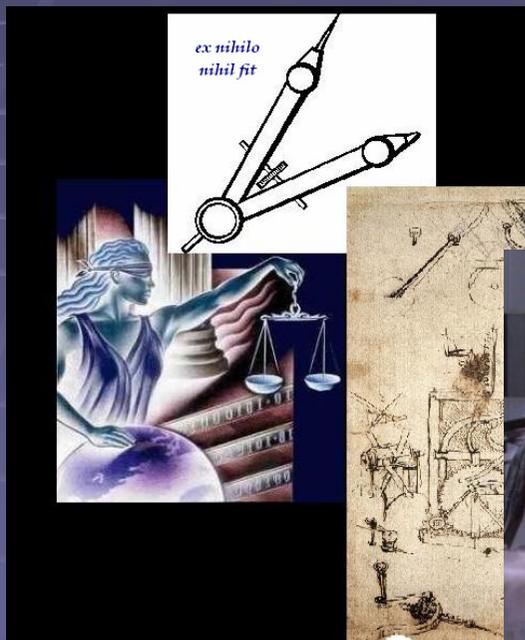




FORUM di PREVENZIONE INCENDI

Milano 25 – 26 settembre 2013

L'INGEGNERIA GIURIDICA E FORENSE NEL SETTORE ANTINCENDI



Pippo Sergio Mistretta
direttore centrale per l'Emergenza del C.N.V.V.F.
p.mistretta1@virgilio.it

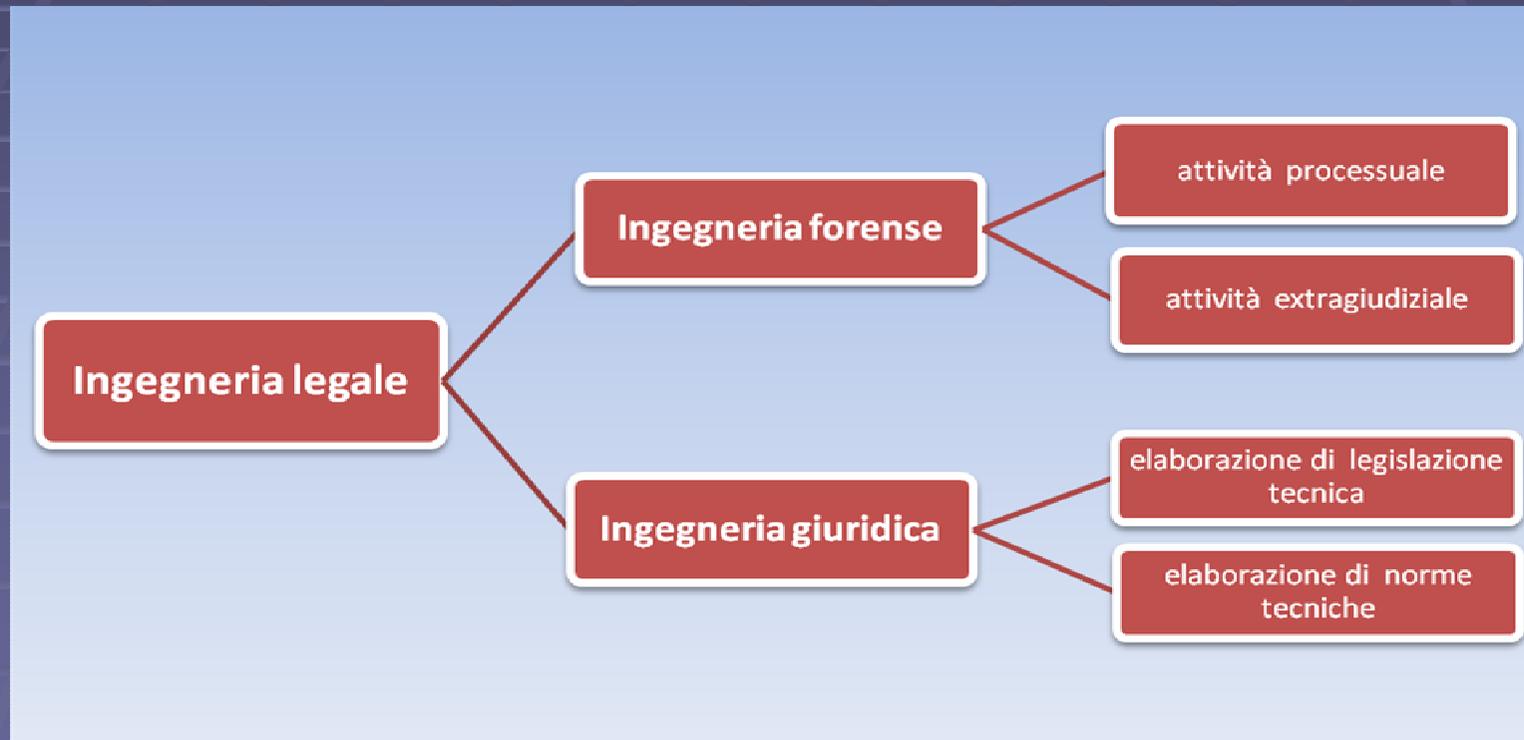
L'INGEGNERIA LEGALE

L'ingegneria legale è chiamata a fornire risposte di carattere tecnico-scientifico a problemi giuridicamente rilevanti.

Essa esamina dunque le questioni tecniche in rapporto alla giurisprudenza portando a convergenza il pensiero dei tecnici e dei giuristi.

L'INGEGNERIA LEGALE

Nella sfera di competenza dell'ingegneria legale si possono comprendere *l'ingegneria giuridica* e *l'ingegneria forense*.



L'INGEGNERIA GIURIDICA

L'ingegneria giuridica fa confluire le conoscenze tecniche nel vasto sistema di legislazione che detta le regole nel mutevole panorama tecnico scientifico: dalla ricerca alla tecnologia, dalle costruzioni alle infrastrutture, dalle fonti di energia ai mezzi di trasporto, dalle telecomunicazioni agli impianti industriali, dal catasto all'urbanistica.

Si potrebbe affermare che **l'ingegneria giuridica** rappresenta il portale attraverso il quale le soluzioni ingegneristiche si armonizzano con le esigenze economiche e con i diritti portati dai soggetti che compongono la collettività.

Questa disciplina, contribuendo alla formazione di nuove leggi e all'interpretazione di quelle vigenti, fa dunque in modo che le norme giuridiche si allineino con i progressi della tecnica, che lo **"stato dell'arte"** diventi **"regola dell'arte"**.

CHE COS'E' UNA NORMA

- Una norma è un documento prodotto mediante consenso e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto.

L'INGEGNERIA GIURIDICA

- I prodotti dell'ingegneria giuridica -

La **standardizzazione** o **normalizzazione**, intesa come la definizione delle caratteristiche di componenti o di materiali in modo tale che siano compatibili fra loro, è un tipico ambito dell'ingegneria giuridica.

Le norme hanno dunque la finalità di razionalizzare le procedure e perciò dettano specificazioni tecniche od altri criteri destinati ad essere utilizzati sistematicamente in quanto regole, linee guida o definizioni di caratteristiche per realizzare ed ottimizzare l'interoperabilità tra applicazioni, dispositivi e servizi.

Nel settore ingegneristico, gli organismi di standardizzazione sono:

- a livello nazionale, l'**UNI** - *Ente Italiano di Unificazione*;
- a livello europeo, il **CEN** - *Comitato Europeo di Normazione*;
- a livello internazionale, l'**ISO** - *International Organization for Standardization*

LA POLITICA DELL'UNI

“Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell’arte della materia ed il necessario grado di consenso”.

