In quelli "chiavi in mano" invece il committente delega ad un contraente principale non solo l'esecuzione dell'opera ma anche la funzione di assegnare i singoli sub contratti e svolgere di conseguenza il progetto esecutivo, riservandosi di controllarne la conformità ai contenuti e prescrizioni della progettazione concettuale. Per inciso è opportuno ricordare che l'industria manifatturiera e delle costruzioni opera prevalentemente per specializzazioni e che in un'opera convergono quasi sempre più specializzazioni. Pertanto non solo il modo di affrontare la committenza può dare un diverso significato e contenuto alla progettazione esecutiva ma soprattutto che la stessa non può comunque essere considerata come una fase di approfondimento o di ricerca di una diversa soluzione rispetto a quella approvata dalle Autorità Competenti. Infine il compito della progettazione costruttiva, di competenza di chi esegue i lavori, resta quello di sviluppare in dettaglio le varie parti costituenti l'opera, ottimizzandone i processi costruttivi sia in officina sia in cantiere.

Da ultimo, ma per questo non meno importante, è utile riprendere il tema dell'interdisciplinarietà, aspetto questo spesso trascurato dalle analisi preventive specie per opere di interesse pubblico quali infrastrutture ed impianti necessari alla collettività. Infatti per tali opere, prima dell'avvio della progettazione, occorre avere una chiara definizione dei requisiti che le opere stesse, se realmente necessarie, dovranno soddisfare quali le prestazioni che si vogliono ottenere ed una ragionevole valutazione dei tempi e costi di realizzazione. La mancata definizione di questi requisiti porta successivamente a configurare opere che non rispondono alle esigenze richieste e ad avviare processi realizzativi con inutile spreco di risorse se non a concludere, come è avvenuto in moltissimi casi, che l'opera non era necessaria. In definitiva data l'importanza di tali requisiti, è necessario che questi siano il risultato di analisi, indagini e studi sviluppati da un numero elevato di specialisti di tutte quelle discipline che, in relazione al tipo di opera, si dimostrano necessarie. E' evidente che anche per sviluppare queste attività occorre disporre di una struttura tecnica



qualificata in grado di pianificare e governare l'insieme delle attività dei vari specialisti, ricercatori, economisti e quanti altri. La documentazione così prodotta è indispensabile alla classe politica per definire strategie e priorità il più possibile aderenti alle reali esigenze della collettività. In questo contesto si inquadrano l'urbanistica e più in generale gli indirizzi per un corretto uso del nostro territorio. Ci riferiamo in particolare al modo di operare nella definizione degli strumenti di pianificazione territoriale a livello regionale e comunale specie laddove sussistono oggettive difficoltà dovute alle complesse caratteristiche del territorio come sovrappopolamento nelle poche aree pianeggianti disponibili, instabilità geologica e sismicità diffusa. Per quei centri urbani poi parzialmente distrutti dai recenti eventi sismici, la ridefinizione degli strumenti urbanistici assume un ruolo fondamentale anche in relazione all'urgenza di ricostruire un patrimonio residenziale realizzato negli ultimi secoli con una tipologia costruttiva, un'agglomerazione degli edifici ed un impianto viario non congruente con il rischio sismico.

In relazione a quanto esposto, è opinione di chi scrive che l'Architettura deve essere intesa come una disciplina importante all'interno del sistema ingegneria. Infatti per realizzare una grande opera come grattacieli, edifici per servizi, musei, auditorium, terminali ecc., l'Architettura deve definire geometrie, forme e spazi, tenendo conto dell'ambiente nel quale l'opera deve essere inserita e della funzione che questa deve svolgere. Ma ciò si raggiunge solo se sin dall'inizio vengono coinvolte tutte le discipline ed in particolare quella con la quale, sulla base dei requisiti architettonici, si devono dimensionare le strutture portanti. Disciplina questa che a sua volta deve interagire

con le specializzazioni che forniscono tutti quei dati di ingresso, esterni ed interni, indispensabili per consentire un corretto dimensionamento dal punto di vista tecnico ed economico. I dati esterni sono quelli legati all'interazione suolo struttura derivante dalle caratteristiche geologiche, sismiche, idrogeologiche, geotecniche e dagli altri eventi naturali di ogni tipo. Quelli interni ovviamente riguardano i carichi per i quali l'opera è stata concepita ed in particolare quelli trasmessi dall'impiantistica che è tanto più complessa quanto più l'opera raggiunge dimensioni eccezionali. Pensiamo alle incredibili altezze raggiunte dagli ultimi grattacieli realizzati nel mondo, come il B. K. di Dubai terminato nel 2010, che con 160 piani ha raggiunto 828 m.

A questo proposito va fatta una considerazione sul rapporto tra Architettura e la disciplina che cura il dimensionamento delle strutture. Oggi si tende da parte degli architetti a privilegiare la forma sulle altre discipline costringendo gli strutturisti a soluzioni innaturali al punto che talvolta diventa molto complesso capire come le forze si distribuiscono all'interno delle strutture stesse. E questo concettualmente non appare razionale in quanto è proprio armonizzando forme, strutture e funzionalità che si riesce ad ottenere livelli di qualità elevati.

Altra considerazione va fatta poi sull'impiantistica industriale dove sistemi funzionali, componenti e strutture sono tra loro talmente legati che in alcuni casi le strutture stesse diventano componenti essenziali. Più in generale sulla disciplina strutturale si sottolinea che questa è fondamentale per qualsiasi opera, impianto o prodotto. Ad esempio se consideriamo una grande nave da crociera lo scafo, oltre a dover essere dimensionato, rispettando le leggi dell'idrodinamica, per navigare anche in condizioni estreme, deve poter sostenere strutture assimilabili a edifici alberghieri dotati di tutte le attrezzature occorrenti per ospitare oltre 5.000 unità tra turisti e personale di servizio. In aggiunta, cosa molto delicata, all'interno dello scafo deve poter essere realizzata una centrale termoelettrica della potenza di almeno 150 MWe per consentire la propulsione e la produzione di energia necessaria al funzionamento di un sistema così complesso. Anche in questo caso le discipline e specializzazioni sono numerosissime e tra queste l'Architettura gioca un ruolo importante nella determinazione degli spazi e dei volumi necessari per tutti quegli ambienti tipici di una nave da crociera. Altro esempio è quello di una la stazione spaziale per la quale la scelta dei materiali ed il dimensionamento delle strutture assumono un ruolo fondamentale legato alle condizioni ambientali estremamente severe sia nella fase di invio nello spazio dei componenti sia durante il loro montaggio ed esercizio.

