



QUINTA RACCOLTA

DI CONTRIBUTI TECNICI,
NORMATIVI E DI ATTUALITÀ
SULLA SALUTE E SICUREZZA DEL LAVORO



INDICE

SEQUENZE INCIDENTALI TIPO A SEGUITO DI RILASCI DI GPL Giuseppe De Gennaro	5
UN MODELLO DI SICUREZZA SISTEMICA IN CANTIERE Antonio Di Mambro, Antonella Pireddu	17
UNA SURVEY SULL'ADOZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO Luigi Monica, Marianna Madonna, Giuseppe Vignali, Eleonora Bottani	33
IL PUNTO DI VISTA INGEGNERISTICO SU PREVENZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO LEGIONELLA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO Leone Pera, Silvia Carra	55
LA FORMAZIONE ALLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO NEL SETTORE ALBERGHIERO Sara Stabile, Enrico Lo Scudato, Alfredo Paradisi, Roberto Pulcinelli, Gerardo Provisiero, Paolo Giglioni, Nadia Nocentini, Alessandra Zuccalà	65
STRATEGIE ORGANIZZATIVE PER LA PROMOZIONE DELLA SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO Fiorisa Lentisco, Ilaria Rossi, Cristina Di Tecco	79
I SOCIAL NETWORK QUALE NUOVO MODELLO INFERENZIALE DI COMUNICAZIONE: IMPLICAZIONI SOCIALI E GIURIDICHE Maria Castriotta, Renata Di Leo, Emma Piatrafesa, Claudio Russo	93
LE BANCHE DATI INTERATTIVE PER LA PREVENZIONE: STRUMENTI PER L'ANALISI ED IL SUPPORTO ALLE DECISIONI Paolo Montanari, Mario Carlizza	103
SISTEMI DI CONTROLLO DELLE MACCHINE, SVILUPPO NORMATIVO ED EVOLUZIONE TECNOLOGICA Fabio Pera, Antonio Di Mambro	121
I DISPOSITIVI MEDICI VISTI COME ATTREZZATURE DI LAVORO AI SENSI DEL D.LGS. 81/08 E SUCCESSIVE MODIFICHE Giovanni Luca Amicucci, Giuseppe Platania	135
PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI FISSI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS MEDICINALI, DEL VUOTO E DI EVACUAZIONE DEI GAS ANESTETICI PRESENTI NELLE STRUTTURE SANITARIE PUBBLICHE E PRIVATE Vincenzo Nastasi	145
LE PRINCIPALI NOVITÀ INTRODOTTE DAL D.LGS. 106/09 AL TESTO UNICO PER LA SICUREZZA SUL LAVORO Gianluca Saputi	155



SEQUENZE INCIDENTALI TIPO A SEGUITO DI RILASCI DI GPL

Giuseppe De Gennaro

Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Territoriale di Bari

Parole chiave: Gas di Petrolio Liquefatto (GPL), rilascio fase liquida, nube infiammabile, scenari.

SINTESI

Diversi sono gli incidenti segnalati dalla letteratura in merito a rilasci di GPL (Gas di Petrolio Liquefatto) dovuti a svariate cause accidentali, quali perdite di prodotto in fase di travaso, per rottura o trafilamenti da valvole e flange, per ribaltamento di cisterne, etc.; questo sia nel settore industriale, sia nel settore dei trasporti. L'ultimo, il più recente ed il più increscioso, è l'incidente avvenuto il 29 giugno dello scorso anno nella stazione ferroviaria di Viareggio, dove a causa del deragliamento di un treno merci che trasportava GPL, un carro cisterna si ribaltava provocando una falla da cui si sversava un'importante quantità di prodotto. Il bilancio è disastroso: ventotto vittime, più ingenti danni a strutture e abitazioni.

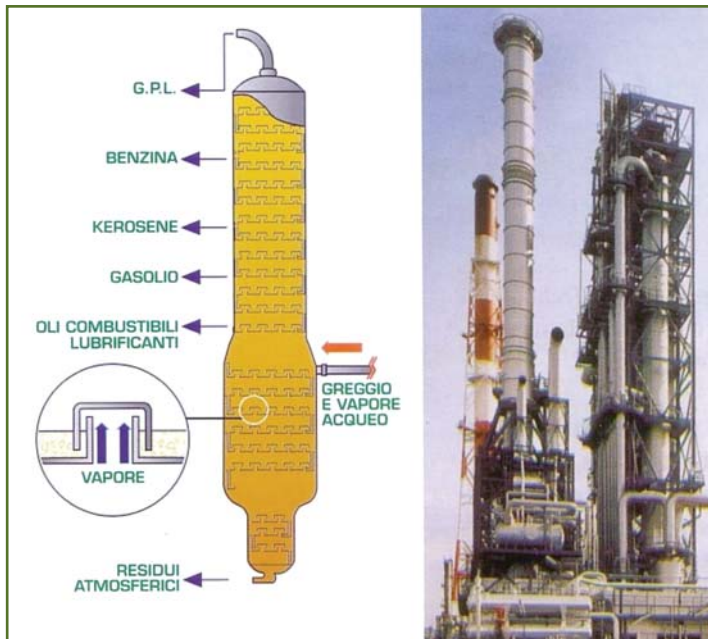
Sulla base degli scenari verificatisi nell'incidente di Viareggio, recepiti dalle testimonianze della cronaca giornalistica, ma anche sulla base di diversi incidenti da rilasci di GPL riportati in letteratura, nella presente memoria viene illustrata l'evoluzione dei fenomeni fisici di comportamento di tale prodotto e gli scenari conseguenti a rilasci per diverse cause accidentali. Ciò anche al fine di approfondire la conoscenza del prodotto e dei rischi insiti nello stesso per una pronta risposta in caso di emergenza, ma anche degli indiscutibili vantaggi applicativi ed economici di un siffatto combustibile.

INTRODUZIONE

Con la definizione generica di Gas di Petrolio Liquefatto (GPL) si intendono gli idrocarburi e le loro miscele facilmente liquefacibili sotto moderate pressioni (alla temperatura ambiente di 20°C, pari a circa 6÷7 bar). Pertanto i GPL possono essere lavorati e trasportati allo stato liquido con mezzi e contenitori a pareti sottili e quindi relativamente leggeri. La definizione di GPL spetta tipicamente al propano (formula chimica C₃H₈) e ai butani (C₄H₁₀), sia da soli che in miscele, contenenti anche i rispettivi isomeri od omologhi non saturi ad essi simili nelle loro caratteristiche chimico-fisiche. La maggior parte degli idrocarburi impiegati nelle miscele di GPL, si ottengono dalla stabilizzazione dei grezzi alla fonte e dai vari processi di lavorazione in raffineria (Figura 1).



FIGURA 1 - Processo di lavorazione dei grezzi in raffineria



Fonte: Manuale del GPL-Liquigas, 1999

La relativa facilità di passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso costituisce una caratteristica peculiare del GPL rispetto agli altri derivati del petrolio; in un piccolo volume allo stato liquido (1 litro di liquido produce 250 litri circa di vapore) può essere immagazzinato, trasportato e manipolato in modo economicamente conveniente. È quindi possibile immagazzinare notevoli riserve di combustibile in volumi ridotti. La possibilità di passare dallo stato liquido allo stato di vapore e di sviluppare un'adeguata pressione nella vaporizzazione, previa evaporazione spontanea in un contenitore (fisso o mobile, quale serbatoio o bombola) nel quale il calore latente di vaporizzazione è fornito alla fase liquida dall'ambiente esterno, costituisce i noti vantaggi del prodotto per applicazioni termiche, industriali e per autotrazione.

Il miglioramento delle tecnologie e la standardizzazione delle stesse negli ultimi decenni, per lo stoccaggio, la manipolazione ed il trasporto del GPL, ha ridotto i rischi insiti dello stesso.

L'entrata sul mercato del GPL risale agli anni quaranta, e la sua diffusione tocca lo zenit negli anni '60. Ancora oggi molte sono le abitazioni situate in zone, quali paesi montani, abitazioni isolate, etc., non raggiunte e non raggiungibili dalle condotte di gas metano, che utilizzano gas GPL. L'Europa è uno dei maggiori consumatori di GPL. Il 60% del GPL è ricavato dalla produzione interna nazionale ed il rimanente arriva da altri paesi; su due milioni di tonnellate importate, 1,6 tonnellate viaggiano su mare ed il resto quasi interamente su ferrovia. In tutta la Penisola sono distribuiti 400 depositi di grande capacità dove il GPL viene stoccato, mentre quelli piccoli fino a 5 m³ sono circa 1.200.000. Quando viene distribuito fra le varie regioni, il 54% viaggia su strada, il 33% via mare ed il 4% sui treni, mentre il rimanente fluisce nei gasdotti.

1. L'INCIDENTE DI VIAREGGIO

Il 29 giugno dello scorso anno un treno merci che trasportava GPL, composto da 14 vagoni-carri cisterna, deragliava in corrispondenza della stazione di Viareggio.



FIGURA 2 - Cronaca giornalistica sull'evento

Milano, Via Solferino 28
Tel. 02 6200

Fondato nel 1876 www.corriere.it

Roma, Pia 1

ORE 23.48
Sequenza di fuoco
Un'esclusiva sequenza fotografica scattata dal mare: ecco la tempesta di fuoco provocata dall'esplosione del gas Gpl (Ipp/Andrea Nesti)

Decine di feriti, 15 gravissimi. Sicurezza sotto accusa. Le Ferrovie: ha ceduto un vagone, nessun errore umano. Berlusconi tra fischi e applausi

Inferno a Viareggio, è una strage

Il treno esploso: 14 morti e 3 dispersi, mille sfollati. Palazzi sventrati, si scava ancora

NIENTE ALIBI
di SERGIO RIZZO

Lo scaricabarile. Ecco ciò che deve essere evitato a ogni costo, per rispetto alle vittime del tragico incidente di Viareggio. Le responsabilità vanno accertate rapidamente e se qualcuno ha sbagliato deve pagare senza sconti. E se esiste un problema di sicurezza, si affronti senza indugio. È sempre stato detto che le ferrovie italiane sono fra le più sicure d'Europa. Storicamente il settore merci delle Fs è in una situazione a dir poco difficile. I carri sono antiquati e spesso fermi per manutenzione. Il calo della quota di mercato è inesorabile. Ragioni per cui non è nemmeno conveniente investire soldi in carri cisterna e si preferisce affittarli. Il conto economico assomiglia a quello della vecchia falitta Alitalia. Basta dire che Moretti ha definito un «fortissimo».

Sono 14 le vittime finora accertate della tragedia avvenuta alla stazione di Viareggio in seguito al deragliamento di un treno merci carico di Gpl che è esploso. Interi palazzi crollati, una trentina di feriti, la metà dei quali sono in gravi condizioni, mille gli sfollati.

Sul posto si è recato il premier Berlusconi, accolto da fischi e applausi: «Dichiareremo lo stato di emergenza». Le Ferrovie sulle cause dell'incidente: ha ceduto un asse, non l'abitano errori del

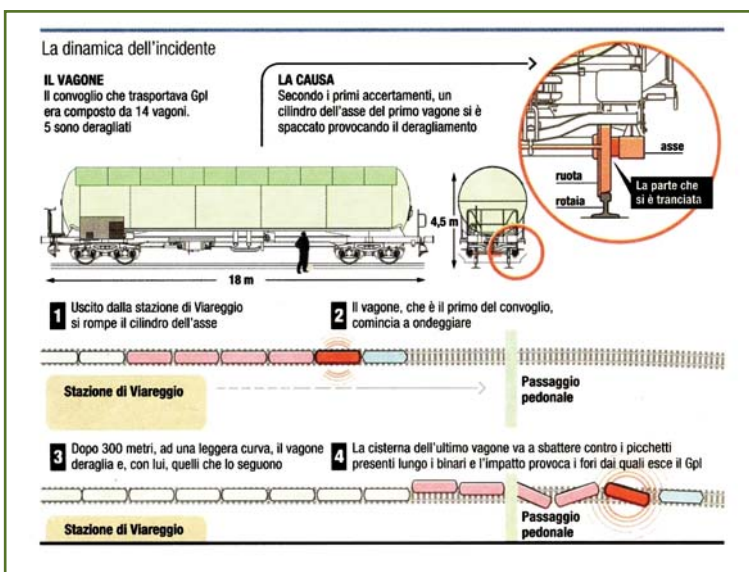
In primo
L'INCHIESTA
Le revis
fantasm
di G. SANTUO

I VOLT E LE
Senza sc
a 5 anni
di M. PORQUE
ALLE P. A.
TRENI PERIC

Fonte: Corriere della Sera, 1 luglio 2009

Secondo la cronaca, si rompeva improvvisamente l'asse cilindrico delle ruote del primo carro cisterna di testa; alla prima curva deragliava e, ribaltandosi, si schiantava provocando la fuoriuscita di prodotto in fase liquida. La dinamica è schematizzata in Figura 3 tratta da un noto giornale quotidiano.

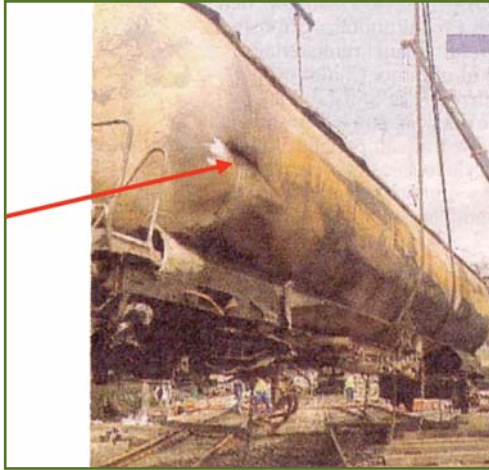
FIGURA 3 - Dinamica dell'incidente



Fonte: Corriere della Sera, 1 luglio 2009



FIGURA 4 - Operazioni di rimozione della cisterna ribaltata



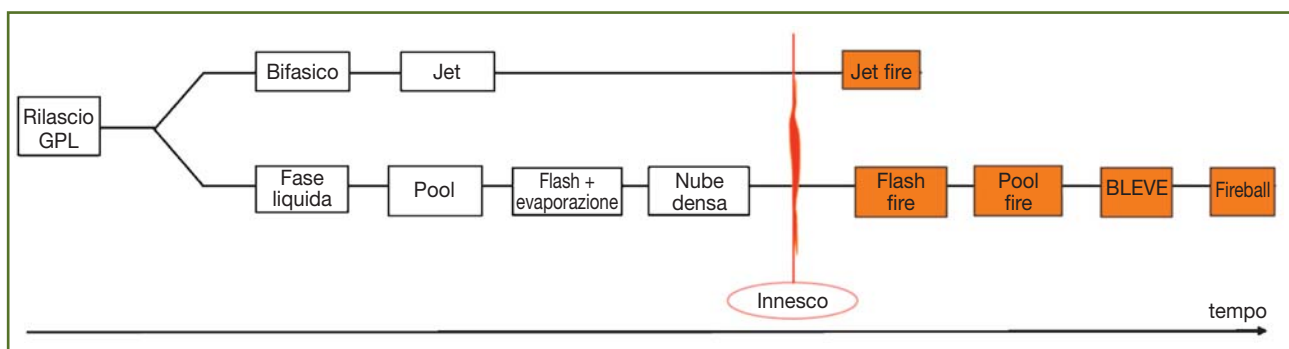
Fonte: Corriere della Sera, 2 luglio 2009

In Figura 4 è rappresentato il carro cisterna imputato dell'incidente, fotografato qualche giorno dopo durante le operazioni di ripristino; si nota la linea di rottura provocata dal ribaltamento. Ciascun carro cisterna aveva capacità geometrica pari a 35.000 litri per cui, in condizioni di massimo riempimento, poteva contenere circa 14.000 Kg di prodotto. Poco dopo il deragliamento, alle ore 23.48 avveniva l'incendio della nube di gas evaporati dal rilascio di GPL liquido e che, secondo le testimonianze, sarebbe assimilabile ad un *flash fire*, così come viene denominata in letteratura una siffatta manifestazione di energia termica. Il *flash*, della durata di qualche secondo, interessava un raggio di 300-400 metri. In Figura 2 è stata ripresa la sequenza fotografica del *flash* vista dal mare. Parallelamente, a causa delle infiltrazioni di gas nelle quote basse di locali e fabbricati limitrofi, si verificavano esplosioni localizzate inquadabili, secondo le definizioni riportate in letteratura, come esplosioni in volumi confinati (*confined vapour explosion, CVE*).

2. EVOLUZIONE DEI FENOMENI TIPO E SCENARI RELATIVI

Il susseguirsi dei possibili fenomeni conseguenti al rilascio di GPL dovuto ad una qualsivoglia causa, come la perdita da una valvola del serbatoio, un errore durante la fase di travaso, la formazione di una falla sul serbatoio per urto o un ribaltamento, è in generale schematizzabile nella sequenza cronologica rappresentata in Figura 5.

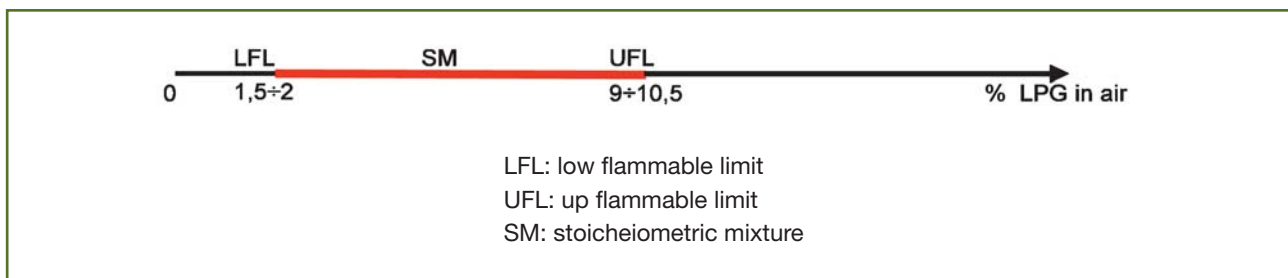
FIGURA 5 - Possibile evoluzione di scenari conseguenti a rilascio di GPL





A seguito della perdita di GPL liquido, parte di esso evapora per *flash* isoentalpico, mentre la frazione di GPL sottoraffreddato va a formare una pozza; evaporando la nube stratifica nelle quote basse, essendo il peso specifico del GPL maggiore dell'aria, e si disperde secondo meccanismi di diluizione. Due sono i fattori che determinano la diluizione di una nube; il vento (direzione e velocità) e la turbolenza. Il vento determina l'allontanamento della nube dalla fonte di dispersione, mentre la turbolenza ne determina la diluizione. Essa dipende dall'instabilità dell'aria che è funzione del gradiente verticale di temperatura. In generale condizioni di instabilità si verificano quando il sole scalda il terreno provocando moti convettivi turbolenti; condizioni di stabilità atmosferica si instaurano ad esempio di notte. La dispersione può anche interessare quote basse di volumi confinati quali abitazioni ed uffici; in tal caso, se innescata, la nube può dar luogo ad esplosioni in volumi confinati (CVE). Un altro fattore da cui dipende la dispersione della nube è la conformazione dell'area circostante il rilascio, ossia la presenza di edifici o impianti che possono ostacolarne la diluizione. Se la nube si trova nel campo di infiammabilità e trova una fonte di innesco si genera l'incendio della massa nuvolosa di vapore infiammabile, con effetto non esplosivo, noto come *flash fire*. Per il tempo intercorrente tra l'inizio del rilascio ed il *flash*, in relazione alle variabili suddette, la letteratura ci segnala casi in cui si è manifestato 5 minuti dopo, altri fino a 50 minuti. La minima energia necessaria per innescare un siffatto incendio, diminuisce all'aumentare della temperatura della nube e la si ritrova nelle normali e naturali attività dell'uomo; basta una piccola fiamma, una scintilla, un'onda di compressione, un campo elettromagnetico. La velocità del fronte di fiamma dipende dalla composizione della nube, ossia dalla percentuale in aria di prodotto; più ci si avvicina alla concentrazione stechiometrica, relativa alla reazione di combustione, minore è l'energia minima necessaria per l'innescò e maggiore è la velocità del fronte di fiamma. Funzione di tali parametri, è anche l'ampiezza del campo di infiammabilità [1, 2]. In condizioni di pressione atmosferica, temperatura ambiente e di una normale energia di innesco, i limiti di infiammabilità possono essere rappresentati come in Figura 6.

FIGURA 6 - Campo di infiammabilità del GPL



La durata del *flash fire* è in genere dell'ordine di qualche secondo (3-5 secondi). Ma in particolari condizioni tale nube può anche esplodere con effetti più devastanti; la probabilità che una nube di GPL determini l'esplosione della stessa (nota in letteratura come *Unconfined Vapour Cloud Explosion*, UVCE) anziché un *flash fire*, dipende essenzialmente dalla geometria del luogo ove la nube si estende (in particolare quanto più è vicini alla concentrazione stechiometrica), e soprattutto dalla massa di prodotto che trovasi nel campo di infiammabilità. In particolare tale probabilità diventa significativa quando [3]:

- il rilascio interessi un ambiente essenzialmente chiuso;
- la quantità di vapori entro i limiti di infiammabilità sia maggiore di 1,5 tonnellate se in ambiente parzialmente confinato, ad esempio in presenza di grossi edifici o apparecchiature industriali nello spazio di sviluppo della nube;
- la quantità di vapore entro i limiti di infiammabilità sia maggiore di 5 tonnellate se in ambiente non confinato.