Pippo Sergio Mistretta
direttore centrale per l’Emergenza del C.N.VV.F.
p.mistretta1@virgilio.it

LE PRINCIPALI NORME UNI nella tecnica antincendi

COMPONENTI DI IMPIANTI

- UNI - VV.F. 9485 - Idranti a colonna soprassuolo in ghisa;
- UNI - VV.F. 9486 - Idranti sottosuolo in ghisa;
- UNI - VV.F. 9487- Tubazioni flessibili antincendio DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa;
- UNI - VV.F. 9488 - Tubazioni semirigide DN 20 e 25 per nastri antincendio;
- UNI - VV.F. 9491- Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia, erogatori (sprinkler).

IMPIANTI

- UNI - VV.F. 9489 - Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler)
- UNI - VV.F. 9490 - Alimentazione idrica per impianti automatici antincendio;
- UNI - VV.F. 9494 - Evacuatori di fumo e calore: caratteristiche, dimensionamento e prove;
- UNI - VV.F. 9495 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- UNI - VV.F. 10779 - Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti.

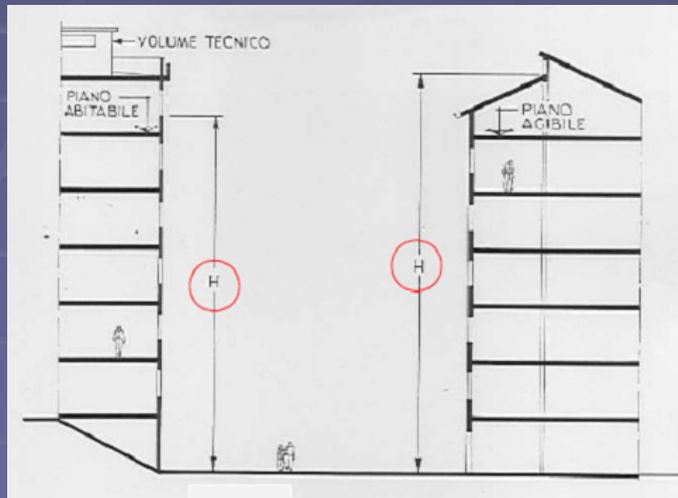
Altri prodotti dell'Ingegneria giuridica nel settore antincendi

TERMINI E DEFINIZIONE

L'altezza di un edificio

ALTEZZA AI FINI ANTINCENDI DEGLI EDIFICI CIVILI

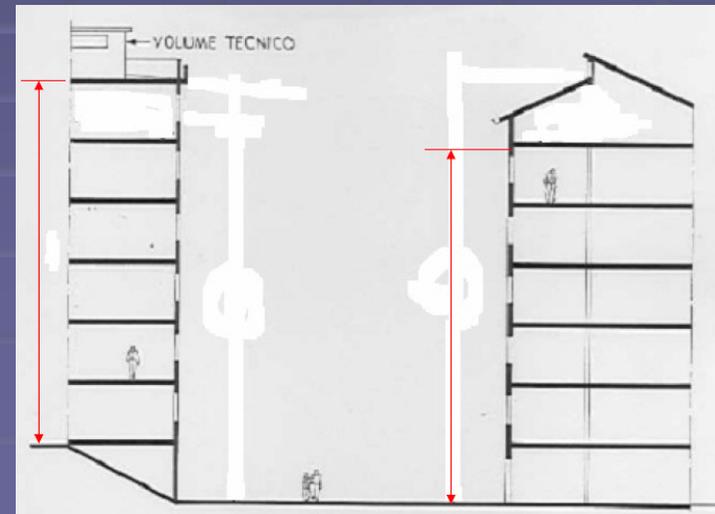
Altezza massima misurata dal livello inferiore dell'apertura più alta dell'ultimo piano abitabile e/o agibile, escluse quelle dei vani tecnici, al livello del piano esterno più basso.



ALTEZZA DI UN EDIFICIO AI FINI URBANISTICI

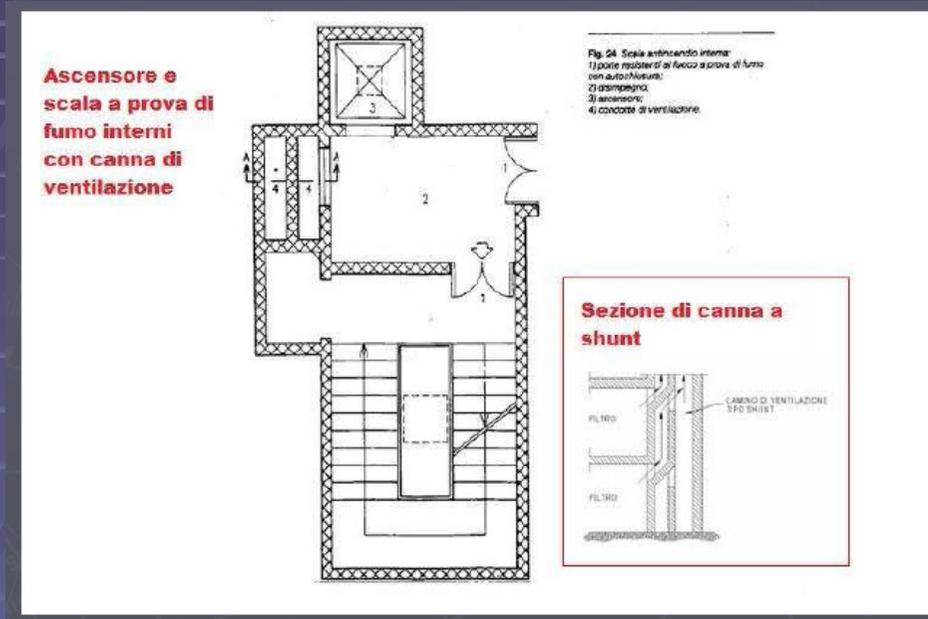
Segmento verticale che ha per estremi:

- 1) il punto medio della linea formata dall'intersezione del piano verticale esterno della muratura sul prospetto a monte con il piano di campagna naturale;*
- 2) il punto di incontro con la linea di intersezione tra il piano d'intradosso dell'ultimo solaio e la superficie esterna della parete.*



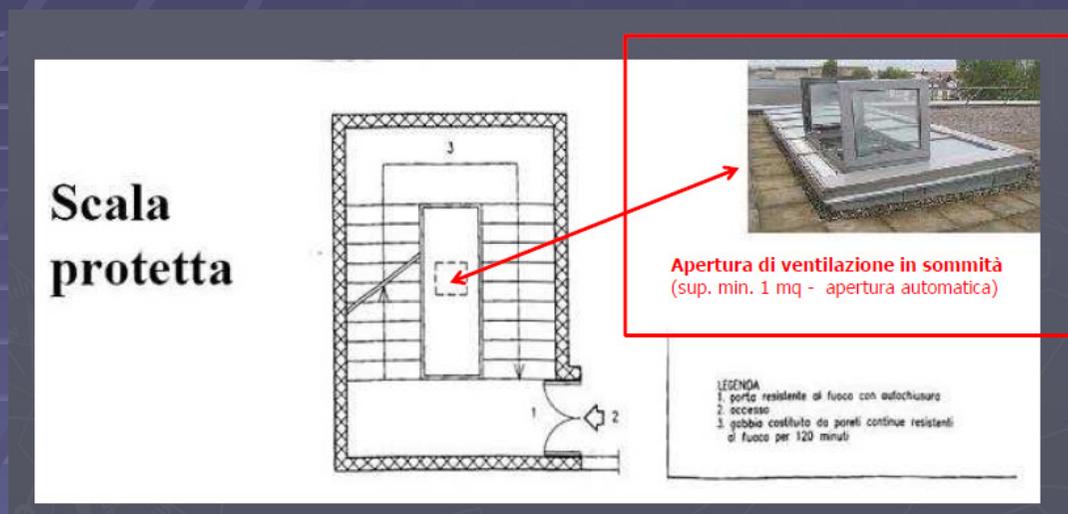
Altri prodotti dell'Ingegneria giuridica nel settore antincendi

Esempi di termini e definizioni generali di prevenzione incendi



Altri prodotti dell'Ingegneria giuridica nel settore antincendi

Altri esempi di termini e definizioni generali di prevenzione incendi



► **SPAZIO CALMO:** luogo sicuro statico contiguo e comunicante con una via di esodo, verticale od in essa inserito. Tale spazio non dovrà costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo ed avere caratteristiche tali da garantire la permanenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie in attesa dei soccorsi.