Gli argomenti trattati sembrano ovvii ma purtroppo

ovvii non sono. E' quindi utile fare qualche riflessione riassuntiva.

La prima riguarda la progettazione che dovrebbe essere il risultato di attività di discipline e specializzazioni tra le più disparate, che dovrebbero operare di concerto tra loro, sotto la guida di una struttura organizzata a matrice. Aspetto questo che richiederebbe una sostanziale modifica dell'attuale quadro legislativo oramai superato nonostante i recenti aggiornamenti che hanno interessato le leggi sui lavori pubblici. In particolare uno degli aspetti più importanti riguarda la modifica del tipo di organizzazione delle amministrazioni ed aziende pubbliche deputate a realizzare grandi opere che dovrebbero poter disporre al proprio interno di una struttura tecnica in grado di operare a matrice. L'attuale legislazione infatti prevede organizzazioni, figure e responsabilità non più congruenti con le attuali esigenze.

La seconda riguarda contenuti e traguardi sia della progettazione concettuale che deve accertare la fattibilità di un'opera sia della progettazione esecutiva che deve essere congruente con il tipo di committenza che si vuole adottare.

Le conseguenze sono riscontrabili nei numerosi insuccessi che nel nostro Paese hanno caratterizzato la realizzazione di grandi opere di interesse pubblico o privato. A nostro avviso tali insuccessi sono stati causati soprattutto da una non corretta impostazione della progettazione sia nella fase di accertamento della fattibilità sia nella fase esecutiva e di committenza, avviando gare per scegliere chi doveva eseguire l'opera e definire poi i relativi contratti i cui oggetti non erano stati ancora chiaramente determinati. Il risultato è stato l'insorgere di riserve, contenziosi, annullamento dei contratti con aumento dei tempi, dei costi e poca trasparenza.

Spesso i mezzi di informazione hanno riportato di inchieste su opere incompiute ovvero se ultimate, che hanno subito un inaccettabile allungamento dei tempi ed aumenti dei costi. Tra questi citiamo qualche esempio per i quali sono ancora in corso contenziosi come il ponte di Calatrava a Venezia, il Parco della musica a Roma, nonché i continui problemi sulle autostrade specie per la tratta Salerno Reggio Calabria e le vicissitudini che hanno caratterizzato l'Alta Velocità, in particolare per il corridoio n° 5 in Val di Susa.

Tutto questo, è amaro constatarlo, ha caratterizzato le nostre grandi opere negli ultimi decenni. ♦

NOTE

¹ Premiata nel 2009 con il Nobel per la fisica

Architettura, disciplina all'interno del sistema ingegneria



PEGASO
S O L I D I O R I Z Z O N T I

“L'essenza della Pegaso, professionalità, serietà e certezza”

G. Taranto - Presidente del C.d.A.

L'attuale capogruppo Pegaso 90 Spa nasce praticamente nel 1999 dall'omonima Srl, società di costruzione con capitale sociale di € 10.200,00.

L'approccio gestionale, un nucleo consolidato di risorse umane caratterizzato da un notevole spirito di sacrificio e da un forte senso di appartenenza aziendale, le competenze esterne specialistiche di tipo tecnico – organizzativo, l'investimento in nuove tecnologie e l'adozione di soluzioni d'avanguardia hanno permesso nel tempo di accrescere gradualmente ed equilibratamente la sfera di intervento del gruppo nell'ambito delle molteplici attività del settore Real Estate, passando dalla fase iniziale caratterizzata dall'attività di ristrutturazione di singoli immobili a quella attuale di costruzione di rilevanti complessi edilizi sia civili che industriali, e di gestione dell'intero processo immobiliare dei medesimi.

Privilegiare la qualità integrale del prodotto offerto è l'obiettivo aziendale.

Dunque, assicurare ai clienti finali un prodotto che soddisfi le

loro esigenze e le loro aspettative qualitative e contemporaneamente gratificare il lavoro del team aziendale, svolta con costante e rilevante impegno, rappresenta la sintesi dell'operare professionale ed imprenditoriale del gruppo Pegaso, verso la quale ogni processo operativo, organizzativo e decisionale tende.

La società Pegaso 90, trasformata da Srl in Spa, è passata da un capitale sociale iniziale di € 10.200,00 a quello attuale di € 32.110.000,00, destinato a crescere ulteriormente.

Inoltre, nel corso del tempo, la società ha diversificato, ampliato ed integrato i propri orizzonti operativi, associando alla tradizionale attività di costruzione edilizia quella di asset e property management e di trading immobiliare.

Attualmente la Pegaso 90 Spa è la capogruppo di un network di società, costituite progressivamente o acquisite nel tempo, organizzate e strutturate al fine di ottimizzare la gestione delle proprie molteplici attività consentendo un sempre migliore ed equilibrato sviluppo.

