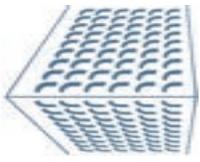


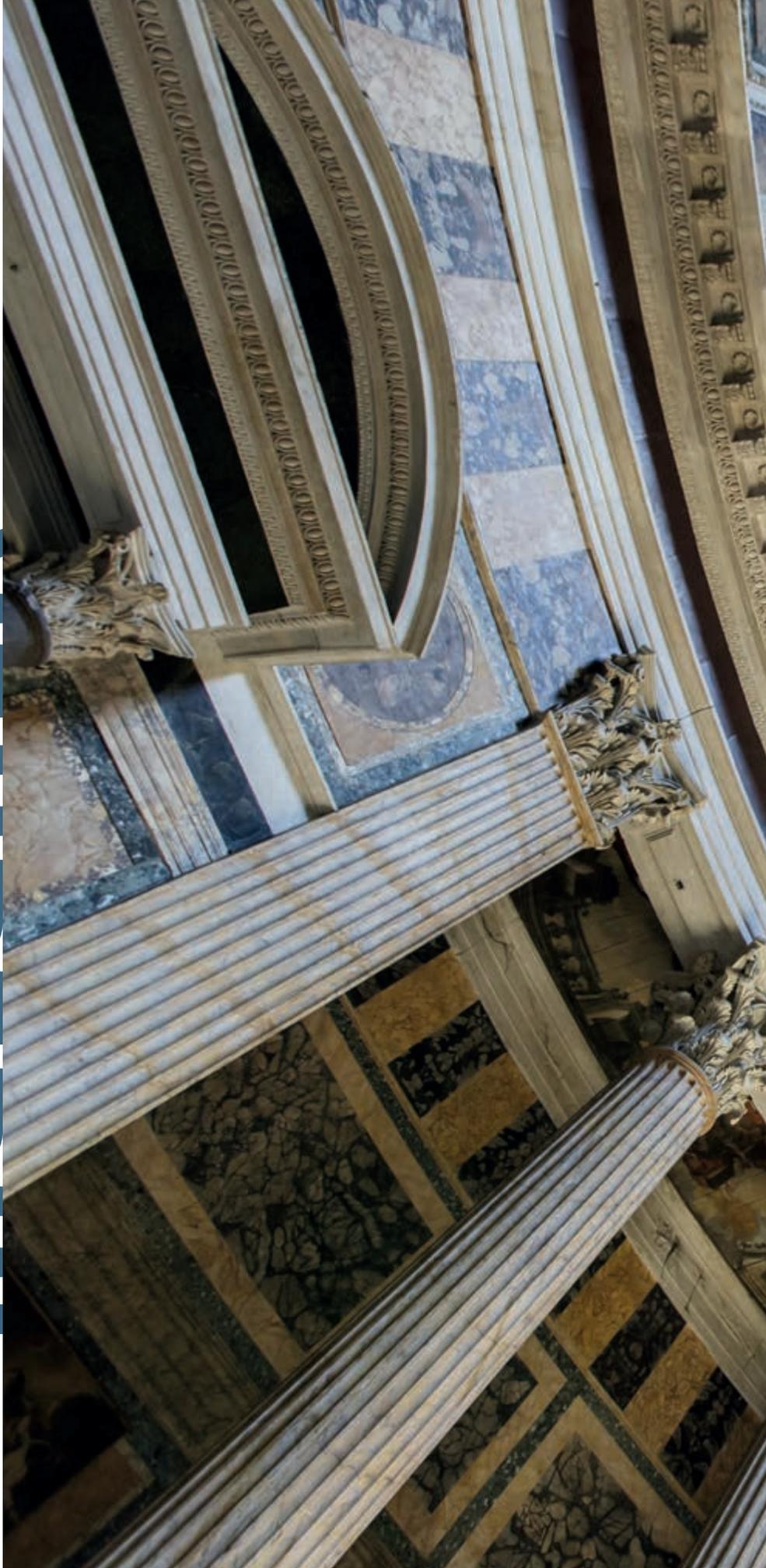
- ▶ INTRODUZIONE
ALL'ATTIVITÀ
INVESTIGATIVA
NELLE ABITAZIONI
SOGGETTE AD INCENDIO
- ▶ IL SUPPORTO
DELLE ISTITUZIONI
ALL'ECONOMIA CIRCOLARE
- ▶ IL TIRO
CON L'ARCO
APPARTIENE
AL DNA DI TUTTI

GESTIRE
IL CAMBIAMENTO
DIGITALE IN
SANITÀ





INGEGNER





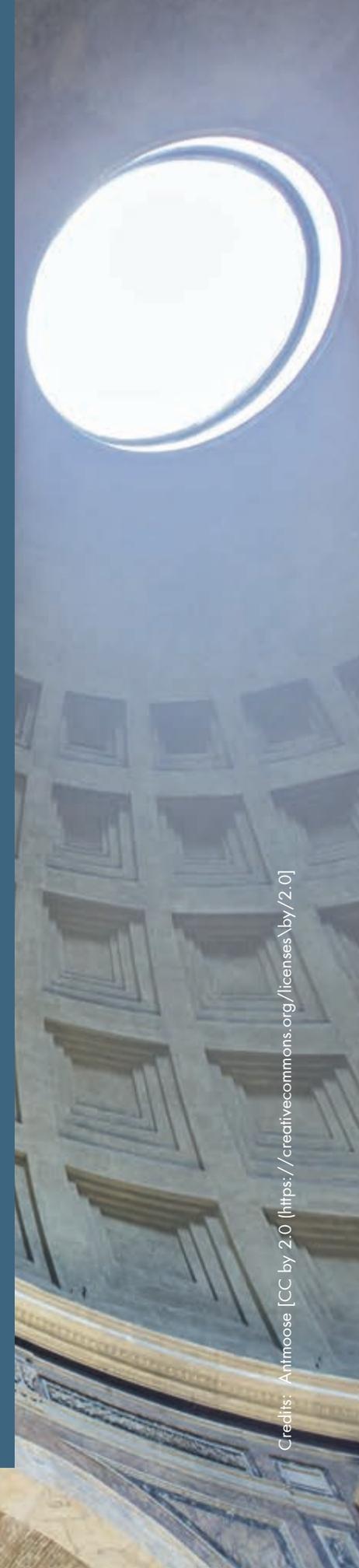
IN COPERTINA
SANT'IVO ALLA SAPIENZA

IMMAGINE DI REPERTORIO

RIVISTA
DELL'ORDINE
DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI ROMA



TRIMESTRALE
ANNO VI - N. 1/2019





Ing. Francesco Marinuzzi

Limiti e soluzioni per le PEC

Quando circa 12 anni fa fu introdotta la PEC, uno standard ancora oggi incompatibile con gli standard internazionali, si moltiplicarono le comunicazioni sul suo valore aggiunto, sulla sua capacità di dematerializzare le notifiche tipicamente affidate alle raccomandate. Si svilupparono normative apposite fino a renderla obbligatoria per tutta una categoria di soggetti e furono cambiati molti processi organizzativi fino al varo recente del processo cosiddetto telematico. La Posta elettronica, certificata insieme alla firma digitale, permise una completa dematerializzazione di molte attività precedentemente manuali e cartacee che consumavano tempo e risorse. I benefici erano e sono evidenti a tutti. Ed è in questo contesto che molti ordini professionali, provinciali o nazionali, hanno iniziato ad offrire l'indirizzo e il servizio di PEC all'interno della quota di iscrizione con un dominio qualificante il ruolo dell'iscritto.

La forza maggiore della PEC non era insita nella sua progettazione ed architettura tecnica quanto nell'aver, il legislatore, conferito un valore legale che rende ancora oggi la sua lettura e gestione necessaria e non opzionale come con la posta ordinaria. Inoltre, il fatto di esser fuori standard l'ha protetta, per molto tempo, da tutta una serie di attacchi informatici e fenomeni di spamming tipicamente pensati per le e-mail tradizionali così come qualche volta l'ha fatto considerare indesiderata o spamming da alcuni filtri internazionali di posta.

Nel mondo attuale il bene più prezioso è sempre più l'attenzione, contesa fra tantissime sollecitazioni sia digitali che ambientali e la PEC ha sempre brillato da questo punto di vista. I principali gestori e molti utenti configurano perfino degli avvisi, via posta ordinaria, per sapere immediatamente quando arriva una PEC in modo da non far scadere eventuali tempi di opposizione a potenziali contestazioni veicolate dalla stessa.

Pertanto, è significativo, oggi, l'allarme e il disagio di molti nel ricevere PEC provenienti da indirizzi PEC corretti afferenti a legali, altri professionisti, istituti scolastici o altri enti contenenti testi verosimili ed allegati infetti che se aperti possono pregiudicare l'integrità dei dispositivi usati per le loro letture. Già di suo il canale della posta elettronica è insicuro, by design, e molti attacchi e infezioni informatiche lo utilizzano come veicolo ma nel caso della PEC, che si deve leggere ed aprire avendo un potenziale valore legale, il dilemma

della sua gestione diventa molto insidioso. Inoltre, mentre alcuni software di lettura delle e-mail e delle PEC, intercettando i contenuti infetti, proteggono l'utente dalla loro lettura non scaricando le comunicazioni che ritengono infette molti altri e le stesse interfacce web di lettura della casella non effettuano sufficienti analisi dei contenuti esponendo il lettore al potenziale rischio se non dotato di adeguati sistemi di protezione e sistemi completamente e continuamente aggiornati. Inoltre, la presenza in rete di tutte le PEC e, per molti giorni anche di decine di migliaia password di avvocati ha incrementato, recentemente, le attività criminose poggiate sul furto dell'identità per trasmettere ad un altro utente comunicazioni infette.

Il nostro Ordine ha promosso convegni, corsi e guide sul tema per informare e formare il maggior numero di colleghi nel fronteggiare questo nuovo rischio della PEC che sostanzialmente nasce dal mix fra il suo valore legale e una progettazione originaria debole dal punto di vista della sicurezza. Nel futuro prossimo si auspica che questo standard si evolva verso gli standard europei ed internazionali descritti dal regolamento eIDAS che prevedono specifici meccanismi forti per l'identificazione elettronica. Già oggi esistono dei servizi di e-mail evoluti che permettono di identificare il fruitore della e-mail prima della sua apertura o la cancellazione della stessa a tempo o a comando dopo la sua spedizione ma la maggior parte degli utenti non ne è consapevole e comunque non sono integrati nello standard nazionale della PEC.

Nel frattempo, si raccomanda, per la lettura delle PEC, l'uso di dispositivi continuamente aggiornati nel software di base, nel software antivirus e antimalware, ed esclusivi se si hanno dati, documenti, foto e altre informazioni prive di backup periodici settimanali in modo da limitare eventuali danni per operazioni di criptazione o perdita dei dati indotte da potenziali virus allegati.



Ing. Francesco Marinuzzi, Ph. D.
Direttore Editoriale



Dott. Ing. Carla Capiello

Al via il Protocollo di Intesa Regione Lazio- Ordini degli Ingegneri laziali

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, con gli Ordini degli Ingegneri di Frosinone, Latina, Viterbo e Rieti, riuniti in Federazione, ha sottoscritto il 24 giugno scorso un protocollo di intesa finalizzato a intensificare il rapporto tra queste istituzioni.

Grazie a questo documento da me firmato insieme ai Presidenti degli altri Ordini laziali, Annarelli, Marcucci, Pascasi e Pol, con il Direttore Regionale ai Lavori Pubblici Wanda D'Ercole, in rappresentanza del Presidente Zingaretti, sarà avviata una stretta collaborazione su temi relativi a energia, ambiente, pianificazione territoriale e rigenerazione urbana, tutela idrogeologica, protezione civile, edilizia pubblica e privata, sicurezza stradale, attività produttive, trasporti, infrastrutture e mobilità, ingegneria biomedica, information technology e digitalizzazione, sanità, sicurezza nei luoghi di lavoro, formazione e semplificazione.

Per dare immediata attuazione al protocollo, valido per tutta la durata della legislatura regionale, è stata prevista l'istituzione di una cabina di regia, coordinata dal Direttore Regionale ai Lavori Pubblici, composta dai direttori regionali competenti sulle tematiche trattate e da rappresentanze dei cinque ordini provinciali degli ingegneri. Questi si riuniranno bimestralmente assicurando il pieno coinvolgimento e la necessaria informazione a tutti i soggetti interessati e monitoreranno l'attuazione degli obiettivi dell'accordo.

Con tale firma si rafforza il rapporto tra la Regione e gli Ordini degli Ingegneri delle Province del Lazio. E si avvia una collaborazione continuativa e puntuale, che riguarderà sia attività rilevanti per il territorio e per la cittadinanza, sia l'aggiornamento professionale degli ingegneri impiegati nella P.A. per lo sviluppo di una committenza pubblica sempre più preparata.

Ing. Carla Capiello
Presidente
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Roma



Fontana delle Tartarughe - Roma
Immagine di Reperforio

Sant'Ivo alla Sapienza - Roma
Immagine di Repertorio





IO ROMA

RIVISTA - ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

N. 1/2019 Trimestrale N. 21 Anno VI

Direttore Responsabile
Stefano Giovenali

Direttore Editoriale
Francesco Marinuzzi

Comitato di Redazione

Sezione A

Carla Capiello
Manuel Casalboni
Giacchino Giomi
Filippo Cascone
Lucia Coticoni
Alessandro Caffarelli
Giuseppe Carluccio
Massimo Cerri
Carlo Fascinelli
Francesco Fulvi
Lorenzo Quaresima
Tullio Russo

Sezione B

Giorgio Mancurti

Amministrazione e redazione

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma
Tel. 06 4879311 - Fax 06 487931223

Direttore Artistico

Tiziana Primavera

Assistenza Editoriale

Erika Terrasi
Chiara Notargiacomo
Riccardo Pagano

Stampa

PressUp

Iscritto al Registro della Stampa del Tribunale
di Roma

Il 22/11/2013, n. 262/2013

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma

www.ording.roma.it

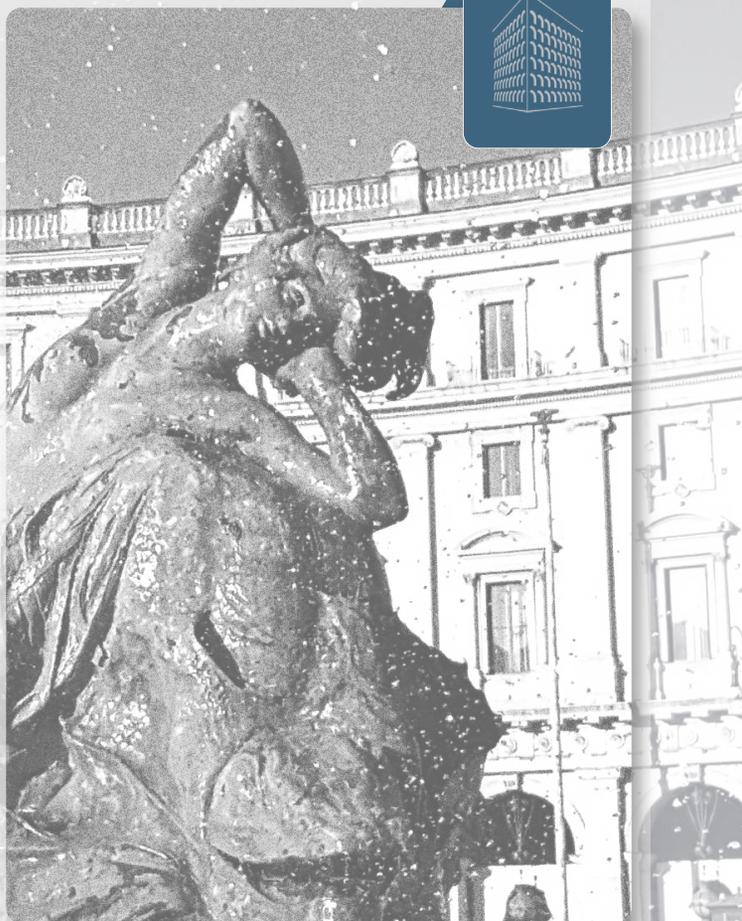
segreteria@ording.roma.it

editoriale@ording.roma.it

Finito di stampare: aprile 2019



MISTO
Carta da fonti gestite
in maniera responsabile
FSC® C109382



La redazione rende noto che i contenuti, i pareri e le opinioni espresse negli articoli pubblicati rappresentano l'esclusivo pensiero degli autori, senza per questo aderire ad esse. La Direzione declina qualsiasi responsabilità derivante dalle affermazioni o dai contenuti forniti dagli autori, presenti nei suddetti articoli.