Tipi di alimentazione per impianti idrici antincendio:

- **di tipo ordinario:** alimentazione idrica costituita da un'unica sorgente di media affidabilità.
- **di tipo superiore:** è definita da UNI come una "alimentazione idrica costituita da una sorgente di elevata affidabilità (per esempio serbatoio sopraelevato) oppure da due o più sorgenti di tipo ordinario, in modo da disporre di una riserva di adeguate prestazioni".
- **ad alta affidabilità:**

L'INGEGNERIA GIURIDICA

- I prodotti dell'ingegneria giuridica -

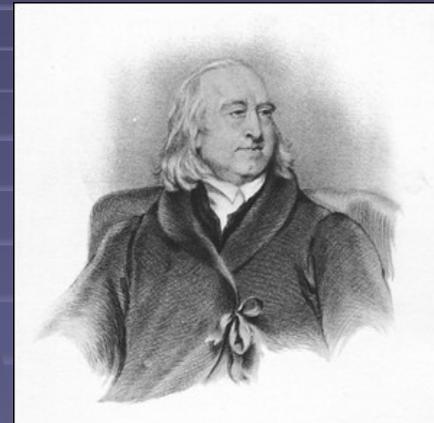
L'ingegneria giuridica non è però orientata solamente alla validità funzionale ed economica di un prodotto tecnologico; essa persegue anche **l'obiettivo etico** di mitigare i riflessi negativi che possono derivarne al suo diretto utilizzatore od a terzi: compromissione dell'ambiente, rischi di natura meccanica ed elettrica, emissioni nocive (rumori, polveri, gas tossici), od ancora rischio d'incendio e di esplosione.

Si pensi soprattutto al valore socialmente rilevante dell'ingegneria giuridica nella formulazione delle specifiche di sicurezza da osservarsi nella progettazione, costruzione, collaudo e gestione di strutture ed attività civili, di trasporto, commerciali ed industriali.

L'ingegneria giuridica si ispira alla scuola di pensiero dell'**ETICA UTILITARISTICA**

L'Utilitarismo di Jeremy Bentham

L'Utilitarismo (*Classic Utilitarianism*) è una dottrina etico-filosofica elaborata sistematicamente per la prima volta dall'inglese Jeremy Bentham (1748 – 1832).



Nella definizione di Bentham, l'utilità è *“quella proprietà di ogni oggetto per mezzo della quale esso tende a produrre beneficio, vantaggio, piacere, bene o felicità [...] oppure ad evitare che si verifichi quel danno, dolore, male o infelicità [...] per quella parte il cui interesse si prende in considerazione”*.

L'Utilitarismo di Jeremy Bentham

- Il principio di massimizzazione dell'utilità è il criterio di scelta fra le varie linee possibili di condotta e privilegia l'azione che rende massima la quantità totale di utilità prodotta a favore dei vari membri della comunità.
- Con la sua dottrina, Bentham si propone di mitigare gli effetti sociali negativi del liberismo economico più sfrenato (*laissez faire, laissez passer*)
- *“La politica - egli sostiene - deve intervenire per regolamentare la libertà individuale in economia; essa, mirando a far coincidere l'interesse privato con quello pubblico, deve promuovere e compensare le iniziative economiche che producono il maggior beneficio per tutti, e limitare o penalizzare le attività che, nate o condotte in vista del puro egoismo, diminuiscono il benessere collettivo”.*

L'INGEGNERIA GIURIDICA

La definizione di "rischio"

Il rischio si definisce come una funzione della probabilità di accadimento (p) di un determinato evento e dell'entità dei danni o delle lesioni conseguenti (*Magnitudo* delle conseguenze, M):

$$R = f(p, M)$$

ovvero, nell'espressione più semplificata,:

$$R = p \times M$$

L'espressione evidenzia il criterio generale per il controllo del rischio che potrà essere quindi ridotto agendo sui due fattori che ne determinano l'entità:

- l'adozione di misure di prevenzione attenua la probabilità p di accadimento dell'evento;
- l'adozione di misure protettive mitiga la magnitudo M e dunque gli effetti dannosi o lesivi dell'incidente.

Risulta altresì evidente che, **non essendo in nessun caso possibile azzerare la probabilità di accadimento**, la riduzione del rischio sarà operata agendo sapientemente su entrambi i fattori.

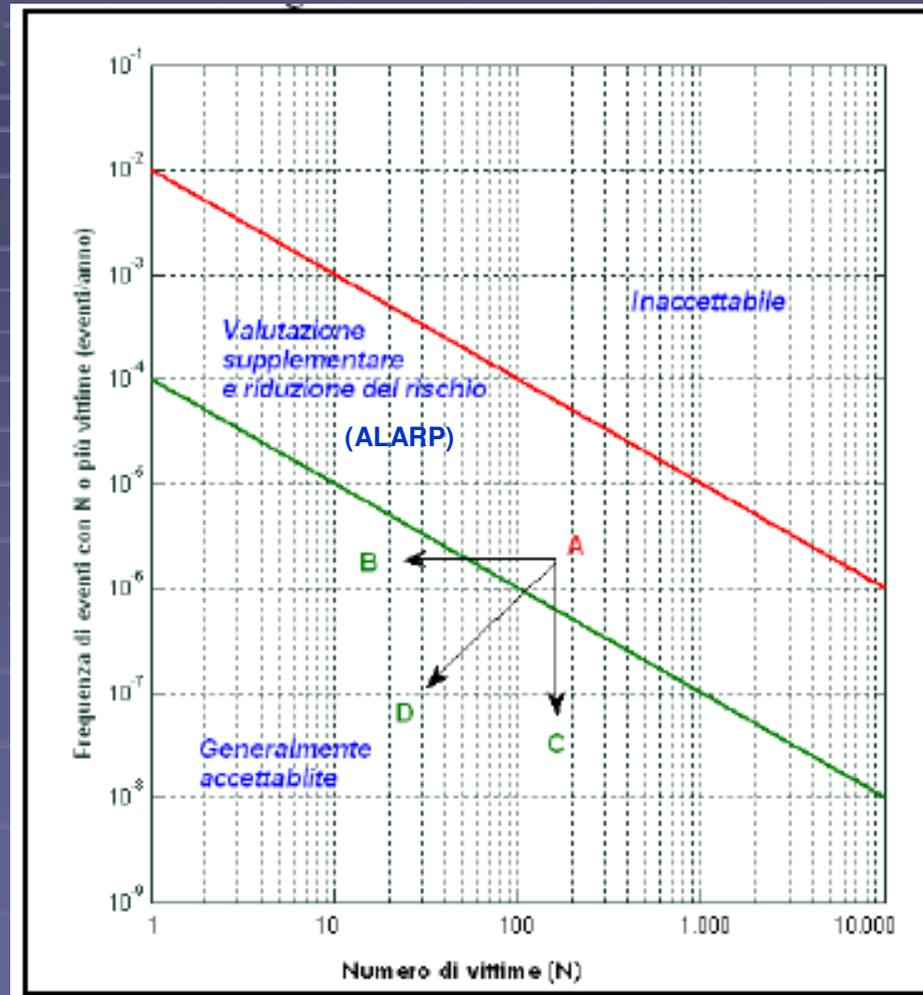
L'INGEGNERIA GIURIDICA *L'accettabilità del rischio*

Il criterio che orienta l'ingegnere in materia di accettabilità del rischio è quello conosciuto con l'acronimo **ALARP** (*As Low As Reasonably Practicable*).

Esso correla la soglia di tollerabilità del rischio alla migliore tecnologia ragionevolmente disponibile.