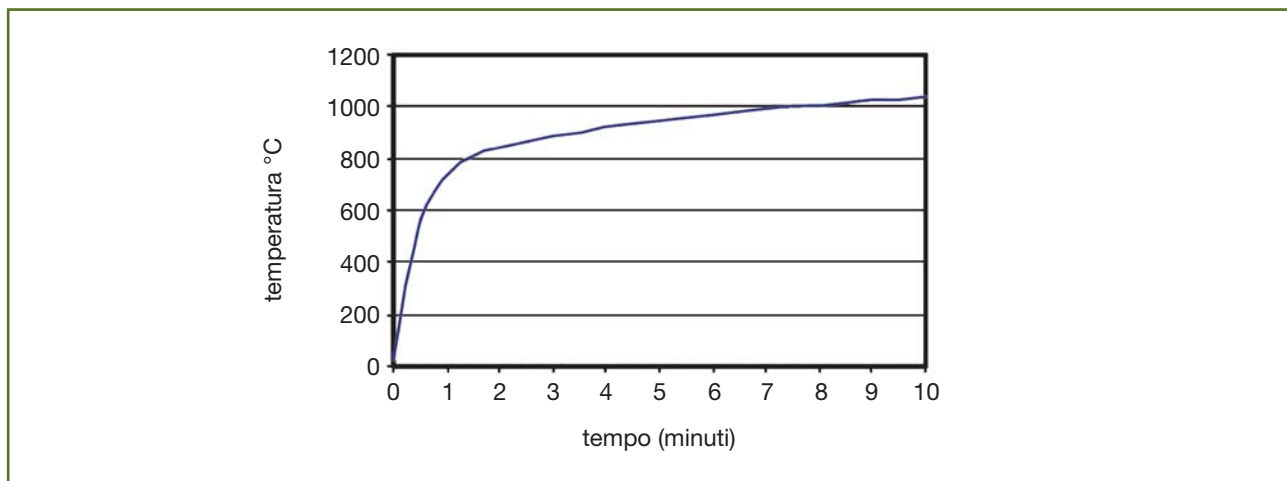


2.1 L'INCENDIO DA POZZA (POOL FIRE)

Proseguendo nel percorso degli eventi rappresentati in Figura 5, il *flash* innesca l'incendio della pozza, noto in letteratura come *pool fire*; data la posizione della pozza, in genere in prossimità del serbatoio, le fiamme investono le membrature dello stesso.

Il meccanismo di distribuzione della potenza termica, sprigionata dalla combustione sulle membrature resistenti del serbatoio, come anche le modalità di trasmissione di calore dalle membrature al prodotto contenuto, è funzione di numerose variabili; inoltre non è nota, in generale, la ripartizione della trasmissione della potenza termica nelle tre tipologie conduzione, irraggiamento e convezione. Da tali meccanismi dipende il comportamento del serbatoio soggetto ad un carico termico, desumibile dalla curva di incendio dei GPL facente parte dell'Eurocodice1 e cioè dalla Norma UNI ENV 1991-2-2:1997 [4], rappresentato dalla Figura 7.

FIGURA 7 - Curva di incendio del GPL



Fonte: UNI ENV 1991-2-2:1997 [4]

L'aspetto principale, in quanto può determinare la rottura catastrofica delle membrature del serbatoio per surriscaldamento delle pareti, è la questione dell'entità di superficie interna delle membrature "bagnata" dal liquido ivi contenuto e la quota parte di quella a contatto col vapore, la più vulnerabile. In altri termini la parete a contatto con il liquido, in seguito denominata parete bagnata, trasmette la potenza al liquido adducendo quindi calore latente di evaporazione che fa aumentare la temperatura e la pressione. Per tutto il tempo in cui all'interno del serbatoio permane GPL allo stato liquido-vapore e la potenza termica entrante investe la parete bagnata, la temperatura della fibra interna di tale parete resistente si mantiene circa uguale alla temperatura del GPL e la temperatura media di parete non molto superiore a questa. Per i serbatoi fissi, che sono dotati di valvola di sicurezza, la potenza termica entrante assorbita dalla fase liquida viene smaltita attraverso l'entalpia dell'efflusso bifase di prodotto attraverso la valvola di sicurezza. In altri termini l'apporto termico, che nella fattispecie si trasmette per lo più per conduzione, determina un incremento della pressione interna (e della corrispondente temperatura) per cui raggiunta la pressione di taratura della valvola di sicurezza (pari a 17 bar circa) si ha un efflusso attraverso la stessa che mantiene la pressione interna e la temperatura entro i limiti di progetto del serbatoio. Tali circostanze si verificavano in occasione dell'incendio boschivo della zona Garganica compresa tra Vieste e Peschici nell'estate del 2007 [5]. L'incendio che interessava intere pinete, villaggi turistici e campeggi, coinvolgeva diversi piccoli serbatoi di GPL al servizio di villaggi turistici e villette (Figura 8). Dopo l'incendio i serbatoi venivano ritrovati intatti, ma completamente svuotati di prodotto: evidentemente le temperature raggiunte non erano tali da



provocare cedimenti meccanici, per cui tutta la potenza termica entrante veniva smaltita attraverso l'evaporato effluente delle valvole di sicurezza che, incendiandosi immediatamente, generava il c.d. *Jet fire*.

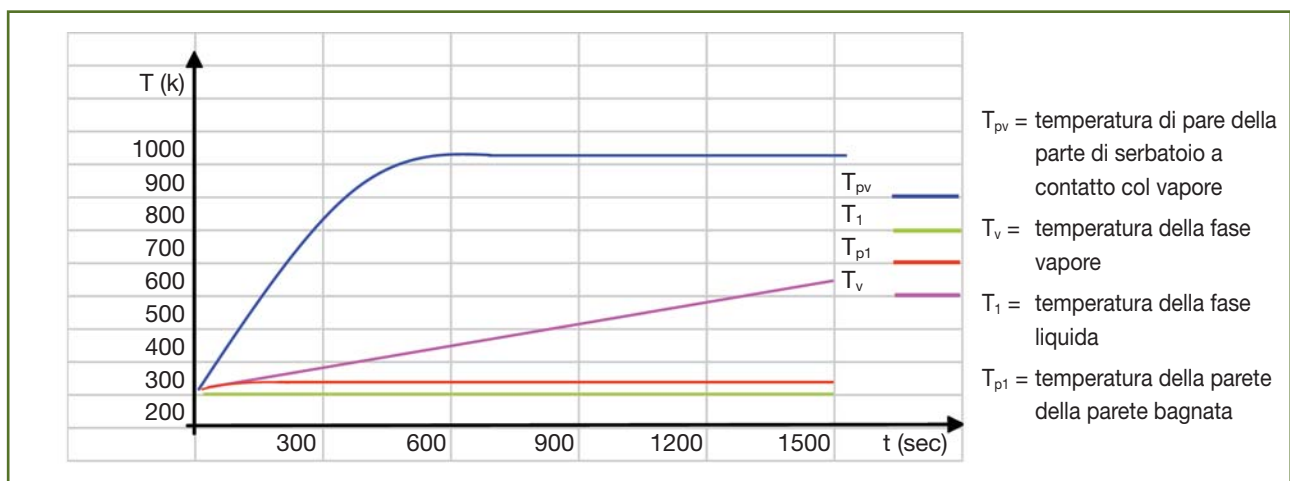
FIGURA 8 - Scenari dell'incendio boschivo nel Gargano, luglio 2007



Fonte: Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

La parete a contatto col vapore, trasmette il calore al vapore molto più lentamente rispetto alla parete bagnata; questo in quanto il coefficiente di scambio termico solido-gas è di gran lunga inferiore al coefficiente di scambio solido-liquido. Si ha, pertanto, un progressivo aumento della temperatura media della parete non bagnata. Questo aspetto rappresenta il punto debole del serbatoio in quanto, la diminuzione della resistenza, potrebbe provocarne la rottura catastrofica. La Figura 9 mostra l'andamento delle temperature delle membrature a contatto col liquido e col vapore tratte da uno studio apposito [6] su una cisterna da trasporto (spessore del mantello pari a circa 10 mm). Si evince come già dopo circa tre minuti la superficie non bagnata può raggiungere temperature di 350°C circa, considerando una potenza termica entrante di 200 KW/m² che è la potenza media derivante da un incendio di pozza. Alla temperatura di 400°C, cioè dopo circa cinque minuti dall'inizio dell'esposizione alla fiamma, un materiale tipo utilizzato per la costruzione di serbatoi di GPL, quale l'acciaio al carbonio tipo Fe 410-1 KW oppure Fe 510-1 KW, riduce la propria resistenza di quasi il 50% (Figura 10).

FIGURA 9 - Andamento delle temperature delle membrature a contatto col liquido e col vapore



Fonte: Bubbico R, Marchini M, 2004 [6]



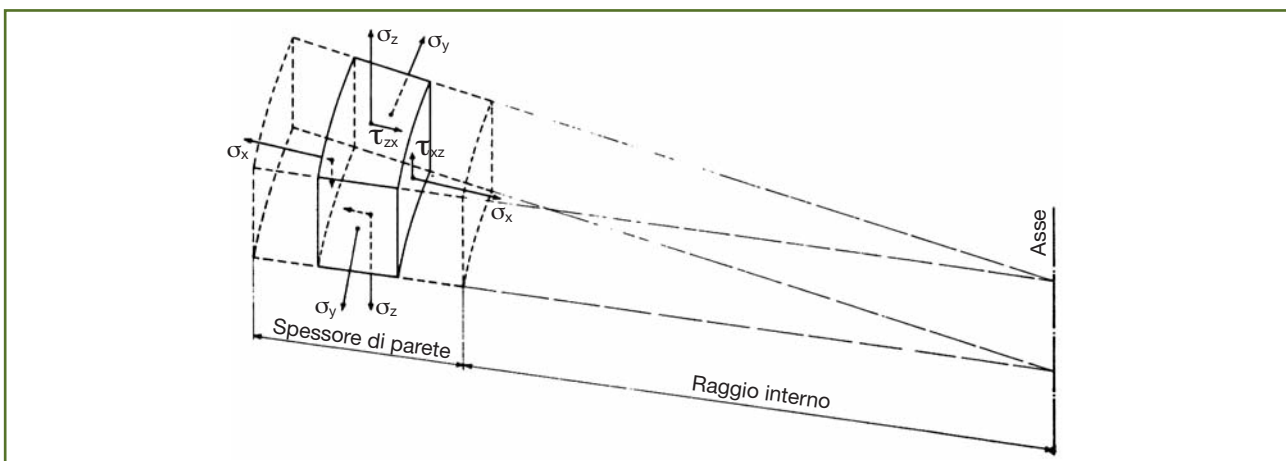
FIGURA 10 - Caratteristiche meccaniche di acciai al carbonio, utilizzati per alcuni serbatoi preesistenti

Qualità di acciaio	Temperatura °C				
	20	100	200	350	400
	$R_{p(0,2)}$ N/mm ² (s ≤ 16 mm)				
Fe 410-1 KW	255	221	196	147	137
Fe 510-1 KW	355	294	265	201	177
Rp (0,2): carico unitario di scostamento dalla proporzionalità					

Fonte: ISPESL, Raccolta M, 1993

Diversi incidenti riportati in letteratura segnalano come la circostanza del surriscaldamento della parete non bagnata, ha provocato la rottura del serbatoio in corrispondenza della giunzione fasciame-fondo, per cui è doveroso fare delle considerazioni sullo stato tensionale delle membrature in pressione (Figura 11). Questo risulta essere indotto, oltre dalla pressione interna, anche dai gradienti di temperatura delle pareti resistenti (per quanto detto sulle diverse modalità di trasmissione del calore propagato dall'incendio e della variazione di quest'ultimo nel tempo), dalle discontinuità geometriche dalla diversa deformabilità del fasciame e dei fondi, e dall'effetto del surriscaldamento delle stesse esposte direttamente al fuoco. In altri termini oltre alle tensioni generate dalla pressione (tensioni principali "di membrana", così come denominate da diversi codici di calcolo internazionali), si instaura uno stato di sforzi agenti localmente e che possono raggiungere anche valori "di picco" [7]. Di queste tipologie di sforzi, denominate "secondarie" dalla maggior parte dei codici internazionali di calcolo di attrezzature a pressione, se ne tiene conto in fase di progettazione del serbatoio (entro i valori di pressione e temperatura ammissibile, rispettivamente pari a 17 bar e 50°C), confidando però nella collaborazione plastica dell'acciaio ossia nella possibilità che fibre meno sollecitate di una sezione resistente, che trovansi ancora allo stato elastico, possano entrare "in soccorso" a fibre adiacenti, entrate in campo plastico a causa delle sollecitazioni secondarie, collaborando pertanto alla resistenza globale della sezione. Secondo tale approccio, la sezione collassa solo quando tutte le fibre della stessa entrano in campo plastico.

FIGURA 11 - Distribuzione degli sforzi regnanti in un elemento di membratura

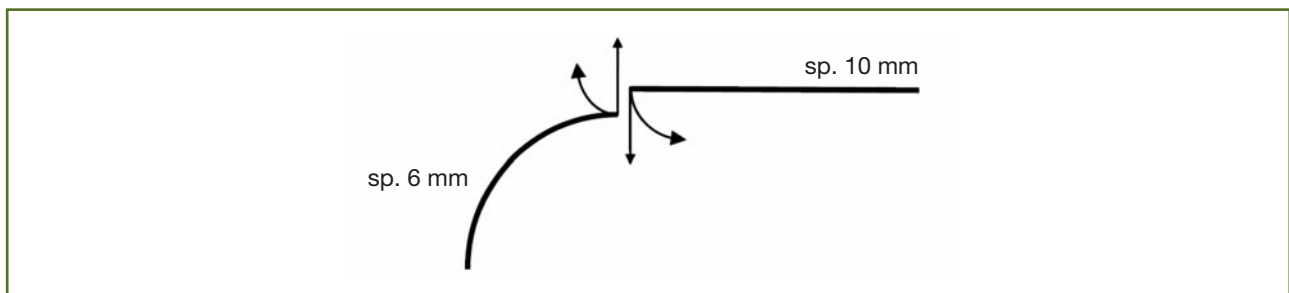


Fonte: ISPESL, Raccolta VSR, 1993



Macroscopicamente possiamo spiegare una siffatta rottura, con le seguenti considerazioni qualitative: il fasciame, benché di spessore maggiore del fondo sferico, tende a dilatarsi di più del fondo perché, per le sue caratteristiche geometriche e di carico, dotato di maggiore deformabilità; per la congruenza delle deformazioni, in corrispondenza della giunzione fasciame-fondo, nasce uno stato tensionale di sforzi concentrati di tipo secondario (Figura 12) che provocano, nella fattispecie della circostanza in esame, la rottura del materiale.

FIGURA 12 - Schematizzazione delle sollecitazioni regnanti nella giunzione fondo-fasciame



2.2 BLEVE

Se la rottura del serbatoio consiste in uno squarcio di notevole entità, si verifica un fenomeno di esplosione fisica del fluido ivi contenuto nota in letteratura come *Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion* (BLEVE). Il bleve è l'esplosione fisica associata all'espansione del contenuto di un recipiente in cui è presente un liquido pressurizzato ad una temperatura superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica (per il GPL pari a circa - 40°C), quando il suddetto recipiente perde improvvisamente la sua integrità strutturale. Le conseguenze immediate di questo fenomeno sono il lancio di frammenti e l'onda d'urto associata all'espansione del fluido. Per quest'ultimo effetto, a rigore, occorrerebbe considerare sia l'espansione diretta della sola fase vapore presente nel recipiente pensato integro, che passa dalla pressione iniziale (quella all'interno del serbatoio prima dello squarcio) a quella finale (atmosferica), sia l'effetto associato all'espansione che si produce istantaneamente (*flash*) a seguito della vaporizzazione di parte del liquido che si trova ad avere un contenuto termico (entalpia) maggiore rispetto a quello di equilibrio alla nuova pressione (atmosferica) [8]. Nel caso specifico del GPL, che è un prodotto infiammabile, in caso di innesco l'esplosione è seguita dal *fireball*. Al momento del cedimento strutturale il liquido, vaporizzando istantaneamente per *flash*, forma un volume sferico di gas la cui superficie esterna brucia formando per l'appunto un *fireball*, mentre l'intera massa si solleva per effetto della riduzione di densità indotta dal surriscaldamento.

FIGURA 13 - Effetti tipo di un BLEVE



Fonte: U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 1998 [9]

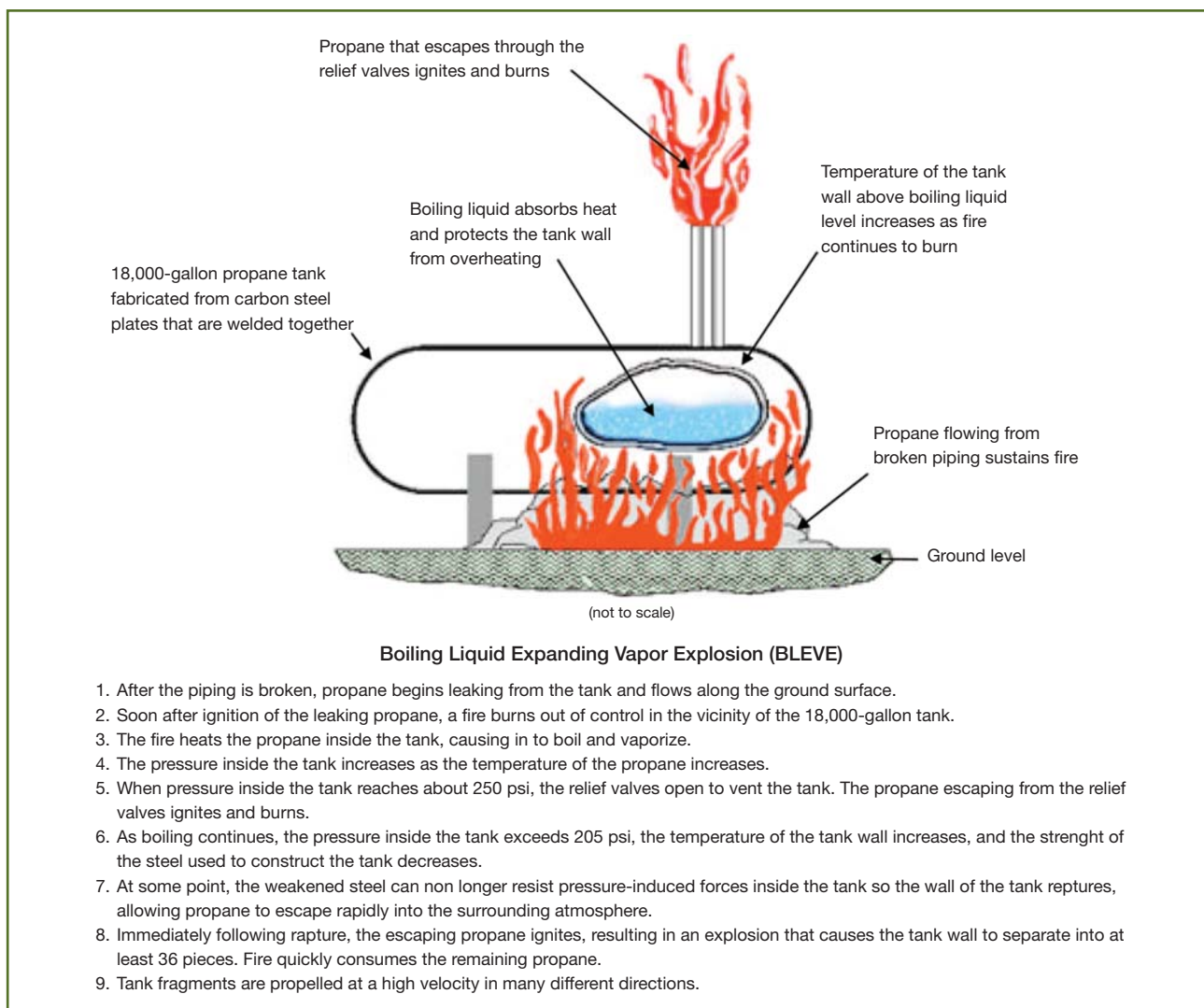


Da quanto detto si evince come, in uno scenario del genere, solo interventi tempestivi di raffreddamento del serbatoio con ingenti getti d'acqua tali da raffreddare le pareti del serbatoio, possono limitarne le conseguenze catastrofiche.

2.3 L'INCIDENTE NELLO STATO DELL'IOWA (USA)

Per sintetizzare la sequenza incidentale relativa ad un rilascio di GPL e sinteticamente riportate in Figura 5, si riporta un incidente avvenuto nello Stato dell'Iowa in America nell'aprile del 1998, e studiato dallo *U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board*, presso un distributore di GPL per autotrazione. Per cause non chiarite si rompeva una valvola di eccesso di flusso situata sul fondo di un serbatoio di stoccaggio; il rilascio di prodotto generava vari fenomeni, sinteticamente descritti in Figura 14, che si concludevano con la rottura catastrofica del serbatoio in corrispondenza della giunzione fasciame-fondo [9], così come rappresentato in Figura 13.

FIGURA 14 - Sequenza incidentale relativa ad un rilascio di GPL, avvenuto nello Stato dell'Iowa (USA)



Fonte: *U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 1998 [9]*



3. CONCLUSIONI

Nella presente memoria si sono sintetizzati, in maniera qualitativa, quelle che sono le sequenze incidentali conseguenti ad un rilascio accidentale di GPL, anche a fronte delle testimonianze raccolte dalla cronaca giornalistica relativa all'incidente di Viareggio, del giugno dello scorso anno, e sulla base di eventi tipo riportati in letteratura.

La quantificazione dei fenomeni chimico-fisici conseguenti a siffatti incidenti consente, mediante l'uso di strumenti dell'analisi del rischio tipo l'analisi di operabilità (*Hazop*) e l'albero dei guasti (*Fault Tree*) accompagnata da modelli di simulazione e con i riscontri delle testimonianze relativi ai singoli eventi, di effettuare un'indagine tecnica approfondita ed esauriente caso per caso.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Bartknecht W. Explosion. New York: Sprinter Verlag; 1981.
2. Ragusa S. Introduzione all'analisi del rischio nell'industria. Safety Improvement. 1986.
3. Italia. Decreto Ministeriale 15 maggio 1996. Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di Gas e Petrolio Liquefatto (GPL). Gazzetta Ufficiale n. 159, 9 luglio 1996.
4. UNI ENV 1991-2-2:1997. Eurocodice. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.
5. De Gennaro G. Considerazioni sul comportamento di serbatoi coinvolti in incendi boschivi: caso dell'incendio della zona costiera Garganica del 24 luglio 2007. Memoria presentata al Convegno SAFAP, Cagliari, giugno, 2008.
6. Bubbico R, Marchini M. Il calcolo delle conseguenze nell'analisi post-incidentale. Memoria presentata al Convegno VGR, Pisa, ottobre 2004.
7. Istituto Superiore per Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL). Raccolta VSR, edizione 1993.
8. Less FP. Loss Prevention in the Process Industries. New York: Butterworth; 1996.
9. U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. Investigation report: propane tank explosion. 1998.



UN MODELLO DI SICUREZZA SISTEMICA IN CANTIERE

Antonio Di Mambro, Antonella Pireddu

Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Tecnologie di Sicurezza, Roma

Parole chiave: innovazione tecnologica, livello di sicurezza, efficacia e appropriatezza del modello di gestione.