Si ringrazia Luigi Capano per la presentazione delle opere d'arte presenti in questo numero.

CONTENUTI

INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE



10

Introduzione all'attività investigativa nelle abitazioni soggette ad incendio

Ing. C. D'Angelo, Ing. M. Mangione, Ing. C. Filiaci, Ing. M. Lucidi, Ing. N. Oranges

INGEGNERIA INTERSETTORIALE



28

Gestire il cambiamento digitale in sanità

Ing. F. Covino, Ing. R. Goffredo

INGEGNERIA INTERSETTORIALE



38

Il supporto delle istituzioni all'economia circolare

Commissione Ingegnere per il No Profit e l'Economia Circolare

FOCUS



52

Il tiro con l'arco appartiene al DNA di tutti

Ing. C. De Grandis, Ing. A. De Ponte

a cura di
ING. C. D'ANGELO, ING. M. MANGIONE,
ING. C. FILIACI, ING. M. LUCIDI, ING. N. ORANGES

Commissione
FIRE INVESTIGATION



INTRODUZIONE ALL'ATTIVITÀ INVESTIGATIVA NELLE ABITAZIONI SOGGETTE AD INCENDIO



Abstract

Un incendio altro non è che una combustione di una sostanza, detta combustibile, con l'ossigeno, detto comburente, accompagnata da sviluppo di calore che si espande in maniera incontrollata nell'ambiente.

Contrariamente a quanto si possa immaginare, la maggior parte dei problemi conseguenti l'innesco di un incendio domestico deriva dalla presenza di fumo e di gas tossici che si sviluppano velocemente. In un ambiente saturo di fumo, infatti, la visibilità diventa pressoché nulla, rendendo difficoltoso orientarsi anche in ambienti ben conosciuti arrivando, in breve tempo, ad una condizione di non sostenibilità, e quindi alla morte degli occupanti.

Le temperature elevate, infine, rendono difficile il movimento e il raggiungimento della via di esodo in tempi congrui per la sicurezza.

La velocità con cui si sviluppano gli incendi domestici è andata aumentando negli anni per la sempre crescente quantità di materiali combustibili presenti in casa.

Oggi occorre cercare di sensibilizzare l'utenza alla prevenzione degli incendi nelle abitazioni al fine di ridurre il rischio di innesco e di propagazione. Occorre porre particolare riguardo alla "reazione al fuoco" dell'arredo e optare verso misure preventive atte a evitare o ridurre gli inneschi.



Il rischio incendio nelle abitazioni

La maggior parte degli incendi in appartamenti, si sviluppa per un non corretto funzionamento delle apparecchiature, degli impianti elettrici (spesso fuori norma) o a causa di distrazioni e/o comportamenti pericolosi.

L'abitudine di lasciare gli elettrodomestici in funzione quando si esce di casa o di inserire più spine elettriche su una sola presa di corrente sono comportamenti che possono incrementare notevolmente il rischio che si possa sviluppare un incendio.

Spesso si sottovaluta il pericolo che costituiscono materiali e sostanze di uso comune quali carta, tessuti sintetici o liquidi infiammabili (alcol) che, se lasciati vicino a fonti di calore, possono infiammarsi molto facilmente.

La figura 1 sottostante mostra un innesco di incendio su un televisore e sui fornelli in una cucina.



Fig. 1: Innesco in un televisore e su un piano cottura

Le interazioni tra la fiamma, il combustibile e l'ambiente circostante che caratterizzano un incendio, possono essere fortemente non lineari e le stime quantitative dei processi implicati sono spesso complesse.

Nella tecnica antincendio compaiono due termini per caratterizzare il tipo di incendio:

- non confinato (*unconstrained fire*);
- confinato (*constrained fire, enclosed*).

Il primo tipo è relativo ad incendi all'aperto dove non ci sono restrizioni a causa della quantità di ossigeno presente, che si considera quindi continuamente disponibile per la combustione.

L'incendio "confinato", come nel caso di appartamenti, si riferisce ad una combustione che permane fino a quando vi è una sufficiente quantità di ossigeno.

In un locale incendiato la minima concentrazione volumetrica di O_2 per sostenere il processo di combustione varia tra l'8% e il 12%.

Ovviamente, in un appartamento, l'incendio che eventualmente si sviluppa è spesso regolato dalla presenza di ossigeno di ingresso dalle finestre/porte. La differenziazione precedente è importante per le previsioni che si possono fare sullo sviluppo dell'incendio e sulle sue conseguenze.

Infatti, in un incendio non confinato, la combustione avrà completamente luogo all'interno del pennacchio (*fire plume*); nel caso di incendio confinato (*constrained*), la combustione avverrà invece dove c'è sufficiente ossigeno.

Se l'ossigeno richiamato dal pennacchio è insufficiente, allora vi sarà combustibile incombusto che migrerà e brucerà successivamente, per esempio nello strato superiore, in un altro ambiente e così via. La combustione ed i processi interessati in un incendio di tipo confinato, come in un appartamento, implicano soprattutto flussi di massa e di energia da e verso il combustibile e l'ambiente circostante.

Le fasi di un incendio

Il termine *incendio di compartimento* è usato per descrivere un evento che si sviluppa in una stanza/appartamento o comunque in un ambiente all'interno di strutture edilizie circoscritte.

In questa situazione, appena dopo l'accensione e quando ancora le fiamme sono allo stato iniziale, l'incendio si comporta come se fosse scaturito in un ambiente aperto. Appena le sue dimensioni crescono, sia per propagazione sulla iniziale fonte di combustibile, sia perché si propaga ad altri oggetti, il comportamento cambia e la struttura di confinamento inizia ad influenzare lo sviluppo della combustione.

Se c'è sufficiente ventilazione per permettere lo sviluppo delle fiamme, allora questa crescita può essere descritta mediante la variazione nel tempo della temperatura media dei gas nel compartimento.

In termini strettamente scientifici sarebbe più corretto analizzare l'andamento del tasso globale di combustione (*total burning rate*) in funzione del tempo.



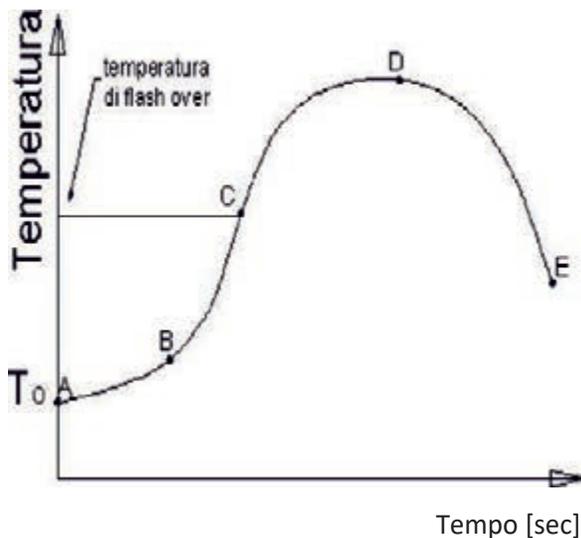


Fig. 2: Fasi di un incendio confinato

Da un punto di vista meramente qualitativo, si possono individuare le principali fasi evolutive di un incendio confinato, quale quello in un'abitazione, (come mostrato in fig. 2) che coinvolge tutto l'arredo (materiale combustibile) presente:

- **fase di ignizione (curva A-B)**; nella quale si verifica l'innesco e la propagazione dell'incendio, dipendente dall'infiammabilità dell'arredo (poltrone, tende, divani, ecc.), dal suo grado di partecipazione al fuoco, da geometria e volume dell'ambiente e dalla ventilazione (aperture porte e finestre).
- **fase di propagazione (curva B-C)**, nella quale, se non tempestivamente arginato, l'incendio si propaga ad altro arredo vicino (mobili ligneo, tappeti, ecc.), indipendentemente dalle condizioni di ventilazione, si verifica la produzione di gas tossici e corrosivi, un aumento del coinvolgimento all'incendio dei combustibili solidi e liquidi ed un aumento della temperatura ed energia radiante.
- **fase di incendio generalizzato ovvero di flash-over, (curva C-D)**, nella quale vengono coinvolte grandi quantità di arredo. Durante questa fase si verifica un forte innalzamento della temperatura, crescita esponenziale della velocità di combustione, autoaccensione dell'arredo più vicino al focolaio, emissione di

gas di distillazione infiammabili da parte dei materiali più lontani, aumenta l'emissione di gas e particelle incandescenti con moti turbolenti in senso orizzontale ed ascensionali. Il flash-over rappresenta una fase di non ritorno perché solo prima che esso si verifichi è possibile pensare di controllare l'incendio. È una fase di instabilità del sistema dal punto di vista termo-fluidodinamico nella quale si passa bruscamente dalla fase di incendio localizzato a quella di incendio generalizzato.

- **fase di regressione o decadimento (curva D-E)**, nella quale a seguito della combustione di tutto l'arredo a disposizione, si verifica una diminuzione della temperatura all'interno dell'ambiente e l'estinzione dell'incendio.

Dal punto di vista della produzione dei fumi e gas caldi nella fase di pre flash-over (curva A-C), ed in particolare durante la combustione dell'arredo che rilascia rapidamente l'energia, si assiste ad una netta stratificazione verso l'alto dei prodotti di combustione che galleggiano sull'aria fresca sottostante.

Lontano dalla fiamma i prodotti della combustione a contatto col soffitto e le pareti subiscono un raffreddamento che provoca il rimescolamento con l'aria dello strato inferiore.

Successivamente al flash-over, che implica una rapida propagazione delle fiamme dalla zona iniziale a tutte le superfici dell'arredo presente, la quantità volumetrica dei prodotti di combustione supera la quantità smaltibile attraverso le aperture e si verifica una crescita dello spessore dello strato dei prodotti della combustione che possono anche arrivare a pavimento.

Il periodo di transizione normalmente è breve rispetto alla durata delle fasi principali dell'incendio. In ogni caso chiunque non abbia avuto la possibilità di uscire dall'ambiente prima del flash-over avrà poche possibilità di sopravvivenza.

Nella fase di decadimento la temperatura media si abbassa in quanto diminuisce il tasso di combustione del materiale combustibile e tutte le sostanze volatili presenti si stanno esaurendo.

Le fiamme si abbassano ed eventualmente si spengono lasciando solo materiale incandescente che continua a bruciare lentamente sotto forma di braci per diverso tempo, mantenendo alta la temperatura locale.

La comprensione della fase di pre flash-over di un incendio è molto importante ai fini della sicurezza delle persone presenti all'interno dell'abitazione.

Una volta che il flash-over è avvenuto, gli occupanti delle abitazioni adiacenti sono in serio pericolo perché la propagazione delle fiamme, in assenza di efficaci misure di compartimentazione antincendio, è molto probabile anche attraverso il vano scala.

Sebbene la rivelazione automatica d'incendio (in genere non esistente in edifici condominiali) sicuramente riduca il tempo di percezione del pericolo, un esodo sicuro dipenderà molto dai tempi di crescita dell'incendio.

Pertanto, il tempo nella fase di flash-over è un fattore importante per determinare il rischio associato ad un particolare compartimento. Più grande è questo tempo, maggiori sono le opportunità per la rivelazione e la soppressione del focolare e per una sicura procedura di sfollamento.

Dopo che un focolare d'incendio si è stabilizzato e procede nella sua crescita, possono verificarsi i seguenti eventi:

- l'incendio può rimanere confinato nel suo intorno senza coinvolgere altro arredo;
- l'incendio può estinguersi o continuare a bruciare con una velocità molto bassa governata dalla quantità di ossigeno presente, se non esiste un'adeguata ventilazione da finestre o porte;
- l'incendio può svilupparsi in tutta l'abitazione coinvolgendo tutto il materiale presente, se esiste sufficiente combustibile e ventilazione.

Il terzo evento è quello di maggiore interesse.

Per molti arredi, circa il 30% del calore liberato nelle fiamme è irraggiato nell'ambiente, il resto è disperso per convezione nel pennacchio.

Se il focolare brucia nell'interno di un'abitazione il calore totale rilasciato non è completamente disperso verso l'ambiente poiché i gas caldi restano intrappolati sotto il soffitto che quindi subirà un riscaldamento.

Se la dimensione dell'incendio è tale che l'altezza di fiamma risulta maggiore dell'altezza del locale, allora le fiamme possono estendersi in orizzontale (*ceiling jet*), contribuendo in modo significativo al riscaldamento di tutto il soffitto che, a sua volta, fornirà un flusso termico radiante verso il basso, quindi verso il combustibile.

Contemporaneamente uno strato di gas e fumi caldi si formerà a ridosso del soffitto, aumentando nel tempo di spessore e di temperatura.

In questi casi si crea:

- lo sfondellamento dell'intradosso del solaio con il collasso dello strato inferiore dei laterizi;
- effetto *spalling* sui travetti con danni al calcestruzzo e all'armatura.

Tutti questi fenomeni avranno l'effetto di aumentare la velocità di combustione dell'arredo ma anche di propagare le fiamme agli oggetti combustibili circostanti e quindi, in ultima analisi, di aumentare la superficie di combustione.

Altro parametro fortemente caratterizzante un incendio sono le condizioni, mutabili nel tempo della ventilazione.

Si può avere iperventilazione o ipoventilazione, ambedue condizioni caratterizzate da presenza di fiamma. Può anche aversi una condizione di carenza di ossigeno, al limite della possibilità di combustione, con brace senza fiamma (*smoldering*).

Le condizioni di ipoventilazione rappresentano un serio pericolo in quanto durante una combustione incompleta viene prodotto ossido di carbonio ed aumenta la produzione di composti cianidrici.

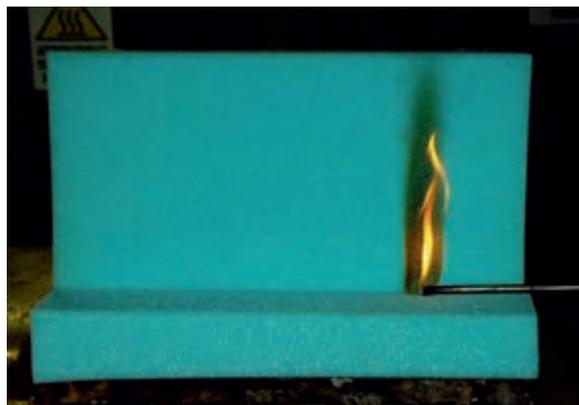


Fig. 3: Prova di reazione al fuoco su mobile imbottito (Laboratorio VV.F. Capannelle - Roma)

La reazione al fuoco

La reazione al fuoco permette di valutare il grado di partecipazione all'incendio di un prodotto. Questa caratteristica viene valutata per mezzo di prove eseguite secondo le modalità definite da specifiche norme UNI, a seguito delle quali viene attribuita una classe di reazione al fuoco,



(normativa italiana), dalla classe "0" (materiali incombustibili) fino alla classe "5" (all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio).