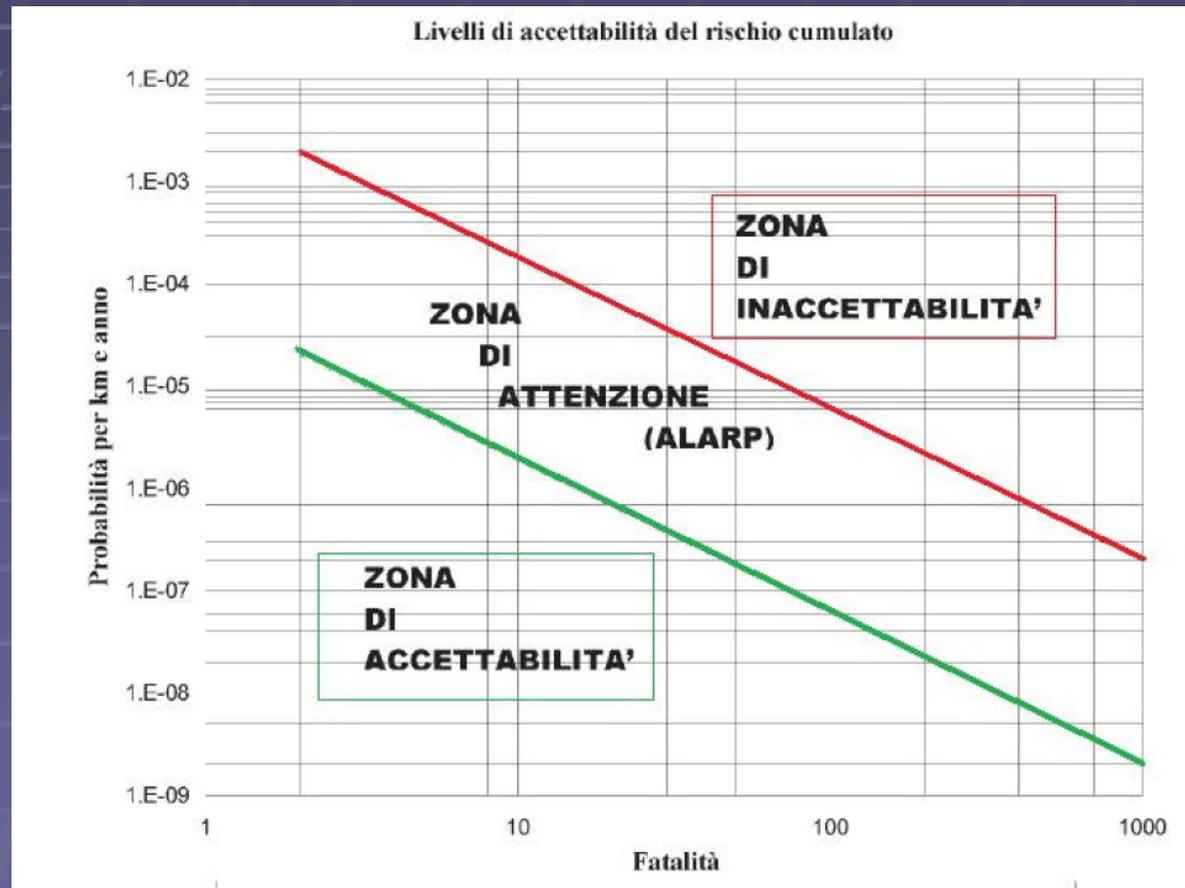
Può anche essere definito come il livello di rischio per il quale un'ulteriore riduzione comporterebbe un costo eccessivo rispetto al vantaggio ottenibile dalla riduzione stessa.

L'accettabilità del rischio collettivo in Olanda



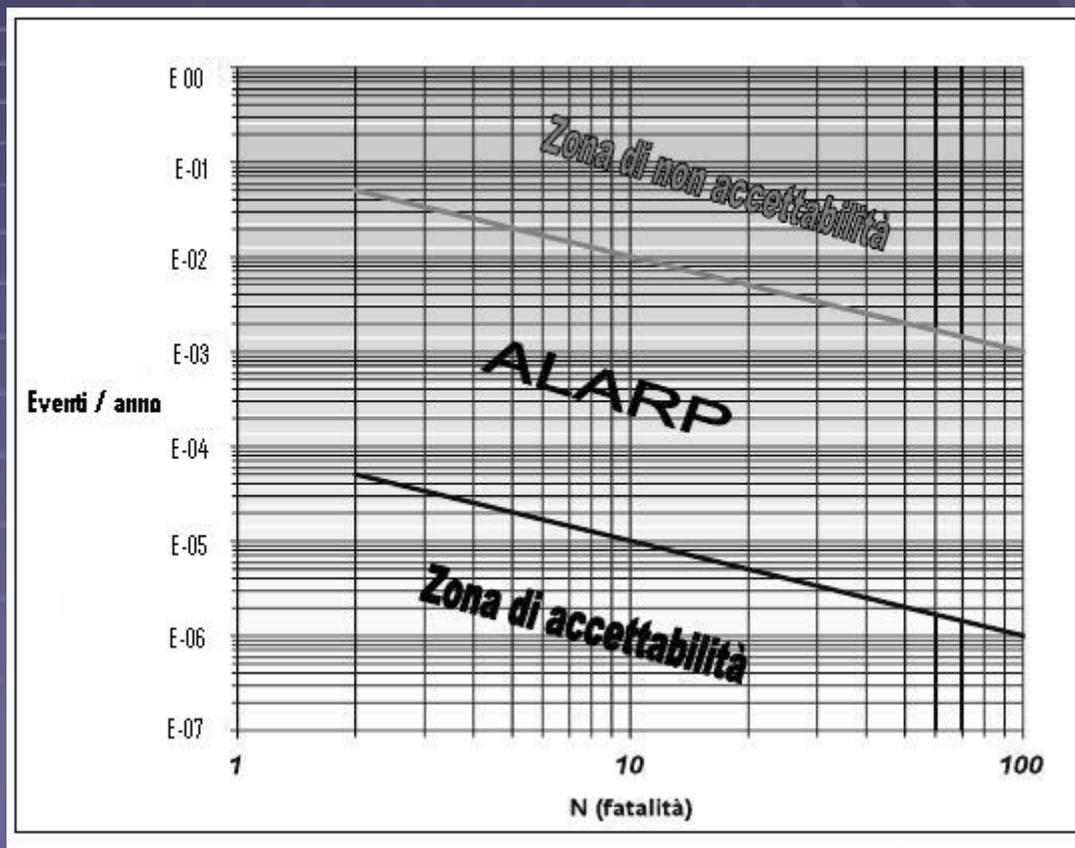
Pippo Sergio Mistretta
direttore centrale per l'Emergenza del C.N.VV.F.
p.mistretta1@virgilio.it

Accettabilità del rischio nelle gallerie ferroviarie (ITALIA)



L'ACCETTABILITÀ DEL RISCHIO NELLE GALLERIE STRADALI (ITALIA)

Il diagramma si riferisce esclusivamente all'analisi degli eventi considerati critici nello specifico ambiente confinato delle gallerie (incendi, collisioni con incendio, sversamenti di sostanze infiammabili, rilasci di sostanze tossiche e nocive). Eventi propri dell'incidentalità stradale, connessi a caratteristiche geometriche dell'infrastruttura e non indotti dallo specifico ambiente galleria, che non comportino per l'utenza rischi aggiuntivi rispetto ai rischi connessi alla circolazione stradale, sono da considerarsi e da fronteggiarsi per la prevenzione nell'ambito della regolamentazione del traffico e della progettazione stradale. Le vittime di questi ultimi incidenti vanno contabilizzate nell'ambito dell'incidentalità stradale.



I prodotti dell'ingegneria giuridica - norme e regole tecniche -

Una «**norma tecnica**», come definita dall'art. 2 del d.lgs. 81/2008, è una “**specificata tecnica, approvata e pubblicata da un'organizzazione internazionale, da un organismo europeo o da un organismo nazionale di normalizzazione, la cui osservanza non sia obbligatoria**”.