Sede Legale

Via L. Luciani, 22 - 00197 Roma
Pegaso 90 S.p.A.
Cap. Sociale € 32.110.000,00

Nuova Sede Direzionale

Via Ludovisi 16 - 00187 Roma
tel. 06/42020361
segreteria@pegaso90.it

Sede Operativa

Via Ludovisi, 16 - 00187 Roma
Tel. 06/42020361
segreteria@pegaso90.it

COSTRUZIONI IN

Roma - Fiano Romano - Ponzano Romano - Poggio Mirteto - Montopoli di Sabina - Arce - Sora

Il Ponte del Risorgimento a Roma

STORIA, CRONACA, GENIALITÀ, INTUIZIONE

Prof. Ing. Ezio Dolara
Sapienza Università di Roma

Il Ponte del Risorgimento a Roma unisce Piazzale delle Belle Arti con Piazza Monte Grappa, nel Quartiere Flaminio.



Il Ponte ha la particolarità di una campata unica, snella ed elegante ed è dedicato a tutti gli eroi del Risorgimento Italiano caduti nelle battaglie di Indipendenza.

100
anni di vita
di una grande
opera in cemento
armato

A metà del Ponte sul parapetto c'è l'iscrizione: «*Inaugurato l'11 maggio del 1911 nel cinquantenario della proclamazione di Roma Capitale d'Italia, dall'Amministrazione Popolare Cittadina al Risorgimento Italiano*» e sul parapetto opposto c'è l'iscrizione: «*Ponte in cemento armato ad un'unica arcata di 100 metri di corda con freccia di 10 metri, costruito con sistema Hennebique dalla Società Porcheddu Ing. G.A.*».

I protagonisti di questo capolavoro della tecnica delle costruzioni sono

inscindibilmente insieme Hennebique, Porcheddu e Nathan, mirabile fusione di genialità ed intuito, rigore imprenditoriale e lungimiranza politica.

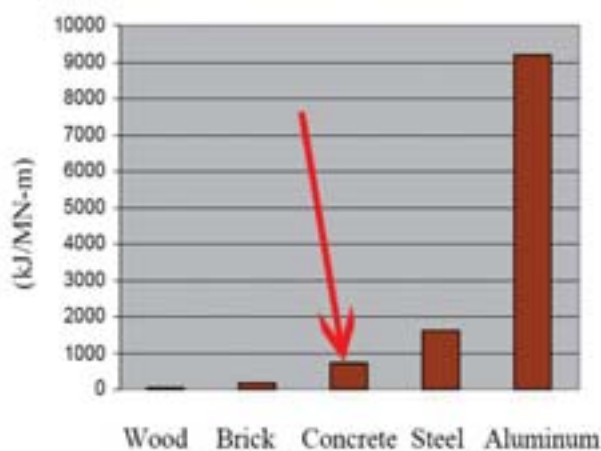
François Hennebique, inventore ed abile imprenditore francese, Giuseppe Antonio Porcheddu, Ingegnere imprenditore sardo-piemontese, Ernesto Nathan, esuberante ed appassionato politico anglo-italiano, massone e mazziniano, Sindaco di Roma, hanno ideato, voluto e realizzato a Roma il primo ponte di 100 metri di luce, realizzato con un materiale per strutture quasi miracoloso e certo fortemente innovativo per il tempo: il "cemento armato".



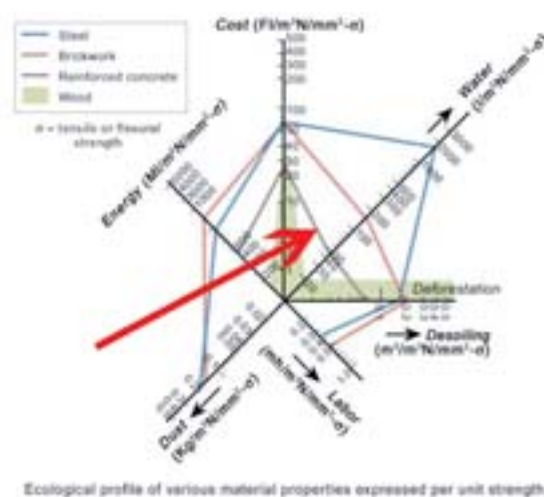
Il cemento armato ai suoi esordi, non ancora preda di normative, oggetto di decine di brevetti vede l'eccellenza in François Hennebique che già nel 1906 in tutto il mondo ha eseguito oltre 6000 opere con il suo *Système Hennebique*. La sua parola d'ordine è "*Plus d'incendies désastreux*" e in particolare attuare la continuità strutturale così difficilmente raggiungibile coi sistemi tradizionali. Si aggiunge anche il dettaglio tutt'altro che trascurabile di metodi di calcolo semplicissimi per il dimensionamento in condizioni di sicurezza delle opere in c.a.

Oggi, per celebrare l'Inventore, possiamo aggiungere che il calcestruzzo è il materiale da costruzione più usato al mondo: ogni anno ogni essere umano è come se ne consumasse 1 mc. Ha un costo molto basso in quanto le materie prime acqua e inerti, che ne costituiscono oltre l'88% in peso, sono reperibili in tutte le parti del mondo a basso costo e il cemento, cioè il legante, può essere prodotto dovunque e proviene da marne calcaree, facilmente reperibili anche esse.

La *Embodied Energy* di strutture in conglomerato cementizio è la più bassa di tutti gli altri materiali da costruzione, in special modo rispetto a quella dell'acciaio. La *Embodied Energy* è l'energia che occorre impiegare per la produzione di un materiale e che viene, per così dire, *incorporata* dallo stesso. Il conglomerato ha poi anche una notevole facilità di produzione e di posa in opera.



Embodied Energy per Stiffness



Profilo Ecologico dei Materiali: Il Concrete è il più interno.

Il Ponte del Risorgimento è un'opera straordinaria ancora oggi da vero primato, per l'arditezza delle sue proporzioni, per le forme per la concezione a *struttura cellulare*, per le eccezionali difficoltà incontrate nella sua esecuzione e le modalità con cui vengono fronteggiate e superate, vista la ridotta conoscenza del tempo

dei problemi di ritiro, *creep* e fatica del calcestruzzo e le loro ripercussioni sulla durabilità e sulla vita utile della struttura. Ma la ferma fiducia nell'innovazione tecnica e scientifica, detto con grande rispetto ed ammirazione, dei Magnifici Tre del Ponte del Risorgimento, ha eliminato balbettii, malumori, scetticismi, tra cui quelle di alcuni accademici del tempo.