La classe reazione al fuoco al livello europea, per i prodotti da costruzione, tiene conto di molteplici variabili che vanno dal grado di gocciolamento, al grado di emissione di fumi, ecc. e le classi diventano A1, A2 e B, C, D, E ed F.

Per i prodotti imbottiti (poltrone, divani, ecc.) viene attribuita, in Italia, la classe di reazione 1IM, 2IM, 3IM (all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio) e, per ora, non esiste una analoga classificazione europea.

Tuttavia, tale classificazione non è obbligatoria per i materiali presenti nelle civili abitazioni per cui risulta difficoltoso per il consumatore avere una idea della reazione al fuoco dei propri arredi ovvero conoscere quanto un materiale, se coinvolto in un incendio, contribuisca o rallenti la propagazione dello stesso nell'appartamento.

Una stima alternativa del grado di partecipazione all'incendio degli oggetti comuni può essere eseguita ricorrendo alla norma NFPA 555, "Guide on Method for Evaluating Potential for room Flashover", la quale riporta tre espressioni che permettono di valutare i valori minimi di Rate of Heat Released (RHR_{min}) ovvero il rilascio termico in grado di provocare l'ignizione di materiali per

irraggiamento termico.

Sono state quindi ricavate tre correlazioni in base al tipo di materiale, in particolare:

- per materiali facilmente accendibili (tende, tappeti, giornali, ecc.), qualora investiti da flussi termici di circa 10 kW/m²:

$$RHR_{\min} = 30 \cdot 10^{(D + 0,08)/0,89}$$

- per materiali normalmente resistenti all'ignizione (poltrone imbottite, ecc.), infiammabili qualora investiti da flussi termici di circa 20 kW/m²:

$$RHR_{\min} = 30 \cdot 10^{(D + 0,05)/0,019}$$

- per materiali difficilmente accendibili (legno, plastiche termoindurenti, ecc.) infiammabili qualora investiti da flussi termici di circa 40 kW/m²:

$$RHR_{\min} = 30 \cdot 10^{(D + 0,02)/0,0092}$$

dove:

- D è la distanza in metri tra il materiale infiammabile e la sorgente di calore;

- RHR_{min} è la potenza espressa in kW.

Calcolando il valore minimo della potenza termica in grado di provocare l'ignizione di un oggetto e conoscendo l'andamento nel tempo della potenza termica rilasciata dalla sorgente (tramite la curva RHR), è possibile stimare se un incendio è in grado di propagarsi da un arredo all'altro, nonché la probabile sequenza temporale con cui gli oggetti presenti in una stanza verranno coinvolti nella combustione.

La potenza termica degli arredi più comuni

La rappresentazione di un fuoco per l'analisi della dinamica degli incendi nell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, *Fire Safety Engineering*, avviene tramite l'utilizzo della cosiddetta "Curva RHR di rilascio termico", che descrive la variazione della potenza termica, espressa in KW, prodotta dal focolare al variare del tempo.

Questa curva permette di avere un'idea della velocità di combustione (un alto valore di RHR equivale ad un'alta velocità di combustione), che non dipende solo dal combustibile e dalle sue dimensioni, ma anche dalla ventilazione del compartimento.

Infatti, possiamo distinguere tra **incendio controllato dalla ventilazione** in cui la velocità di combustione dipende dall'apporto di comburente e **incendio controllato dal combustibile** dove la velocità di combustione è influenzata dalle caratteristiche del combustibile.

Solitamente l'incendio, nelle prime fasi, ignizione e crescita, è controllato dal combustibile e, successivamente, in particolare dopo il flash-over, diventa controllato dalla ventilazione.

La curva RHR costituisce un dato di input necessario per stimare l'evoluzione dell'incendio e delle temperature attraverso la modellazione avanzata con codici di calcolo.

L'RHR può essere rappresentata ricorrendo a modelli teorici che, nel caso delle civili abitazioni, dove generalmente non sono presenti sistemi automatici di controllo e spegnimento dell'incendio, viene schematizzata, secondo tre fasi (fig. 4):

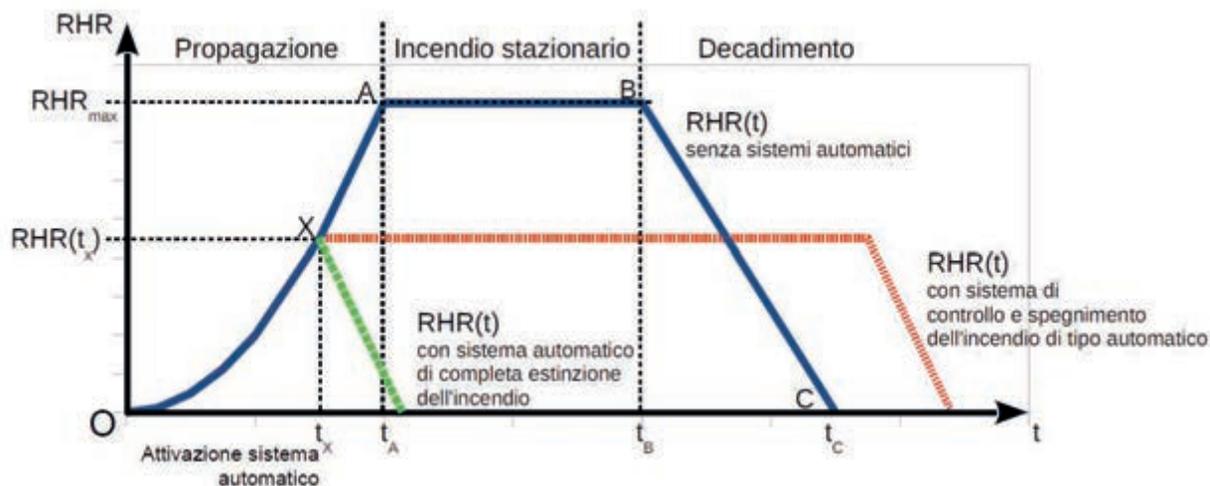


Fig.4: Curva RHR secondo il D.M. 03/08/2015

- la *propagazione* che parte dal momento dell'innesco fino al flash-over seguendo un andamento quadratico,
- l'*incendio stazionario* con andamento costante orizzontale,
- il *decadimento* che segue un andamento lineare fino all'estinzione dell'incendio.

L'RHR può essere determinata ricorrendo anche a prove sperimentali condotte in camera calorimetrica, al riguardo sono disponibili, in letteratura tecnica, dati relativi a prove effettuate sugli oggetti di arredo più comuni (imbottiti e non imbottiti).

La seguente fig. 5 mostra l'RHR (o HRR) di un albero di Natale in PVC e nella tabella 1 sono stati riportate le potenze massime di arredi comuni.

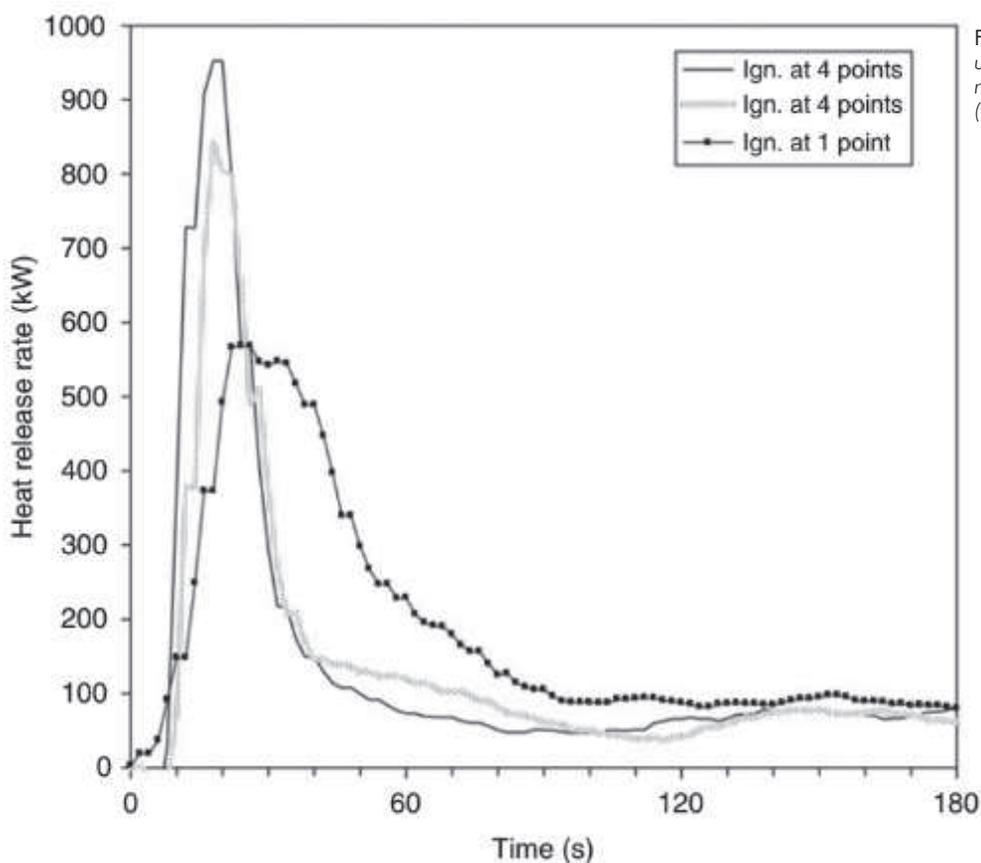


Fig. 5: Curve RHR-t di un albero di Natale in PVC ricavate da prove sperimentali (fonte NIST)

Materiale	RHR _{max} [kW]
Lenzuola e un cuscino	60 – 90
Lenzuola, coperta in poliestere e un cuscino	100 – 200
Materasso in schiuma di poliestere	850 – 900
Materasso in lattice	300
Materasso in schiuma di poliestere con lenzuola e coperte in poliestere	3800
Tende in cotone	130 – 190
Tende in fibre sintetiche	250 – 600
Lavastoviglie	350 – 700
Lavatrice	250 – 450
Armadio in compensato con vestiti all'interno	2800 – 5400
Cestino della spazzatura con cartoni del latte	80
Divano con struttura in legno e imbottitura in poliuretano e rivestimento in cotone	1300 – 1600
Divano con struttura in legno e imbottitura in poliuretano e rivestimento in nylon	2000 – 3400
Albero di Natale	650 – 950

Tab. 1: Valori tipici di RHR_{max} per oggetti comuni

Si riporta di seguito, a titolo di esempio il sunto dei risultati di alcune prove di laboratorio eseguite al cono calorimetro su due tipologie di materiali frequentemente presenti all'interno delle abitazioni: i tendaggi e il poliuretano spesso utilizzato come riempitivo di mobili imbottiti.

Per i tendaggi sono stati sottoposti a prova tre campioni di tessuto, di dimensioni 100 x100 mm, con valori di irraggiamento crescenti, come illustrato nella seguente tabella 2:

	Peso (g)	T_{ing} (s)	Irraggiamento (KW/m ²)	$1/T_{ing}$ 1/s
Campione 01	1,34	17	25	0,0588
Campione 02	1,46	14	30	0,0714
Campione 03	1,52	8	35	0,1250

Tab. 2: Valori tipici di irraggiamento dei tendaggi (prove eseguite presso laboratorio VV.F. Capannelle)

In tabella sono stati riportati anche i tempi di ignizione del materiale, ovviamente decrescenti per irraggiamenti crescenti.

Questo parametro, già utile per sé, può anche essere utilizzato, nella sua forma inversa, per ricavare il flusso critico del materiale, cioè quel flusso termico al di sotto del quale il materiale non si incendia (fig. 6). Nel nostro caso, riportando nel grafico l'inverso del tempo di accensione in funzione dei livelli di irraggiamento si ricava un flusso critico posizionato intorno ai 16÷17 kW/m².

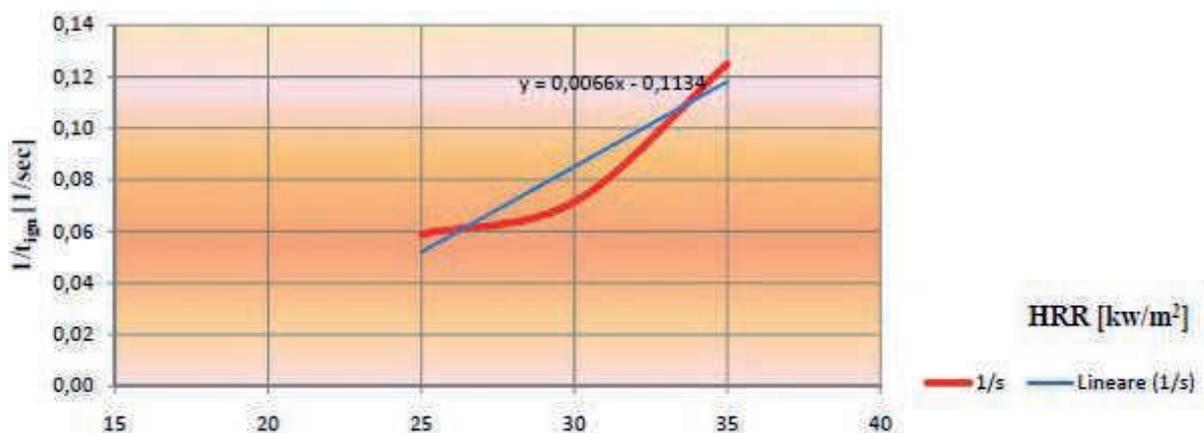


Fig. 6: Valutazione grafica del flusso critico

L'RHR permette di avere conoscenza dell'energia totale espressa dal materiale, del suo valore massimo (RHR_{peak}) e del tempo in cui questo si verifica. Il parametro è fondamentale per paragonare materiali simili che magari esprimono la stessa energia ma in tempi e modalità diverse.

Ovviamente un materiale che presenta un RHR_{peak} più veloce di un altro è più pericoloso. Similmente un materiale che presenta un RHR_{peak} più elevato di un altro rappresenta in termini di incendio un rischio maggiore in quanto può fornire maggiore energia raggiante agli oggetti circostanti.

Si riportano di seguito i grafici riepilogativi di RHR per i tre campioni sottoposti a prova.