Le norme tecniche definiscono un linguaggio comune fra i soggetti che operano nel mondo economico e costituiscono una base di garanzia nei rapporti fra il progettista ed il cliente, fra il produttore ed il consumatore, fra le aziende che erogano servizi e gli utenti.

Una norma tecnica può essere riconosciuta a livello nazionale (ed è identificata, in questo caso, con la sigla UNI o CEI), europeo (sigla EN o CEN) o internazionale (sigle ISO, IEC, o ITU-T).

Si parla in questo caso di norme «**de jure**» in quanto approvate da organi di normazione riconosciuti, ma la loro osservanza rimane comunque volontaria.

I prodotti dell'ingegneria giuridica - norme e regole tecniche -

Una «**regola tecnica**» di tipo ingegneristico detta le specifiche tecniche alle quali ci si **deve** attenere nella progettazione, nella costruzione, nel collaudo e nell'esercizio di una determinata attività.

Contrariamente a quanto previsto per le “norme tecniche”, **l'osservanza di una regola tecnica è obbligatoria per legge.**

L'INGEGNERIA GIURIDICA

- Ingegneria giuridica e norme di sicurezza-

Vale la pena, in proposito, di chiarire che mentre l'attività di normazione per gli aspetti di sicurezza tecnica costituisce prerogativa esclusiva dell'ingegneria giuridica, **l'indirizzo circa il livello di sicurezza cui la normazione deve pervenire, è prerogativa della politica.**

Solo la politica, infatti, definendo e ridefinendo continuamente scale di valori ovvero di proposte ed istanze all'interno di situazioni conflittuali, **può e deve stabilire quali rischi residui siano ammissibili** p. es. nella realizzazione di una infrastruttura, in un processo produttivo o nell'uso di un prodotto tecnologico in relazione alla sua utilità sociale, al beneficio collettivo che ne deriva.

LA PERCEZIONE DEL RISCHIO NELLA PUBBLICA OPINIONE

- **Ma il criterio, seppure validato dalla politica, rimane pur sempre ingegneristico; esso fonda la sua estrazione sul rapporto costi/benefici e può soccombere a fronte di un'opinione pubblica culturalmente (o ideologicamente) non predisposta a recepire un determinato rischio per quanto residuale ovvero psicologicamente indisposta ad accettare la possibilità di accadimento di taluni eventi dannosi per quanto statisticamente remoti.**
- **L'impressione negativa è solitamente suscitata da un evento che ha fortemente perturbato l'immaginazione o la coscienza della popolazione; l'incidente permane nella memoria collettiva in posizione preminente rispetto ad altri più consueti avvenimenti e determina una sovrastima della sua probabilità di accadimento.**
- **E' la sensibilità collettiva ad orientare in definitiva la decisione politica che, dovendo rendere coerenti valori, mezzi e finalità, acquista supremazia rispetto a qualunque valutazione meramente tecnica.**

ALCUNE DELLE REGOLE TECNICHE nel settore antincendi

Regole tecniche di sicurezza antincendi per :

- le **autorimesse** e simili (1° febbraio **1986**)
- gli **edifici di civile abitazione** (DM 16 maggio **1987**)
- **l'edilizia scolastica** (DM 26 agosto **1992**)
- le **attività ricettive** turistico-alberghiere (D.M. 9 aprile **1994**)
- I **locali di intrattenimento** e di pubblico spettacolo (DM 19 agosto **1996**)
- le **strutture sanitarie** pubbliche e private (D.M. 18 settembre **2002**)
- i **depositi di GPL** con capacità complessiva non superiore a 13 m³ (DM 14 maggio **2004**)

Le regole tecniche dettano prescrizioni per la progettazione, costruzione ed esercizio delle relative attività.

Altri prodotti dell'Ingegneria giuridica nel settore antincendi

Linee guida per la valutazione dei rapporti di sicurezza relativi alle attività industriali a rischio di incidente rilevante

- **DPCM 31 marzo 1989** *“Applicazione dell'art. 12 del D.P.R. 17 maggio 1988, n. 175, concernente rischi rilevanti connessi a determinate attività industriali”*
- **Decreto Ministero Ambiente 15 maggio 1996** – *“Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto (G.P.L.)”*
- **Decreto Ministero Ambiente 20 ottobre 1998** – *“Valutazione dei rapporti di sicurezza dei depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici”*

L'INGEGNERIA GIURIDICA

L'interpretazione e l'esplicazione delle regole tecniche

- L'interpretazione delle regole tecniche investe l'ambito di applicazione ai casi concreti delle regole stesse e costituisce un momento centrale per la stessa conoscenza della regola da seguire. Ed, in effetti, la norma precettiva sembra acquistare significato solo in presenza del caso reale.
- L'ingegnere, allorché venga chiamato a pronunciarsi secondo le esigenze del diritto, non potrà mai classificare un caso «facile» o «difficile», «semplice» o «complesso», nella prospettiva dell'astratta formulazione di una norma regolatrice; saranno la particolarità del caso, le circostanze ed il contesto in cui esso si è prodotto a rendere «facile» o «difficile» la regola da seguire.
- **Interpretare una norma precettiva significa individuare il suo significato, il suo contenuto in modo da poter ricondurre sotto il suo ambito un determinato caso concreto.**
- L'astrattezza della norma si scioglie allora con un'attività attraverso la quale si perviene all'interpretazione più corretta, più conveniente, più equa: la più ragionevole, in definitiva, nel rispetto dei vincoli imposti, un'interpretazione che non discende da una preferenza dell'interprete ma che è capace di superare il controllo di razionalità.

L'INGEGNERIA GIURIDICA

L'interpretazione letterale, logica e sistematica

- Per interpretare una regola precettiva occorre in primo luogo procedere ad una *interpretazione letterale* del testo, individuare cioè il senso palese delle parole: prima di tutto ed, in mancanza di diversa indicazione, attingendo al linguaggio comune; quando, invece, il termine da interpretare è in uso in un settore tecnico, l'interprete deve attingere al linguaggio di settore per ricostruire il significato del termine in questione.
- L' *interpretazione logica* approfondisce poi l'interpretazione letterale collegando le locuzioni tra loro per addivenire al contenuto più profondo del testo: all'intenzione ed al significato della norma giuridica.
- L' *interpretazione sistematica* è un ulteriore criterio che analizza la norma giuridica confrontandola con le altre norme che disciplinano la stessa materia e con i principi generali dell'ordinamento. In via sistematica, un ulteriore criterio interpretativo deriva dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea da cui deriva l'obbligo di un'interpretazione conforme alla normativa europea.

L'INGEGNERIA GIURIDICA

L'interpretazione giudiziale, dottrinale ed autentica

Infine, un'interpretazione è classificata in base al soggetto da cui proviene:

- un'interpretazione è «**giudiziale**» o «*giurisprudenziale*» se è compiuta dal giudice nell'ambito di un giudizio; essa è vincolante solo per le parti in causa;
- un'interpretazione è «**dottrinale**» se è effettuata da studiosi, quindi in un ambito meramente conoscitivo (p.es. da ingegneri giuridici nell'ambito di studi scientifici); essa non è vincolante, ma costituisce un orientamento nella pratica giudiziaria, può influenzare l'applicazione del diritto solo in virtù della sua intrinseca forza di persuasività;
- un'interpretazione è «**autentica**» o «*legale*» se compiuta dallo stesso legislatore con un apposito pronunciamento.

L'INGEGNERIA FORENSE

L'ingegneria forense è **la pratica professionale che si esercita nell'ambito dei processi** (civili, penali ed amministrativi) o in momenti che preludono al processo oppure ancora nelle vertenze extragiudiziali; essa ha carattere multidisciplinare e trae la sua utilità dalle conoscenze scientifiche di base e dalla capacità di analisi critica dell'ingegnere piuttosto che dalle sue cognizioni specialistiche.