SINTESI

L'entrata in vigore del D.Lgs. 106/09 ha modificato in modo significativo il D.Lgs. 81/08 "Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2009 n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro", Testo Unico sulla Sicurezza, rafforzando l'importanza di un approccio alla sicurezza basato su modelli di organizzazione o gestione aziendale.

Il presente contributo intende illustrare una sintesi dello studio che ha condotto ad *Un Modello di Sicurezza Sistemica in Cantiere*. Esso, interpretando specificità e variabili connesse alle risorse e ai processi costruttivi, può considerarsi uno strumento per agevolare l'onere dei vari soggetti coinvolti nella gestione della salute e sicurezza in cantiere, secondo un approccio proattivo e partecipativo. Riteniamo che anche nelle piccole e medie imprese, che costituiscono la principale tipologia nel settore costruzioni, sia possibile proporre un principio di integrazione della salute e sicurezza mediante modelli di gestione sistemica. In quest'ottica, partendo dalla fase di pianificazione fino alla fase di standardizzazione del modello di gestione, nel ciclo *plan, do, check, act*, abbiamo riportato una sintesi della struttura dello stesso, dando particolare enfasi ai requisiti indicati al comma 1 art. 30, Titolo I e Titolo IV del Testo Unico sulla Sicurezza. Non abbiamo incluso il manuale, le procedure, la modulistica e le *check-list*, che costituiscono il risultato di un'applicazione specifica nell'ambito delle ricerche 20/A1/DTS e 21/A1/DTS, condotte nel Dipartimento Tecnologie di Sicurezza dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) ritenendo che le peculiarità di ogni impresa e processo, siano il presupposto sui cui strutturare la documentazione di supporto per l'adozione ed efficace attuazione del modello sistemico. La sintesi pertanto può considerarsi una linea di indirizzo, riferita alle Linee Guida UNI-INAIL 2001 e al BS OHSAS 18001:2007, per lo sviluppo e l'implementazione di un modello di sicurezza sistemica, efficace a soddisfare i requisiti dell'art. 30 D.Lgs. 81/08 e s.m.i., nell'ambito delle specificità di ciascuna impresa di costruzioni.

La maggiore enfasi rivolta alle attività di controllo operativo del sistema e all'articolazione di funzioni preposte alla loro conduzione, è dovuta al fatto che l'*audit* rappresenta lo strumento di verifica dell'efficace attuazione del modello e del mantenimento nel tempo delle misure di sicurezza adottate, ma anche indirettamente, uno strumento per la stima del livello di sicurezza raggiunto in cantiere.



INTRODUZIONE

L'introduzione dei modelli di gestione¹, all'art. 30 D.Lgs. 81/08 ha dato avvio ad un processo di codifica dei ruoli decisionali nella gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Prendendo spunto dai principi di detto articolo proponiamo un modello organizzativo per la gestione e controllo della salute e sicurezza nei cantieri di costruzione. Il cantiere è un ambiente che subisce delle trasformazioni e diventa esso stesso il prodotto finale, l'opera costruita. Al suo interno, anche in concomitanza, operano imprese che possono dar luogo a interferenze e problemi di coordinamento tra le funzioni responsabili della sicurezza e quelle responsabili delle attività e dei processi. In questo contesto, l'implementazione di modelli di gestione e controllo della sicurezza, può articolarsi in tre fasi: *progettazione*, *realizzazione* e *controllo*.

Nella fase 1 - *progettazione*, la direzione dell'impresa e il Datore di Lavoro definiscono gli obiettivi da raggiungere e le scelte strategiche o *politica* dell'impresa.

Nella fase 2 - *realizzazione del sistema*, vengono individuate le risorse coinvolte nei processi, al fine di determinarne disponibilità, stato e prestazioni. Tra le risorse da individuare, oltre alle macchine, materie prime, procedure e metodologie, risorse umane, risorse ambientali, vi sono anche i riferimenti legislativi e normativi applicabili secondo lo stato dell'arte e della tecnologia raggiunta.

Nella fase 3 - *controllo operativo*, viene monitorato il sistema per valutarne l'appropriatezza ed efficacia. Esso è basato sul monitoraggio di alcuni *steps* del processo di costruzione e in particolare su alcuni punti, denominati critici, perché caratterizzati da comportamenti e situazioni potenzialmente pericolose per i lavoratori e dove le criticità o non conformità, sono caratterizzate da coordinate, individuate in termini spaziali e temporali, nel crono programma dei lavori. A supporto del sistema, è allegata la documentazione con cui si registrano le evidenze dell'*audit* e dalla quale l'impresa stima il livello di sicurezza associato alle tre aree di intervento: area *cognitiva* delle risorse umane; area delle risorse ambientali del cantiere o *situazioni*; area dei processi o *comportamenti*. La documentazione consiste in un Glossario dei termini e definizioni, necessario per la comprensione e lo sviluppo del Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro (SGSL) dell'impresa e per l'uso di un linguaggio omogeneo e unificato; un Manuale del Sistema di Gestione per la Salute e la Sicurezza in Cantiere, con relative procedure e moduli, unico per ogni organizzazione, con cui l'imprenditore sviluppa le procedure del SGSL e dà evidenza oggettiva di aver introdotto nella propria impresa, un modello che ha i requisiti di cui all'art. 30 D.Lgs. 81/08.

1. SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE

L'evoluzione della tecnologia ha indotto ad un adeguamento dei processi di costruzione, introducendo nuovi rischi e nuove responsabilità. In questo scenario dove si configurano ambienti di lavoro in continua evoluzione, è quanto mai difficile definire e "misurare il livello di sicurezza" raggiunto. Per queste ragioni si è avviato uno studio sull'applicabilità dei SGSL ai cantieri di costruzione, e alle attività rientranti nel Titolo IV del D.Lgs. 81/08, realizzato in considerazione delle specificità di questo ambiente di lavoro. Il nostro obiettivo è quello di rappresentare un modello che per le sue caratteristiche è idoneo, non solo ad adempiere all'art. 30 del D.Lgs. 81/08 ma è anche appropriato ed efficace a definire e misurare il livello di sicurezza in una data area o fase del processo di costruzione, con un approccio di tipo proattivo.

¹ Art. 30 del D.Lgs. 81/08 - Modelli di organizzazione aziendale definiti conformemente alle Linee Guida UNI-INAIL per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) del 28 settembre 2001 o al British Standard OHSAS 18001:2007.



2. TERMINI, DEFINIZIONI E RIFERIMENTI NORMATIVI

L'uso di un linguaggio omogeneo e unificato all'interno delle organizzazioni è un presupposto necessario per la comprensione e lo sviluppo del SGSL nell'impresa. Nel seguito è riportata una sintesi del Glossario dei termini, definizioni e acronimi, riconducibili ai Sistemi di Gestione. Essi trovano concretezza nelle tre fasi applicative del SGSL e nella documentazione predisposta a suo supporto: Manuale del SGSL e documenti, in conformità ai requisiti di legge e normativi² applicabili, in particolar modo in conformità alle BS 18001:2007 nonché in linea con le Linee Guida UNI-INAIL 2001.

Termini, definizioni e acronimi

Ampiezza dell' <i>audit</i>	Localizzazione fisica, unità produttiva, attività, processi, punti critici, da sottoporre ad attività di <i>Internal Auditing</i> , in un intervallo di tempo stabilito nel piano dell' <i>audit</i> .
<i>Audit</i> , (V.I.I.) Verifica Ispettiva Interna, (V.I.E.) Verifica Ispettiva Esterna	Processo di verifica, sistematico e documentato, programmato dalla Direzione dell'Impresa in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione, al fine di stabilire la conformità del SGSL e dei processi, rispetto ai requisiti della politica dell'organizzazione stabiliti in fase di programmazione.
<i>Auditors</i>	Persone individuate nell'organizzazione o al di fuori di essa che hanno il compito di verificare i requisiti del sistema durante gli <i>audits</i> , con competenze e requisiti, rispetto all'area dell'organizzazione da verificare.
Azione Correttiva (AC)	Qualunque azione finalizzata alla riduzione delle NC sotto i limiti critici, stabiliti dalla Direzione e indicati negli obiettivi del presente Sistema di Gestione di Sicurezza.
Costi della Sicurezza	Oneri indicati all'art. 131 - D.Lgs. 163/06 e all'art. 100 - D.Lgs. 81/08.
Evidenze dell' <i>audit</i>	Registrazioni, dichiarazioni di fatti o altre informazioni di natura qualitativa e di natura quantitativa, che riguardano l'attività di <i>Internal Auditing</i> .
Gantt	Crono Programma dei lavori, è un elaborato in cui sono indicate in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e sottofasi di lavoro, la loro sequenza e durata (varie interferenze). Allegato XV D.Lgs. 81/08.
Incidente	Qualsiasi evento improvviso ed imprevisto che altera il normale andamento dell'attività lavorativa e/o determina danni materiali ad impianti ed attrezzature.
Infortunio	(D.P.R. 1124/65) "Evento lesivo avvenuto per causa violenta, in occasione di lavoro, da cui sia derivata una inabilità permanente assoluta o parziale, ovvero una inabilità temporanea assoluta".
Modello di organizzazione e di gestione art. 2, c. 1, d)	"Modello di organizzazione e di gestione": modello organizzativo e gestionale per la definizione e l'attuazione di una politica aziendale per la salute e sicurezza, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera a), del

² Definizioni tratte da: artt. 2, 30, 69, 89, Allegato XV punto 1.1 D.Lgs. 81/08 e dalle seguenti norme British Standard OSHAS 18001: 2007, UNI EN ISO 9000:2000, ISO 19011:2003, UNI EN ISO 14000: 2004.



Decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, idoneo a prevenire i reati di cui agli articoli 589 e 590, terzo comma, del codice penale, commessi con violazione delle norme antinfortunistiche e sulla tutela della salute sul lavoro.

Non Conformità (NC) OHSAS 18001	Qualunque deviazione o scostamento, rispetto a legislazione, normativa, standard di lavoro, prassi, procedure, prestazioni di sistema di Gestione, che possa direttamente o indirettamente portare a lesioni o malattia, danni alla proprietà, all'ambiente di lavoro o ad una qualsiasi combinazione di tali conseguenze.
Non Conformità di fase	Qualunque deviazione o scostamento Δ come è stato definito nel glossario, riferibile alla fase i-esima del Gantt.
Non Conformità di risorsa	Qualunque deviazione o scostamento Δ come è stato definito nel glossario, riferibile a una o più risorse del processo.
Piano degli <i>audits</i> (piano di monitoraggio)	Descrizione delle attività da effettuarsi in cantiere e nell'impresa e delle disposizioni per la conduzione degli <i>audits</i> .
Programma degli <i>audits</i>	Calendario delle attività per la conduzione degli <i>audit</i> in cantiere e nell'impresa in un intervallo di tempo prestabilito e con riferimento ad un ambito predefinito specifico.
Punti Critici di Controllo (Pck)	<p>Punti, fasi o procedure da sottoporre a verifica (monitoraggio), in virtù o in conseguenza della specificità dei pericoli potenziali o reali, di un determinato processo, che coincidono con un punto o procedura o fase del Gantt. È compito della direzione stabilire il numero, la localizzazione spaziale e temporale dei punti critici in funzione di alcuni elementi quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • requisiti del sistema o limiti critici; • statistiche; • risultanze dell'<i>Internal auditing</i>; • obiettivi di miglioramento che l'impresa intende perseguire.
Quasi incidente	Qualsiasi evento (infortunio mancato/incidente mancato) che in circostanze avverse potrebbe determinare un incidente e/o un infortunio.
Requisiti dell' <i>audit</i>	Limiti di riferimento qualitativo e/o quantitativo per gli scostamenti rilevati. Essi sono determinati in riferimento alla legislazione applicabile, alle norme di buona tecnica e agli obiettivi di sicurezza che sono stati definiti nella politica. Cioè a requisiti di natura cogente e volontaria.
Rilevanze dell' <i>audit</i> (<i>audit findings</i>)	Risultati della valutazione dell' <i>audit</i> che indicano non conformità rispetto ai requisiti, non conformità rispetto agli obiettivi che l'organizzazione intende raggiungere.
Rischio residuo	“Rischio che permane dopo che tutte le misure di tutela sono state adottate”. La definizione di rischio residuo non è riportata nell'art. 2 del Testo Unico. Per un più preciso riferimento si rimanda alle direttive di prodotto.



Risorsa del processo	Professionalità, Materiali, Macchinari, Impianti e Utensili, Metodologie e Procedure, Componenti ambientali, che singolarmente o in combinazione, entrano nel processo di costruzione.
Scostamento Δ i	Livello quantificato di NC riscontrate durante l' <i>audit</i> , determinato nei processi e/o in punti critici, fasi e procedure, nelle aree, rispetto ai requisiti dell' <i>audit</i> .
SGSL	Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro derivante da norme quali il British Standard OSHAS 18001:2007
Sistema disciplinare	Insieme di iniziative intraprese nell'ambito dell'organizzazione dell'impresa, conseguente ad un accertamento di Non Conformità gravi, idonee a sanzionare il mancato rispetto delle misure indicate nel modello art. 30.
Verifica Azione Correttiva (VAC)	L'azione finalizzata a stabilire se l'AC intrapresa ha determinato l'effettiva riduzione a livelli accettabili o eliminazione della NC rilevata
Vigilanza	Insieme delle attività svolte ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 81/08 dagli organismi dello Stato, in materia di Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro. Si considera vigilanza anche l'attività di controllo svolta dal Datore di Lavoro relativamente all'espletamento delle funzioni trasferite al delegato ai sensi dell'art. 16, comma 3.

3. MATERIALI E METODI

Il modello applicativo proposto nel presente contributo, si basa sulle criticità relative a tre aree di osservazione individuabili anche nei cantieri di costruzione:

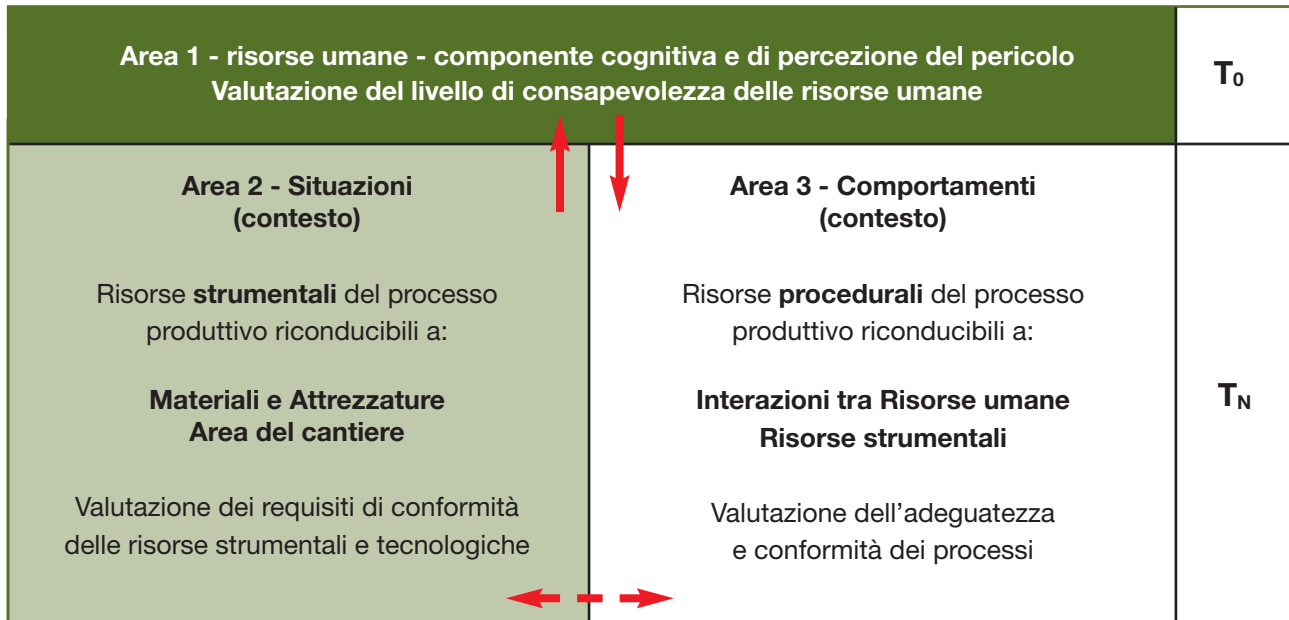
1. *l'area cognitiva*³ delle risorse umane;
2. *l'area delle situazioni ambientali*, determinate dalle configurazioni assunte dalle risorse strumentali e dalle attrezzature presenti nell'ambiente del cantiere;
3. *l'area comportamentale* delle risorse umane che interagiscono con le risorse strumentali utilizzate nei processi in cantiere, conseguenza delle attività messe in atto nelle fasi di costruzione, che possono pertanto essere ricondotte a procedure o istruzioni.

Nella Figura che segue, illustriamo le tre aree più sopra introdotte e le interazioni esistenti.

³ Nell'ambito della Ricerca B1/47/DTS/04 condotta dal CTP di Treviso, in collaborazione con il Dipartimento di Tecnologie di Sicurezza (DTS) ISPESL, dove sono stati studiati gli aspetti cognitivi in relazione ad alcuni pericoli presenti in cantiere, è stato osservato come il livello di percezione può essere modificato attraverso metodologie di tipo pro attivo basate su formazione, informazione e addestramento nonché su un sistema di gestione della sicurezza, basato su procedure e istruzioni.

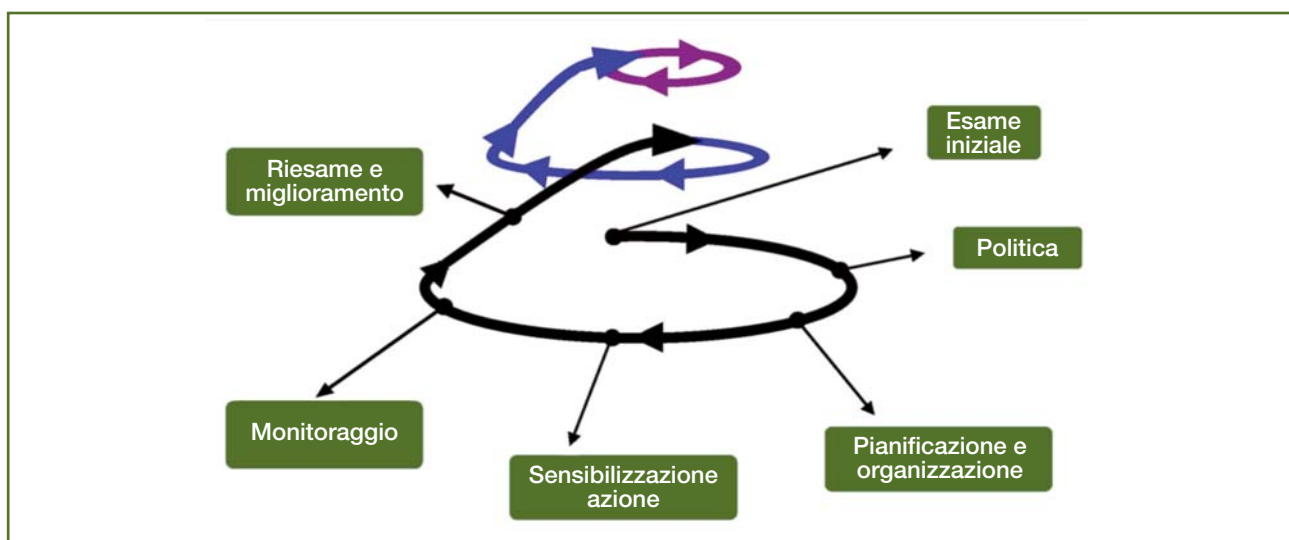


FIGURA 1 - Aree di intervento per i SGSL in cantiere



La sequenza di attività associate all'implementazione del SGSL e che accompagnano processi e sottoprocessi in cantiere, è data dalle fasi: *plan*; *do*; *check*; *act*; (PDCA: pianificazione, realizzazione, verifica, standardizzazione), descritte nella ruota di *Deming*. Tale logica è rappresentata nella Figura 2 - Struttura e sviluppo del SGSL che costituisce una rielaborazione tratta dalle Linee Guida UNI-INAIL-ISPEL.

FIGURA 2 - Struttura e sviluppo del SGSL - Rielaborazione Linee Guida UNI-INAIL-ISPEL





Nella Tabella 1, SGSL - Riferimenti normativi e legislativi, sono invece indicati i contenuti fondamentali del SGSL insieme ai riferimenti di legge applicabili e alla normativa di natura non cogente, la BS 18001:2007, che costituisce, in questa sede e secondo quanto indicato all'art. 30 del D.Lgs. 81/08, un riferimento fondamentale per la stesura dei modelli di gestione.

Il rimando al Testo Unico per la Sicurezza, D.Lgs. 81/08, ha lo scopo di indicare il riferimento ai requisiti di legge, che Datori di Lavoro e gli altri soggetti coinvolti devono rispettare. Quando, oltre ai suoi aspetti generali, si vogliono evidenziare particolari riferimenti, oltre al titolo è specificato l'articolo, indicato tra parentesi.