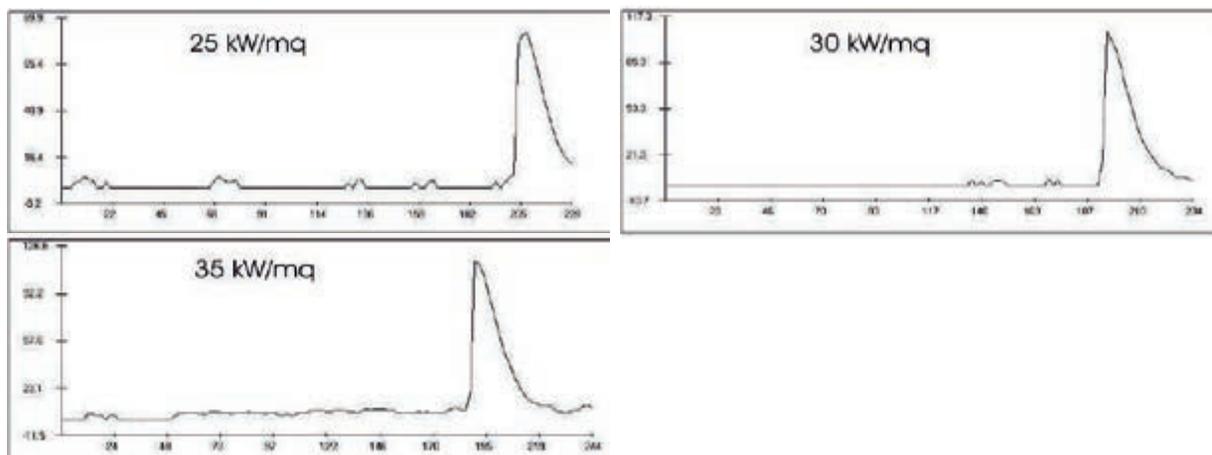


Fig. 7: Curve RHR-t per tendaggi al variare della potenza irradiata (fonte Lab. VVF Capannelle)

I risultati sperimentali mettono chiaramente in evidenza il cattivo comportamento al fuoco del tessuto preso in esame, cioè la sua pessima “reazione al fuoco”.

Pertanto, tale materiale, nella malaugurata ipotesi che possa essere innescato da una piccola fiamma (ad esempio le scintille di un arco elettrico, sigaretta, ecc.) è soggetto ad una rapida propagazione delle fiamme, anche in virtù della posizione verticale in quanto impiegato come tendaggio, e può rappresentare un fonte di innesco per altri materiali adiacenti di potenza intorno ai 100 kW cioè simile a quella erogata da un cestino di carta incendiato.

Sono stati sottoposti a prova anche campioni di poliuretano, la cosiddetta “gommapiuma”, di cui si riportano sinteticamente i risultati delle prove al cono calorimetrico con la rappresentazione dell’andamento della curva HRR (Fig. 8).

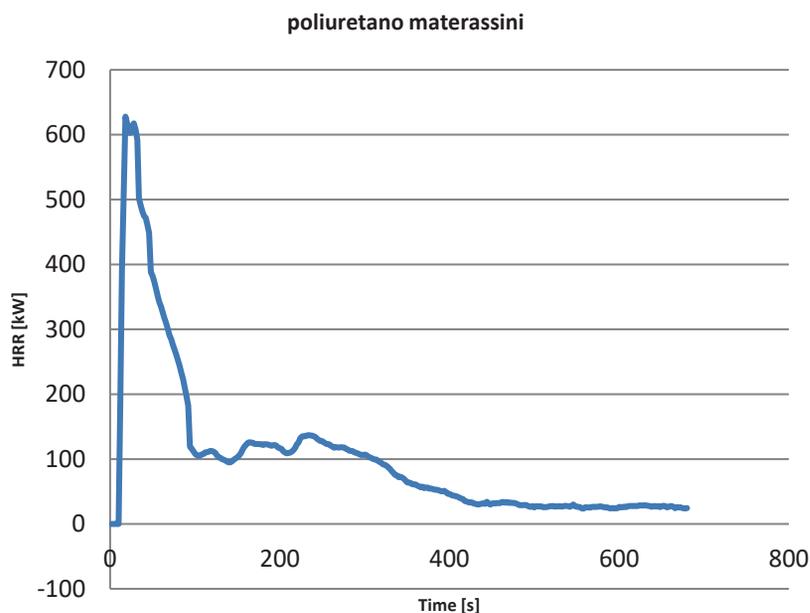


Fig. 8: Curva HRR-t per campione di materassino in poliuretano

Ancora prima di passare all'approccio prestazionale del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi, una sostanziale variazione si è avuta con l'entrata in vigore del Nuovo Regolamento di Prevenzione Incendi D.P.R. 1° Agosto 2011, n.151 che disciplina i nuovi procedimenti relativi alla prevenzione incendi, introducendo modifiche anche per i condomini residenziali.

Modifiche che riguardano sia i criteri di classificazione di questi edifici, sia i procedimenti necessari per la presentazione della "SCIA antincendio".

L'entrata in vigore del D.P.R. (7.10.2011) non altera, né le regole tecniche a cui gli edifici devono sottostare, né le opere di adeguamento.

ALLEGATO 1 (Di cui all'articolo 2, comma 2)

ELENCO DELLA ATTIVITÀ SOGGETTE ALLE VISITE E AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI

N.	[*]	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
			A	B	C
77	94	Edifici destinati ad uso civile con altezza antincendio superiore a 24 m	Fino a 32 m	Oltre 32 m e fino a 54 m	Oltre 54 m

Tab. 3: Attività 77 di cui all'All. I del DPR 1° agosto 2011, n.151

Viene considerata:

- **a rischio basso** la seguente attività, in cui è previsto un sopralluogo a campione dei funzionari dei VVF, e valendo il principio del silenzio/assenso:
"Edifici destinati a civile abitazione con altezza antincendio compresa tra 24 e 32 m (attività 77/A del DPR 151/2011, ex attività 94 e 95 del DM 16 febbraio 1982)".
- **a rischio medio** la seguente attività, in cui è previsto un sopralluogo a campione, valendo il principio del silenzio/assenso.
"Edifici destinati a civile abitazione con altezza antincendio compresa tra 32 e 54 m (attività 77/B)".
- **a rischio alto** la seguente attività, in cui il sopralluogo dei funzionari dei VVF è sempre previsto, decedendo il principio di silenzio/assenso.
"Edifici destinati a civile abitazione con altezza antincendio superiore a 54 m (attività 77/C)".

Venivano inoltre definiti i tempi ed i contenuti della conclusione della pratica, sia per i condomini già in possesso di Parere di Conformità Antincendio, che per quelli in possesso di regolare Certificato di Prevenzione Incendi in corso di validità.

Rimanendo ancora lontani da aspetti prestazionali, bisogna porre l'accento su concetti intramontabili in seno alle responsabilità professionali del progettista.

Nel panorama internazionale, anche se non sempre suffragato dall'evidenza concreta, ci sono leggi e regolamenti, tecnici o meno, differenti in quanto basati su ricerca e sperimentazione.

Per esempio, il requisito imposto per un impianto antincendio, che sia inserito o meno in un procedimento di prevenzione incendi, è la sua conformità alla regola dell'arte.

Prendendo spunto dalla norma UNI 10779, "Impianti di estinzione incendi. Reti idranti. Progettazione, installazione ed esercizio", (prima dell'entrata in vigore del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi) sulla rete di idranti si afferma che:

"(...) la relazione tecnica deve includere, inoltre, la conferma che l'impianto è stato progettato in conformità alla presente norma oppure deve fornire le informazioni relative ad ogni scostamento dai requisiti della stessa e le relative motivazioni, sulla base delle informazioni disponibili e della applicabilità della norma al caso specifico (...)".

INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

Fermo restando il rispetto della normativa tecnica applicabile e delle disposizioni legislative, al progettista spetta comunque il compito finale di decidere.

Altrimenti non si potrebbero mai realizzare opere secondo tecnologie innovative, intendendo con tale termine proprio quelle tecniche al di fuori della normativa consolidata.

Quindi il rispetto della regola dell'arte passa principalmente attraverso il rispetto della normativa tecnica applicabile al caso specifico, ma anche dall'applicazione dei criteri generali di buona tecnica e delle conoscenze specifiche del progettista che, in definitiva, è quello che con la sua firma si assume in pieno la responsabilità della progettazione eseguita.

Viene in soccorso, semmai ancora tale responsabilità non fosse percepita dal progettista, la ampia apertura all'approccio prestazionale alla progettazione esplicitato nel Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (DM 03/08/2015).

A questo punto, anche se la attuale norma cogente in essere è il DM n. 246 del 16/08/1987 "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione" (attività n.77A/B/C per il DPR 151/2011), quasi sempre aggiornamenti basati su circolari del relativo ministero, si ha l'obbligo di documentarsi in merito all'affidabilità di ognuna delle prescrizioni stabilite all'epoca e forse, ormai desuete.

Restando la convinzione che una norma debba essere vista alla luce dei principi ispiratori, tutte le motivazioni che portano a certe scelte prescrittive, alla base, rimangono valide.

Ma proprio basandosi su questi, sul particolare patrimonio edilizio esistente in Italia, e sui casi specifici, si deve scegliere la soluzione di sicurezza antincendio migliore, (sempre in riferimento alla norma di turno), non curanti del rischio a cui sono esposti coloro che di una determinata infrastruttura, ne fruiscono.

Ormai le normative italiane, in questo caso il D.M. 03/08/2015, si aprono all'approccio prestazionale, per cui è possibile basare studi, progetti e realizzazioni, con la **Fire Safety Engineering (FSE)**.

Dal Codice di Prevenzione Incendi, in G1.14 "Protezione attiva", al punto 16 si legge:

"Regola dell'arte: stadio dello sviluppo raggiunto in un determinato momento storico dalle capacità tecniche relative a prodotti, processi o servizi, basato su comprovati risultati scientifici, tecnologici o sperimentali. Fermo restando il rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari applicabili, la presunzione di regola dell'arte è riconosciuta, di prassi, alle norme adottate da Enti di normazione nazionali, europei o internazionali".

Da qui occorre ragionare a livello europeo in termini di sicurezza antincendio, per armonizzare le scelte progettuali al fine di trovare lo stesso livello di sicurezza in ogni Paese.

Non sarebbe pensabile dover rinunciare a soggiornare in un Paese a noi vicino, perché la decisione di andare in affitto in un appartamento di un condominio, può far percepire un rischio maggiore per la mancanza delle più elementari regole di sicurezza antincendio.

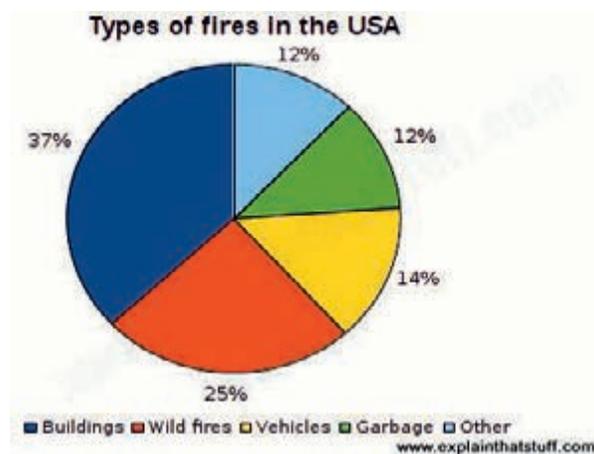
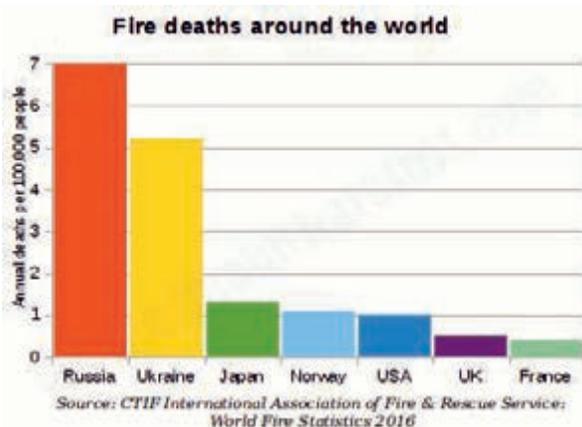


Fig. 9: Esempio di informazione da Travel Security

Attualmente il lavoro più grande che si sta facendo è l'unificazione delle qualità di prodotto, sia nella scelta dei materiali, che nella posa in opera degli elementi strutturali e non.

In uno studio fatto da Bergström Johan e Ericssäter Louise, per la Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, dal titolo *Fire Safety Codes and Construction Products within the EU – An Evaluation of Harmonisation*, prendendo spunto dal caso studio *Residential Building*, viene fatto un parallelo tra le normative di alcuni dei Paesi europei, escludendo l'Italia, partendo dall'assunto che il primo passo per un'armonizzazione e unificazione debba passare per la standardizzazione dei requisiti dei prodotti impiegati a fini antincendio, del metodo di certificazione delle loro caratteristiche e di come debbano essere messi in opera. I Paesi in confronto sono Danimarca, Germania, Spagna, Svezia e Regno Unito.

Lo studio è rivolto alle seguenti aree:

CPR Requirement	Exemplified by	Chapter
1 Load-bearing Capacity	Load Bearing Requirements for All Heights	6.3
2 Limiting Fire Spread	Requirements on Surface Materials	6.4
2 Limiting Fire Spread	Requirements on exterior walls	6.5
3 Limiting Fire Spread to Adjoining Building	Requirements on exterior walls and distances between buildings	6.5
4 Egress	Exit requirements on stairs, installations for early evacuation and fire spread	6.6
5 Safety of Rescue Teams	Load-bearing Requirements, fire spread and smoke evacuation systems	6.7

Tab. 4: Estratto da *Fire Safety Codes and Construction Products within the EU*

In cui:

- 1. Load-bearing Capacity:**
vengono definite le capacità ultime di resistenza meccanica sotto l'azione di un incendio, espresse nel tempo, in accordo al test standard ISO 834, che gli edifici di civile abitazione devono rispettare, relazionandole all'altezza complessiva del costruito;
- 2. Limiting Fire Spread:**
sono i requisiti dei materiali di rivestimento impiegati per la realizzazione delle finiture per pareti perimetrali, realizzazione di tramezzi e controsoffitti, in riferimento alla loro capacità di non propagazione incendio attraverso la produzione di fumi e di vapori, in accordo al test standard EN 13501-1;
- 3. Limiting Fire Spread:**
riferita alla capacità complessiva dei muri di tamponatura di resistere alla propagazione di un incendio verso l'esterno (del compartimento), prospettando vari scenari, con possibilità di trasmissione degli effetti in diverse configurazioni al contorno;
- 4. Egress:**
in riferimento alla capacità di uscita dalla struttura con incendio in corso, sia tramite le vie di fuga interne al fabbricato, che dall'esterno con il supporto delle squadre di soccorso. Il confronto viene fatto a partire dai fattori comuni che influenzano la riuscita di un'evacuazione, come le caratteristiche del compartimento, la presenza di scale protette o degli impianti di rilevamento incendi, così come stabilito dalle varie normative nazionali;
- 5. Safety of Rescue Teams:**
tutte le precedenti caratteristiche devono essere composte tra di loro nella specificità di ogni Nazione, per sapere quale margine di sicurezza viene garantito alle squadre di soccorso, durante la loro attività all'interno di una struttura in fiamme.

Conclusioni

Appare necessario evidenziare che, al contrario di quanto previsto per i locali pubblici quali alberghi, cinema, teatri, uffici, ecc., per i quali è obbligatoria l'applicazione di regole tecniche di prevenzione incendi, in Italia non esiste un obbligo di legge per la certificazione al fuoco dei materiali utilizzati nel settore domestico, tuttavia, risulta di fondamentale importanza per il "cittadino" essere o diventare consumatore consapevole e quindi imparare a preferire prodotti sicuri a prodotti meno sicuri, cioè a ricercare materiali dalle caratteristiche dichiarate piuttosto che materiali privi di informazioni.

Alla luce di quanto detto, appare chiaro che può risultare non semplice per il consumatore individuare "ad occhio" all'atto dell'acquisto un prodotto "sicuro" al fuoco in quanto l'unico modo per accertarne la sicurezza nei confronti dell'incendio è quello che gli stessi prodotti siano stati sottoposti ad una serie di prove che ne abbiano permesso di determinare il comportamento al fuoco.