Con l'evidenza del successo di *oltre settemila opere realizzate* in tutto il mondo con il semplice calcolo convenzionale del Brevetto Hennebique, l'Ing. Porcheddu ha iniziato a far inserire nei Corsi Accademici il Cemento Armato (Beton Armé) quale tecnologia costruttiva dotata di con un proprio sistema di "calcolo" e di verifica di sicurezza.



1909 ROMA CAPITALE. Piano Regolatore di Ernesto Nathan e Edmondo Sanjust di Teulada. Ubicazione nel Quartiere Flaminio del Nuovo Ponte che unisce piazzale delle Belle Arti con piazza Monte Grappa e dedicato ai caduti del Risorgimento.

Nel 1909 il Comune di Roma Capitale indice una gara per la costruzione di un ponte per collegare l'area di Piazza d'Armi, oggi quartiere della Vittoria e sede dell'Esposizione Etnografica, con Vigna Cartoni, oggi Valle Giulia e sede dell'Esposizione Internazionale di Belle Arti, in occasione del cinquantenario dell'Unità d'Italia del 1911. L'importanza di imporre una disciplina ed un indirizzo della tumultuosa "febbre edilizia" che aveva portato da 212.000 a circa 510.000 abitanti dalla proclamazione di Roma Capitale al 1909 si evidenzia nella eccezionale rapidità dell'*iter* burocratico del P.R. Il 10 febbraio 1909

viene adottato in Consiglio comunale: il volitivo nuovo Sindaco è Ernesto Nathan e il tecnico che progetta il Piano Regolatore è Edmondo Sanjust di Teulada. Il Decreto legge di definitiva approvazione viene emanato dal Re Vittorio Emanuele III il 29 agosto 1909, in soli sei mesi.

Il Sindaco ottiene dal Prefetto l'autorizzazione di poter effettuare una *trattativa privata* per ragioni di urgenza di assegnare l'appalto, accantonando l'idea di un ponte in *muratura a tre arcate* con oltre tre anni per la costruzione, e ancora meno uno provvisorio in legno, troppo debole per le piene del Tevere.

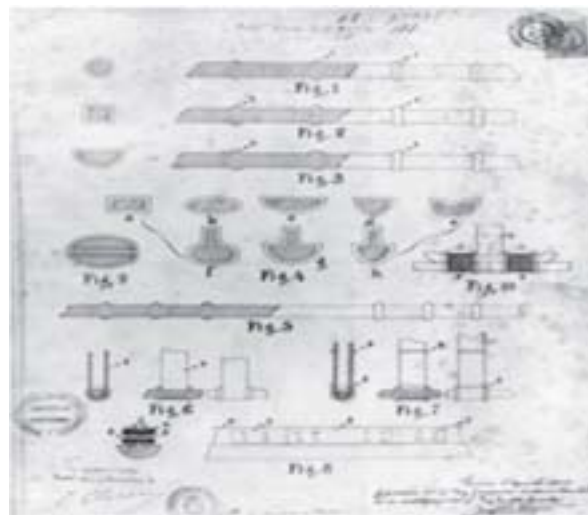
Con grande lungimiranza e grande fiducia nella *innovazione* si affida all'imprenditore piemontese di origine sarda Ing. G.A. Porcheddu che si impegna a costruire il ponte in meno di 16 mesi, quindi in tempo per l'Esposizione Internazionale, ad una *unica campata* per favorire la navigazione ed il deflusso delle piene, utilizzando il *nuovissimo materiale* capace di dare vita a strutture monolitiche ed iperstatiche di qualunque forma: il Cemento Armato, Brevetto di Hennebique.

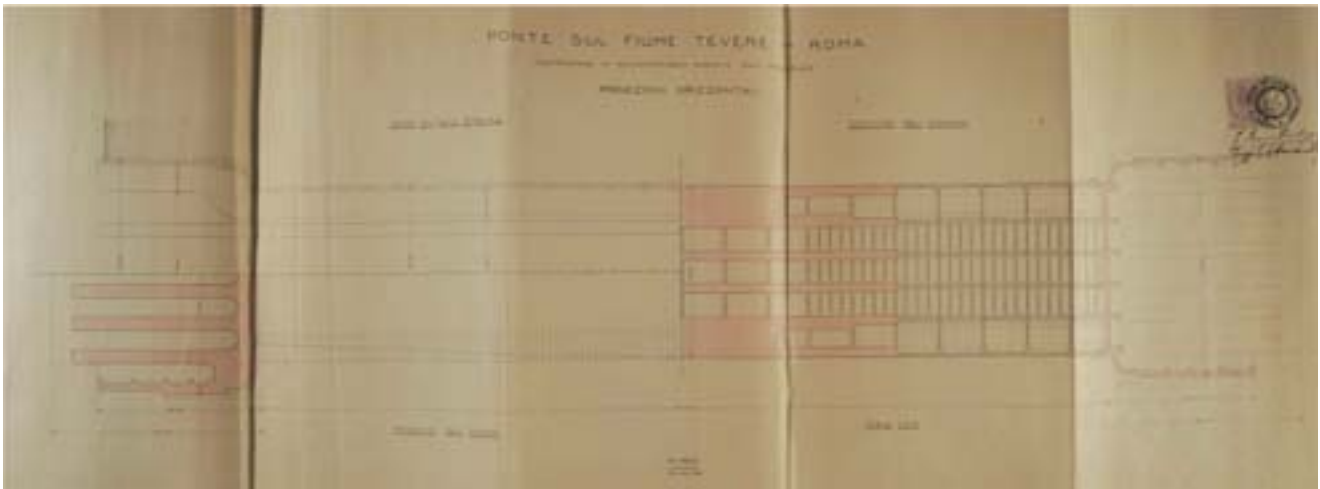
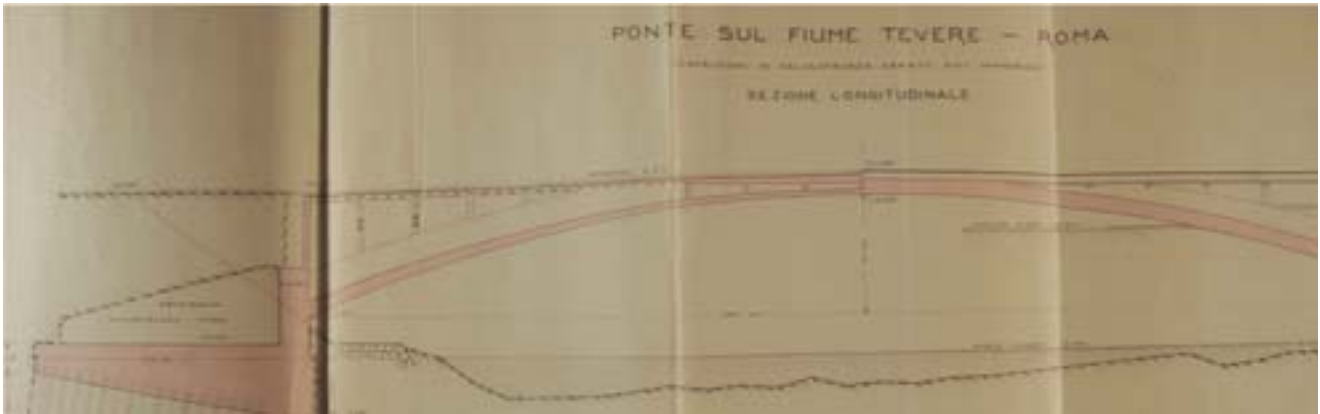