L'ingegneria forense ha carattere applicativo e utilizza le conoscenze ingegneristiche per risolvere i casi legali fornendo all'Autorità giudiziaria (o ad una parte che ne ha interesse) pareri tecnici mediante la perizia e la consulenza tecnica.

In questo ambito, non è la natura dei fatti che viene investigata, ma ha rilievo il metodo di analisi e di valutazione con l'intento di definire un determinato rapporto giuridico o di acquisire un elemento di prova in circostanze di interesse giuridico.

L'INGEGNERIA FORENSE

Tale attività si può esplicitare :

- al di fuori del giudizio od in vista del giudizio
(attività stragiudiziale o extragiudiziale)
- all'interno processo
(attività forense propriamente detta).

L'INGEGNERIA FORENSE

All'interno del processo, l'ingegnere forense può prestare la sua opera per una delle parti (il pubblico ministero, l'indagato, l'imputato, la parte civile, l'attore, il convenuto) ed in tal caso la sua è un'attività di consulenza tecnica.

In altri casi è invece il giudice che conferisce all'ingegnere l'incarico di proprio ausiliare (il perito).

L'INGEGNERIA FORENSE

Non si può ovviamente escludere che il giudice sia in possesso di personali cognizioni atte a valutare una determinata questione a contenuto tecnico, tuttavia esiste un limite all'utilizzabilità di tali personali cognizioni, un limite imposto dalla necessità della prova peritale tutte le volte che dette nozioni esulino dal patrimonio culturale dell'uomo medio e dalla comune esperienza. In definitiva, il giudice deve ricorrere al consulente anche quando, per un puro caso, si trova a possedere conoscenze che gli permetterebbero di farne a meno.

Una volta stabilito quando il giudice debba far ricorso ad una consulenza tecnica, ci si chiede ora come il giudice possa controllare la bontà dei metodi d'indagine, le valutazioni e le conclusioni del consulente. La risposta risiede nel fatto che **il giudice ha la possibilità di valutare autonomamente la prova e di discostarsi o di dissentire dalle conclusioni peritali formulando un'adeguata motivazione.**

In ogni caso, il giudice fonda il proprio convincimento sui comuni criteri di verifica quali l'autorevolezza dell'esperto, il riconoscimento scientifico della metodologia adottata, la coerenza e la logica delle argomentazioni.

L'INGEGNERIA FORENSE

Nella veste di perito, l'ingegnere forense è dunque un esperto (l'*expert witness* dei paesi anglosassoni) cui l'Autorità giudiziaria, priva di conoscenze tecniche, deve far ricorso per una corretta applicazione della legge.

La consulenza tecnica non è però diretta a determinare il convincimento del giudice in ordine alla verità, ma integra l'attività di valutazione del giudice circa fatti determinati. Essa è pertanto uno strumento funzionale alla risoluzione di questioni di fatto che presuppongono conoscenze di natura tecnica.

Il giudice, supportato dall'ingegnere forense, risolve quindi la controversia richiamando le conclusioni formulate da quest'ultimo e motiva il proprio convincimento **tenendo presenti i limiti, l'opinabilità e gli elementi soggettivi della valutazione ingegneristica.**

L'INGEGNERIA FORENSE NEL PROCESSO PENALE PER IL REATO D'INCENDIO

IL REATO DI DANNO ED IL REATO DI PERICOLO

Con riguardo all'offesa arrecata al bene giuridico protetto dalla norma penale, si distinguono i reati di danno e i reati di pericolo:

- il **reato di danno** si ha quando l'evento giuridico si sostanzia nella effettiva lesione del bene giuridico tutelato dalla norma penale;
- il **reato di pericolo** si ha nell'ipotesi in cui l'evento giuridico si sostanzia nella mera messa in pericolo del bene o valore tutelato dalla norma penale. In tal caso la tutela offerta dal diritto penale ai beni giuridici è anticipata in quanto viene anticipata la stessa soglia di tutela del bene.

L'INGEGNERIA FORENSE NEL PROCESSO PENALE PER IL REATO D'INCENDIO

I reati di pericolo **concreto**, di pericolo **presunto** e di pericolo **astratto**

- i reati di **pericolo concreto** sono quelli nei quali il giudice valuta in base a un giudizio *ex ante* la concreta pericolosità della condotta incriminata verso il bene giuridico tutelato;
- i reati di **pericolo presunto** sono quelli in cui la condotta viene sanzionata senza ammissione di prova contraria, cioè senza la necessità di verificarne in concreto la pericolosità, in quanto questa è già presunta dal legislatore nella norma incriminatrice;
- i reati di **pericolo astratto** sono quelli in cui il pericolo si presume ma non è diretto verso uno o più interessi concretamente determinati, ma configurano una generica possibilità lesiva. La dottrina afferma la loro compatibilità con il principio di offensività solo a certe condizioni, segnatamente se i reati di pericolo tutelano beni primari e se il bene primario non può essere tutelato in altro modo. Nel caso di reati di pericolo astratto si presume, secondo regole di esperienza o conoscenze scientifiche, che una certa condotta sia pericolosa, per cui spetterà al giudice di accertare solo se quella determinata condotta si è realizzata, e non anche la concreta pericolosità del comportamento.

L'INGEGNERIA FORENSE NEL PROCESSO PENALE PER IL REATO D'INCENDIO

LE CIRCOSTANZE DEL REATO

- Le circostanze del reato sono quegli elementi accidentali che di per sé non sono indispensabili per la sussistenza del reato e la cui presenza determina una modulazione della pena (un aumento o una riduzione).
- Tali circostanze hanno la funzione di ridurre il divario tra l'astrattezza della norma di reato e la varietà delle situazioni in cui la condotta viene posta in essere.

LE CIRCOSTANZE DEL REATO

CIRCOSTANZE AGGRAVANTI

Esse determinano una maggiore gravità del reato e, conseguentemente, un aumento della pena.

Fra le circostanze aggravanti si ricordano:

- aver commesso il reato per eseguirne o occultarne un altro, o conseguire o assicurare a sé o ad altri il prodotto o il profitto o il prezzo ovvero l'impunità di un altro reato;
- avere, nei delitti colposi, agito nonostante la previsione dell'evento: è la tipica ipotesi di colpa cosciente o con previsione;
- aver profittato di circostanze di tempo, di luogo o di persona tali da ostacolarne la pubblica o privata difesa;
- avere, nei delitti contro il patrimonio, o che comunque offendono il patrimonio, ovvero nei delitti determinati da motivi di lucro, cagionato alla persona offesa dal reato un danno patrimoniale di rilevante gravità;
- aver aggravato o tentato di aggravare le conseguenze del delitto commesso; si tratta di una condotta autonoma rispetto a quella che dà vita al reato. Occorre quindi che ci sia la volontà del reo di aggravare gli effetti dell'evento.

LE CIRCOSTANZE DEL REATO

CIRCOSTANZE ATTENUANTI

Determinano una minore gravità del reato e comportano un'attenuazione della pena.

Fra le circostanze attenuanti si ricordano:

- avere, nei delitti contro il patrimonio, o che comunque offendono il patrimonio, cagionato alla persona offesa dal reato un danno patrimoniale di speciale tenuità; ovvero, nei delitti determinati da motivi di lucro, l'aver agito per conseguire o l'aver comunque conseguito un lucro di speciale tenuità, quando anche l'evento dannoso o pericoloso sia di speciale tenuità;
- avere, prima del giudizio, riparato interamente il danno, mediante il risarcimento di esso, e, quando sia possibile, mediante le restituzioni; o l'essersi, prima del giudizio, adoperato spontaneamente ed efficacemente per elidere o attenuare le conseguenze dannose o pericolose del reato

I REATI COLPOSI

Il reato è colposo se chi l'ha compiuto non voleva la realizzazione dell'evento, evento che tuttavia si è verificato in conseguenza della violazione di una regola cautelare a causa di:

- **colpa generica:**
 - **negligenza** (omesso compimento di un'azione doverosa);
 - **imprudenza** (inosservanza di un divieto assoluto di agire o di un divieto di agire secondo determinate modalità);
 - **imperizia** (negligenza o imprudenza in attività che richiedono l'impiego di particolari abilità o cognizioni).
- **colpa specifica per inosservanza di:**
 - **leggi**;
 - **regolamenti** (atti del potere esecutivo, come ad esempio il regolamento di esecuzione del codice della strada);
 - **ordini** (atti di pubbliche autorità, generalmente diretti a una cerchia determinata di soggetti);
 - **discipline** (atti emanati da privati che esercitano attività rischiose).