Possiamo quindi conoscere la sicurezza di un prodotto nei confronti dell'incendio se possediamo il relativo certificato di prova ed atto di omologazione.

Se quindi un prodotto è stato testato per il suo comportamento al fuoco potremmo saperlo dalle informazioni relative alla classe di reazione al fuoco certificata da un laboratorio autorizzato e omologata dal ministero dell'Interno. Appare a questo punto importante evidenziare che tali caratteristiche possono essere verificate dal consumatore attraverso le informazioni che si trovano sull'etichetta del materiale al momento dell'acquisto ovvero sulle certificazioni a corredo dello stesso necessariamente in possesso del venditore.

Per quanto riguarda in particolare i mobili imbottiti, da sempre ritenuti gli elementi di arredo maggiormente pericolosi in caso d'incendio sia per le sostanze pericolose che producono sia per l'elevata quantità di calore emessa, occorre dire che è stato tentato a livello europeo di varare una Direttiva Comunitaria che consentisse, attraverso la marcatura CE, una definizione armonizzata, unica per tutti i paesi europei, delle caratteristiche tecniche di tali tipologia di manufatti, quindi anche delle caratteristiche relative al comportamento al fuoco.

Purtroppo, il progetto di direttiva ha perso interesse e non ha avuto più corso. Ad oggi nei singoli stati dell'Unione Europea valgono regole e metodi prova diversi.





Bibliografia

- Bergström J., Ericssäter L., Fire Safety Codes and Construction Products within the EU – An Evaluation of Harmonisation, Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, Rapport 5502, Lund 2015. ISRN: LUTVDG/TVBB-5502-SE;
- DM 3 agosto 2015, Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n.139;
- DM 16 maggio 1987, n.246, Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione;
- DPR. 1° agosto 2011, n.151, Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi la prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito dalla legge 30 luglio 2010, n.122;
- <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-la-tua-casa-e-sicurapdf.pdf>;
- <http://www.firebid.umd.edu/database-electronics.php>;
- <https://cdn4.explainthatstuff.com/fire-statistics-charts.png>;
- <http://www.vigilfuoco.it/asp/page.aspx?ldPage=4234>;
- <http://antincendio-italia.it/valore-minimo-della-potenza-termica-totale-che-provoca-lignizione-per-irraggiamento-di-un-materiale-combustibile/>
- Mangione M: Tesi di Dottorato: Structural Fire Investigation;
- Morgan J. Hurley: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Springer, 5^a Edizione;
- NFPA 555, Guide on Methods for Evaluating Potential for Room Flashover;
- Nigro L., Impianti antincendio: progettare con la norma tecnica europea o americana, Rivista "antincendio", n. 3, marzo 2017;
- Oranges N.:Tesi di Dottorato: Modelli simulativi di incendi in ambiente confinato ai fini della caratterizzazione della pericolosità e del danno sui soggetti esposti;
- Bergamini M.: Tesi: Studio per l'ottimizzazione del livello di sicurezza negli asili nido del comune di Roma: "Esodo e gestione dell'emergenza"aa 2010-2011
- SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - 2nd & 3rd Edition - National Fire Protection Association - Society of Fire Protection Engineers;
- Studio Giunta, Nuove procedure di prevenzione incendi nei Condomini residenziali, <http://www.studiogiunta.com/informative-tecniche/informativa-052011/>

Giorgio Vasari

Cristo portacroce, 1553

olio su tavola, cm. 90,8 x 71

Collezione privata

Opera ritrovata di Giorgio Vasari (Arezzo 1511 – Firenze, 1574) - pittore, architetto, intellettuale, considerato il fondatore della storia dell'arte - il Cristo Portacroce è stata esposta per sei mesi nella Galleria del Cardinale, una delle otto sale della storica Galleria Corsini. Smarritasi nella metà del Seicento, è stata ritrovata negli Stati Uniti tra i quadri di un collezionista privato. Di piccole dimensioni, la tavola vasariana coniuga il tema devozionale con il registro classico, il sacrificio cristico con la carnale anatomia "profana" espressa al limite dell'avvenenza: qui l'Olimpo -con pagana sprezzatura – sembra voler soverchiare il Golgota. E come non notare- in primo piano - quel possente avambraccio michelangiolesco che brandisce la Croce.



a cura di
ING. F. COVINO
ING. R. GOFFREDO
Commissione
SISTEMI INFORMATIVI SANITARI
revisione testi:
ING. V. LOMBARDI
ING. S. SCIUTO

GESTIRE IL CAMBIAMENTO DIGITALE IN SANITÀ

STRUMENTI E CRITICITÀ NEI PROGETTI DI INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DI PROCESSO

Definire l'innovazione dei servizi clinico-assistenziali

La sostenibilità dei servizi clinico-sanitari è ormai fortemente dipendente dall'innovazione tecnologica e di processo in chiave digitale. Un ruolo fondamentale è svolto dai Sistemi Informativi Sanitari (SIS) [1] che orchestrano l'ampio processo di erogazione dei servizi, integrando al proprio interno soluzioni che vanno dal fascicolo sanitario elettronico alla cartella clinica digitale, dalle tecnologie di diagnostica alla telemedicina.

La definizione di un progetto per l'introduzione, l'ammodernamento o l'ampliamento di un SIS è – o dovrebbe – essere guidata da una strategia generale che, facendo leva sull'innovazione, punti all'introduzione di tre elementi fondamentali: nuove *capabilities* organizzative per erogare nuovi servizi al paziente o di back office; efficientamento interno; maggior controllo dei processi, a vantaggio di aspetti quali trasparenza, tracciabilità e flessibilità. A questi si aggiungono tutte le innovazioni







e gli adattamenti necessari a soddisfare esigenze contingenti quali, in primo luogo, la conformità alla normativa di riferimento.

Gli obiettivi dell'innovazione non sono però espressi dallo stakeholder principale, il paziente, il quale invece potrà "improvvisamente" usufruire di una maggiore qualità inattesa del servizio. Negli anni '80, il professor Noriaki Kano sviluppò un modello concettuale [2] che cattura proprio il concetto di qualità inattesa, definendola "delizia" per l'utente finale. Il modello è dinamico, in quanto cattura giustamente l'evoluzione temporale dell'utente per il quale ciò che oggi è una delizia, domani diventa un requisito di base o addirittura implicito. Si innescano conseguentemente un'inevitabile innovazione continua.

Arriviamo quindi ad un aspetto fondamentale: come individuare le iniziative di miglioramento dei servizi. La governance aziendale deve definire

vision di alto livello e strategie operative da cui derivare specifici obiettivi. Relativamente all'Information Technology, ci viene in aiuto il framework COBIT [3], che con il suo *goal cascade* accompagna la declinazione dei *driver* dell'innovazione in necessità degli stakeholder e in conseguenti obiettivi dell'IT. Il tutto realizzato attraverso opportune interazioni tra stakeholder, governance, management e operazioni aziendali. I fattori abilitanti per il raggiungimento degli obiettivi IT, secondo il COBIT, sono sette:

- Principles, policies and frameworks;
- Processi;
- Struttura organizzativa;
- Cultura, etica e comportamento;
- Informazioni;
- Servizi, infrastrutture e applicazioni;
- Persone, professionalità e competenze.

Superiamo quindi la specifica sfera dell'IT per

arrivare ad un importante concetto: l'innovazione dei servizi è una sfida organizzativa piuttosto che una sfida prettamente tecnologica. In questo senso troviamo un altro importante ausilio all'innovazione: il TOGAF [4]. Questo ulteriore standard metodologico afferma che per l'introduzione di nuove *capabilities* è necessario coordinare l'evoluzione parallela di quattro "prospettive": i processi – ivi comprese la struttura organizzativa e le persone -, i dati (le informazioni), i software e le infrastrutture e servizi di base.

Innovazioni della tecnologia diagnostica ed elettromedicale

L'innovazione in campo sanitario richiede, così come accade negli altri ambiti di sviluppo aziendale, un processo di reengineering, e cioè l'implementazione di tecnologie IT volte a trasformare i processi aziendali secondo una logica di processo orientata a:

- abbattere i tempi morti delle attività;
- sviluppare un'interazione partecipativa con gli utilizzatori;
- integrare le attività con i collaboratori esterni ed i fornitori;
- allargare le mansioni degli operatori aziendali alla luce dei principi di flessibilità, best to best, learning organization e autocoscienza.

In quest'ottica l'informatizzazione dei processi

sanitari deve comportare una radicale innovazione dei processi al fine di diminuire i costi ed aumentare il valore del risultato.

La progettazione di un SIS passa per varie fasi progettuali:

1. Definizione
2. Pianificazione
3. Esecuzione
4. Controllo
5. Chiusura

la fase di definizione di un nuovo progetto richiede l'analisi dello stato attuale del sistema su cui andare ad intervenire, valutandone il suo stato "AS-IS". L'analisi AS-IS dei processi si pone come obiettivo lo studio delle attività, dei flussi, delle interdipendenze, delle risorse e dell'organizzazione dell'azienda, finalizzato a stabilire, attraverso il passo finale di confronto e diagnosi, sia lo stato di efficienza (es.: automazione delle attività, continuità di flusso) ed efficacia (es.: organizzazione ottimale delle risorse, condivisione delle informazioni) degli stessi, che il loro grado di migliorabilità.

Due sono gli elementi essenziali per questo tipo di analisi: la misurazione e i modelli di riferimento. Grazie alla prima è possibile stabilire uno stato di efficacia e d'efficienza, tramite i secondi è possibile trarne la migliorabilità.

L'analisi AS-IS è propedeutica alla progettazione dei



INGEGNERIA INTERSETTORIALE

processi aziendali (TO-BE) che viene effettuata con lo stesso metodo e gli stessi strumenti dell'AS-IS.

La fase di pianificazione è cruciale nella definizione del progetto e per quelle che saranno le successive fasi di esecuzione, controllo in itinere e chiusura del progetto.

Fin dalla pianificazione e per tutto il successivo sviluppo, è bene seguire lo schema del "triple constraint process" che consiste nel verificare la sussistenza dei tre elementi fondamentali: tempo, scopo, costo.

1. Lo **scopo**, consiste nel delineare cosa deve essere fatto e come.

Lo scopo di un progetto sui sistemi informativi sanitari può essere legato ad aspetti non solo di carattere tecnico ma anche, ad esempio, aspetti di carattere organizzativo, tecnologico, normativo. In ogni caso, lo scopo va focalizzato sull'ottimizzazione del processo.

2. Il **tempo**, individuando il "timing" di realizzazione.

Il tempo di realizzazione di un progetto legato ai sistemi informativi sanitari può essere dato o da fattori organizzativi/strategici o da fattori normativi.

3. Il **costo**, cioè l'insieme delle risorse necessarie.

La stima del costo del progetto deve comporsi dei singoli costi delle risorse impiegate, che siano beni strumentali o persone.

Per ogni elemento vanno stabilite le condizioni limite entro cui muoversi.

Per lo scopo il limite è dato dall'azione da svolgere per arrivare all'obiettivo definito; per il costo il limite è costituito dalla spesa massima da sostenere; per il tempo il limite è dato dalla stima del periodo occorrente per la realizzazione del progetto.

Nella progettazione di un SIS è importante tener conto delle norme che regolano i vari contesti di applicazione, come ad esempio gli aspetti tecnologici e quelli inerenti alla tutela dei dati personali. I Sistemi Informativi Sanitari sono parzialmente soggetti a norme specifiche di progetto; fra i riferimenti principali ci sono le linee guida AgID inerenti agli aspetti tecnologici e architeturali. Un ulteriore esempio di linea guida è la CEI62-237 "Guida alla gestione del software e delle reti IT-medicali nel contesto sanitario".

Mentre molto attuale ed importante è il riferimento legislativo Dlgs196/2003 ovvero il "Codice in materia di protezione dei dati personali", attualmente rivisto con il GDPR e con il suo recepimento nel Dlgs

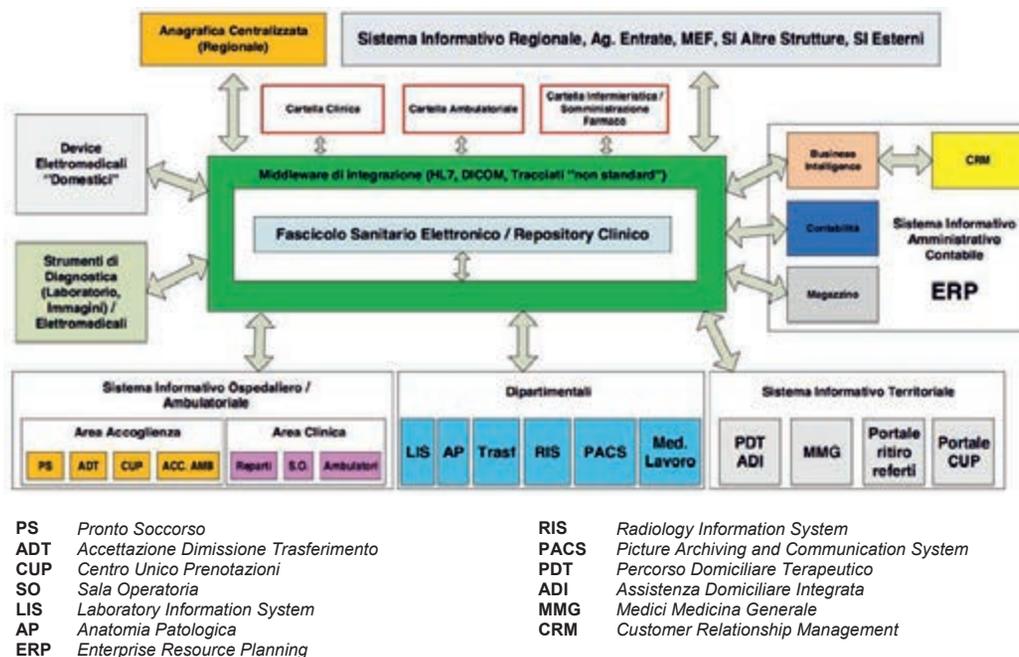


Fig.1: Architettura di un Sistema Informativo Sanitario



101/2018 che pone dei riferimenti “progettuali” in merito alla “protezione dei dati” indicando una serie di regole da seguire in fase di progettazione e implementazione per prevenire l’accessibilità dei dati riducendo al minimo il rischio di “violazione della privacy”. In rispondenza all’attuale normativa sulla privacy è previsto un adeguato livello di sicurezza volto ad eliminare rischi, accidentali o illegali, di intrusioni, danneggiamenti, alterazioni e diffusione di informazioni in qualunque fase del trattamento.

Lo schema logico di base di un sistema informativo sanitario è illustrato in figura 1.

A seconda della complessità ed estensione del sistema in fase di pianificazione del progetto viene definito su quali moduli andare ad agire, implementandoli se del tutto mancanti, o aggiornandoli. Ad esempio, gli strumenti di diagnostica, come laboratori ed immagini ed elettromedicali costituiscono un sottosistema del SIS abbastanza articolato e di fondamentale importanza per lo sviluppo di tutti i comparti di diagnostica appartenenti a

cliniche private fino a grandi strutture ospedaliere aziendali.

Per questa ragione grossa parte dello sviluppo informatico, in risposta ad una crescente richiesta di risorse tecnologiche avanzate, attualmente si rivolge allo sviluppo e al miglioramento di queste strutture.

In questa ottica si è sviluppato un intero settore di studio rivolto alla verifica dello stato di efficienza e quindi al conseguente continuo ammodernamento delle strutture e dei servizi sanitari, l’HTA, Health Technology Assessment, i cui principi fondanti sono utili e vanno integrati nella progettazione e gestione dei sistemi IT.