François Hennebique (1842-1921), inventore ed imprenditore francese.

"Plus d'incendies désastreux" e Continuità strutturale.

Sotto, Ing. G.A. Porcheddu: Firma sul brevetto migliorativo delle armature utilizzate per il Ponte del Risorgimento (1909)



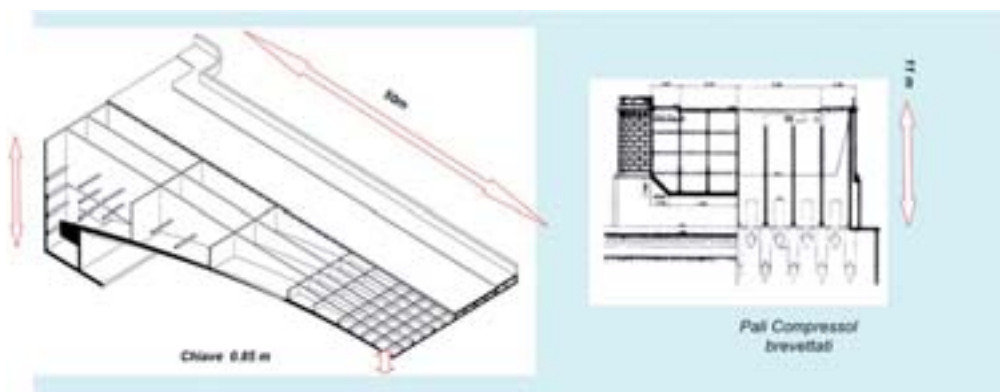


Ponte del Risorgimento. Progetto Originale dell'Ing. Porcheddu. Disegni esecutivi di pianta e sezione, allegati al Contratto con le *sezioni piene in Cemento Armato* di color rosa, per sottolineare la monoliticità e la continuità *iperstatica* delle pareti sottili che formano il sistema cellulare ad arco fortemente ribassato con soletta a spessore variabile.
Contratto n. 57865 del 18.09.1909 con il Comune di Roma. Archivio Capitolino.

Abile imprenditore convince l'Amministrazione obbligandosi, nel caso che l'opera non avesse corrisposto alle previsioni dei tempi, a provvedere al passaggio provvisorio fra le due sponde del fiume durante il periodo dell'Esposizione.

Una Commissione costituita dagli Ingegneri Prof. Cesare Ceradini, Comm. Ing. Rinaldo Rinaldi delle Ferrovie dello Stato, Ing. Comm. Rosario Bentivegna, Assessore comunale e Prof. Carlo Parvopassu, chiamata ad esaminare le offerte delle ditte concorrenti, propone di scegliere il progetto della Società Porcheddu, che si obbliga all'esecuzione dell'opera per la somma *a forfait* di Lire 1.250.000.

La proposta viene approvata all'unanimità dal Consiglio Comunale ed il progetto particolareggiato dell'opera, corredato dei *calcoli di stabilità*, è poi rapidamente approvato anche dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.



1911. Ponte del Risorgimento. Assonometria di una semicampata di 50 m e sezione della geniale struttura cellulare con partizione a setti longitudinali e trasversali in pareti sottili del cemento armato, il nuovo ed economico materiale da costruzione che consente di realizzare la continuità strutturale. Sono visibili anche le posizioni dei Pali Compressol, altro brevetto di Hennebique, migliorato ed attuato dall'Ing. Porcheddu.

L'opera realizzata si può considerare una delle più interessanti costruzioni in calcestruzzo armato nella storia della *Tecnica delle Costruzioni*, per le geniali intuizioni strutturali che ne caratterizzano le scelte progettuali, per le dimensioni da primato, che per molti anni fa detenere il *record* di lunghezza per i ponti in c.a., per le soluzioni tecniche *innovative* messe a punto per superare le numerose difficoltà incontrate durante l'esecuzione, tra cui anche le piene del Tevere e le caratteristiche scendenti del terreno. Il binomio Hennebique-Porcheddu per la costruzione della volta di intradosso a spessore variabile (da 50 a 20 cm) fa sostenere l'enorme impalcatura in legno da una centinatura provvisoria a telai piani, anche essi in cemento armato. Il Tevere deve rimanere navigabile durante la costruzione e pertanto nella centinatura in c.a. viene prevista una campata centrale di maggior luce, riservata proprio alla navigazione. Si fanno così regolarmente giungere le imbarcazioni in prossimità del Ponte fino a luglio 1911, per l'Esposizione Internazionale di Roma Capitale.