TABELLA 1 - SGSL - Riferimenti normativi e legislativi

Modello di gestione	BS 18001:2007	D. Lgs. 81/08
Fase 1 - Progettazione	4.1 Requisiti generali; 4.2 Politica; 4.3 Pianificazione;	Titolo I (Art. 30, cc. 1, 2, 3, 4, 5)
Scopo Campo d'applicazione Politica e obiettivi a breve e a lungo termine Responsabilità - organigramma dell'impresa Deleghe per la sicurezza e per la gestione delle emergenze specifiche Struttura del SGSL/Modello e documenti Requisiti del sistema - contratto d'appalto - specifiche tecniche - valutazione dei rischi - legislazione - norme tecniche		Titolo I (Artt. 16, 17, 18, 30) Titolo III Titolo IV (Art. 96 e 97, 104)
Termini e definizioni del modello e del processo		Titolo I (Art. 2), Titolo III (Art. 69) Titolo IV (Artt. 89, 107)
Fase 2 - Realizzazione del sistema	4.4 Implementazione e attuazione;	Titolo I (Art. 30, c. 1 e c. 3)
Area 1 - Cognitiva - Risorse umane (Requisiti) Individuazione e gestione degli obblighi di sorveglianza sanitaria Individuazione e gestione della domanda di formazione - informazione - addestramento Riunioni periodiche, comunicazioni int., est. Consultazione		Titolo I (Artt. 35, 36, 37, 38-42), Titolo III e Titolo IV (Artt. 102, 104)
Area 2 - Area delle situazioni ambientali		Titolo I (Art. 30, c. 1, lett. a), c)
Attrezzature (Requisiti) Individuazione e gestione delle attrezzature di lavoro - requisiti Individuazione e gestione dei dispositivi di protezione individuale dpi e dispositivi di protezione collettiva		Titolo III e Titolo IV

Continua



Segue Tabella 1

Modello di gestione	BS 18001:2007	D. Lgs. 81/08
Risorse materiali, sostanze e agenti (Requisiti) Individuazione e gestione dei materiali, sostanze e agenti pericolosi Individuazione e gestione dei DPI		Titolo IV, Titolo VIII, Titolo IX, Titolo X
Risorse ambientali (Requisiti) Individuazione e gestione della segnaletica di sicurezza Individuazione e gestione delle emergenze Individuazione e gestione delle interferenze e del coordinamento imprese - committente		Titolo I (Artt. 43-46) Titolo IV (Art. 104), Titolo V
Area 3 - Area Comportamentale (Requisiti)		Titolo I (Art. 30, c. 1, lett. a), f)
Procedure e Processi		Titolo I, Titolo III, Titolo IV
Fase 3 - Controllo Operativo	4.5 Monitoraggio e Verifica dei requisiti; 4.6 Revisione del Sistema.	Titolo I (Art. 30, c. 1, 2, 3, 4, 5)
Controllo operativo e verifiche Responsabilità, attività e documenti, <i>check-list</i> Individuazione dell'area di intervento Monitoraggio e verifica Riesame e valutazione dei requisiti Revisione, standardizzazione, miglioramento Riesame e miglioramento del SGSL (obiettivi di miglioramento dell'impresa e del committente)		Titolo III (Art. 71, cc. 8 e 9) e Titolo IV

4. COMPITI E RESPONSABILITÀ

La codificazione dei ruoli decisionali nella gestione della sicurezza all'interno dell'organizzazione, oggetto dell'art. 30 del D.Lgs. 81/08 implica l'individuazione delle funzioni che, nelle fasi della produzione, sono responsabili della implementazione del SGSL. Il Datore di Lavoro, in quanto soggetto che ha un ruolo primario nelle funzioni di sicurezza, è la funzione maggiormente coinvolta. La formalizzazione delle attività connesse con la gestione della sicurezza, si concretizza nelle fasi di *emissione, verifica, approvazione e distribuzione* delle procedure di cui alla Tabella 1 - SGSL - Riferimenti normativi e legislativi e nelle attività di cui alla Tabella 2 - Fasi dell'*audit* e nelle fasi di verifica dell'*audit*. Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS) e il Medico Competente (MC), sono figure cardine nella gestione della sicurezza, all'interno delle imprese e in cantiere e sono soggetti che partecipano in modo attivo agli *audits*. Tenuto conto delle interazioni tra l'area comportamentale e l'area delle risorse strumentali, nelle varie fasi del "cronoprogramma" dei lavori, anche il Direttore Tecnico di Cantiere (DTC) svolge un ruolo attivo nel controllo operativo del SGSL. Il modello organizzativo pertanto prevede un sistema di controllo sull'attuazione del medesimo e sul mantenimento nel tempo delle condizioni di idoneità delle misure adottate, così come è previsto al comma 4 dell'art. 30 del D.Lgs. 81/08, a seguito del quale, quando siano individuate violazioni significative delle norme relative alla prevenzione degli infortuni e all'igiene sul lavoro, ovvero in occasione di mutamenti nell'organizzazione e nell'attività in relazione al progresso scientifico e tecnologico, è possibile realizzare il riesame e l'eventuale modifica. L'insieme dei documenti per la verifica dei requisiti di cui già si è detto precedentemente, conformi ai requisiti di cui all'art. 30 del D.Lgs. 81/08, include:



1. *Glossario*, indicante termini relativi al processo e termini relativi al SGSL (di cui è riportata sintesi);
2. *Manuale*, indicante la politica, gli obiettivi, i requisiti e le risorse impiegate per la gestione del SGSL;
3. *Procedure*, indicanti le modalità implementazione e verifica del Sistema e di Gestione;
4. *Moduli e liste di controllo o check-list*, per la verifica dei requisiti e controllo operativo.

4.1 AUDIT

La direzione dell'impresa di costruzioni, misura l'affidabilità e verifica i requisiti del Sistema mediante l'*audit*. In collaborazione con il gruppo, pianifica i tempi e le frequenze, predispone i documenti necessari per la conduzione e la registrazione delle evidenze dell'*audit*. Le criticità individuate in fase di pianificazione, localizzate nel crono programma dei lavori costituiscono l'area di intervento dell'*audit*. Il monitoraggio svolto in autocontrollo è di competenza delle funzioni indicate nell'"Organigramma aziendale della sicurezza" che la direzione include nel manuale, scegliendo tra coloro che hanno avuto un ruolo partecipativo nella individuazione delle aree critiche o punti critici.

4.2 REQUISITI DELL'AUDIT

Come è riportato nei Termini, definizioni e acronimi, si definiscono requisiti dell'*audit*, i limiti di riferimento qualitativo e/o quantitativo per gli scostamenti rilevati, determinati in riferimento alla legislazione applicabile, alle norme di buona tecnica e agli obiettivi di sicurezza che l'organizzazione dell'impresa intende raggiungere. Tali requisiti devono essere dichiarati dalla direzione e riportati nel Manuale del SGSL o Modello. Essi devono essere verificati con il supporto di moduli dove vengono registrate:

- le Non Conformità (NC) delle risorse strumentali e procedurali rispetto alla legislazione applicabile;
- le NC delle risorse strumentali e procedurali rispetto alle norme tecniche che l'impresa adotta, in particolare i requisiti dei materiali e delle attrezzature da cantiere;
- le NC delle risorse strumentali e procedurali rispetto agli obiettivi di miglioramento del SGSL.

I requisiti delle funzioni incaricate della conduzione dell'*audit*, sono: l'esperienza nelle verifiche, la conoscenza specialistica e/o esperienza tecnica, un livello di formazione adeguato sui processi di costruzione e sui SGSL.

Le funzioni responsabili dell'implementazione e della conduzione degli *audit*:

- pianificano gli *audits* e stabiliscono i requisiti del monitoraggio requisiti dell'*audit* e gli indicatori in funzione degli obiettivi;
- agiscono in conformità ai requisiti stabiliti per il monitoraggio e si mantengono entro l'ambito dello stesso;
- rilevano le NC, "a regime" e in corrispondenza dei punti critici di controllo (Pck);
- documentano, notificano e eventualmente risolvono le NC risolvibili;
- approntano e adempiono con obiettività ed efficienza agli incarichi assegnati;
- seguono le procedure definite;
- raccolgono ed analizzano elementi rilevanti e sufficienti che consentano di giungere a conclusioni relative all'efficacia del SGSL sottoposto a monitoraggio;
- prestano attenzione agli elementi che possono influenzare gli esiti del monitoraggio.

Il gruppo *audit*:

- gestisce le NC, attraverso le fasi di *individuazione, localizzazione e identificazione di ciascuna*;
- individua e indica eventuali modifiche ai processi necessarie per la riduzione o la eliminazione delle NC;
- intraprende sulla base delle evidenze degli *audit*, eventuali revisioni al Sistema di Gestione o modello;
- documenta ed espone i risultati del monitoraggio;
- verifica l'efficacia delle misure correttive adottate conseguentemente al monitoraggio;
- analizza i dati relativi ad infortuni, incidenti, situazioni e comportamenti pericolosi ("Gestione degli infortuni, degli incidenti, dei comportamenti pericolosi" e non conformità);



- segnala le azioni necessarie per prevenire infortuni, incidenti, situazioni e comportamenti pericolosi NC;
- conferma l'efficacia delle azioni correttive e preventive messe in atto.

Nella Tabella 2, (Fasi dell'*audit*) e nella Tabella 3, (Modalità e responsabilità delle verifiche), abbiamo riportato una sintesi delle fasi e delle funzioni responsabili della gestione dell'*audit* e più in generale delle verifiche.

TABELLA 2 - Fasi dell'*audit*

Fasi	Responsabili	Documenti
1. Riunione Pianificazione dell' <i>audit</i> e definizione dell'area di intervento	DL/RSPP/MC/Tecnici competenti/RLS	Piano degli <i>audits</i> Requisiti dell' <i>audit</i> Preparazione dei moduli necessari Preparazione delle <i>check-lists</i>
2. Costituzione Gruppo di <i>audit</i>	Gruppo di <i>audit</i>	
3. Conduzione degli <i>audits</i>	<i>Auditors</i> (DTC)	Verbale ⁵ di apertura dell' <i>audit</i> Comunicazioni relative all' <i>audit</i> Moduli e <i>check-lists</i>
4. Riesame della documentazione Raccolta e verifica registrazioni dell' <i>audit</i>	Gruppo di <i>audit</i>	Analisi delle NC di fase e di risorsa Stima degli scostamenti
5. Riesame del SGSL	DL/RSPP/MC/RLS/DTC	Verbale del riesame
6. Miglioramento	DL/RSPP/MC/RLS	Revisione del SGSL Obiettivi di miglioramento
7. Riunione di chiusura dell' <i>audit</i>	DL/RSPP/MC/RLS	Verbale di chiusura dell' <i>audit</i>

TABELLA 3 - Modalità e responsabilità delle verifiche

Oggetto	Verifica di Parte Prima Verificatore: Impresa Verificato: Impresa	Verifica di Parte Seconda Verificatore: Committente Verificato: Impresa	Verifica di Parte Terza Verificatore: Organismi ⁴ Verificato: Imprese/Committente
Requisiti Cogenti e volontari	Verifica in autocontrollo dei requisiti relativi a Legislazione e Norme tecniche Titolo I (Art. 30 comma 4) Titolo III (Art. 71 cc. 8 e 9) Titolo IV	Verifica di parte seconda Artt. 90, 91, 92 D.Lgs. 81/08 Interferenze e coordinamento delle Risorse del processo	Vigilanza di cui agli artt. 13, 71 e 86 del D.Lgs. 81/08 Verifica di Conformità del SGSL/ Modello
Requisiti di Sistema Integrati	(VII) Verifica Ispettiva Interna	(VIE) Verifica Ispettiva Esterna	Verifica Organismi
Riesame	Evidenza VII	Evidenza VIE	Evidenza Verifica Organismi
Valutazione del SGSL	Misura degli scostamenti	Misura degli scostamenti	Risultanze della vigilanza Risultanze delle Verifiche da parte di Organismi

⁴ Soggetti pubblici o privati.

⁵ Verbale unico per tutte le fasi dell'*audit*.



4.3 RILEVANZE DELL'AUDIT

I risultati del monitoraggio, che forniscono il dato di conformità rispetto ai requisiti del SGSL, sono detti rilevanze dell'*audit*. Essi consentono di pervenire ai seguenti obiettivi:

1. definire la Gravità delle NC in rapporto agli indicatori del sistema;
2. localizzare, individuare le NC nelle fasi del processo di costruzione, all'interno delle aree comportamentali o delle risorse strumentali;
3. indicare gli scostamenti Δ secondo la formula (1), rispetto ai requisiti dell'*audit*;
4. indicare i costi sostenuti dall'impresa dovuti alle NC;
5. indicare l'andamento o la tendenza delle NC rilevate nell'ambito delle n osservazioni del singolo cantiere o rispetto ad un settore di attività.

5. RISULTATI

Nelle fasi precedenti abbiamo delineato gli strumenti mediante i quali la direzione dell'impresa può valutare l'appropriatezza ed efficacia del Sistema, cioè l'effettivo raggiungimento degli obiettivi di sicurezza che ha pianificato. Quale risultato di questa ricerca abbiamo indicato una formula che stima il livello di non conformità DS globale, all'istante t e nel punto k (critico) nell'area e nella fase specifica:

$$(1) DS = \sum D1 (Pk, t) \pm \sum D2 (Pk, t) \pm \sum D3 (Pk, t)$$

dove:

- $\sum Dk1$ Somma delle non conformità all'istante t relativo all'area 1
- $\sum Dk2$ Somma delle non conformità all'istante t relativo all'area 2
- $\sum Dk3$ Somma delle non conformità all'istante t relativo all'area 3

Tale formula è data da un primo termine, che rende conto delle non conformità connesse con il livello di consapevolezza delle risorse umane dell'impresa di cui all'area 1, in rapporto ai pericoli presenti in un determinato cantiere; un secondo termine dato istantaneo e locale che rende conto delle non conformità relative all'area 2 delle risorse strumentali e ambientali impiegate in cantiere; un terzo termine che rende conto delle non conformità relative all'area 3 comportamentale. Il risultato dell'applicazione della suddetta formula deve essere confrontata con gli indicatori che la direzione ha definito preliminarmente per la valutazione del sistema. Tra questi ultimi, possiamo citare il numero complessivo di NC per ciascuna fase; numero di NC complessive rispetto ad un intervallo di tempo predefinito dalla direzione e altri che possono essere indicati in funzione degli obiettivi da raggiungere. Essi sono riferiti alle tre aree e sono dati in funzione del livello di sicurezza riscontrabile in cantiere all'istante iniziale t0 e sono un dato funzionale agli obiettivi di miglioramento che la direzione intende perseguire. Le evidenze dell'*audit* espresse mediante la formula (1), sono uno strumento per il Riesame del Sistema e per la Verifica puntuale e globale del Sistema.

Il confronto tra i valori così determinati e i requisiti del SGSL predefiniti per ciascuna area consente di determinare una stima puntuale dello scostamento Δ nelle sue componenti, Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 , in corrispondenza di ogni punto di criticità. La Verifica dei Requisiti da parte della Direzione implica la valutazione del raggiungimento degli obiettivi prefissati, per esempio mediante criteri di valutazione indicati nella formula (2).

$$(2) \Delta(Pk,tn) = \pm \Delta_1 \pm \Delta_2 \pm \Delta_3$$

Dove Δ è dato dalla differenza tra $\sum Dk$, espresso nella formula (1) e l'*indicatore* predefinito negli obiettivi e nei requisiti, per l'area oggetto di *audit*.

Per ciascun'area possono pertanto verificarsi i seguenti casi:

$\Delta = 0$ MANTENIMENTO del livello di sicurezza e salute (NC rilevate = requisiti dell'*audit*);



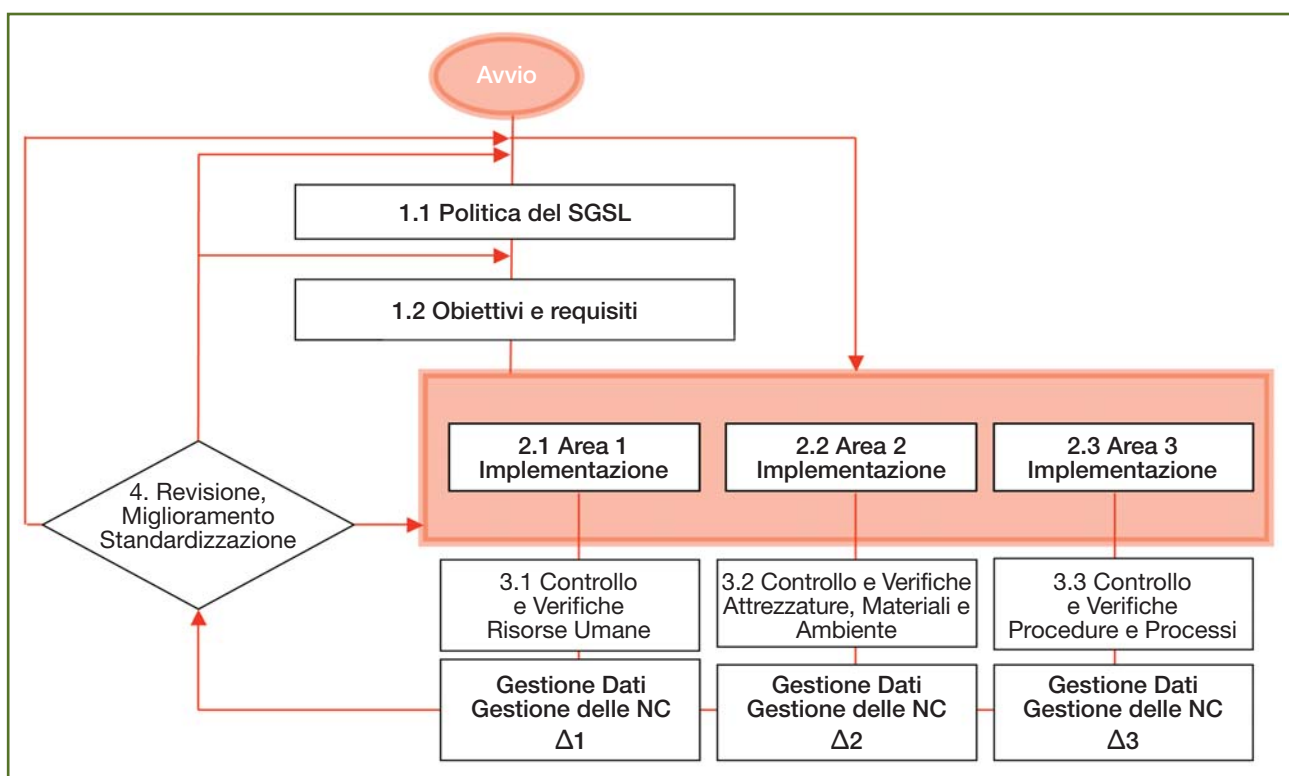
$\Delta > 0$ MIGLIORAMENTO del livello di sicurezza e salute (NC rilevate < requisiti dell'*audit*);
 $\Delta < 0$ PEGGIORAMENTO del livello di sicurezza e salute (NC rilevate > requisiti dell'*audit*).

In sede di valutazione del Sistema potranno essere utili rielaborazioni delle evidenze degli *audits* quali:

1. Analisi di Pareto e relativo istogramma della distribuzione percentuale delle NC rilevate mediante il monitoraggio, ordinate in senso decrescente e grafico delle frequenze cumulate, per indicare le priorità delle azioni correttive sul sistema - modello;
2. Andamento dei dati relativi alle Azioni Correttive intraprese per aree di intervento;
3. Andamento dei dati sull'efficacia delle azioni correttive;
4. Andamento dei costi della non sicurezza, sostenuti per le azioni correttive intraprese nelle tre aree di intervento.

A queste è possibile aggiungere le rilevanze derivanti da segnalazioni, di organismi preposti alla vigilanza. Le attività appena descritte sono illustrate nella Figura 3, Attività del SGSL e dell'*audit*, in cui è rappresentato il flusso di attività che a partire dal monitoraggio delle tre aree di intervento, conducono agli scostamenti alla revisione del sistema e dei vari livelli dell'organizzazione dell'impresa. La formula (1) consente di determinare con maggiore appropriatezza ed efficacia le azioni correttive e preventive da intraprendere per ridurre le criticità di area e di fase. La stessa metodologia, mediante gli scostamenti, fornisce il grado di adeguatezza delle risorse umane e procedurali al livello di tecnologia utilizzato in cantiere nella realizzazione dei processi costruttivi.

FIGURA 3 - Attività del SGSL⁶ e dell'*audit*⁷



⁶ Riportiamo il flusso di attività secondo lo schema 1 Plan, 2 Do, 3 Check, 4 Act.

⁷ Gli obiettivi e i requisiti del punto 1.2 sono determinati anche in funzione della documentazione derivante dagli obblighi di legge, come il POS, nei casi previsti PSC e il Fascicolo Tecnico dell'opera. Pertanto i controlli e le verifiche di conformità di cui al punto 3 e le Revisioni, standardizzazione e miglioramento sono condotte considerando i loro contenuti.



Il modello organizzativo proposto nel presente contributo, delinea una metodologia per l'attuazione, il controllo e il mantenimento nel tempo delle condizioni di idoneità delle misure di sicurezza adottate all'interno dell'impresa. Quando a seguito dell'*audit*:

- siano scoperte violazioni significative delle norme relative alla prevenzione degli infortuni e all'igiene sul lavoro, ovvero in occasione di mutamenti nell'organizzazione e nell'attività in relazione al progresso scientifico e tecnologico ovvero;
- quando siano valutati gli scostamenti Δ rispetto ai requisiti del SGSL di cui alla formula (1) nelle tre aree di intervento, che costituisce l'indicatore per la misura del livello di sicurezza raggiunto in un determinato istante / fase del processo;

l'organizzazione dell'impresa può decidere per una revisione del Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza. Lo stesso modello è idoneo ad essere revisionato in occasione di mutamenti nell'organizzazione e nei processi e in relazione al progresso scientifico e tecnologico e come è stato detto, fornisce una valutazione sul livello di adeguatezza dell'insieme delle aree o risorse della produzione e dell'adeguatezza, sotto il profilo della sicurezza, di ciascuna rispetto all'altra. Nella Figura 4 è riportata la matrice di sicurezza che sintetizza i diversi gradi di revisione del SGSL in conseguenza delle NC rilevate.

FIGURA 4 - Matrice di Sicurezza (con riferimento all'istante t1)

		1. Pianificazione	2. Implementazione del SGSL e <i>audit</i>			
Politica dell'organizzazione	Obiettivi e requisiti del Sistema	Monitoraggio di stato - preliminare	Monitoraggio delle fasi del Processo		3. Verifica del SGSL e stima degli scostamenti Δ	
		Aree di intervento	Requisiti del SGSL (Indicatori)	Evidenze dell' <i>audit</i> Fase t1		
		Area 1 - Risorse umane, Aspetti cognitivi, Formazione, Informazione e Addestramento - Requisiti	D1	$\Sigma D11$		
		Area 2 - Attrezzature di lavoro Materiali e Risorse Ambientali - Requisiti	D2	$\Sigma D21$		
		Area 3 - Procedure e Processi Requisiti	D3	$\Sigma D31$		
				4.1 Revisione		
				4.2 Revisione		
				4.3 Revisione		
				4.4 Revisione		
				Standardizzazione		



3. CONCLUSIONI

L'innovazione tecnologica ha introdotto nuove modalità operative che rendono necessario un approccio alla gestione della sicurezza, per processi e per fasi di processo, in modo da valutare anche il livello di appropriatezza delle tecnologie impiegate, nelle interazioni con le risorse umane. L'attuazione delle politiche di sicurezza negli ambienti di lavoro, in questo contesto, implica un sempre più vasto coinvolgimento ai vari livelli nelle organizzazioni e al di fuori di esse.