Digital transformation e innovazione di processo

L’Health Technology Assessment (valutazione delle tecnologie sanitarie) è uno strumento per la valutazione delle prestazioni sanitarie erogate e per la pianificazione e gestione in modo più funzionale dell’assistenza ai cittadini.

INGEGNERIA INTERSETTORIALE

L'HTA è un approccio multidimensionale e multidisciplinare per l'analisi delle implicazioni medico-cliniche, sociali, organizzative, economiche, etiche e legali di una tecnologia attraverso la valutazione di più dimensioni quali l'efficacia, la sicurezza, i costi, l'impatto sociale.

L'HTA si pone quindi come obiettivo quello di valutare l'efficacia sperimentale, "efficacy", efficacia pratica "effectiveness" e l'efficienza, "efficiency", di ciascuna tecnologia che prende in esame. L'HTA compie una valutazione organica del sistema preso in esame raccogliendo e valutando le conoscenze e i dati in rapporti strutturati. Volendo semplificare, l'HTA ha come obiettivo prevenire l'erogazione di servizi e prestazioni inefficaci o inappropriate in ambito del sistema sanitario, contenendo e razionalizzando così la spesa e al contempo migliorando la qualità delle prestazioni e del servizio offerto.

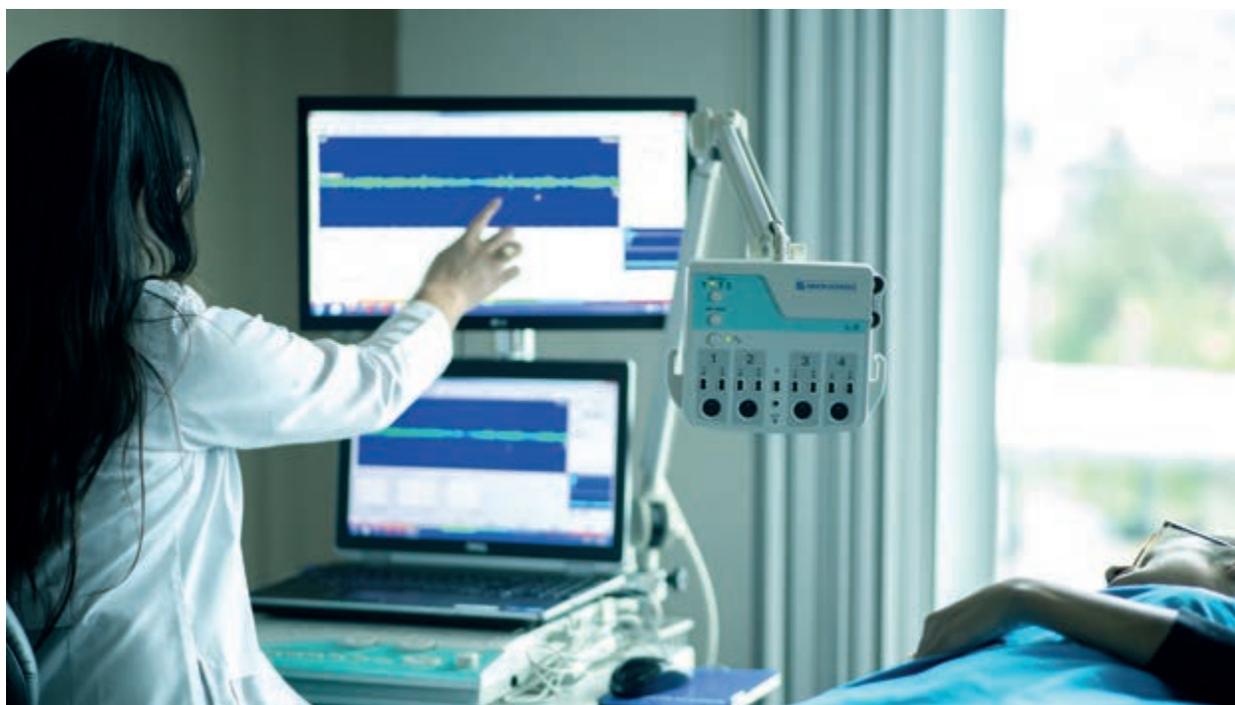
In questo contesto, facendo propri i concetti razionalizzati nei principi di Health Technology Assessment, nella progettazione dei sistemi informativi sanitari e dei sistemi organizzativi gestionali, più in generale, l'introduzione del fascicolo sanitario elettronico costituisce un forte strumento di innovazione e miglioramento del servizio sanitario, in

termini di innovazione di processo.

Introduzione del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) come strumento unico per la gestione di tutti i dati inerenti alla storia clinica di un soggetto costituisce un importante efficientamento nella gestione dei dati che si è resa possibile grazie alla "digital transformation", cioè alla dematerializzazione e alla digitalizzazione di tutti i dati ed informazioni contenuti nella cartella sanitaria, clinica, ambulatoriale ed infermieristica in modo tale da renderli disponibili, tramite il FSE ad un livello superiore di gestione centralizzata ed informatizzata dei dati.

La digitalizzazione, di conseguenza, rende estremamente flessibile lo scambio di informazioni provenienti da diversi ambiti del sistema sanitario e rende possibile l'interoperabilità con sistemi e sottosistemi interni preesistenti o esterni.

In fase progettuale, la valutazione e la gestione dei flussi informativi provenienti dai singoli sotto sistemi presenti all'interno di una struttura sanitaria (e.g. dipartimenti, ambulatori, sistemi informativi territoriali) è di fondamentale importanza per la gestione e il superamento delle inefficienze e delle eventuali ridondanze presenti tra i vari sottosistemi una volta integrati all'interno di un SIS



complesso e strutturato a livello di Sistema Informativo Regionale, di Agenzia delle Entrate, MEF. La digitalizzazione è un potente strumento per poter realizzare l'integrazione dei dati all'interno di un processo tanto complesso come quello della gestione dei dati sanitari e i sistemi informativi sanitari, studiati e progettati ad hoc sono sicuramente lo strumento fondamentale per il miglioramento richiesto in sanità.

Fattori critici nell'innovazione di un SIS

La gestione della digitalizzazione e dell'innovazione incontra diversi fattori critici di successo. In primo luogo, la gestione di simili investimenti deve essere costantemente focalizzata sulla gestione dei rischi e sul monitoraggio dei parametri di progetto. La *Risk Breakdown Structure* [5], intesa come classificazione gerarchica dei rischi e sotto-rischi di progetto, può prevedere minacce e opportunità di natura economica, tecnica, qualitativa, temporale e relativa a dipendenze o interferenze tra stakeholder umani o strumentali. La relativa analisi deve fornire in uscita una politica gestionale di forte prevenzione o mitigazione.

Periodicamente è opportuno inoltre monitorare le diverse "grandezze" progettuali, quali:

l'avanzamento degli effort, il raggiungimento programmato dei risultati intermedi, l'avanzamento dei costi e la disponibilità delle risorse. La verifica degli eventuali – e molto probabili – scostamenti consentirà di elaborare ripianificazioni su cui richiedere il *commitment* degli stakeholder.

In secondo luogo, innovare un Sistema Informativo Sanitario – o una sua parte – implica, come detto, un cambiamento delle prassi lavorative del personale interno oltre che nuove modalità di interazione con le altre parti interessate: pazienti, fornitori etc. In ottica di change management è quindi inevitabile dedicare una parte della pianificazione anche a favore della necessaria formazione, informazione e sensibilizzazione come leve per la capitalizzazione dell'innovazione stessa.

L'integrazione dei sistemi legacy è un ulteriore fattore critico che, se non opportunamente gestito, verificato e validato, può essere una fonte di "rischio clinico", ossia di errori operativi nell'erogazione dei servizi all'assistito.

La complessità di tale scenario suggerisce che il ruolo dell'ingegnere potrebbe essere opportunamente esteso, includendo le necessarie competenze per valutare la sostenibilità economica e organizzativa dei progetti. Ciò agevolerebbe



INGEGNERIA INTERSETTORIALE

notevolmente la fase di definizione del progetto, in cui una professionalità in grado di supportare il dialogo tra la sfera tecnica e la sfera direzionale assumerebbe un ruolo chiave. Ogni innovazione deve infatti essere prima analizzata e compresa per poter poi essere pianificata: il team di progetto deve difatti poter comprendere e condividere gli obiettivi del progetto per poter poi disegnare il corretto percorso "architetturale" dal contesto AS-IS allo scenario TO-BE.

Conclusioni

Il cambiamento in ottica digitale nel settore sanitario, ormai necessario anche per motivi di sostenibilità dei servizi clinico-assistenziali, necessita di una *governance* che integri aspetti tecnologici (informatici e clinici), metodologici (HTA) e gestionali (processi, informazioni, risorse umane) per il raggiungimento di uno scenario "TO-BE". Gli investimenti per l'evoluzione e la reingegnerizzazione dei Sistemi Informativi Sanitari richiedono una gestione organizzata in diverse fasi progettuali, la prima delle quali, denominata "definizione", è caratterizzata da una criticità intrinseca che non deve mai essere trascurata. L'innovazione di un SIS è in ogni caso una forma di equilibrio tra lo scopo, i tempi e i costi di realizzazione, nel contesto normativo di riferimento.

In base alla complessità ed estensione del SIS, in fase di pianificazione del progetto vengono identificati i moduli su cui andare ad agire, implementandoli se del tutto mancanti, o aggiornandoli. In questa ottica può essere utile impiegare, nell'impostazione progettuale, i principi di base della HTA (Health Technology Assessment), un intero settore di studio rivolto alla verifica dello stato di efficienza e quindi al conseguente continuo ammodernamento delle strutture e dei servizi sanitari, il cui obiettivo è prevenire l'erogazione di servizi e prestazioni inefficaci o inappropriate, contenendo e razionalizzando così la spesa e, al contempo, migliorando la qualità delle prestazioni e del servizio offerto.

La gestione dei rischi e il monitoraggio dei parametri di avanzamento di progetto sono le attività fondamentali di *project management* in questo ambito. I fattori critici di successo includono il *change management* delle risorse umane, in termini di formazione, informazione e sensibilizzazione del personale.

La gestione del cambiamento digitale in sanità richiede, concludendo, il ricorso a competenze ingegneristiche nel senso più ampio del termine, dall'ingegneria dell'informazione, all'ingegneria clinica all'ingegneria gestionale, al fine di valutare e garantire nel tempo la sostenibilità economica e organizzativa di progetti di investimento.

Bibliografia

- [1] "I Sistemi Informativi Sanitari", V. Lombardi, G. D'Agnesse, A. Scorpiniti – Rivista "Io Roma", anno V, num. 2/2018
- [2] "Attractive quality and must-be quality", N. Kano, S. Nobuhiku, T. Fumio, T. Shinichi - "Journal of the Japanese Society for Quality Control", aprile 1984
- [3] "COBIT 5", edizioni ISACA – Anno 2012
- [4] "The TOGAF Standard", edizioni Van Haren Publishing - 11° edizione, anno 2018
- [5] "Use a risk breakdown structure (RBS) to understand your risks", D. Hillson - Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, San Antonio, TX. Newtown Square, PA (2012).

Link utili

- [HTTP://WWW.SALUTE.GOV.IT](http://www.salute.gov.it)
- [HTTP://WWW.AGID.GOV.IT](http://www.agid.gov.it)
- [HTTP://WWW.OPENGROUP.ORG/](http://www.opengroup.org/)
- [HTTP://WWW.ISACA.ORG](http://www.isaca.org)





”
La spinta delle istituzioni alla trasformazione del modello di sviluppo economico da lineare a circolare è concreta e cambierà a breve il nostro modo di vivere



DESIGN



PRODUCE



CIRCULAR
ECONOMY

DISTRIBUTE



► INGEGNERIA INTERSETTORIALE

IL SUPPORTO DELLE ISTITUZIONI ALL'ECONOMIA CIRCOLARE

*IN CHE MODO LE ISTITUZIONI E GLI ENTI DI
RICERCA STANNO RENDENDO L'ECONOMIA
CIRCOLARE LA NOSTRA QUOTIDIANITÀ*

a cura di
**COMMISSIONE INGEGNERE PER IL
NO PROFIT E L'ECONOMIA CIRCOLARE**

revisione testi:
**ING. P. ANDRIZZI
ING. G. BOSCHI**



Il tema dell'Economia Circolare nei giorni nostri è sempre più in primo piano: ogni giorno, infatti, nei media troviamo notizie e approfondimenti che a esso rimandano. Ma che cos'è esattamente l'Economia Circolare?

Secondo la definizione dell'ADEME, l'Agenzia Francese per l'Ambiente e l'Energia, l'economia circolare è "un sistema economico di produzione e scambio che, lungo tutti gli stadi del ciclo di vita dei prodotti, mira ad aumentare l'efficacia nell'uso delle risorse e a diminuire l'impatto ambientale sviluppando allo stesso tempo il benessere delle persone". [1]

Si tratta, in altri termini, di un modello di sviluppo economico orientato verso il recupero della materia e delle risorse e l'aumento della loro valorizzazione nel tempo. Tale modello implica un cambio dei sistemi di produzione e di fornitura dei beni e dei servizi ai consumatori, passando dall'attuale modello di sfruttamento, di tipo lineare, che prevede che la singola risorsa sia utilizzata una sola volta e poi dismessa, a uno sfruttamento continuo, propriamente detto "circolare", delle risorse naturali.[2] La necessità di questo cambiamento è dovuta al sempre maggior impatto del nostro stile di vita sul pianeta.

Una prova ne è il cosiddetto Overshoot day, che quest'anno è caduto il 1° Agosto. Si tratta del giorno in cui, secondo i calcoli degli esperti del Global Footprint Network, la Terra consuma tutte le risorse che produce quello stesso anno [3]. La data di quest'anno è la più recente di sempre e il fatto che questo evento si verifichi in date sempre più lontane dal 31 Dicembre è l'indice dell'insostenibilità del nostro modello economico e della necessità di cambiarlo.

Tale cambiamento è già in atto e una spinta decisiva la stanno dando le istituzioni: l'Unione Europea (UE) in primis ha fatto dell'Economia Circolare un pilastro delle sue politiche mentre gli enti di ricerca internazionali portano avanti progetti per far sì che le buone pratiche diventino cosa di tutti i giorni. Vediamo di seguito qualche esempio di come i principi di attuazione dell'economia circolare sono stati da poco implementati.

Partiamo dalle istituzioni e, in particolare, dall'UE. Uno dei punti cardine dell'economia circolare è il **riciclaggio** dei rifiuti. Questa strategia è oggetto di un provvedimento del 18 Aprile 2018, adottato dal Parlamento Europeo, il quale ha approvato un

pacchetto di regole per ridefinire gli obiettivi della UE per i prossimi anni riguardo la gestione dei rifiuti. Gli obiettivi approvati sono i seguenti:

- La percentuale di rifiuti urbani da riciclare dovrà raggiungere il 55% nel 2025 dal 44% odierno. L'obiettivo salirà al 60% nel 2030 e al 65% nel 2035. Inoltre, il 65% dei materiali da imballaggio dovrà essere riciclato al 2025 e il 70% nel 2030. Obiettivi separati saranno fissati per materiali differenti.

- Gli stati membri dovranno impegnarsi perché entro il 2030 tutti i rifiuti riciclabili non siano destinati alle discariche; inoltre la bozza richiede che al 2035 la quantità di rifiuti urbani da conferire in discarica non superino il 10%.