L'ACCERTAMENTO DELLA COLPA

L'accertamento della colpa specifica non presenta particolari problemi; per accertare la colpa generica occorre invece definire il criterio in base al quale se ne possa affermare la sussistenza. Il criterio più accreditato è la regola di diligenza che deve derivare dalla prevedibilità sulla scorta delle migliori conoscenze ed esperienze applicabili alla specifica situazione.

Nella definizione di un'esigenza cautelare oggettiva assume rilievo ciò che era utile ad impedire l'evento od a mitigarne le conseguenze in rapporto allo stato delle conoscenze. Si può affermare che una certa misura cautelare deve essere adottata per il solo fatto che se ne profili l'utilizzabilità, indipendentemente dalla particolarità della situazione vissuta dall'agente e dalla corrispondenza della sua azione ad una prassi per lui abituale.

I REQUISITI DELLA COLPA

Si possono individuare tre requisiti necessari per la colpa:

- 1) **la mancanza della volontà** del fatto materiale tipico;
- 2) **la violazione della regola** di condotta tesa a prevenire lo specifico evento
- 3) **l'esigibilità della condotta**, cioè l'attribuibilità all'agente dell'inosservanza, trattandosi di stabilire se l'inosservanza del dovere obiettivo di diligenza, prudenza o perizia, il cui rischio sia concretizzato dall'evento cagionato, possa anche essere personalmente attribuito all'agente.

La struttura della colpa è definita in maniera negativa: è possibile che l'evento criminoso, pur non voluto, sia preveduto dall'agente; è il caso della *colpa cosciente* (vale a dire l'aver agito nonostante la previsione dell'evento).

La colpa cosciente costituisce un'aggravante comune del reato.

I REQUISITI DELLA COLPA

La regola cautelare

La colpa presenta anche un requisito positivo, tradizionalmente identificato nell'inottemperanza alle regole finalizzate a garantire l'integrità di determinati beni giuridici (ad esempio, vita o integrità fisica).

In altri termini, un comportamento può dirsi colposo solo quando la condotta del soggetto concreto si discosta da quella che **un ipotetico agente modello** avrebbe tenuto in quelle medesime circostanze.

La ricostruzione di tale precetto comportamentale (la c.d. *regola cautelare*) è fondata sui canoni della prevedibilità e dell'evitabilità dell'evento. Si può quindi affermare che un evento è rimproverabile a titolo di colpa solo nei casi cui risulti prevedibile ed evitabile mediante l'osservanza della condotta diligente, prudente e perita che l'agente modello avrebbe tenuto in quella determinata situazione concreta.

LA COMPLESSITÀ DEGLI ACCERTAMENTI NEI REATI COLPOSI

Nei fatti dolosi l'esperto è chiamato ad esprimere valutazioni in fatto, ad identificare e definire gli elementi predeterminati della fattispecie su base scientifica (si pensi, ad esempio, a un'analisi nella frode in commercio, alla perizia balistica, all'esame di un materiale da costruzione, ecc.).

Nell'ambito dei reati colposi, invece, fra gli accertamenti demandati all'esperto (tipicamente: dinamica e cause dell'evento) trova luogo anche il confronto del comportamento tenuto dall'indagato/imputato con le regole di condotta e, distintamente:

- **la regola positiva**, ovvero la norma precettiva contenuta in una fonte normativa specifica; il consulente dovrà quindi condurre un raffronto tra il comportamento dell'indagato e le cautele (omesse o violate) richieste dalla specifica fonte giuridica;
- **la regola comportamentale del c.d. agente modello** che trova la propria fonte nell'esperienza e nel contesto sociale; il parametro di riferimento è in tal caso la condotta ideale di una persona accorta e prudente che eserciti la stessa attività del soggetto agente ed il raffronto sarà condotto ponendosi in una visione retrospettiva, nelle stesse condizioni in cui il singolo operatore si è trovato ad agire e rapportando il suo operato ad un astratto modello di riferimento.

LA PROBLEMATICITA' DEL NESSO DI CAUSA

Con l'espressione **rapporto di causalità** si fa riferimento a quel particolare nesso in forza del quale è possibile affermare che un determinato evento è conseguenza di una certa azione od omissione.

Nel diritto penale l'accertamento del nesso di causa si ispira a criteri differenti da quelli suggeriti dal rigore della scienza. La scienza, di fronte a un evento, procede per ipotesi e mediante verifiche; non esprime certezza, ma costruisce una cornice di compatibilità tra fenomeni.

Il problema cruciale a cui occorre trovare soluzione consiste nell'individuazione dei parametri che consentano di ritenere sussistente un rapporto di derivazione eziologica fra determinati fenomeni. La risposta a un simile interrogativo è fornita dalla cosiddetta teoria della **condicio sine qua non**.

Secondo tale impostazione, con il termine *causa* deve intendersi ogni singola condizione dell'evento, ogni antecedente senza il quale l'evento considerato in concreto (*hic et nunc*) non si sarebbe verificato. Di conseguenza, tutte le condizioni necessarie e sufficienti a produrre l'evento sono causa dello stesso e, in tale ottica, finiscono per equivalersi.

Giudizio controfattuale e conseguenze non prevedibili

- Il criterio logico per comprendere se una certa azione possa ritenersi eziologicamente legata a un determinato evento lesivo è costituito dal *giudizio controfattuale*: occorre cioè procedere all'eliminazione mentale del fattore dato per condizionante e verificare se, senza questo, l'evento in questione si sarebbe ugualmente prodotto.
- La dottrina esclude infine il nesso di causalità allorché alla produzione dell'evento concorrano fattori eccezionali che rendono l'evento medesimo come una conseguenza non prevedibile dell'azione o dell'omissione alla luce delle conoscenze e delle esperienze del momento.

L'INGEGNERIA FORENSE NEL PROCESSO PENALE PER IL REATO D'INCENDIO

Reato d'incendio (art. 423 c.p.)

- E' caratterizzato dall'elemento psicologico del dolo generico, ossia dalla volontà di provocare un abbruciamento di cose di grandi proporzioni con conseguente difficoltà nell'opera di contenimento o spegnimento e pericolo per la pubblica incolumità. La condizione di pericolo per la pubblica incolumità è presunta *iuris et de jure* se un fuoco non è agevole da estinguere per le notevoli proporzioni, virulenza e capacità di diffondersi.
- Sono fattori idonei a configurare l'incendio non solo le fiamme, ma anche tutti gli altri elementi che sono un effetto della combustione, come il calore e, soprattutto, il fumo che, negli edifici civili, costituisce la prima e più pericolosa insidia per gli occupanti.

Reato di danneggiamento seguito da incendio (art. 424 c.p.)

- L'elemento psicologico caratterizzante è il dolo specifico, ossia la volontà di impiego del fuoco al solo scopo di provocare un danno, senza la previsione che ne deriverà un incendio con le caratteristiche prima indicate. Ne discende che nell'ipotesi in cui l'agente, seppure nel proposito di danneggiare la cosa altrui, ha tuttavia provocato un incendio di proporzioni tali da mettere a repentaglio l'incolumità pubblica, dovrà rispondere del delitto di incendio doloso e non già del più lieve reato di danneggiamento seguito da incendio.
- L'elemento psicologico, discriminante della fattispecie, non è però suscettibile di diretto o materiale riconoscimento e quindi dovrà essere desunto dalla condotta del reo nelle modalità esecutive del fatto che meglio e più potranno far maturare il convincimento del giudice sulle finalità perseguite dall'incendiario.