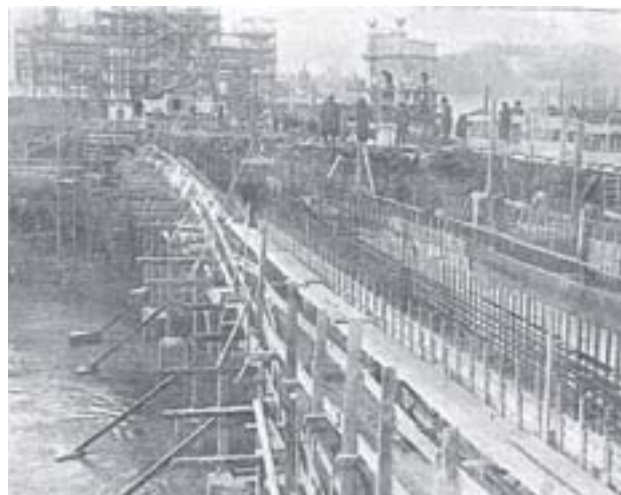
1911. Ponte del Risorgimento. Vaporetto della Navigazione Fluviale che passa nella campata centrale della impalcatura provvisoria in telai iperstatici in c.a..



1911. Ponte del Risorgimento. A luglio in occasione della «Esposizione», giunge a Roma proveniente da Venezia, la crociera motonautica internazionale; una folla entusiasta applaude gli «audaci navigatori» che da Ripa Grande arrivano fino a ponte del Risorgimento, ancora ingombro dalle impalcature in c.a.

Nel corso dei lavori si ha la dimostrazione del pregio del tipo di impalcatura adottato. Infatti il 29 dicembre 1909 «...il grosso vaporetto *Eugenia* della Società Navigazione Fluviale, scendendo a pieno carico il corso del fiume mentre le acque sono ancora gonfie per una recente piena, investe con grande violenza la parte an-

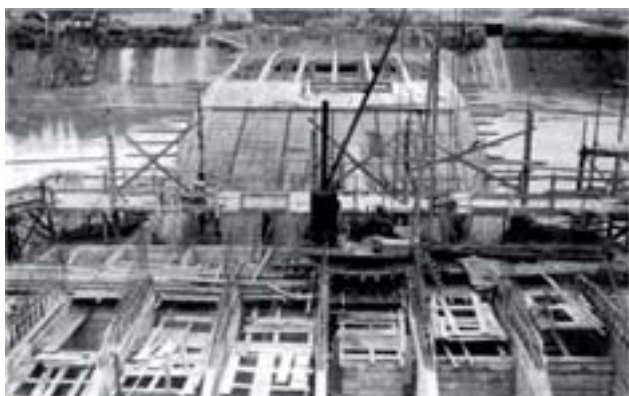
teriore di una delle stilate centrali. L'urto è così potente che alcuni fra i pali in cemento armato, sui quali posa la stilata, vengono spezzati mentre il vaporetto cola rapidamente a fondo...». Proprio la provvisoria intelaiatura iperstatica in c.a. consente di evitare il rovinoso collasso dell'enorme impalcato in legno sovrastante.



1909. Il ponte del Risorgimento in costruzione. Intelaiatura iperstatica in c.a. Il 29 dicembre il vaporetto *Eugenia* della Società Navigazione Fluviale investe una delle stilate centrali dell'impalcato provvisorio ed alcuni dei pali in cemento armato vengono spezzati. Nessun danno alla restante struttura a telaio in c.a. Il vaporetto cola rapidamente a fondo.

Anche le fondazioni sono oggetto di particolare attenzione progettuale ed esecutiva da parte dell'imbattibile duo Hennebique-Porcheddu. Per ogni spalla si realizzano 72 pozzi, su una superficie di 600 mq ciascuna. Sopra questi pozzi, prima con materiale sciolto, poi costipato, e successivamente riempiti con conglomerato cementizio a formare veri e propri pali, si impostarono le spalle a cassoni rigidi a più scomparti, costituiti da pareti e nervature sottili in c.a. ed organizzate nei due sensi. Porcheddu «... è così riuscito a formare una base generale che si estende assai oltre il perimetro della spalla, procurando al terreno negli strati profondi ed in quello circostante la consistenza che gli mancava, e che con nessun altro sistema gli si sarebbe potuto così efficacemente conferire...». Ven-

gono usati mezzi d'opera anche speciali come la *Berta a vapore*, per la formazione di “perforazioni cilindriche nel terreno”.



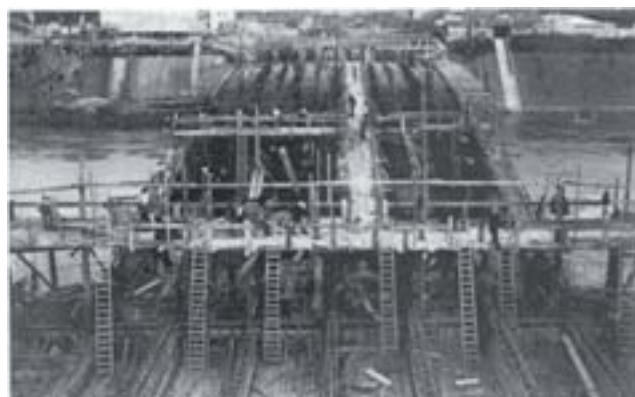
1910 Il cantiere al lavoro. *Berta a vapore* per la formazione di “perforazioni cilindriche nel terreno”. Si vede il pesantissimo maglio a punta che viene liberato a caduta libera e si infinge nel terreno costipandolo.