Tali obiettivi sono inclusi nel cosiddetto "Circular Economy Package" [4], intitolato "Closing the Loop", adottato dalla Commissione Europea nel Dicembre 2015 per favorire la transizione verso un'economia sostenibile. Tale pacchetto di norme copre diversi ambiti dell'economia, come ad esempio:

- La produzione, includendo sia la progettazione dei prodotti, sia i processi di produzione;
- I consumi;
- La gestione dei rifiuti;
- Lo sfruttamento delle materie prime secondarie e il riutilizzo dell'acqua;
- Settori prioritari, come la plastica, i rifiuti alimentari, le materie prime essenziali, i rifiuti da costruzione e demolizione, i biomateriali;
- Investimenti in innovazione e misure orizzontali (investimenti in Horizon 2020 in quasi 680 milioni di euro tra il 2016 e il 2017 nel pacchetto "Industria 2020 nell'economia circolare")

Gli obiettivi del Circular Economy Package sono, per l'appunto, migliorare la competitività, favorire una crescita sostenibile, creare nuovo lavoro.

Un altro esempio di una norma europea che copre uno dei principi dell'economia circolare è la direttiva 2009/125, sull'**eco-concezione** dei prodotti (la cosiddetta Eco-Design Directive). [5] Questa direttiva sostituisce una norma precedente e mira a diminuire i consumi energetici di diverse categorie di prodotti, come ad esempio gli apparecchi elettrici o gli elettrodomestici durante lo stand-by oppure a rendere più efficiente il loro funzionamento. È per via di questa direttiva che qualche anno fa sono state ritirate dal mercato le lampadine a incandescenza, sostituite da quelle dette, per



l'appunto, "a basso consumo". In futuro, poi, l'eco-concezione sarà mirata a rendere i prodotti più facilmente riciclabili, progettandoli da principio in modo che sia possibile o recuperare la materia, oppure sostituire le parti danneggiate o compromesse, in modo da prolungarne la vita.

Tutti questi sforzi legislativi sono, ovviamente, figli di una scelta politica ben precisa che viene da valutazioni portate a termine diversi anni fa. Uno studio del 2012 richiesto dalla Commissione Europea stimava, infatti, che la riduzione delle richieste di risorse materiali nell'economia UE dal 17% al 24% potesse incrementare il PIL dell'UE tra i 240 e i 380 miliardi di euro e creare dal 1,4 ai 2,8 milioni di posti di lavoro al 2030 [6]. Secondo uno studio del 2013, invece, l'impiego più efficiente delle risorse porterebbe alle imprese risparmi dai 245 ai 604 milioni di Euro, cioè tra il 3 e il 8% del loro fatturato, e comporterebbe la riduzione delle emissioni di gas serra nella UE dal 2 al 4%. [7]

Le istituzioni europee, ad ogni modo, non sono attive nell'ambito dell'economia circolare solo dal punto di vista legislativo. Diverse, infatti, sono le azioni e le iniziative portate avanti dalla Commis-

sione Europea (CE) e, tra queste, ne citiamo tre.

In primo luogo, la CE indica alle imprese le migliori pratiche disponibili e, in particolar modo, suggerisce alle imprese di adottare uno standard di misura delle prestazioni ambientali, l'EMAS.

L'EMAS (Eco Management and Audit Scheme) è uno strumento di gestione sviluppato dalla CE per aiutare le aziende e altre organizzazioni a valutare e migliorare le loro prestazioni ambientali. Questo schema di audit interno permette di avvicinare le aziende all'Economia Circolare e applicarne i principi. Infatti:

- È uno strumento per misurare l'efficienza nell'uso delle risorse;
- Permette alle aziende di adottare strategie di miglioramento continuo, stimolando l'innovazione;
- Coinvolge i dipendenti;
- Permette alle aziende di rispettare le normative e, in alcuni casi, di anticiparle;
- Rende le aziende trasparenti rispetto agli stakeholders.

Tutte queste caratteristiche rendono le aziende competitive e permettono effettivamente il passaggio al paradigma dell'Economia Circolare. [8]



Sempre all'interno del programma EMAS, la CE è attiva nello studio delle politiche e delle pratiche che possono apportare benefici all'economia e al benessere dell'Unione. Tali studi sono portati avanti dal Centro Comune di Ricerca Europeo (JRC, Joint Research Centre), che di recente ha curato la pubblicazione di una serie di rapporti su diversi ambiti di azione, l'ultimo dei quali è quello elencante le buone pratiche per la gestione e il riciclaggio dei rifiuti. [9]

Un'altra iniziativa della CE è la costituzione del ECESP (European Circular Economy Stakeholder Platform), un tavolo tecnico degli stakeholder sul tema dell'economia circolare, i cui obiettivi principali sono: i) la promozione e diffusione delle conoscenze; ii) la promozione delle sinergie e iii) la mappatura delle buone pratiche.

Tra i vari attori dell'ECESP c'è l'ENEA, l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, che è stata incaricata dalla Commissione Europea di promuovere le azioni del ECESP in Italia. A questo scopo, lo scorso 31 Maggio 2018 l'ENEA ha lanciato l'ICESP che "si configura come una piattaforma di convergenza e

confronto delle varie iniziative in corso in Italia per rappresentare in Europa, in maniera coordinata e coerente, "the Italian way for circular economy" [10], [11].

Ma come funziona la piattaforma? Principalmente si tratta di un luogo d'incontro tra attori diversi, operante tramite gruppi di lavoro sui diversi temi dell'EC e ai quali partecipano il Ministero dello Sviluppo Economico, l'Agenzia per la coesione territoriale, alcune Regioni, l'Università di Bologna e diverse imprese.

Gli obiettivi dell'ICESP, oltre ad includere quelli della piattaforma Europea, comprendono anche i seguenti:

- favorire l'integrazione di iniziative a livello italiano;
- realizzare uno strumento operativo permanente;
- diffondere le eccellenze italiane e portare in Europa il modo italiano di fare EC.

L'ENEA, però, è concretamente attiva sul tema dell'Economia Circolare anche in altri modi. Infatti, uno dei quattro dipartimenti in cui l'Agenzia è suddivisa, è interamente dedicato alla Sostenibilità

LINEAR ECONOMY



ENERGY FROM FINITE SOURCES

CIRCULAR ECONOMY



ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES

(Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali) e l’Economia Circolare è uno dei due grandi temi di attività del Dipartimento, essendo l’altro la lotta ai cambiamenti climatici.

Le attività del Dipartimento sul tema sono molteplici e riguardano principalmente lo sviluppo di progetti sull’Economia Circolare. Tra questi progetti ne segnaliamo due in particolare.

Il primo è il progetto “Roveri Smart Village”, riguardante la riqualificazione della zona industriale Roveri, che si trova nell’area urbana di Bologna e che copre un’area di 2 kmq. Si tratta di un progetto che mira alla simbiosi industriale come uno degli strumenti principali di riqualificazione del quartiere e che include anche soluzioni di efficienza energetica e mobilità sostenibile. [12]

Un altro progetto che mira alla simbiosi industriale è il “Food Crossing District Project”, che si focalizza sulle possibilità di simbiosi industriale per aziende in ambito alimentare. All’interno dello stesso progetto sono stati sviluppati degli interventi nell’area

di Roveri, mettendo in contatto alcune aziende alimentari e incrociando flussi di input e output per permettere lo scambio di flussi di scarto o sottoprodotti. L’azione ha permesso la conoscenza delle imprese e ha favorito lo scambio di 59 flussi di materia, 28 di input e 31 di output nelle aziende dell’area. [13]

Sempre nell’ambito della simbiosi industriale, l’ENEA ha creato una piattaforma apposita per mettere in contatto aziende al fine di creare, in aree industriali il più possibile limitrofe, possibilità di scambio di flussi di materia e di energia, realizzando concretamente la simbiosi industriale. [14] L’ENEA, però, occupandosi di ricerca, sviluppa anche nuove tecnologie e soluzioni che possono contribuire a realizzare quel cambio di paradigma di cui abbiamo parlato precedentemente. Alcune di queste sono rivolte allo sfruttamento dei flussi di scarto provenienti da attività di trasformazione delle risorse agricole per una loro valorizzazione, mettendo in campo una delle strategie su cui si basa l’economia

circolare, ovvero l'**ecologia industriale**.

Due di queste tre soluzioni riguardano la valorizzazione delle Acque di Vegetazione (AV), ovvero il residuo acquoso della lavorazione delle olive. Si tratta di un rifiuto prodotto nell'arco di tre mesi dell'anno, da Ottobre a Dicembre, ad alto contenuto organico e il cui smaltimento non può avvenire tramite i normali depuratori. Lo smaltimento avviene tramite lo spargimento al suolo, pratica che però può essere svolta in maniera controllata, comportando dunque una certa spesa economica per i frantoi. Due brevetti ENEA concepiscono la valorizzazione delle AV: il Brevetto Tosti impiega membrane per la separazione del contenuto organico dall'acqua, producendo un'acqua di scarto che può essere versata in fogna e recuperando l'energia della frazione organica per il fabbisogno del frantoio stesso. Il Brevetto Pizzichini, invece, si spinge oltre, impiegando membrane micro, ultra e nano-porose, fino all'osmosi inversa, per recuperare il contenuto organico ad alto valore aggiunto, cioè i polifenoli, per un possibile riutilizzo in ambito alimentare o farmaceutico. [15]

Un terzo flusso di scarto viene dalle attività casearie: il siero del latte. Si tratta anche qui di un rifiuto

acquoso ad alto contenuto organico il cui recupero può essere destinato a più usi. I ricercatori ENEA hanno già pubblicato in passato brevetti per il trattamento del siero del latte al fine di recuperare zuccheri e sostanze nutritive, ma di recente è stato avviato un progetto per produrre dal siero e dagli altri rifiuti caseari un bio-materiale per imballaggi. Tale tecnologia cerca una soluzione anche al problema della riduzione dell'uso della plastica, di cui molto abbiamo sentito parlare recentemente e che è parte degli obiettivi del Circular Economy Package. [16] Com'è possibile vedere dagli esempi proposti in questo articolo, gli sforzi che oggi vengono portati avanti da istituzioni ed enti di ricerca sono molteplici e cambieranno a breve il nostro modo di vivere, toccando molte delle nostre abitudini quotidiane: i nostri consumi saranno improntati a una maggiore sostenibilità, come nel caso della sostituzione delle lampadine e molte pratiche adottate dalle aziende saranno sostituite da altre più efficienti, come nel caso della valorizzazione degli scarti delle industrie.

Questo cambierà profondamente la nostra società in un modo che ci auguriamo, sarà più sostenibile e, finalmente, a basso consumo di risorse.



ECONOMIA CIRCOLARE



L'Economia Circolare richiede che le materie prime siano riutilizzate alla fine del loro ciclo di vita, riducendo così i rifiuti prodotti.

The Practices underpinning the Circular Economy



PhD2050, 2014 according to ADEME, 2013.

L'ADEME elenca le buone pratiche alla base dell'Economia Circolare [2]

Country Overshoot Days 2018

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2018



L'Overshoot Day del 2018 è caduto il 1 Agosto: si tratta della data più recente a partire da quando si è iniziato a calcolarlo, nel 1970.

[1] <http://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>

[2] E. Bernini. Economia Circolare – Chiudere il cerchio per un'economia sostenibile. Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma - Quaderno IoRoma, 2016

[3] <https://www.overshootday.org/>

[4] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>

[5] https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/ecodesign_en

[6] Gws (2012) Macroeconomic modelling of sustainable development and the links between the economy and the environment. www.gws-os.com/discussionpapers/gws-researchreport12-1.pdf

[7] AMEC (2013) The opportunities to business of improving resource efficiency:

www.ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/report_opportunities.pdf

[8] <http://ec.europa.eu/environment/emas/>

[9] <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/best-environmental-management-practice>

[10] http://www.enea.it/it/seguici/events/icesp_31mag2018/presentazione-e-lancio-icesp-italian-circular-economy-stakeholder-platform

[11] <http://www.dire.it/31-05-2018/207673-economia-circolare-enea-presenta-la-piattaforma-italiana-icesp/>

[12] <https://sostenibilita.enea.it/news/roveri-smart-village-riconoscersi-pionieri-italia-e-fare-proprie-potenzialita-protagoniste>

[13] <http://www.foodcrossingdistrict.it/>

[14] www.simbiosiindustriale.it

[15] <http://www.fusione.enea.it/SPINOFF/brevetti.html.it>

[16] <http://www.enea.it/it/Stampa/news/ambiente-dagli-scarti-caseari-arriva-il-packaging-100-biodegradabile-e-compostabile/>

Gaspar Van Wittel

Roma, veduta della piazza del Quirinale, 1682 ca.

olio su tela, cm 48,5x122

Courtesy Gallerie Nazionali di Arte Antica

Il vedutista olandese Gaspar Van Wittel (Amersfoort, 1653 – Roma, 13 settembre 1736), come molti suoi connazionali, compì giovanissimo il viaggio di formazione a Roma – tappa obbligata del Gran Tour - dove risiedette fino alla fine dei suoi giorni. Coltivò e sviluppò con maestria il genere della “veduta topografica” intesa come fedele rappresentazione di luoghi reali e determinati (la definizione è di Giuliano Briganti). In questa veduta del Quirinale si palesa la tecnica impiegata: la lunghezza della base più o meno doppia rispetto all’altezza consente una visione panoramica a volo d’uccello, molto al di là quindi del normale angolo visivo. Si direbbe la simulazione pittorica di un obiettivo grandangolare.





Gaspar Van Wittel

Roma, la passeggiata di Villa Medici, 1683

tempera su pergamena, cm 22,9x43,6

Courtesy Gallerie Nazionali di Arte Antica

Definito dallo storico Luigi Lanzi "Il Pittore della Roma moderna", Gaspar Van Wittel (Amersfoort, 1653 – Roma, 13 settembre 1736), che italianizzò il suo cognome in Vanvitelli illustrava nelle sue vedute, con minuzia di particolari e con una sorta di attitudine documentaria, non tanto la Roma archeologica e letteraria delle rovine antiche, delle vestigia storiche invase dalla vegetazione ma, piuttosto, la città nella sua realistica e quotidiana attualità come in questa ampia veduta di Villa Medici al Pincio ravvivata dalla pittoresca animazione di una scena di vita cittadina. Incontrando in questo modo i gusti della committenza del tempo: in primis i numerosi viaggiatori del Gran Tour.





IL TIRO CON L' ARCO APPARTIENE AL DNA DI TUTTI

a cura di
Ing. C. De Grandis
Ing. A. De Ponte

ORIGINI

Per molto tempo gli studiosi di paleoantropologia hanno ritenuto che le prime tracce dell'uso dell'arco risalissero alla fine dell'era paleolitica, circa 20.000 anni fa.

Ma nel 1952 la scoperta di alcuni reperti riconducibili ad un arco e ad alcune frecce nei pressi di Amburgo hanno consentito di datare il ritrovamento a circa 30.000 anni prima di Cristo.

Nelle grotte della Spagna sono stati rinvenuti i primi graffiti, risalenti a circa 6.000 anni fa, di un popolo di cacciatori che usava l'arco per la caccia e per la guerra.

La ricerca archeologica è piena di ritrovamenti che a partire da queste epoche vedono il dilagare dell'uso dell'arco in tutti i popoli che allora abitavano i continenti.

Come mai gli uomini del paleolitico hanno sentito la necessità di utilizzare un tale attrezzo? Avevano e usavano già lance e giavellotti sia per la caccia che per la difesa. Avevano braccia forti ma i giavellotti erano pesanti, il che limitava la gittata e la potenza dell'impatto.