La sensibilizzazione sul tema operativo "I rischi di settore delle costruzioni nel quadro del D.Lgs. 494/96 con riferimento ad attività da eseguirsi in elevazione in quanto fattore di rischio più rilevante"⁸ condotta dal Dipartimento Tecnologie di Sicurezza in collaborazione anche con il Comitato Paritetico Territoriale di Treviso, ha evidenziato l'importanza di un approccio proattivo, cioè di prevenzione, con il ricorso a procedure e a attività di formazione, informazione e addestramento, specifici e adeguati alle particolari condizioni lavoro presenti in cantiere.

Partendo da questo risultato, il nostro studio sui SGSL ha condotto ad una metodologia per la *misura del livello di sicurezza* in una data fase del processo. Essa percorre i principali riferimenti normativi internazionali e in particolare le Norme BS 18001. La sintesi qui proposta, consente di trarre gli *input* per l'implementazione di un modello di gestione applicabile nel settore costruzioni. Inoltre consente di dare adempimento all'art. 2, comma 1, lettera q) D.Lgs. 81/08 "valutazione dei rischi" o valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza e una gestione integrata e consapevole del processo produttivo. L'insieme delle non conformità e degli scostamenti rilevati durante l'*audit*, sono un indice del livello di pericolo associato ad un processo poiché consente di individuare tanto le non conformità di sistema, dovute ad una non corretta applicazione del SGSL, quanto le non conformità più gravi, che incidono sulla salute e sicurezza dei lavoratori. L'approccio proattivo mediante il quale le imprese e le parti coinvolte, misurano la propria consapevolezza rispetto ai pericoli insiti nei processi e nelle singole fasi, fornisce una misura sui rischi, associati allo svolgimento dei processi e all'utilizzo di determinate tecnologie. Esso costituisce uno strumento propedeutico alla individuazione dei contenuti di formazione, informazione e addestramento delle risorse umane a tutti i livelli, ma soprattutto fornisce uno strumento per analizzare le interazioni uomo - macchina - ambiente nel processo di costruzione e pertanto, rappresenta l'atto primo della prevenzione, in cui l'ISPESL svolge un ruolo primario.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Italia. Decreto legislativo 8 aprile 2008 n. 81 denominato Testo Unico per il riassetto normativo e la riforma della salute e sicurezza sul lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 101, 30 aprile 2008.
2. Italia. Decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 180, 5 agosto 2009.
3. UNI EN ISO 9001:2008 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti.
4. British Standard OHSAS 18001: 2007 Occupational Health and Safety Assessment Series.
5. UNI EN ISO 14001:2004 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso e Modifiche introdotte dalla UNI EN ISO 14001:2004.

⁸ Riferimento alla nota 3.



6. UNI EN ISO 19011:2003 Linee guida per gli audits dei sistemi di gestione per la qualità e/o di gestione ambientale.
7. Italia. Istituto Italiano Unificazione - Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro, UNI-INAIL. 2003, Linee Guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSSL).
8. Japan. Japan Construction Safety and Health Association (JCSHA) 2003. COHSMS The construction occupational health and safety management systems guidelines & COHSMS External System Evaluation By JCSHA.
9. Geneva. International Labour Office - Occupational Safety and Health 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILO-OSH 2001.
10. Lugano. Scuola Universitaria Professionale Svizzera Italiana (SUPSI). Opere di sostegno per scavi. Normative, dimensionamento ed esempi pratici. 2005, Rif. N. 102-1-R - 171/10.11 URL: <http://www.lombardi.ch/publications>
11. Paris. Institut National de Recherche et de Sécurité INRS - Prévention des accidents du travail et de maladies professionnelles dans le Batiment et le travaux publics. 2006 (INRS Aide - Memoire PTP Ed. 790).
12. Guida Operativa per un Sistema di Gestione della Sicurezza e Salute sul Lavoro. Confindustria Veneto - INAIL edizione 2007.
13. Linee Guida per il coordinamento della Sicurezza nella realizzazione delle Grandi Opere. Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro. Roma, 2007.
14. ISPESL-INAIL - Conferenza dei presidenti delle regioni e delle province Autonome. Indagine Integrata per l'approfondimento dei casi di infortunio mortale. Fogli di Informazione. Supplemento 1. Roma, 2006.
15. CPT Roma. Il Grifo D'Oro 2003. Sezione D, XVIII edizione. Edil Roma Service Editore, Guida per la valutazione del sistema sicurezza sul lavoro in edilizia, Novembre 2003 VV. 1-2-3.
16. McSween T. E. - 2003. Scienza & Sicurezza sul lavoro: Costruire comportamenti per ottenere risultati. Edizione Italiana a cura di F. Tosolin, A. P. Bacchetta. Editore e Distributore A.A.R.B.A. 2008, 151-58.
17. RaWq M. Choudhry, Dongping Fang, Sherif Mohamed. The nature of safety culture: A survey of the state-of-the-art Safety Science 45, 2007, 993-1012.
18. Lee S, Halpin DW. Predictive tool for estimating accident risk. Journal of Construction Engineering and Management, American Society of Civil Engineers (ASCE). 2003; 129(4):431-36.
19. Arboleda CA, Abraham DM. 2004. Fatalities in trenching operations - Analysis using models of accident causation. Journal of Construction Engineering and Management, American Society of Civil Engineers (ASCE). 130(2):273-280. BLS, Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor. 2003, Washington, DC. URL: <http://www.bls.gov/iif/home.htm>
20. Lew J, Abraham DM, Wirahadikusumah RD, Irizarry J, Arboleda CA. Excavation and trenching safety: Existing standards and challenges. 2002 Proceedings of Triennial Conference CIH WO99.
21. Implementation of Safety and Health on Construction Sites, May 7-10, 2002, Hong Kong. Construction Safety Alliance site. URL: <https://engineering.purdue.edu/CSA/publications/trenching02>
22. Maruyama Y, Iwase Y, Kazuo K, Yagi J, Takada H, Sunaga N, Nishigaki S, Ito T, Tamaki K. Development of virtual and real - field construction management systems in innovative, intelligent field factory. Elsevier. Automation in Construction 9, 2000; 503-14.



UNA SURVEY SULL'ADOZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

Luigi Monica*, Marianna Madonna*, Giuseppe Vignali**, Eleonora Bottani**

* *Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Tecnologie di Sicurezza, Roma*

** *Università di Parma, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Parma*

Parole chiave: modello di organizzazione e gestione della sicurezza, sistemi di gestione della sicurezza, valutazione del rischio.

SINTESI

Il presente lavoro si propone di fornire un'analisi dello stato dell'arte sull'adozione ed attuazione dei principi alla base dei Sistemi di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (SGSL) nelle imprese italiane, in seguito ad un'indagine che ha coinvolto diverse organizzazioni afferenti a diversi settori: dalla pubblica amministrazione all'industria manifatturiera. Scopo di tale indagine è anche stato quello di valutare la reale diffusione dei SGSL, mettendo in luce sia gli effettivi vantaggi della loro adozione sia i motivi di una loro mancata implementazione. Quest'analisi risulta propedeutica anche a quanto previsto dall'art. 30 del D.Lgs. 81/08 [1], che introduce i modelli di organizzazione e di gestione come possibili strumenti per garantire efficacia esimente della responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, delle società e delle associazioni anche prive di personalità giuridica di cui al D.Lgs. 231/01 [2].

Per effettuare tale indagine, è stato predisposto un questionario che è stato somministrato ad aziende che differiscono sia per settore di attività che per dimensioni.

1. MATERIALI E METODI

1.1 IL CAMPIONE

Il campione di 116 aziende oggetto dell'indagine si differenzia per settore di attività economica e per dimensioni, non esistendo nessun vincolo che limita l'adozione di un SGSL. Il campione da interrogare, creato avvalendosi di un database in possesso del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Parma, è composto da organizzazioni differenti per settore di attività economica e per dimensioni.

Per distinguere le organizzazioni in base al loro settore di appartenenza si è utilizzata la classificazione ISTAT del 1991. Si tratta della versione nazionale della classificazione (NACE Rev. 1.1) definita in ambito europeo e approvata con Regolamento della Commissione n. 29/2002, pubblicato su Official Journal del 10 gennaio 2002. Le organizzazioni considerate, differiscono dal punto di vista dimensionale sia in termini di fatturato sia per numero di dipendenti. A tal fine, si è seguita la definizione della Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. 107 del 30 aprile 1996, soggetta a revisione il 1 gennaio 2005, la quale distingue le aziende in relazione al numero di dipendenti e al fatturato.

Gli intervalli di riferimento sono i seguenti:

- Microimpresa: tra 1 e 9 dipendenti, fatturato aziendale minore o uguale a 2 milioni di euro;



- Piccola Impresa: tra 10 e 49 dipendenti, fatturato aziendale tra 2 e 10 milioni di euro;
- Media Impresa: tra 50 e 249 dipendenti, fatturato aziendale tra 10 e 50 milioni di euro;
- Grande Impresa: oltre 250 dipendenti, fatturato aziendale maggiore di 50 milioni di euro.

1.2 IL QUESTIONARIO

Il questionario è stato costruito in modo da soddisfare gli obiettivi della ricerca coniugando il più possibile caratteristiche di dettaglio e di rapidità di compilazione.

Il questionario conteneva 130 domande, anche se non si era chiamati a rispondere a tutti gli *items*, infatti, sulla base dell'adozione o meno di un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (SGSL) il rispondente doveva compilare 112 domande nel primo caso e 65 nel secondo.

La scala di valutazione delle risposte è una *scala Likert* crescente a quattro punti che può variare secondo la formulazione della domanda, ma che per la maggior parte delle domande risponde alla richiesta di indicare quanto le affermazioni riportate rispecchiano la realtà aziendale degli intervistati:

- 1 - Niente
- 2 - Poco
- 3 - Molto
- 4 - Totalmente.

Si è scelto un numero di punti pari per impedire all'intervistato di assumere una posizione neutrale nei confronti della domanda. Il questionario è stato suddiviso nelle seguenti aree tematiche così che gli *items* riguardanti lo stesso tema fossero disposti consecutivamente per renderne più facile la lettura e la risposta:

- contesto aziendale;
- adozione dei principi di un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro;
- tipologia del Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro;
- prestazioni del Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro;
- motivi della non-adozione di un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro.

1.2.1 CONTESTO AZIENDALE

La prima sezione indaga sia sui dati generali delle aziende sia sul loro livello di sicurezza. La domanda sulla dimensione aziendale, a tutela della *privacy*, è stata proposta in forma di fascia di fatturato per agevolare una risposta più spontanea da parte degli intervistati.

Infine, si è cercato di indagare sul livello di sicurezza dell'azienda chiedendo esplicitamente di indicare quanti infortuni sono stati denunciati all'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) nel corso dell'anno passato e di indicare quali sono state le cause, consentendo all'intervistato di scegliere tra un *range* di possibilità e di indicare le possibili cause di infortunio.

1.2.2 ADOZIONE DEI PRINCIPI DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

Tenendo presente che l'obiettivo è verificare la conoscenza e la diffusione dei Sistemi di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (Sistema di Gestione che definisce le modalità per individuare, all'interno della struttura organizzativa aziendale, le responsabilità, le procedure, le prassi, i processi le risorse per elaborare, mettere in atto, conseguire, riesaminare e mantenere attiva la politica di sicurezza) [3], le domande relative a questa area sono state poste in termini dicotomici e nel modo più esplicito possibile.

Questa macroarea rappresenta lo spartiacque del questionario: chi affermava di aver adottato un SGSL proseguiva con le sezioni successive relative alla tipologia e alle prestazioni del sistema stesso, invece in caso di non adozione del SGSL l'intervistato era invitato a rispondere alle domande relative ai "motivi della non-adozione".



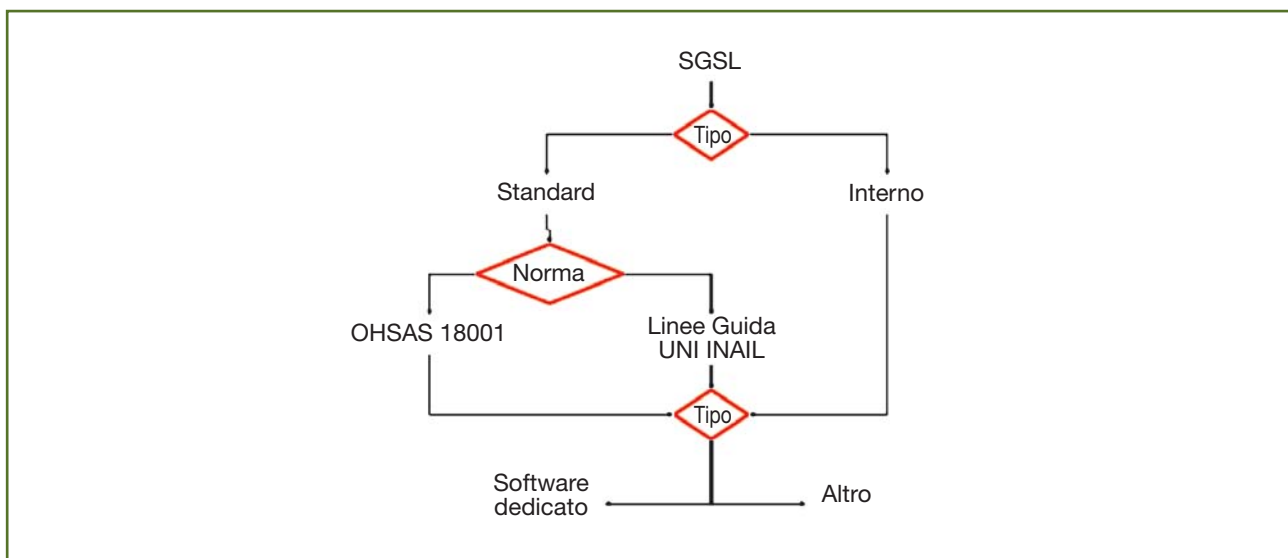
1.2.3 TIPOLOGIA DI SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

Questa sezione del questionario ha riguardato, dunque, solo chi ha implementato un SGSL allo scopo di verificare quale tipo di SGSL fosse stato messo in atto dall'azienda e quali fossero i sistemi più diffusi nel panorama industriale italiano.

Gli SGSL proposti sono rappresentati nel diagramma di flusso seguente (Figura 1), e si differenziano per:

- standardizzazione o meno da parte di un organismo specifico;
- norma volontaria utilizzata per sviluppare il sistema, in particolare la scelta è limitata alle due norme principali del settore:
 - OHSAS 18001:2007 [3, 4];
 - Linee Guida UNI-INAIL “Linee Guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL)” [5, 6];
- utilizzo di un software specifico oppure implementazione senza un programma di gestione dedicato, ciò significa che il SGSL si basa semplicemente su un sistema cartaceo o su un applicativo del pacchetto Microsoft Office (Excel, Word, etc.).

FIGURA 1 - Tipologie di SGSL proposte



Nel caso in cui l'azienda non disponeva di un software specializzato nella gestione della sicurezza, si chiedeva di esprimere un giudizio su alcune delle cause più frequenti che impediscono la diffusione di sistemi informatizzati dedicati.

1.2.4 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

In questa quarta macroarea si vuole misurare le prestazioni dei SGSL impiegati, pertanto anch'essa è riservata esclusivamente a coloro che alla domanda “La Sua impresa ha adottato un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro”, hanno risposto positivamente. Con i dati raccolti nella presente sezione si intende illustrare quale livello prestazionale caratterizza i SGSL attualmente in uso, dare indicazioni su quali possono essere gli indicatori con cui valutare il proprio sistema, individuare i punti di maggior criticità e formulare alcune ipotesi su come poter migliorare la propria *performance*, creando un nesso tra la tipologia di sistema impiegato e le prestazioni da esso ottenute.



1.2.5 MOTIVI DELLA NON-ADOZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

La quinta area del questionario vuole comprendere quali sono i motivi di una mancata adozione di un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro. Viene indirizzato a questo elenco di domande solo chi ha precedentemente affermato di non aver ancora implementato un SGSL nella propria azienda. La sezione si articola in una serie di domande volte a far luce sulle motivazioni del mancato utilizzo del SGSL.

Inoltre, le aziende sono state interrogate sulla possibilità di avvicinarsi in futuro agli SGSL eventualmente adeguandosi alle norme volontarie del settore oppure utilizzando un software dedicato alla gestione della sicurezza.

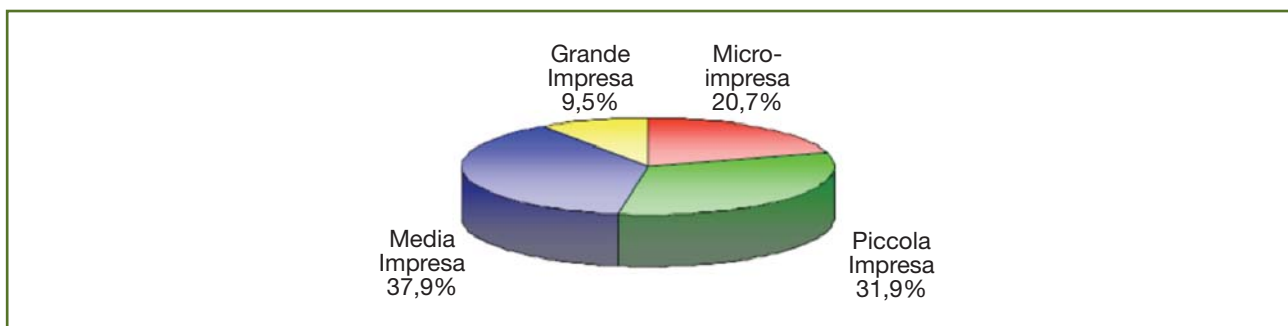
2. RISULTATI

Il software impiegato per l'elaborazione dei risultati è *Statistical Package for the Social Science* (SPSS). L'obiettivo di questa sezione è quello di condurre un'analisi descrittiva del campione di riferimento al fine di valutare la reale diffusione dei SGSL.

2.1 CONTESTO AZIENDALE

Il campione è formato da 24 microimprese, 37 piccole imprese, 44 medie imprese, 11 grandi imprese. Dal grafico (Figura 2) si evince che il campione è costituito prevalentemente (37,9%) da medie imprese, con un numero di addetti minore di 250 e un fatturato compreso tra 10 e 50 milioni di euro.

FIGURA 2 - Dimensioni aziendali delle aziende che hanno risposto al questionario



Il campione di aziende coinvolte, in base alla classificazione ISTAT del 1991, secondo la seguente classificazione per macrosezioni

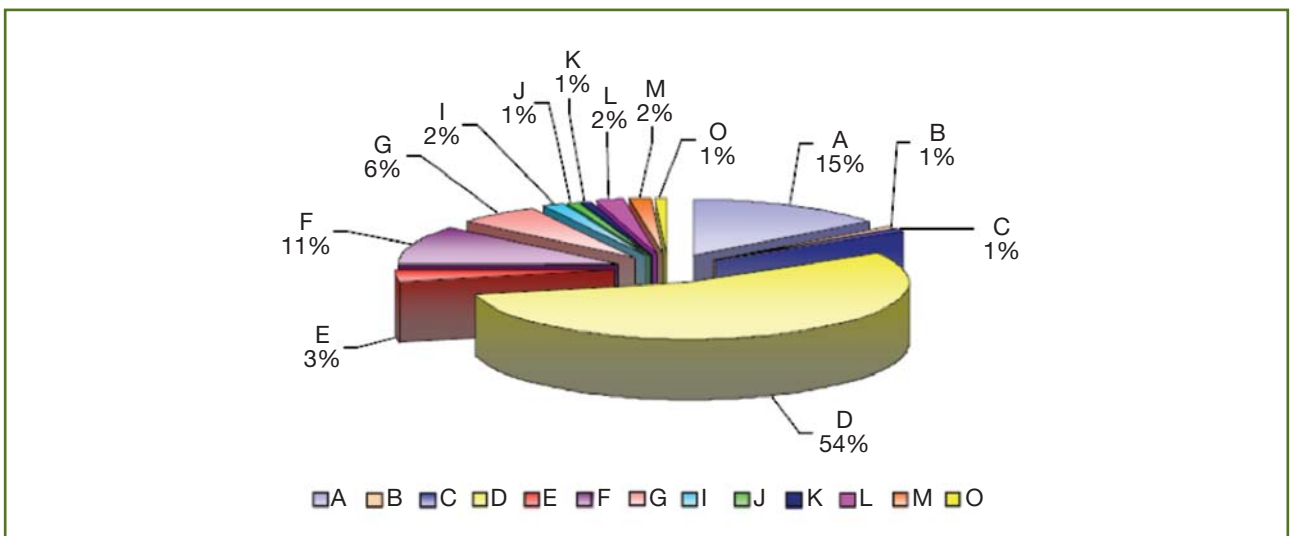
- A: Agricoltura, caccia e silvicoltura;
- B: Pesca, piscicoltura e servizi connessi;
- C: Estrazione di minerali;
- D: Attività manifatturiere;
- E: Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua;
- F: Costruzioni;
- G: Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di auto, moto e di beni personali per la casa;
- H: Alberghi e Ristoranti;
- I: Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni;
- J: Intermediazione monetaria e finanziaria;
- K: Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività imprenditoriali e professionali;



- L: Pubblica amministrazione e difesa, assicurazione sociale obbligatoria;
- M: Istruzione;
- N: Sanità e altri servizi sociali;
- O: Altri servizi pubblici, sociali e personali;
- P: Servizi domestici presso famiglie e convivenze;
- Q: Organizzazioni e organismi extraterritoriali;

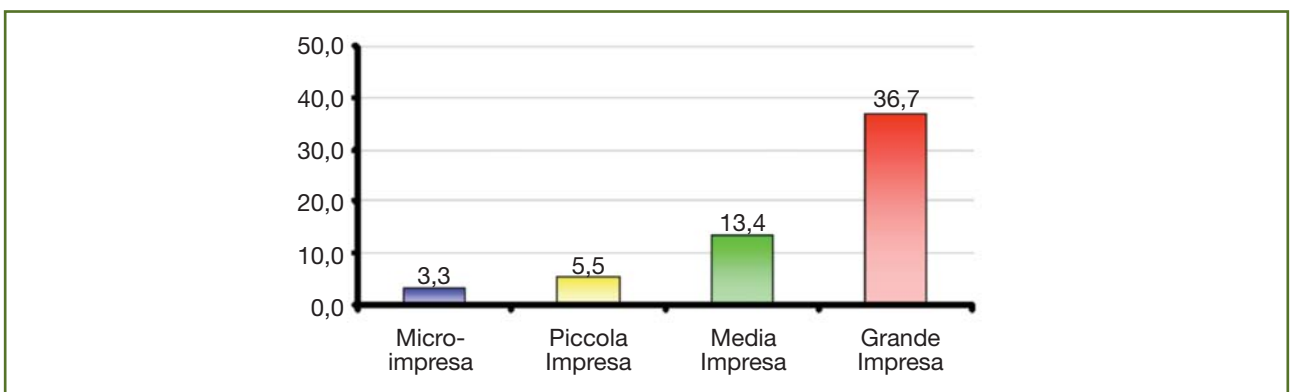
è risultato composto dal 55% dal settore Manifatturiere (D), seguita dall'Agricoltura (A, 14,7%) e dal settore delle Costruzioni (F, circa l'11,2%) come evidenziato in Figura 3.