“...Un battipalo a vapore montato su un pontone per l'affondamento dei pali di sostegno dell'armatura provvisoria; una diramazione di energia elettrica per l'elevatore per gli scavi; un impianto di pompe per elevare l'acqua per l'affondamento dei pali; su ogni spalla due macchine lavatrici e cernitrici della ghiaia, nonché due mescolatrici di cemento e di sabbia per bene assicurare quella a intima e regolare miscela che è la miglior garanzia della riuscita dei getti...”.



1910. Ponte del Risorgimento. l'Ing. Porcheddu e l'Imprenditore Hennebique si aggirano disinvoltamente tra una selva di armature orizzontali e verticali della impalcatura dell'arcata. L'Ing. Porcheddu ha una tavola di Progetto in mano.

Per l'esecuzione dell'arcata viene impiantato un trasportatore aereo mediante il quale i materiali del getto vengono distribuiti in tutti i punti nei quali si deve svolgere il lavoro. Le disposizioni dei ferri sono studiate per modo che in tutta l'opera si impieghino solo due soli profili, aventi l'uno circa 110 e l'altro 380 mmq di sezione: i ferri fabbricati nella ferriera della ditta Porcheddu, anche loro brevettati come il sistema Compressol per le fondazioni.



1910. Ponte del Risorgimento. Armature della volta disposta sull'enorme carpenteria in legno. Una vera Opera d'arte. Pochissimi Operai si destreggiano disinvolti sull'impalcato e mettono in opera i soli due diametri di armatura di Progetto e prodotti della ferriera Porcheddu.

Per ordine di Hennebique tutti i getti di calcestruzzo sono eseguiti con impasto molto fluido e con dosatura normale di 300 kg a mc, spesso in contrasto con le prescrizioni regolamentari ufficiali ed in particolare con la nuova Normativa Francese cui fa riferimento.



1911. Prova di carico del Ponte del Risorgimento, 17 rulli compressori da 18 t



1967. Prova di carico del ponte del Risorgimento, con 56 autobotti cariche. Sempre ottimi risultati.

Le prove di collaudo si effettuano nei giorni 7-10 maggio, da una Commissione nominata dal Comune e costituita dai signori Prof. Cesare Ceradini, Camillo Guidi e dell'Ing. Comm. Rosario Rinaldi direttore delle Ferrovie di Stato. La prova più importante nei riguardi delle sollecitazioni provocate nella struttura generale dell'opera, consiste nel caricare uniformemente il ponte di 500 Kg su metro quadrato, prima limitatamente ad una metà della luce dalla mezzeria ad una spalla, e poi su tutta la luce.

La resistenza del complesso dell'arcata, delle spalle e delle fondazioni, si dimostra ottima sotto il carico statico totale di 1000 tonnellate.

La costruzione del Ponte del Risorgimento ha inizio nell'aprile 1909 e viene inaugurato in tempo *record* nel maggio 1911 con il passaggio del Corteo Reale. Altre importanti opere si inaugurano nello stesso

1911, tra cui il Palazzo di Giustizia tra il Lungotevere e Piazza Cavour e l'Altare della Patria a Piazza Venezia.



1911. Il 4 giugno alla presenza di 5.000 Sindaci vi è l'inaugurazione del monumento a Vittorio Emanuele II, dopo 26 anni dalla prima pietra.



1911. Proprio al Vittoriale il 26 settembre si apre la guerra di Libia. L'Italia ha la «quarta sponda». In quarantamila contro il Sultano Maometto V.



1911. Il Ponte del Risorgimento dopo lo smantellamento della centinatura in Cemento Armato ed alla apertura al traffico veicolare anche pesante. La sagoma di un tram si intravede dietro il parapetto del ponte.

La stabilità dell'opera è verificata essenzialmente coi criteri di calcolo pratico dettati dall'intuito e genialità di Hennebique, i quali, insieme alla costante conferma del successo, hanno l'incontestabile pregio di quella semplicità che deriva dalla chiara visione del comportamento effettivo dell'opera, più che dallo sviluppo matematico desunto dalle ipotesi al tempo ancora molto incomplete ed incerte.



1911. Manifesti della Esposizione Etnografica a Roma e del cinquantesimo anniversario del Regno d'Italia con solenni celebrazioni fra le quali l'«Esposizione Nazionale», Volute ed organizzate da Nathan.



A sx: Ernesto Nathan. Londra 1845 Roma 1921.

Pragmatico e di carattere fermo si narra che, neo eletto sindaco, a Nathan viene sottoposto il bilancio del Comune per la firma. Nathan lo esamina attentamente e quando legge la voce “*frattaglie per gatti*” chiede spiegazioni al

funzionario che gli ha portato il documento. Si tratta di fondi per il mantenimento di una nutrita colonia felina che difende dai topi i documenti custoditi negli archivi capitolini. A questo punto Nathan prende rapidamente la penna e cancella la voce dal bilancio esclamando in dialetto romanesco: “...*Nun c'è trippa pe' gatti...*” e spiega al suo esterrefatto interlocutore che d'ora in avanti i gatti del Campidoglio si devono sfamare con i roditori catturati e, che nel caso non dovessero trovarne, verrebbe meno anche lo scopo della loro presenza. Ernesto nasce a Londra nel 1845 dalla pesarese Sara Levi e dall'agente di cambio di origine tedesca Meyer Nathan e rimane cittadino inglese fino all'età di 43 anni. Vive per molti anni a Parigi ed ha occasione di frequentare esuli italiani tra cui Mazzini al quale si legò con una amicizia profonda. Aderisce alla Massoneria e nel 1896 viene eletto Gran Maestro del Grande Oriente d'Italia.