L'arco invece, con la sua meccanica, sebbene primitiva, consentiva di immagazzinare molta più



energia di quella espressa da un braccio dell'uomo e di restituirla a maggiore velocità e precisione.

Non si hanno certezze neanche sul "come" l'arco sia stato inventato.

Ci piace pensare che possa derivare dal controllo di un budello di animale, da utilizzare per cucire pelli per difendersi dal freddo, messo in tensione per evitarne l'eccessivo ritiro.

Ci piace pensare che il controllo fosse compiuto da una donna. Ma è certo che tale controllo fosse legato al "suono" del budello. L'intuizione che la corda potesse proiettare qualcosa ha portato all'invenzione dell'arco.

Il fatto che tale intuizione sia avvenuta, forse in tempi diversi, in disparate aree del mondo distanti centinaia di migliaia di chilometri tra loro porta ad una sola logica conclusione.

È una "scoperta" propria e insita della natura dell'uomo.

Anche la nascita degli strumenti a corda (poi anche di quelli ad arco) hanno le stesse radici. Ancora oggi il "suono" di un arco è importante perché legato alla sua efficienza.

Un suono più "pulito" segnala una minore energia dispersa; il che vuol dire più energia alla freccia e quindi un tiro più efficace.

E ancora oggi, dopo l'evoluzione tecnologica, costante e significativa degli ultimi 50 anni, le migliori corde hanno una componente "manuale" decisiva, la loro messa a punto è esclusivamente "fatta a mano".

EVOLUZIONE

Con il passare dei secoli, le guerre e le dominazioni nel corso della storia dei popoli hanno intensificato lo sviluppo dell'arco che da strumento di uso civile e venatorio, è divenuto elemento decisivo per l'esito di conflitti tra Stati.

Un esempio per tutti è la guerra dei Cento Anni tra Inghilterra e Francia.

Nelle tre battaglie più importanti della guerra (Grecy, Poitiers, Azincourt) le armate inglesi, decisamente meno numerose, ebbero ragione della soverchiante cavalleria pesan-

te francese grazie all'uso degli arcieri e dei loro lunghi archi, i "long bow".

Anche se la guerra dei Cento Anni fu alla fine vinta dalla Francia, le sconfitte delle tre battaglie ad opera della tattica inglese basata sulla potenza dell'arco lungo indussero la Francia e gli altri Stati Europei ad un ripensamento sull'uso della cavalleria pesante.

L'arco lungo monolitico rimase per gli inglesi la principale arma di offesa fino al 1598 quando il Consiglio della difesa della Regina si decise ad usare le armi da fuoco per respingere l'invasione della Invincibile Armata Spagnola.

L'arco era stato sviluppato come arma individuale, ogni inglese doveva esercitarsi fin da piccolo al suo uso, ma non avrebbe potuto avere il sopravvento contro nemici tecnicamente efficienti

e logisticamente organizzati come furono i Mongoli della stessa epoca.

I Mongoli avevano sviluppato un arco composito sufficientemente corto e potente da poter essere usato da cavallo in ogni direzione. Era personalizzato sulla forza e sull'altezza del cavaliere, aveva l'anima in bambù incurvato a vapore, rinforzato con tendine e corno di animale ed alle estremità due bracci di legno duro che, lavorando come leve, incrementavano la potenza dell'arco.

Un precursore dell'arco Compound moderno.

Con questo arco e con la loro abilità ed organizzazione bellica i Mongoli di Gengis Kan riuscirono a conquistare ed amministrare il loro grande impero. Nel XVII secolo, a seguito dell'avvento delle armi da fuoco in tutta Europa, l'arcieria,



abbandonato l'uso bellico, si avviò definitivamente all'utilizzo venatorio e sportivo.

L'ARCO OLIMPICO CONTEMPORANEO

Chi entra per la prima volta in un negozio specializzato in arcieria rimane colpito dalla diversità e varietà degli archi esposti a partire da quelli che riproducono forme antiche per finire a quelli moderni tecnologicamente avanzati.

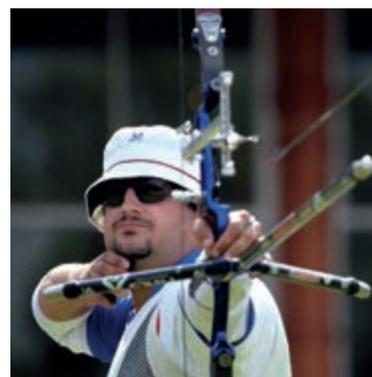
Pur rimanendo sempre lo stesso il principio funzionale della "macchina arco", cioè immagazzinare energia per proiettarsi più veloci e più lontani, la grande differenza esistente tra i vari archi risiede nelle caratteristiche di progettazione, nella scelta dei materiali, e infine nelle tecnologie di fabbricazione. Volendo semplificare al massimo, possiamo affermare che

l'arco è costituito da un'impugnatura (**riser** o centrale) alla quale vengono fissati con varie modalità due bracci flessibili (detti flettenti) aventi la capacità di immagazzinare energia elastica durante la fase di apertura dell'arco da parte del tiratore (**trazione**).

Nel momento del rilascio della corda, tutta questa energia accumulata verrà restituita violentemente dalla corda alla freccia che verrà scagliata verso il bersaglio.

Fatta salva l'abilità dell'arciere, il risultato del tiro sarà condizionato dalla qualità di tutti i componenti dell'arco, dalla freccia ed infine dal connubio arco-freccia prescelto.

Intuitivamente verrebbe da pensare che la più semplice rappresentazione di un arco sia la "molla". Nelle molle però gli incrementi della forza in fun-



Marco Galiazzo - Arco Olimpico
Oro individuale Atene 2004
Oro a squadre Londra 2012

zione dell'allungamento sono lineari, mentre in una trave elastica la forza necessaria per piegarla aumenta quanto più la deflessione si incrementa.

Con l'aumento della deformazione, la barra elastica si deforma nella direzione della forza, la quale tende a disporsi assialmente alla trave. Un arco moderno può essere assimilato





EASTON





ad una barra doppia, retta al centro dalla mano dell'arciere tramite l'impugnatura rigida. L'arco olimpico è completo di mirino e di stabilizzazioni al contrario dell'arco "nudo" che ne è privo.

L'arco COMPOUND

È l'arco più "tecnologico", di grande potenza e precisione. La parola Compound, in lingua inglese significa "costituito da molte parti, composito". Infatti questo arco è costruito aggiungendo alla struttura di un arco ricurvo normale alcune parti meccaniche (camme, cavi,

meccanismi per lo scorrimento cavi ed altro) che rendono la struttura composita ed il funzionamento complesso.

Fu inventato alla fine degli anni 60 dall'americano Wilbur Allen, meccanico e cacciatore di grosse prede, per incrementare la potenza del suo arco tradizionale e migliorare i suoi successi venatori.

Ha flettenti compositi, sulle cui estremità è fissata una coppia di pulegge o camme eccentriche collegate a due cavi e ad una corda. Grazie al principio meccanico della leva ad eccentrici, il compound è in grado di aumen-

tare notevolmente la quantità di energia elastica immagazzinata dai flettenti e di restituirla in fase di rilascio meno violentemente e senza strappi rispetto all'arco ricurvo.

Tutto questo consente maggiore velocità, traiettorie più tese e frecce più leggere e performanti. Inoltre lo stesso principio di funzionamento permette una notevole riduzione di sforzo alla massima apertura, riducendo al tiratore la fatica nella fase di ancoraggio e di mira.

Concepito per l'uso venatorio, oggi il compound ha preso piede in tutti i campi di tiro sportivo, è importante presenza nei Campionati del Mondo della sua categoria ma non è stato ancora ammesso ai Giochi Olimpici.

Alberto Simonelli - Arco compound
Argento Paralimpici Rio 2016



La FRECCIA ed il suo "spine"

La freccia rappresenta la parte più delicata ed anche più critica della dotazione dell'arciere.

La sua scelta deve essere compiuta in base all'allungo dell'arciere, alla potenza effettiva dell'arco (calcolata all'allungo di ogni arciera), al peso degli accessori montati sull'arco (mirino, pesi, stabilizzatori) ed in ultimo, per archi avanzati, alla qualità



dei flettenti (materiali e tecnologia costruttiva).

Per questo le aste delle frecce sono marcate con sigle e numeri che consentono di identificarne le caratteristiche, necessarie ad una scelta appropriata, scelta da confrontare con le tabelle tecniche predisposte dalle case costruttrici a questo scopo.

Anche le aste in legno (cedro, abete, bambù) utilizzate per alcune tipologie di archi, sono selezionate per quanto possibile in base alla rettilineità ed alla potenza (libbraggio) dell'arco.

I materiali prevalentemente usati oggi per le aste delle frecce sono: alluminio, carbonio-alluminio, carbonio-fibra di vetro, fibra di carbonio, ed infine carbonio estruso con nano tecnologie. Con la parola Spine (in lingua inglese spina dorsale) si identifica la capacità di deflessione di una freccia che viene misurata sottoponendo l'asta ad un determinato carico ed in certe condizioni. Varia in funzione del diametro e dello spessore del tubolare, della lunghezza dell'asta oltre che dal tipo di materiale con cui è realizzata. Lo spine può anche essere influenzato dalla dimensione

dell'impennaggio e dal peso complessivo dell'arco.

Ma anche l'estetica, nelle frecce, vuole la sua parte...

La CORDA

Da sempre fondamentale nell'arco, come già accennato, oggi è costituita da un avvolgimento di più trefoli di un filato specifico, che viene protetto nei punti di maggiore usura, cioè la parte centrale e gli occhielli delle estremità, con avvolgimenti (serving) dello stesso filo o da altri filati.

Anche in questo caso la scelta del numero dei fili è influenzata da alcune variabili: materiale

usato, sezione del filato, potenza dell'arco, tipo di freccia, rapporto prestazione e durata nel tempo della corda e anche dei flettenti.

I filati oggi più usati per le corde sono praticamente quasi tutti composti da polietilene e suoi derivati, con procedimenti di estrusione più o meno tecnologicamente avanzati ed hanno nomi come Fast-flyte, Dyneema, Spectra ecc.

Qualche curiosità – il “paradosso dell'arciere”

Per un tiratore destro, nella gran parte degli archi la punta della

Mauro Nespoli - Arco Olimpico
Oro a squadre Londra 2012



freccia, posizionata sul suo appoggio, al momento della trazione completa si trova su per giù fra un ottavo e un mezzo pollice sulla sinistra della linea retta immaginaria che va dalla corda/cocca della freccia fino al centro del bersaglio.

Logicamente se ne dovrebbe desumere che la freccia debba colpire la sinistra del bersaglio in quanto scagliata con un angolo in quella direzione.

Invece la freccia va a colpire il centro del bersaglio. Questo viene chiamato il "Paradosso dell'Arciere". La spiegazione di questo fatto si ha osservando il comportamento della freccia dal momento dello scocco lungo il suo volo verso il bersaglio.

Quando, teso l'arco al proprio allungo, l'arciere rilascia le dita della mano della corda liberandola, l'inevitabile attrito corda-dita, produce uno spostamento della stessa rispetto alla linea della mezzera dell'arco (verso sinistra per l'arciere destro). La corda, violentemente richiamata verso il centro dalla chiusura dei flettenti, assume

un percorso con andamento sinusoidale sul piano orizzontale, compiendo delle oscillazioni alternate sinistra destra e viceversa (andamento a coda di pesce). La forza completa dei flettenti viene trasferita in frazioni di secondo sulla freccia inerte, costringendo la parte anteriore di questa a spingere verso destra l'impugnatura provocando un analogo spostamento dell'arco. L'arco resiste alla spinta facendo piegare la freccia prima con la gobba a destra e successivamente a sinistra, rendendo possibile che la freccia si pieghi intorno all'arco senza toccarlo. Uscita dall'arco la freccia continua, volando verso il bersaglio, ad oscillare a destra e a sinistra in proporzioni sempre minori. A distanza di circa tre metri dal punto di uscita le oscillazioni cessano e prosegue il suo volo perfettamente allineata con la linea della traiettoria.

La ragione per cui la freccia, pur angolata sulla sinistra all'istante dello scocco, colpisce il bersaglio al centro risiede nella sua capacità di flettersi in modo

adeguato. Deve piegarsi solo quel tanto che basta per uscire dall'arco senza interferenze e disporsi in traiettoria.

È pertanto necessario disporre di frecce che abbiano una durezza proporzionata alla forza sviluppata dal sistema arco-arciere.

CONCLUSIONI

Ovviamente la vasta e complessa conoscenza del tiro con l'arco non può essere racchiusa in questo ridotto numero di pagine ma speriamo che le poche informazioni qui riportate possano essere da stimolo alla curiosità di coloro che vorranno intraprendere questa disciplina che non è solo attività ludica o sportiva ma che può diventare stimolo culturale ed anche "filosofia di vita".

Lo scrittore Paulo Coelho in un suo libro ispirato alla pratica dell'arco ha scritto. "...il cammino dell'arco è un cammino che non ha fine...".

Poi c'è lo Zen ed il tiro con l'arco. Testo di riferimento "Alla scoperta di filosofie orientali". La letteratura sull'argomento è vastissima.

Elisabetta Mijno - Roberto Airoidi - Arco olimpico
Bronzo Paralimpici Rio 2016



Oscar Pellegrini - Arco olimpico
Oro individuale Londra 2012





Francesco Guardi

Capriccio di architettura con una piramide, rovine romane e figure, 1170-1780
olio su tela, cm 43x35

Courtesy Gallerie Nazionali di Arte Antica

Il capriccio, come genere pittorico, ha conosciuto una vasta diffusione segnatamente nel Settecento: il termine si riferisce a composizioni di paesaggi fantastici ovvero di vedute reali punteggiate da architetture immaginarie. Potremmo considerarlo un antesignano della sconcertante "realtà aumentata" dei nostri giorni. Ne è un esempio questo olio di Francesco Guardi (Venezia, 1712- 1793), un vedutista - in parte influenzato dal Canaletto - che in vita ebbe poca fortuna e che fu riscoperto nell'Ottocento come precursore dell'Impressionismo. Sono qui riconoscibili i tratti distintivi del suo stile: una peculiare attenzione alla resa delle figure in movimento e l'atmosfera psichica della scena in cui la visione è evocata piuttosto che nitidamente percepita.





AREE DEL SITO WEB DELL'ORDINE



L'Homepage
<http://ording.roma.it/>



La Ricerca dei Professionisti
<http://ording.roma.it/albo/ricerca.aspx>



L'Albo degli iscritti
<http://ording.roma.it/albo>



L'Area degli iscritti
http://ording.roma.it/area_iscritti



Gli eventi
<http://ording.roma.it/iniziative>



La Formazione
<http://ording.roma.it/albo/formazione>



I seminari
<http://ording.roma.it/formazione/seminari.aspx>



Sito della rivista
<http://rivista.ording.roma.it>

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma
Tel.:06.487.9311- Fax:06.487.931.223
editoriale@ording.roma.it
www.ording.roma.it
Cod.fisc. 80201950583

Orari di apertura al pubblico degli uffici

Lun	09:30/12:30	14:30/17:30	Gio	09:30/12:30	14:30/17:30
Mar	09:30/12:30	14:30/17:30	Ven	09:30/12:30	Chiuso
Mer	09:30/12:30	14:30/17:30	Sab	Chiuso	

La Segreteria dell'Ordine chiude alle ore 16:00



È possibile consultare
tutti i numeri
all'indirizzo Internet
rivista.ording.roma.it

io
roma