FIGURA 3 - Categoria ISTAT di appartenenza



Infine, per completare il profilo dell'azienda, è stato chiesto di indicare quanti infortuni si sono verificati nell'ultimo anno. I dati raccolti rivelano una media generale pari a 11 eventi per impresa. Dall'esame delle risposte si può affermare che il numero di infortuni, cresce esponenzialmente all'aumentare delle dimensioni aziendali e del numero di dipendenti. Si passa infatti dai 3,3 casi per le Microimprese, ai 5,5 delle Piccole Imprese (+67% rispetto alla fascia precedente) per arrivare ai 13,4 delle Medie Imprese (+143% rispetto alle piccole) e ai 36,7 delle Grandi Imprese (+143% rispetto alle medie imprese). La tendenza è evidenziata dalla Figura 4.

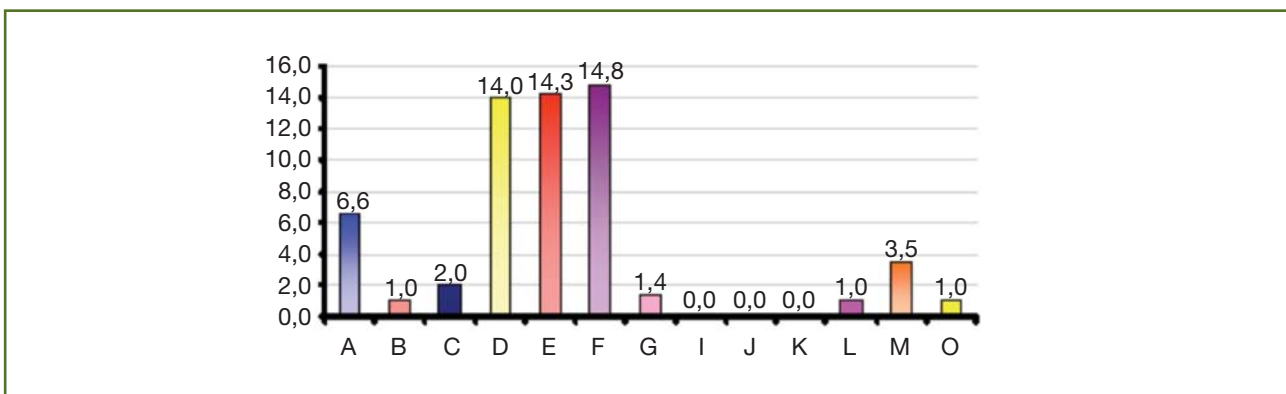
FIGURA 4 - Media infortuni per dimensione aziendale





La suddivisione degli eventi per Categoria ISTAT di appartenenza, Figura 5, mostra che i settori più critici sono quelli delle attività manifatturiere (D: 14 casi per azienda), delle costruzioni (F:14,8), della produzione e distribuzione di energia elettrica-gas-acqua (E: 14,3) e dell'agricoltura (A: 6,6). I valori confermano che i settori a più alto rischio sono quelli in cui c'è una larga presenza di attività di tipo manuale o comunque dove è molto stretto e continuo il contatto fisico. Per questo è giustificabile l'assenza di incidenti in settori come l'intermediazione monetaria J, le attività immobiliari K e la pubblica amministrazione L; sono tutte categorie in cui le fonti di rischio sono praticamente inesistenti.

FIGURA 5 - Media infortuni per categoria ISTAT di appartenenza

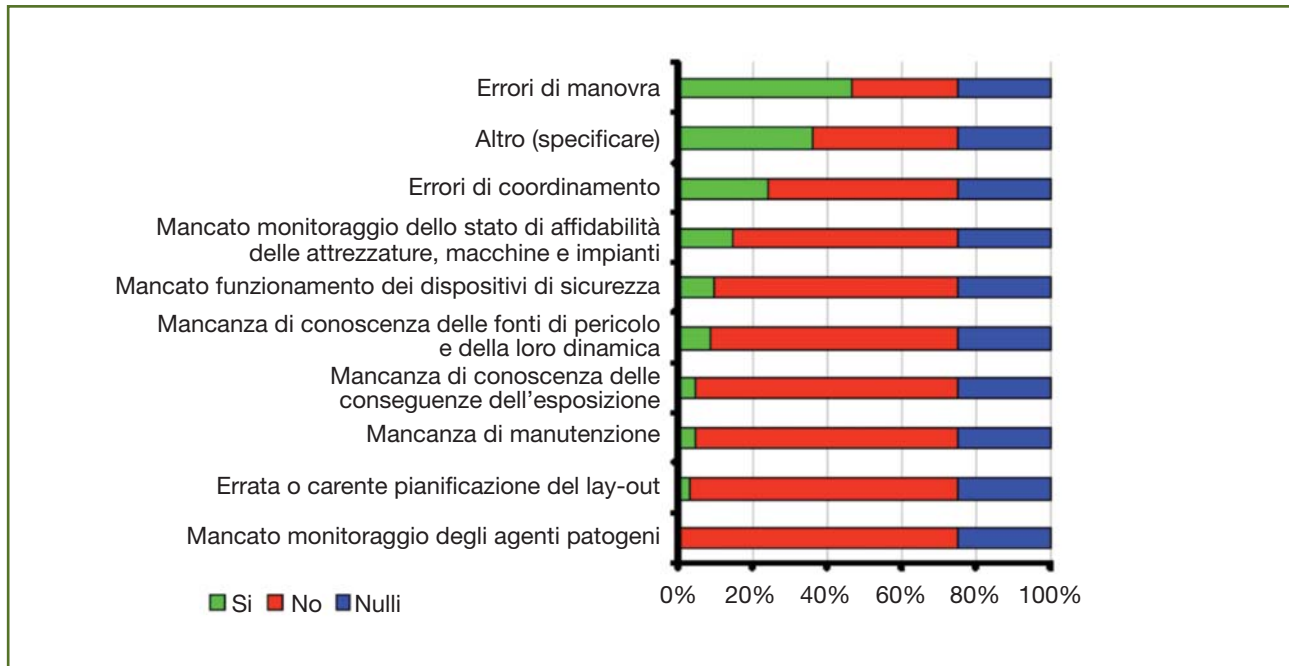


Si è cercato, poi, di capire quali siano le cause più frequenti degli infortuni. Il diagramma a barre di Figura 6 evidenzia che gli incidenti sul lavoro sono provocati soprattutto da comportamenti inadeguati. Ciascun rispondente aveva la possibilità di segnalare una o più cause: gli “errori di manovra” e gli “errori di coordinamento” sono stati indicati rispettivamente dal 46% e dal 24% degli intervistati. A questi si devono aggiungere coloro (circa l’11%) che hanno barrato la casella “Altro” riportando motivazioni del tipo “manovalanza distratta”, “errore umano” o “disattenzione operatori”. Dal confronto delle due opzioni “errore di manovra” ed “errori di coordinamento” emergono alcuni aspetti interessanti. Innanzitutto molto spesso (20% dei casi) le due motivazioni sono state appaiate: ciò significa che chi segnava una, segnava poi anche l’altra. Inoltre sommando le risposte di chi ha indicato almeno una di queste due opzioni (52%) con quelle di chi ha indicato nella casella “Altro” motivazioni come “disattenzione” (11%), si scopre che più della metà degli intervistati (circa il 63%) ritiene gli errori di comportamento come la causa principale degli infortuni.

Dall’indagine è emerso che generalmente gli infortuni non sono dovuti a carenza di manutenzione (5,2%) o ad un mancato monitoraggio dello stato di affidabilità delle attrezzature (14%), e non sono nemmeno imputabili ad una scarsa conoscenza delle fonti di pericolo, della loro dinamica (8,6%) e delle conseguenze dell’esposizione (5,2%). Addirittura nessuno (0%) ha segnato la casella “Mancato monitoraggio degli agenti patogeni”.



FIGURA 6 - Cause degli infortuni



2.2 ADOZIONE DEI PRINCIPI DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

2.2.1 OBIETTIVI DI SALUTE E SICUREZZA

Non esiste alcun articolo di legge che imponga al datore di lavoro di fissare obiettivi di salute e sicurezza misurabili e di diffonderli al personale, tuttavia i risultati raccolti con il questionario mostrano che la maggior parte delle aziende del campione rispetta i due requisiti.

Avere obiettivi misurabili è fondamentale perché facilita la fase di controllo rendendo oggettivo e chiaro il raggiungimento del target prefissato. Comunicare tali obiettivi al personale è altrettanto importante perché rientra nell'ottica di un ampliamento del numero di soggetti chiamati ad operare in materia di sicurezza: così facendo si responsabilizza ciascun lavoratore.

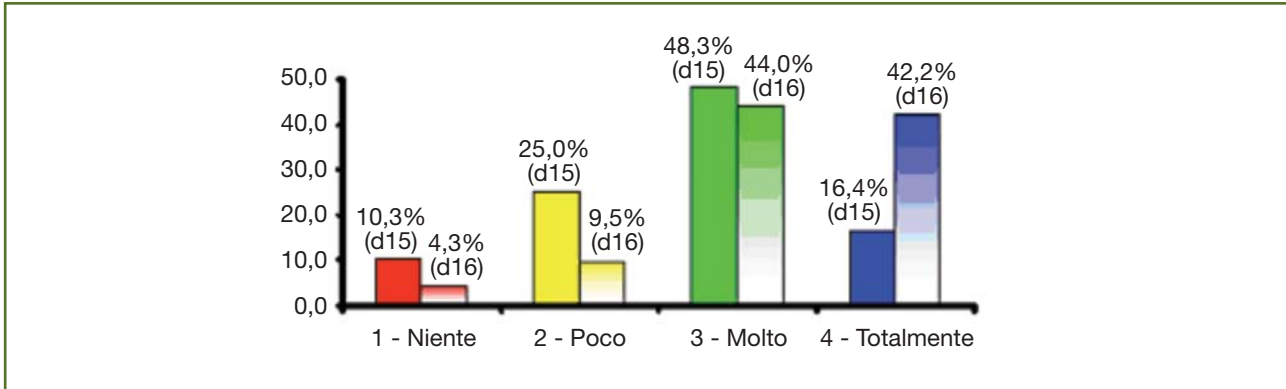
Il questionario prevedeva:

- alla domanda 15 - Gli obiettivi di salute e sicurezza definiti per ogni rilevante funzione interna sono misurabili;
- alla domanda 16 - Gli obiettivi sono stati diffusi al personale interessato.

I risultati sono presentati nel grafico di Figura 7. Il parere degli intervistati, riguardo agli *items* proposti, è che essi rispecchino molto e/o totalmente la propria realtà aziendale (punteggi 3 e 4).



FIGURA 7 - Obiettivi di salute e sicurezza

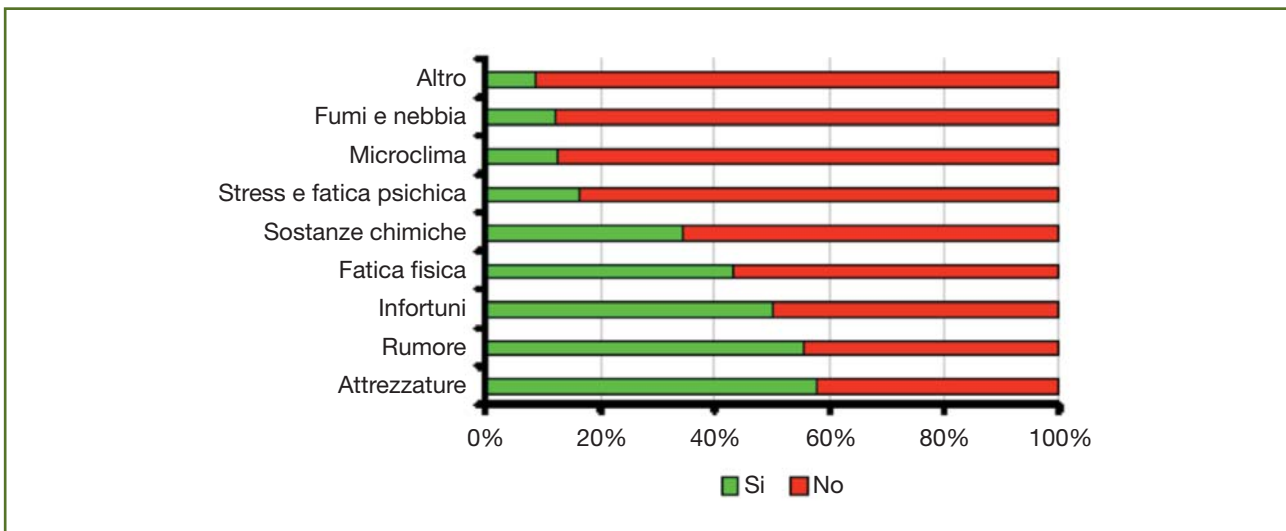


2.2.2 PIANIFICAZIONE

Per quanto riguarda i fattori di rischio a cui le politiche di promozione della sicurezza dedicano maggiore attenzione, il costrutto prevedeva che gli intervistati indicassero una o più preferenze.

In termini assoluti le attrezzature, il rumore, gli infortuni e la fatica fisica sono le categorie più sotto osservazione: come mostra il grafico di Figura 8, circa un intervistato su due dichiara di fare riferimento ad esse nel corso della valutazione dei rischi.

FIGURA 8 - Fattori di rischio



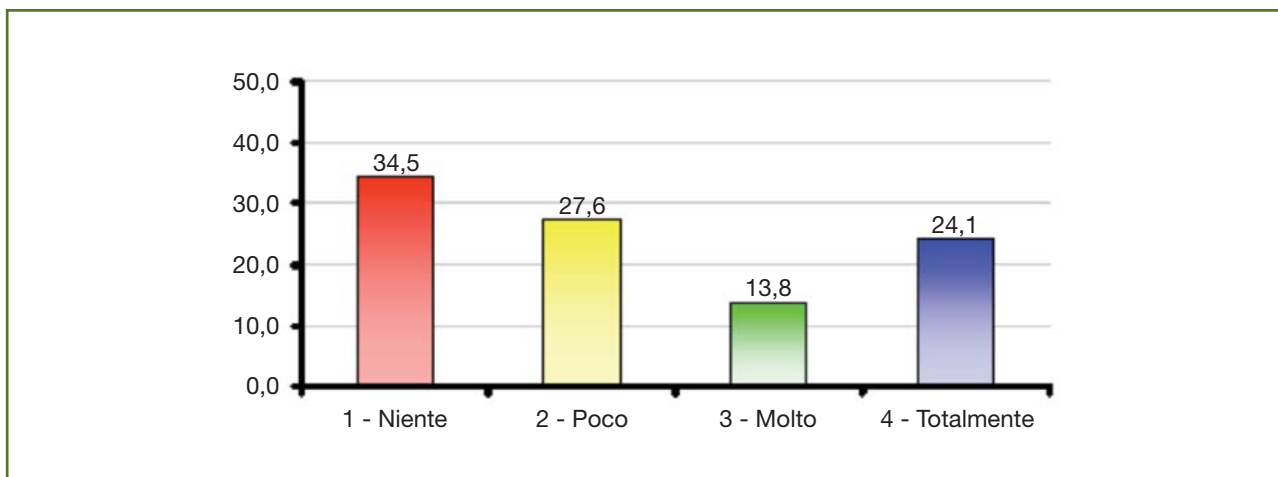
2.2.3 STRUTTURA E RESPONSABILITÀ

Per quanto riguarda la 'struttura e responsabilità' si è voluto determinare se il ruolo di Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) viene ricoperto a tempo pieno.

I risultati, rappresentati nel grafico di Figura 9, mostrano che nel 65% dei casi il RSPP svolge anche altre attività, difficilmente infatti aziende con pochi dipendenti possono permettere ad un lavoratore di occuparsi solo di sicurezza.

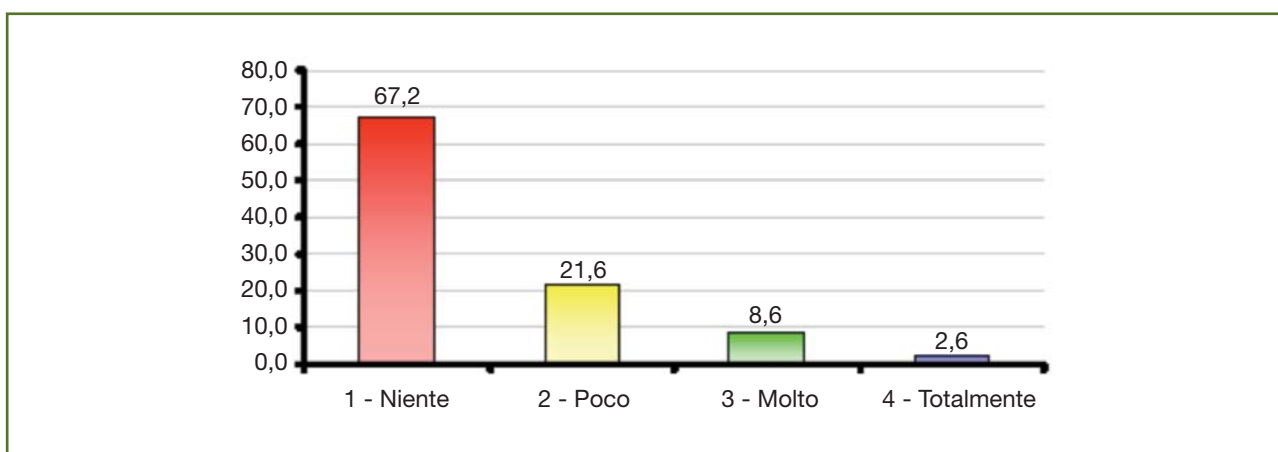


FIGURA 9 - RSPP a tempo pieno



Inoltre è stato chiesto se esistono sistemi di incentivazione che premiano i comportamenti dei lavoratori che contribuiscono a ridurre il fenomeno infortunistico. Questa è tra le domande che fa capire quanto sia diffusa la “cultura della sicurezza” in un’azienda: chi dichiara di essere in totale accordo con l’affermazione (solo 3 aziende, pari al 2,6%) è un’azienda veramente virtuosa che ha acquisito una nuova mentalità verso i problemi della sicurezza (Figura 10).

FIGURA 10 - Sistemi di incentivazione



Altro principio alla base di un SGSL è relativo alla formazione. Si è voluto quindi valutare il livello di formazione ricevuto dalle diverse categorie di lavoratori.

I risultati sono nel complesso omogenei per ciascuna categoria presa in esame (lavoratori che non richiedono l’uso di conoscenze, abilità e responsabilità specifiche; neoassunti; dipendenti stagionali; dipendenti di ditte interinali): dai grafici di Figure 11, 12, 13, 14 si evince che la quasi totalità di chi ha risposto considera la formazione almeno adeguata.