In un contesto storico costituito dalla politica di Crispi e di Giolitti, dal papa Leone XIII, autore della celebre “*Rerum Novarum*”, Ernesto Nathan è eletto Sindaco con una grande maggioranza e con una giunta “laico-progressista”. Ernesto Nathan amministra Roma ispirandosi al sistema politico inglese ed introducendo importanti e innovativi elementi scientifici e tecnologici con un programma definito “*Chiaro, Semplice e Radi-*

cale”, con pochi i punti qualificanti: Istruzione Pubblica, Assistenza Sanitaria, Piano Urbanistico e Case Popolari. I suoi interventi sono incentrati a sancire il ruolo di Roma Capitale del nuovo Stato, allo scopo di operare cambiamenti strutturali ed atti a migliorare la vita economica e culturale degli abitanti della città.

Negli anni della Giunta Nathan si inaugura il Vittoriano, il Palazzo di Giustizia, la Passeggiata Archeologica e lo Stadio Nazionale, oggi Stadio Flaminio.

Si provvede alla bonifica e al popolamento dell'Agro Romano con piani di edilizia scolastica e sanitaria; fa costruire linee tranviarie pubbliche, una delle quali attraversa proprio il nuovo Ponte del Risorgimento.

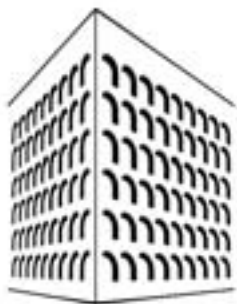
Fa costruire alloggi popolari dall'Istituto Case Popolari; fa costruire asili e scuole elementari statali, con refezione, laboratori, palestre, servizio sanitario e biblioteche. Organizza l'Esposizione d'Arte Internazionale e fa costruire il Ponte del Risorgimento per collegare il quartiere Flaminio al quartiere delle Vittorie.

All'arrivo della Monarchia Sabauda, nel 1871, Roma conta solo 226 mila abitanti. Nel 1911, cioè in 50 anni, diventano oltre 512 mila, a seguito della tumultuosa crescita demografica ed edilizia apertasi proprio con il trasferimento della Capitale.

Oggi Roma ha ufficialmente 2.800.000 abitanti e il *Ponte del Risorgimento*, effettuato qualche *tagliando* di Controllo, nonostante le piene del Tevere e l'enorme incremento del traffico veicolare anche pesante, è ancora in pieno servizio attivo e sembra proprio non dimostrare i suoi *cento anni*. ♦

BIBLIOGRAFIA

1. Bellezza E., Ponti in cemento armato, UTET, Torino, 1912.
2. Christophe P., Le Béton Armé et ses application, Paris-Liege, 1902
3. Guidi C., Lezioni sulla scienza delle costruzioni, Appendice: Le costruzioni in Béton armato, Camilla e Bertolero, Torino, 1901.
4. Hennebique F., Le Béton Armé, n.10, 1899, p.4.
5. Parvopassu C., Il ponte del Risorgimento, Soc. Cooperativa, Padova, 1914
6. Guidi C., Sullo stato attuale delle costruzioni in Béton Amato, L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali, 1903.
7. Nelva R., Signorelli B., Avvento ed evoluzione del calcestruzzo armato in Italia: il sistema Hennebique, AITEC, Torino, 1989.
8. Berger C. et Guillerme V., La construction en ciment armé, application générale - Théories et systemes divers, Dunod et Pinat, Paris, 1904, p. 487.
9. Jorini A.F., Teoria e pratica delle costruzioni dei ponti, Ulrico Hoepli, Milano, 1905.
10. Archivio Capitolino.



SERVIZI DELL'ORDINE

Presidente

Ing. **Francesco Duilio Rossi**

riceve su appuntamento prenotandosi tramite la segreteria di direzione al numero 06.4879311

Vice Presidenti

Ingg. **Fabrizio Cabas, Mario Leonardi**

ricevono su appuntamento prenotandosi al numero 06.4879311

Consigliere Segretario

Ing. **Massimiliano Rossetti**

riceve su appuntamento prenotandosi al numero 06.487931.224

Consigliere Tesoriere

Ing. **Corrado Antonio Kropp**

riceve su appuntamento prenotandosi al numero 06.487931.209

Parcelle

Ing. **Dario Bugli**

riceve su appuntamento prenotandosi al numero 06.487931.228

E-mail: commissionespecifiche@ording.roma.it

Deontologia

Ing. **Fabrizio Cabas**

riceve su appuntamento prenotandosi al numero 06.487931.239

E-mail: deontologia@ording.roma.it

Consulenza legale

Avv. **Sergio Pistrutto**

riceve il martedì con orario 16:00/17:30
e previo appuntamento al numero 06.487.9311

Consulenza Ingegneri Dipendenti

Ing. **Paola Galliani**

riceve dal lunedì al giovedì con orario 16:30/19:00
Nel medesimo orario è possibile contattare direttamente lo Sportello telefonando al numero 06.487931.218

E-mail: ingegneridipendenti@ording.roma.it

Consulenza dello Sportello Liberi Professionisti

Ing. **Giorgio Iecco**

riceve il lunedì, mercoledì e giovedì con orario 16:30/19:00. Nel medesimo orario è possibile contattare direttamente lo Sportello telefonando al numero 06.487931.234

E-mail: ingegneriprofessionisti@ording.roma.it

Ufficio Rapporto Iscritti

Ingg. **Edoardo Krasnig, Patrizio Gamboni, Matteo Carlo Riccardo**

riceve dal lunedì al giovedì con orario 16:30/19:00.
Nel medesimo orario è possibile contattare direttamente lo Sportello telefonando al numero 06.487931.210

E-mail: rapporti.iscritti@ording.roma.it

Orientamento Imprenditoriale

Ing. **Fabio Polizzi**

riceve il mercoledì con orario 17:00/19:00.
Nel medesimo orario è possibile contattare direttamente lo Sportello telefonando al numero 06.487931.235

E-mail: fareimpresa@ording.roma.it