L'INGEGNERIA FORENSE NEL PROCESSO PENALE PER IL REATO D'INCENDIO

Reato di incendio boschivo (art. 423-bis c.p.)

- Il reato d'incendio boschivo, prima configurato come circostanza aggravante del reato d'incendio, è oggi fattispecie di reato autonomo, in cui è assente la distinzione tra incendio di cosa propria e incendio di cosa altrui, essendo stato introdotto nel codice penale con la legge 353/2000 "*Legge-quadro in materia di incendi boschivi*".
- Con l'introduzione di tale autonoma fattispecie si è voluto costruire un più solido argine ad un preoccupante fenomeno che, alimentato dal dolo e reso più pericoloso dal diffuso interfaccia bosco/insediamento civile, costituisce oggi motivo di forte allarme nella pubblica opinione. Contestualmente si è inteso ampliare l'accezione del bene giuridico tutelato (l'incolumità pubblica) con l'estensione all'ambiente ed al patrimonio boschivo.
- Per quanto attiene alla nozione di "bosco", il riferimento è la definizione data dall'art. 2 della legge citata: "*Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree*".

Il quesito nella consulenza in materia di incendio

- Il quesito posto in fase d'indagine preliminare riguarderà generalmente le cause dell'incendio e l'osservanza delle norme antincendio che regolano la specifica attività.
- In molti casi, l'esame dello scenario non consentirà al CTU di individuare la causa dell'incendio né il punto di origine in quanto la propagazione del fuoco e le successive operazioni di spegnimento avranno obliterato ogni significativa traccia. Se saranno disponibili dichiarazioni testimoniali, il CTU dovrà vagliarle criticamente verificandone la congruenza fenomenica.
- Per quanto attiene al rispetto delle specifiche norme, il CTU dovrà individuare le inosservanze che hanno contribuito all'evoluzione dell'evento ponendo in rapporto eziologico le difformità e/o il fallimento delle prescritte misure strutturali, impiantistiche o gestionali con i danni prodotti (a cose ed a persone), con il pericolo che ne è derivato per la pubblica incolumità e con le difficoltà nell'opera di spegnimento.

I LIMITI DEI MODELLI MATEMATICI

- Allorché l'incarico di consulenza richieda la ricostruzione *ex post* dell'episodio incendio, l'ingegnere forense potrà avvalersi delle tecniche di *Fire Safety Engineering* (FSE), il metodo di approccio ingegneristico che consente una verifica approfondita del fenomeno incendio con riferimento alle caratteristiche dell'ambiente in cui si è sviluppato mediante modelli di calcolo e realizzazione di simulazioni virtuali con l'utilizzo di software avanzati.
- I modelli matematici in uso, se opportunamente interpretati ed utilizzati, presentano indubbi vantaggi:
 - evidenziano il contributo dei vari elementi che hanno concorso all'accadimento del sinistro e alla produzione degli effetti;
 - danno informazioni su processi altrimenti non osservabili;
 - possono fornire livelli di dettaglio superiori mediante un'espansione temporale dell'evento; scalando il tempo simulato, si possono infatti analizzare fasi che altrimenti non sarebbero percepibili in un sistema che evolve rapidamente.
- Il CTU terrà presente che la tecnica FSE si presta più utilmente allo studio del fenomeno incendio che alla ricostruzione di un caso reale; essa potrà comunque essere d'ausilio al consulente per esprimersi quantomeno in merito a questioni di compatibilità fenomenica.

INCIDENTE INDUSTRIALE

Gli incidenti negli stabilimenti petrolchimici traggono generalmente origine da:

- una **perdita di contenimento** che dà luogo al rilascio di una sostanza pericolosa (da serbatoio di stoccaggio, da impianto di produzione, da linea di trasferimento);
- una **reazione fuggitiva** (*runaway*), ovvero una reazione chimica sfuggita al controllo per un'anomala divergenza dei parametri regolatori del reattore (temperatura, pressione, livello, portata).

INCIDENTE INDUSTRIALE

- L'accertamento muove dalla individuazione della unità dell'impianto di processo (una colonna, un ribollitore, uno scambiatore, un forno, un serbatoio, ...) da cui si è originato l'incidente.
- L'unità sarà logicamente caratterizzata dall'essere potenzialmente separabile dalle unità adiacenti del medesimo impianto per il tipo di processo operato, per la natura delle sostanze processate, per le condizioni operative. Si considereranno parti integranti dell'unità le apparecchiature ad essa collegate come la strumentazione, le pompe di prelievo o di ricircolo, gli scambiatori, i condensatori, etc.
- Se l'incidente si è verificato in un'area di stoccaggio, l'unità sarà individuata nei serbatoi (o nell'unico serbatoio) che insistono su uno stesso bacino di contenimento.

INCIDENTE INDUSTRIALE

Eventi iniziatori

- Fra i possibili **eventi iniziatori**, si citano:
- **le perdite di prodotto** per:
 - formazione di cricche o cedimento di una saldatura;
 - mancanza di tenuta di una flangia o di una pompa;
 - rottura di un misuratore di livello;
- **la variazione di uno o più parametri di processo** (alta/bassa temperatura, alta/bassa pressione, alta/bassa portata o assenza di portata o portata inversa, alto/basso livello di liquido, contaminanti nelle sostanze processate, etc.) causata generalmente da:
 - disservizio nel sistema di regolazione;
 - intasamento di tubazioni od apparecchiature;
 - errore di manovra;
 - errore di manutenzione;
 - mancanza di energia elettrica o di aria nei servizi, mancanza di acqua di raffreddamento;
 - rottura di componenti rotanti (pompe, ventilatori).

INCIDENTE INDUSTRIALE

Conseguenze

Le conseguenze tipiche sono:

- rilascio di liquido con formazione di pozza;
- dispersione in aria di gas e vapori con formazione di nube esplosiva o tossica;
- incendio di liquido infiammabile da pozza, da serbatoio o da bacino di contenimento (pool-fire o tank-fire);
- formazione di getto infuocato (jet-fire);
- incendio/esplosione di nube non confinata di vapori infiammabili (flash-fire/ UVCE);
- esplosione di nube confinata o semi-confinata di vapori infiammabili (VCE);
- collasso per incendio di un serbatoio contenente un liquido infiammabile o un gas infiammabile liquefatto (BLEVE, Fireball).

CONSIDERAZIONI FINALI

L'INGEGNERE FORENSE NON E' UN GIURISTA

- Non si pensi che il diritto processuale demandi all'Ingegnere forense il giudizio nei casi caratterizzati da contenuti tecnici.
- All'Ingegnere forense è preclusa anzi ogni valutazione di carattere giuridico.
- Ma l'Ingegnere forense, oltre alla procedura civile e penale, dovrà anche conoscere i profili giuridici d'interesse al fine di orientare i propri accertamenti sugli elementi e sulle circostanze che poi concorreranno alla formazione del convincimento del giudice.

L'INGEGNERE FORENSE NON E' UN SEMPLICE TECNICO

- Nella veste di ausiliare del giudice, l'Ingegnere forense deve affrontare problemi tecnici secondo le esigenze del diritto vivente, in campo civile e penale. Le sue conoscenze tecniche, per quanto ampie e specialistiche, non saranno dunque sufficienti a conferirgli la qualità professionale di Ingegnere forense.
- Se un esperto potrà fornire il miglior contributo in una prestazione di tipo privatistico senza riflessi sul piano giuridico, l'Ingegnere forense è una figura che indossa un diverso ed elegante habitus culturale. Egli è in possesso di grande professionalità, di conoscenze interdisciplinari e di capacità critica ed investigativa; un patrimonio al quale l'Autorità giudiziaria difficilmente potrà attingere se ricorrerà all'occasionale prestazione di un "semplice tecnico".

GRAZIE PER L'ATTENZIONE