FIGURA 11 - Lavoratori senza abilità specifiche

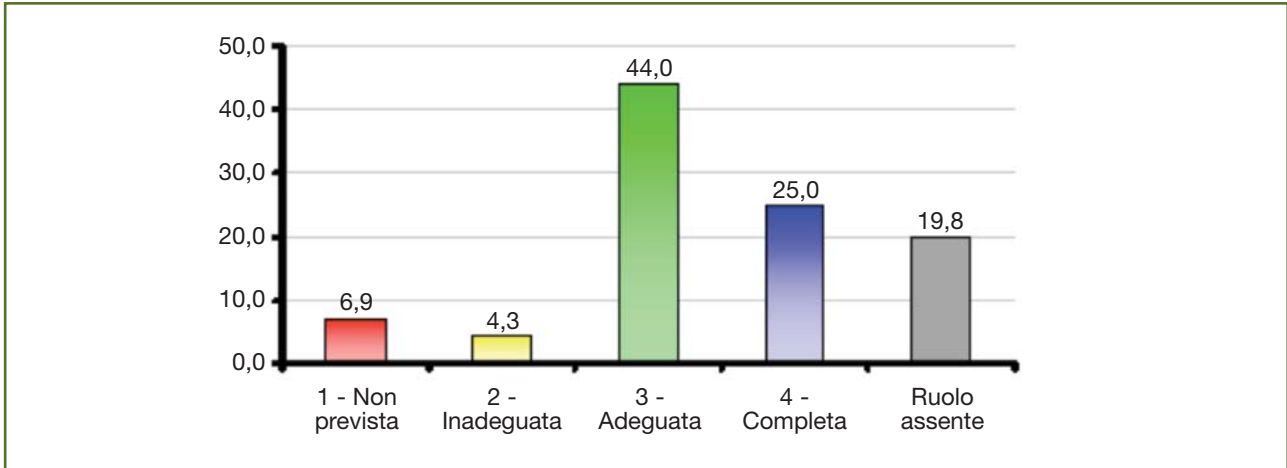


FIGURA 12 - Neoassunti

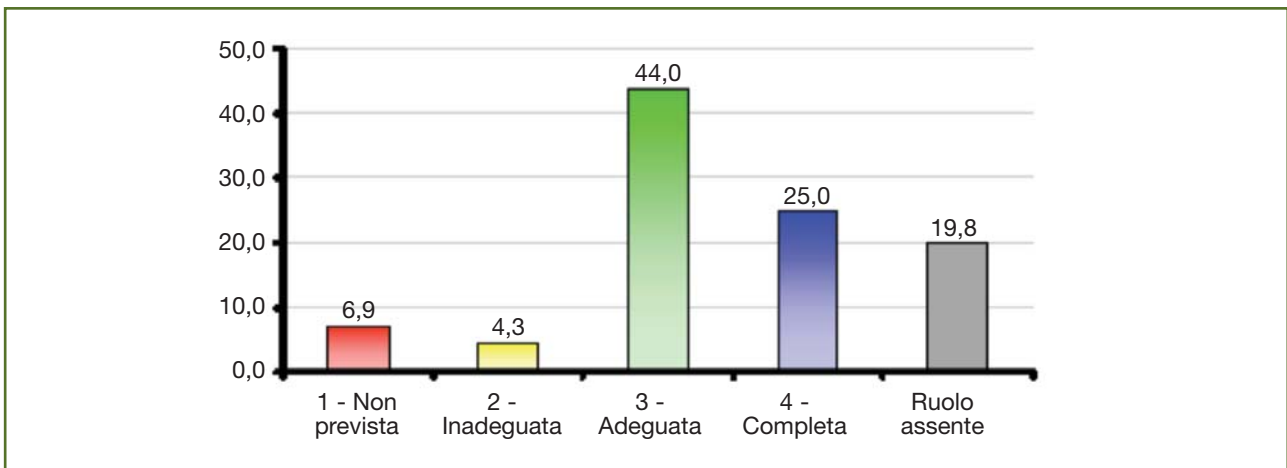


FIGURA 13 - Stagionali

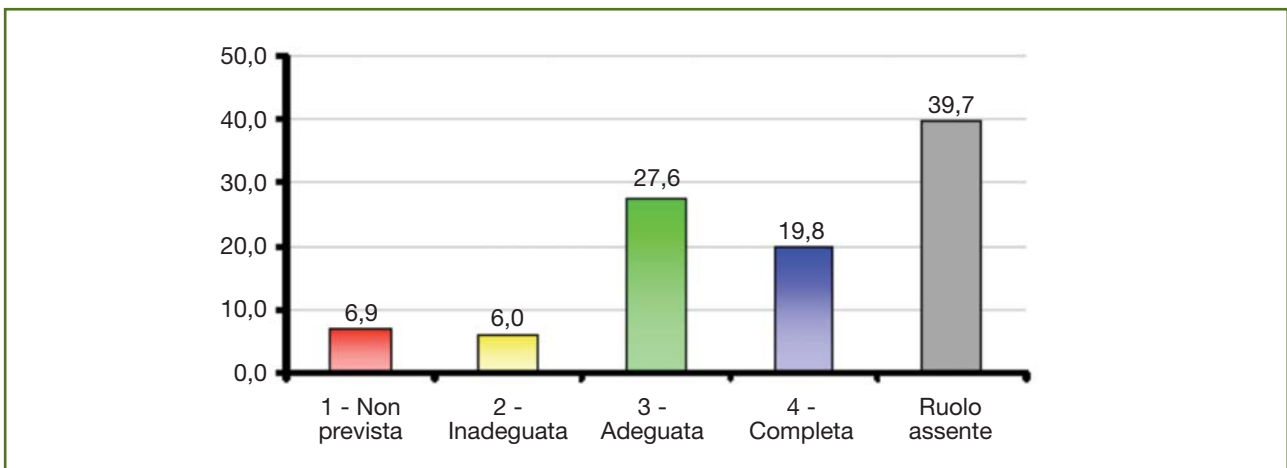
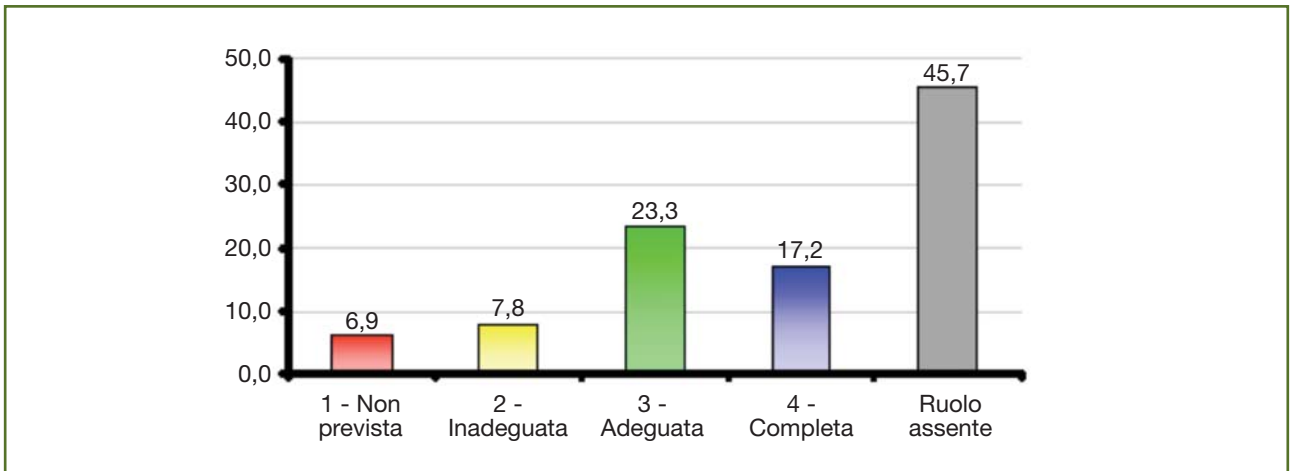


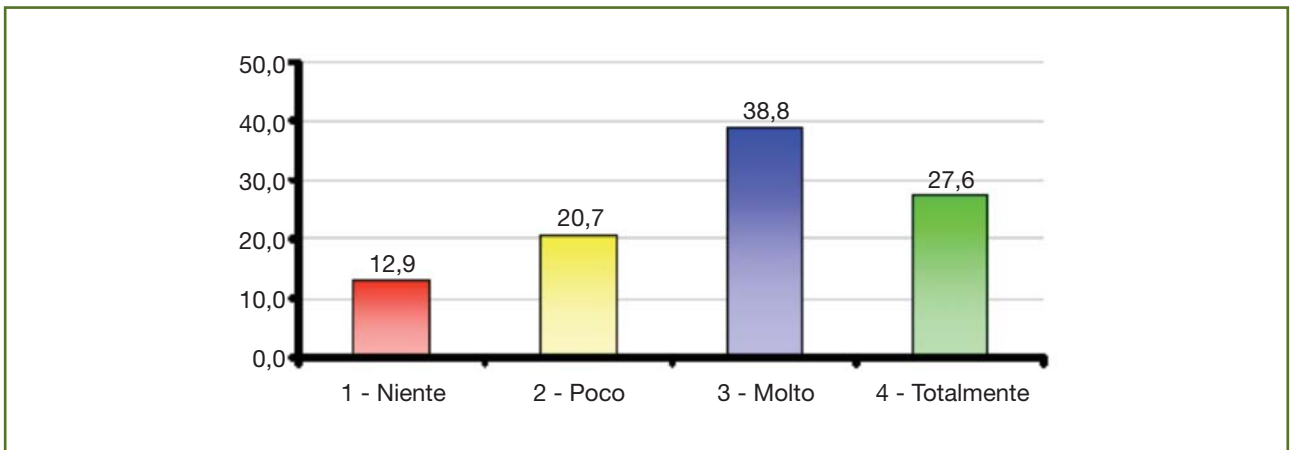


FIGURA 14 - Interinali



La necessità di una formazione “adeguata” si presenta anche nel caso in cui il lavoratore sia già inserito nell’ambiente di lavoro, ma si trovi ad affrontare altre o diverse mansioni rispetto a quelle svolte fino a quel momento. L’istogramma di Figura 15 mostra i risultati di quest’analisi.

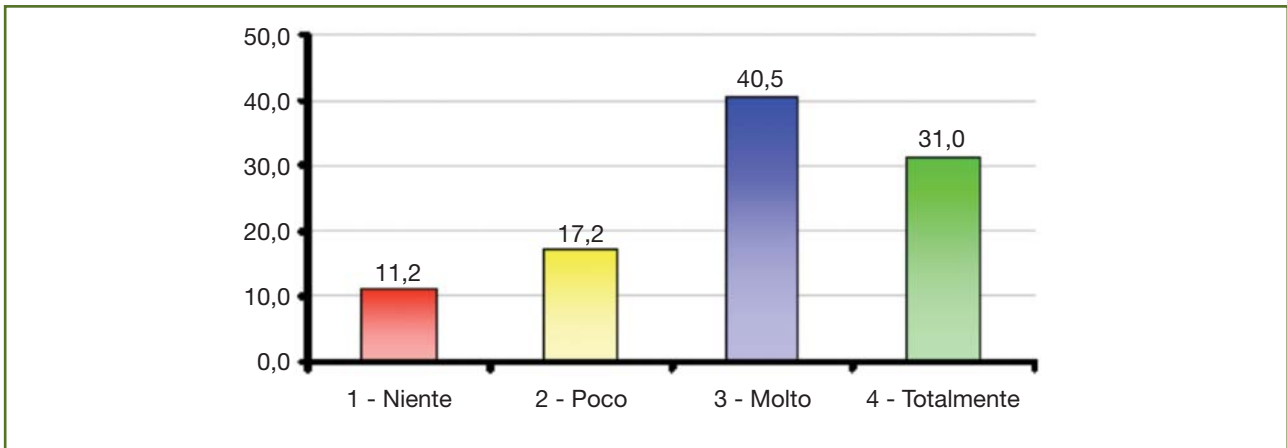
FIGURA 15 - Aggiornamento formazione in relazione al cambio mansione



La distribuzione di frequenza delle risposte, presentata nel grafico di Figura 16, evidenzia che gli intervistati nel complesso (71,5%) aggiornano la formazione in relazione all’evoluzione del rischio.



FIGURA 16 - Aggiornamento formazione in relazione ai nuovi rischi



2.2.4 CONTROLLO ED AZIONI CORRETTIVE

Sono state proposte infine due domande relative al monitoraggio dei dati sulle prestazioni e sul raggiungimento degli obiettivi relativamente (Figure 17 e 18):

- alle malattie: la distribuzione delle frequenze è quasi perfettamente simmetrica; ancora troppe aziende non considerano i dati connessi con le malattie;
- ai mancati incidenti: l'istogramma seguente mostra che meno della metà delle aziende monitora i dati sui "quasi incidenti", per cui non si capisce come sia possibile per chi non monitora i dati tenerne poi conto in fase di valutazione dei rischi.

FIGURA 17 - Monitoraggio delle malattie

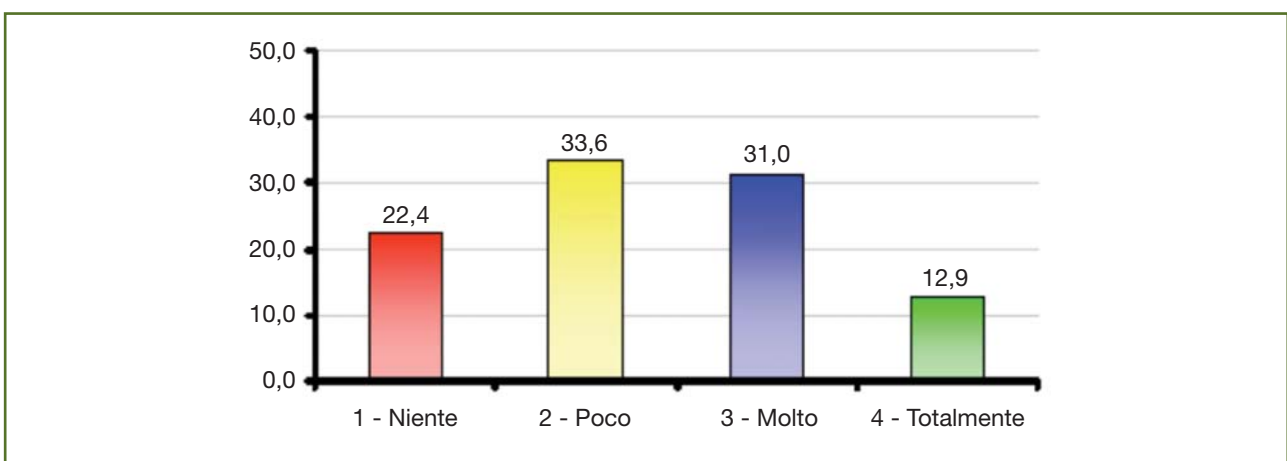
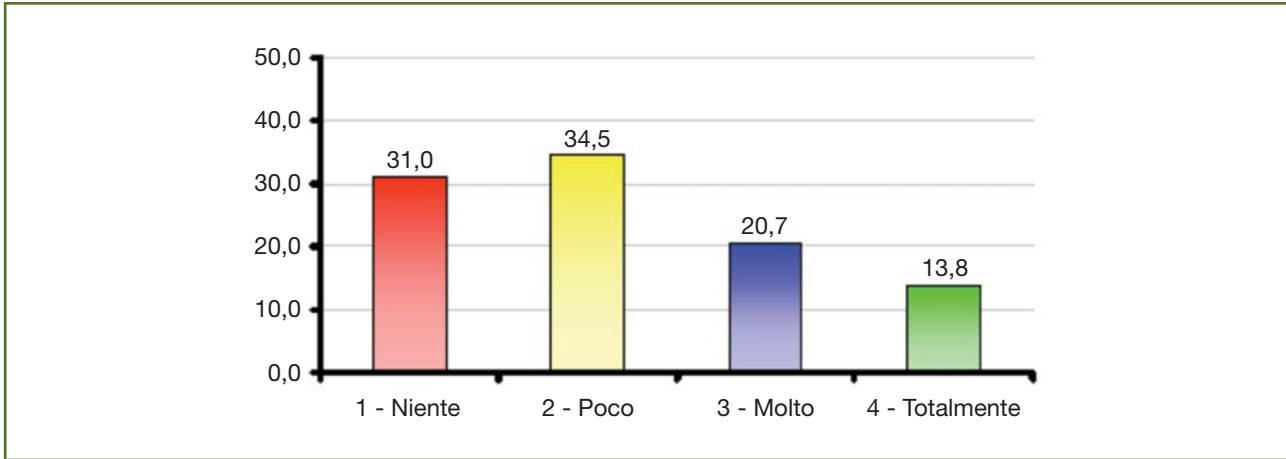




FIGURA 18 - Monitoraggio dei mancati incidenti

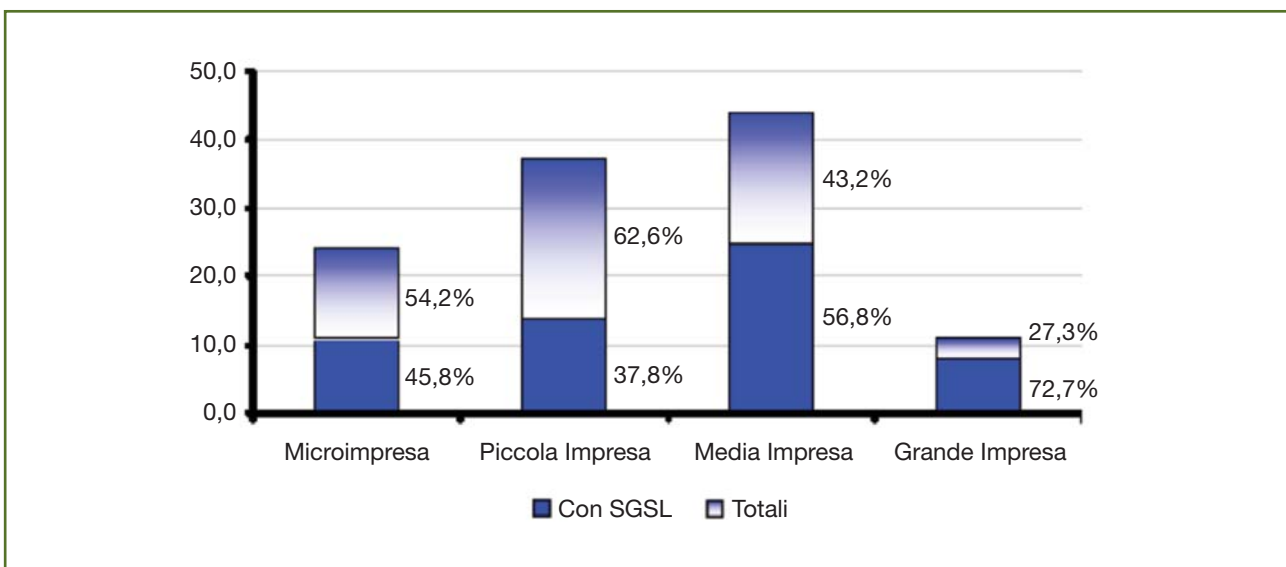


2.3 TIPOLOGIA DI SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

Le domande poste in questa sezione sono state formulate appositamente per fornire indicazioni precise su quanto le aziende italiane conoscano i SGSL, quali tipologie di SGSL siano maggiormente diffusi, quali standard volontari vengano presi come riferimento. È stato inoltre chiesto se avessero adottato un Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro all'interno della propria azienda.

Nel grafico a barre di Figura 19 sono stati rappresentati i risultati suddivisi in funzione della dimensione aziendale. La zona più scura indica le aziende che utilizzano un SGSL mentre quella più chiara mostra la percentuale di aziende che non hanno il sistema considerato.

FIGURA 19 - Dimensione delle aziende con SGSL





Dall'esame dei risultati si può dire che:

- le aziende con SGSL sono soprattutto (60%) Medio-Grandi Imprese;
- la diffusione di questi sistemi cresce all'aumentare della fascia dimensionale considerata: il 75% delle aziende di Grandi dimensioni possiede un SGSL.

Per le aziende che adottato un SGSL, si vuole sapere che tipologia di sistema hanno adottato, per poterlo poi confrontare con le *performance* raggiunte. Le Figure 20, 21 e 22 contengono i dati raccolti.

FIGURA 20 - Modello interno o standard

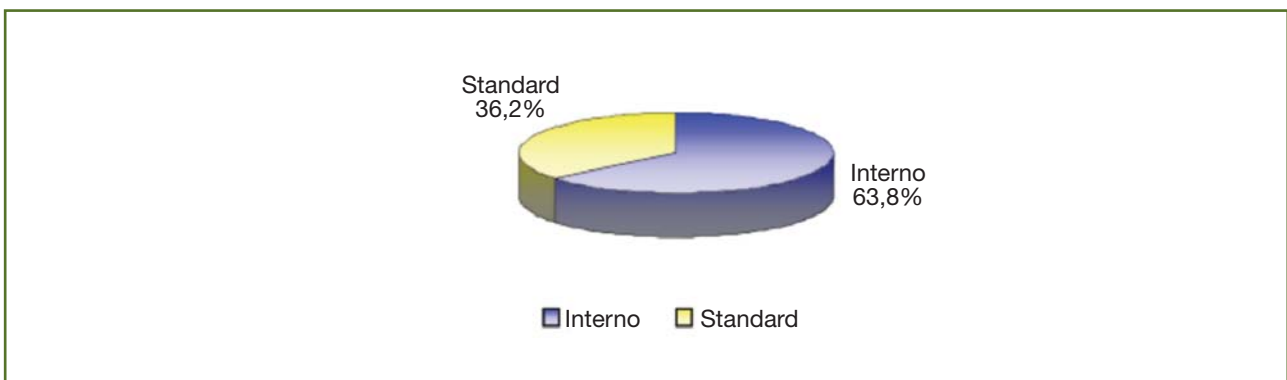
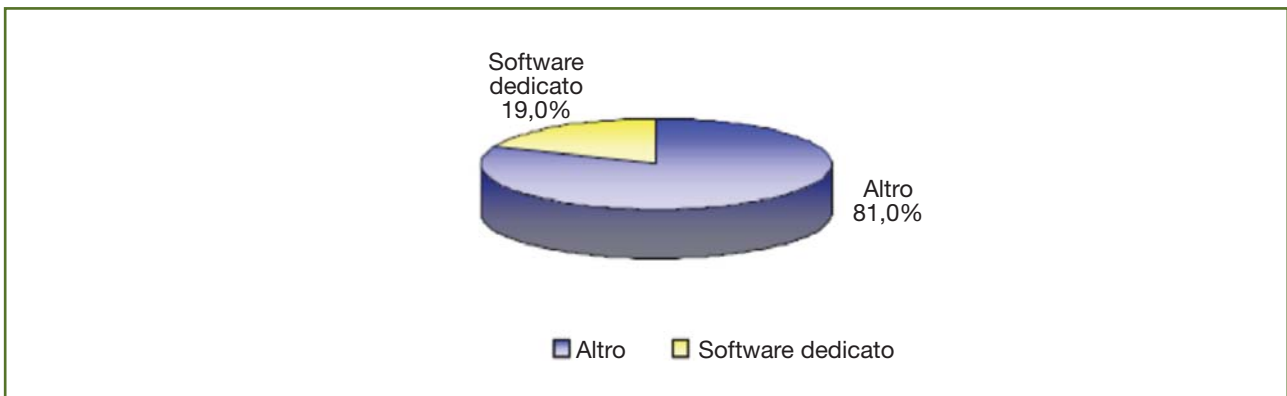


FIGURA 21 - Software dedicato o altro

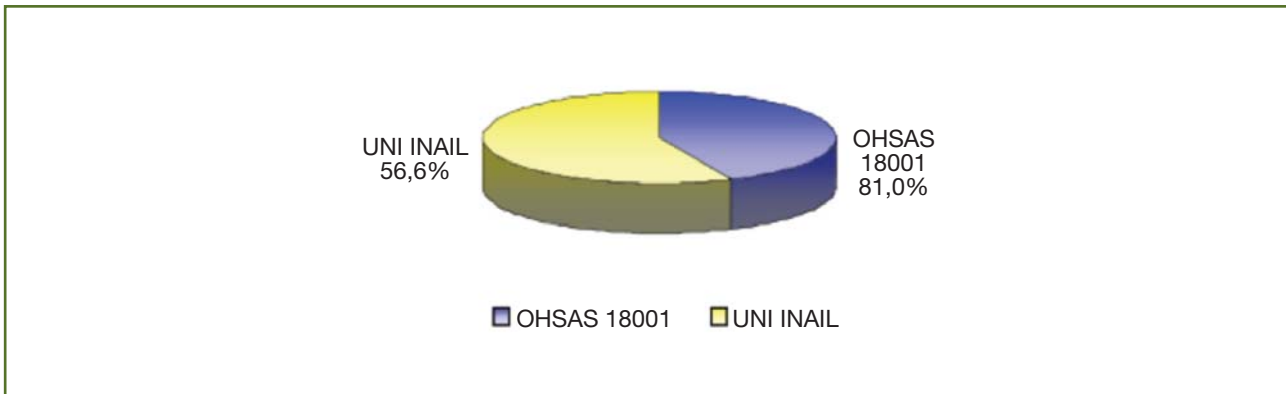


Alla luce delle risposte, risultano essere maggiormente diffusi i SGSL sviluppati internamente (63,5%), implementati senza l'ausilio di software di gestione (81%), ma con qualche applicativo del pacchetto Microsoft Office o semplicemente con materiale cartaceo.

La normativa di riferimento doveva essere indicata solo da chi utilizza un SGSL standardizzato, tuttavia in alcuni casi (15% del totale) è stata segnata anche da coloro che utilizzano un proprio modello interno di SGSL. In generale prevale la diffusione di sistemi aventi come riferimento le Linee Guida UNI-INAIL (56,6% dei rispondenti) piuttosto che le specifiche tecniche internazionali OHSAS 18001 (43,4%).



FIGURA 22 - Norma volontaria di riferimento



2.4 PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

L'analisi di frequenza continua prendendo in considerazione le domande relative alla sezione "Prestazioni del Sistema di Gestione della Sicurezza". L'obiettivo è riuscire a scoprire i reali vantaggi dei SGSL in termini generali, economici ed operativi.

2.4.1 VANTAGGI GENERALI

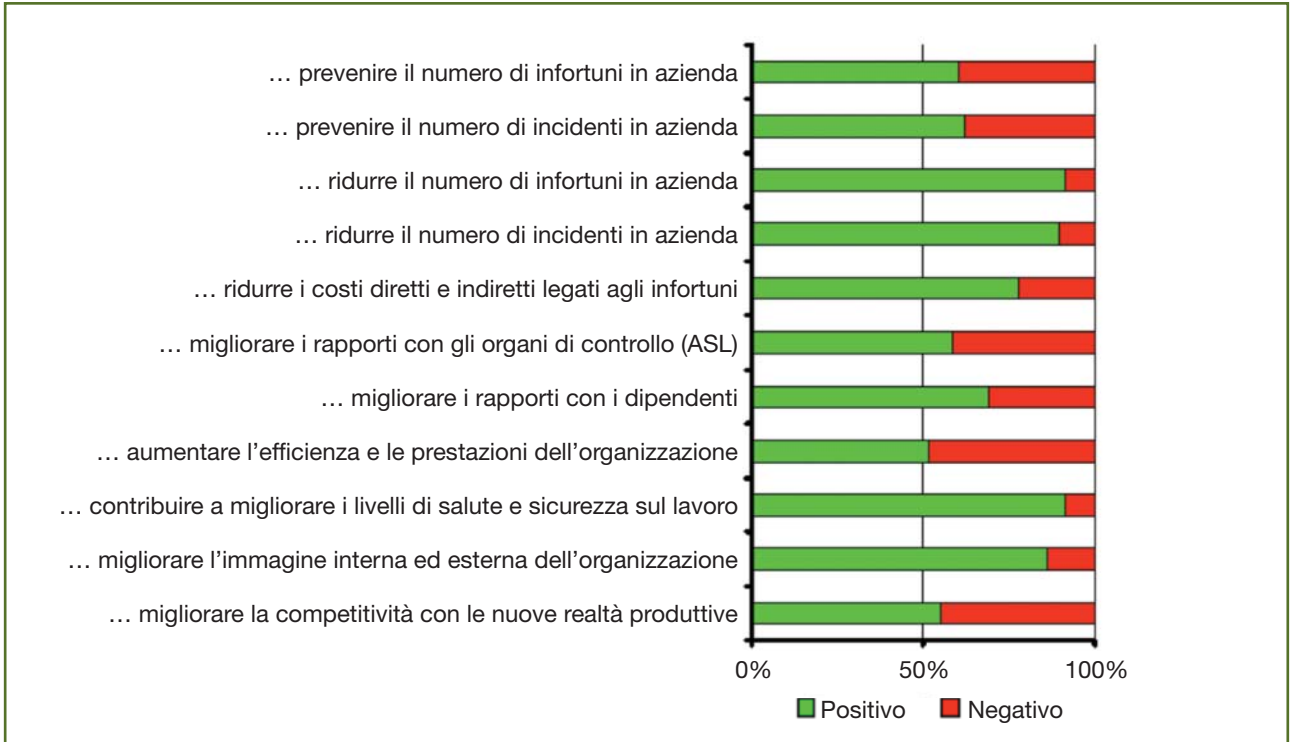
Il costrutto relativo agli obiettivi principali prevedeva che gli intervistati esprimessero un giudizio su alcune capacità di un Sistema di Gestione della Sicurezza. Le risposte hanno evidenziato un quadro generale riassunto nel grafico a barre di Figura 23. Tutti (più del 90%) sono concordi nell'affermare che un SGSL contribuisce a diminuire il numero di incidenti, di infortuni e nel complesso migliora i livelli di sicurezza sul lavoro e accresce l'immagine interna ed esterna dell'organizzazione. Una buona percentuale è pronta a sostenere che il loro SGSL riduce i costi diretti e indiretti legati agli infortuni (77%) e dà una spinta positiva al rapporto con i loro dipendenti (69%) aumentando quindi il benessere lavorativo.

Inoltre più della metà ritiene che il SGSL giochi un ruolo fondamentale nel prevenire gli infortuni e gli incidenti (60%), nel facilitare i rapporti con gli organi di controllo (58%) e nel rendere più efficaci le prestazioni dell'intera organizzazione (52%). Il SGSL è infine un elemento distintivo dell'approccio etico dell'organizzazione alla propria attività e come tale costituisce un fattore di competitività anche nei confronti delle nuove realtà produttive per il 55% del campione.

Ciascuna delle affermazioni proposte è stata giudicata positivamente dal campione preso in esame, si può quindi affermare che il SGSL è uno strumento utile per il miglioramento continuo della gestione della sicurezza.



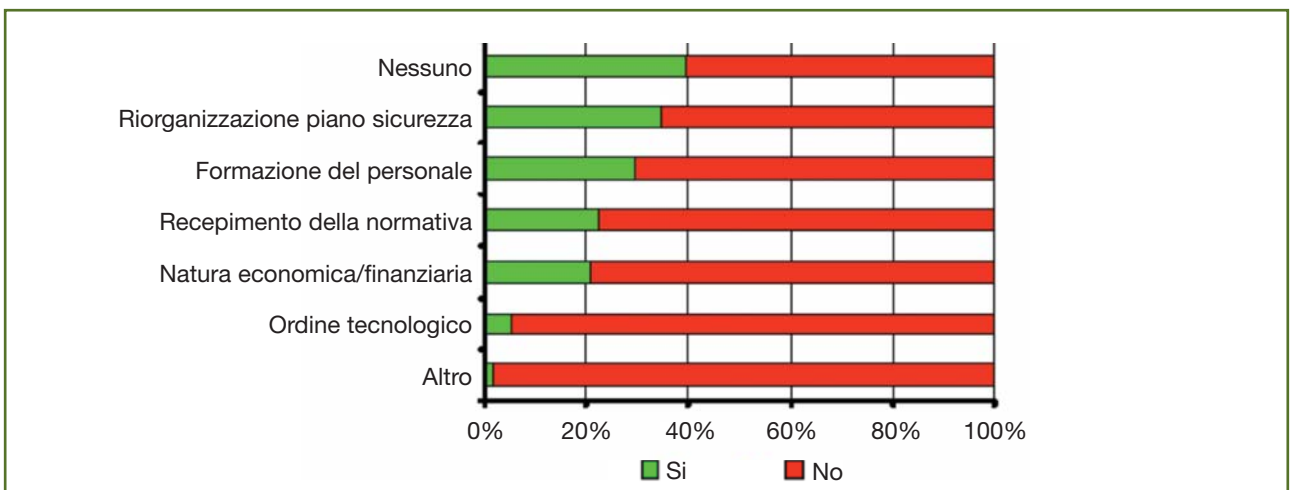
FIGURA 23 - Vantaggi generali



2.4.2 OSTACOLI ALL'IMPLEMENTAZIONE DI UN SGSL

Si è chiesto quali fossero i principali ostacoli incontrati nell'implementazione (Figura 24). Gli intervistati avevano la possibilità di indicare una o più cause. Circa il 40% delle aziende non ha incontrato alcuna difficoltà, i problemi più frequenti sono dovuti alla riorganizzazione del piano di sicurezza (35%). Da sottolineare che solo un ristretto gruppo (20%) si è lamentato per gli eccessivi costi di adozione: in generale si può dire che un SGSL non richiede ingenti sacrifici economici alle aziende.

FIGURA 24 - Ostacoli SGSL



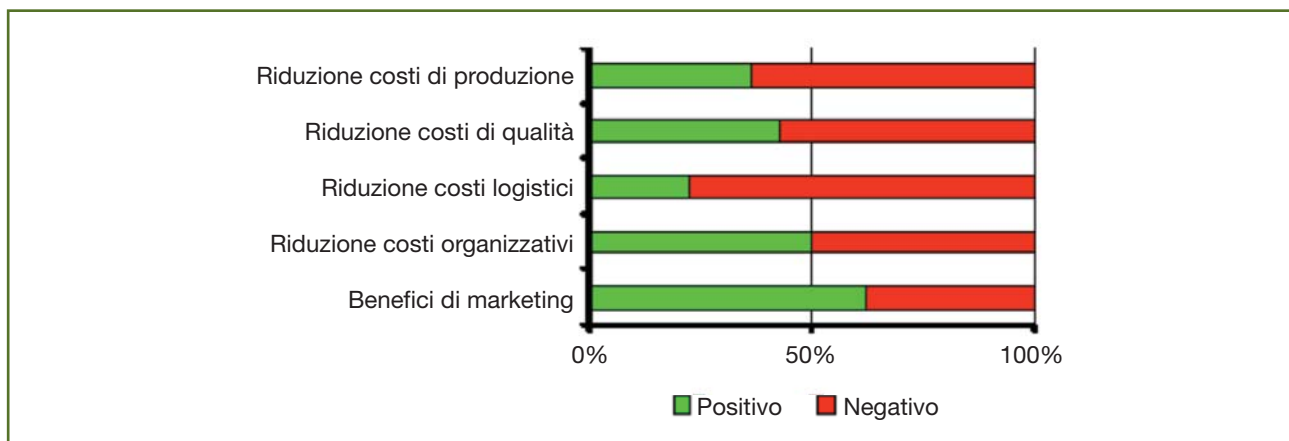


2.4.3 VANTAGGI ECONOMICI

Per quanto riguarda i vantaggi di natura economica, è stato chiesto quale sia stato l'impatto del SGSL su alcuni costi aziendali.

Dal grafico di Figura 25, si osserva che il SGSL è ben lontano dal portare sensibili benefici economici alle attività di produzione, di logistica e nella qualità dei prodotti. Diversa è la situazione per i costi di *marketing*: grazie alla sua introduzione il 62% degli intervistati ha ridotto gli sforzi di *marketing*.

FIGURA 25 - Benefici economici



Molto probabilmente questi risultati sono dovuti al fatto che alcuni benefici di un SGSL non sono così immediati. Se da un lato è abbastanza facile vederne i vantaggi di *marketing*, essenzialmente connessi al miglioramento dell'immagine esterna, dall'altro riuscire a cogliere una riduzione dei costi di produzione o dei costi della qualità richiede un'analisi più approfondita.

Tuttavia è innegabile che questi vantaggi esistano dal momento che la stragrande maggioranza degli intervistati (oltre il 90%) afferma che il SGSL riduce il numero di incidenti e infortuni. Quindi il SGSL riduce anche i costi di prevenzione (una delle voci principali dei costi della qualità) e aumenta la capacità pratica dell'impianto, diminuendo così i costi di produzione. Contribuire a migliorare il livello di salute e sicurezza sul lavoro significa anche migliorare la capacità dell'impresa di stare sul mercato.

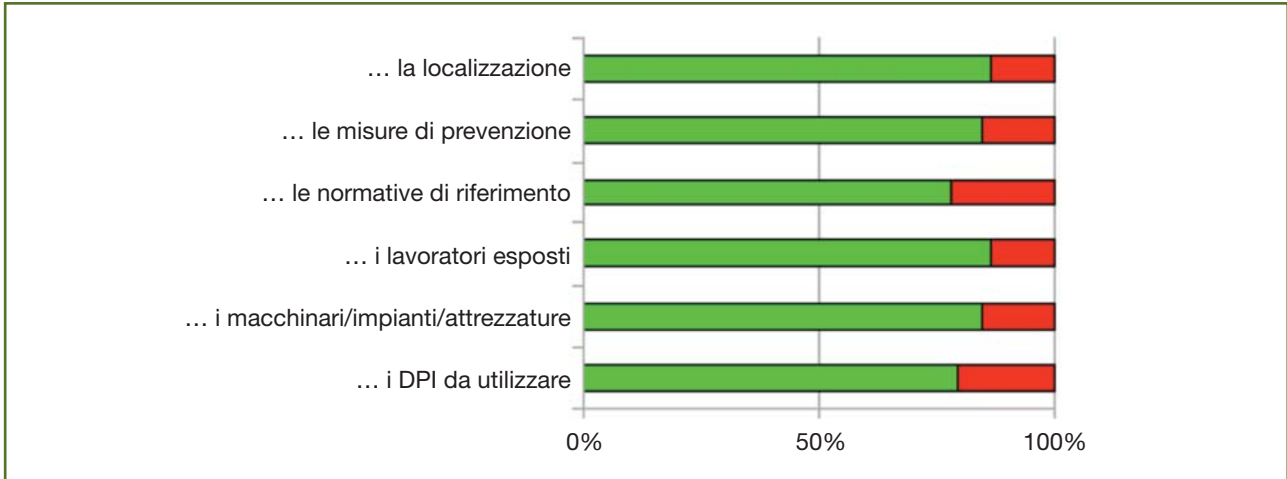
2.4.4 VANTAGGI OPERATIVI

Sulla base delle risposte raccolte si può dire che il SGSL (Figura 26), nell'ambito della *valutazione dei rischi*, permette di:

- localizzare il rischio;
- individuare i dipendenti e le macchine esposte al fattore di rischio in esame;
- identificare le misure di prevenzione necessarie nonché i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) richiesti e le normative di riferimento.



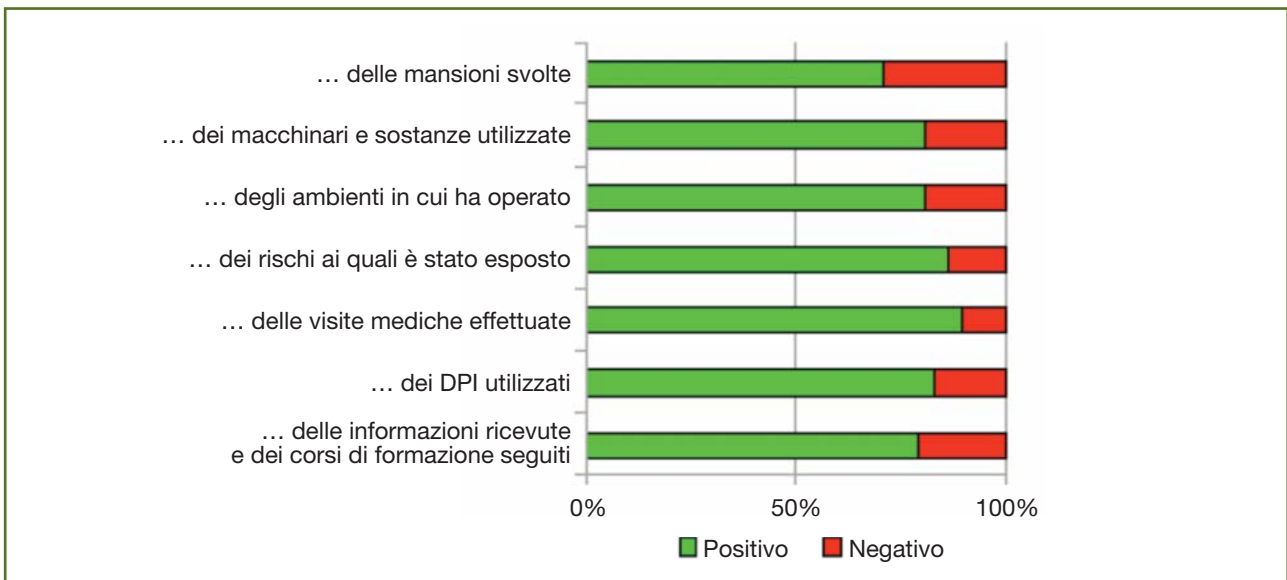
FIGURA 26 - Valutazione dei rischi



Il SGSL, per quanto riguarda la *gestione dei dipendenti* (Figura 27), permette di:

- localizzare il dipendente in termini di mansioni svolte e l'ambiente in cui opera;
- individuare le macchine con cui sta lavorando e i rischi a cui è esposto;
- fornire indicazioni sui corsi di formazione seguiti, i DPI da utilizzare nonché le visite mediche effettuate.

FIGURA 27 - Gestione dei dipendenti

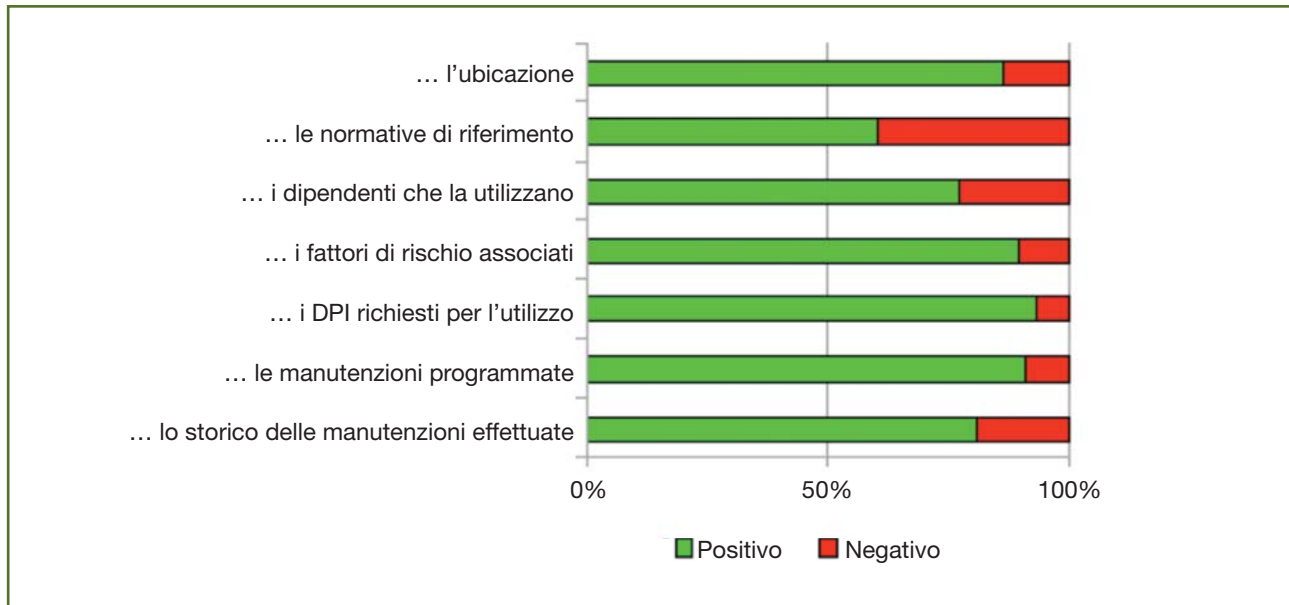


Per quanto riguarda le *macchine, le attrezzature e gli impianti* (Figura 28), il SGSL permette di:

- localizzare la macchina o l'attrezzatura;
- individuare i dipendenti che li utilizzano e i rischi ad essi connessi;
- identificare le normative di riferimento, le manutenzioni programmate ed effettuate.



FIGURA 28 - Macchine, attrezzature e impianti



2.5 MOTIVI DELLA NON-ADOZIONE DI UN SGSL

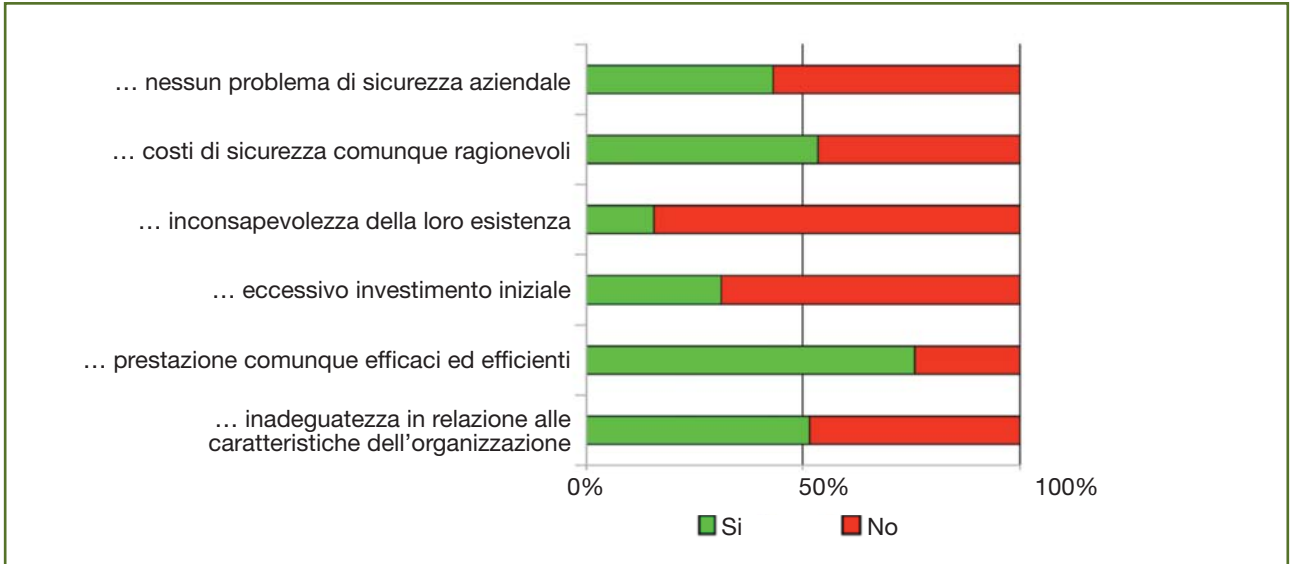
Nell'ultima sezione del questionario sono state interrogate quelle aziende che hanno affermato di non aver adottato un SGSL (il 50% del campione), l'obiettivo è comprendere le ragioni che stanno alla base di una non-adozione, valutare quanto le aziende siano a conoscenza degli effettivi vantaggi di un SGSL, capire se in un futuro prossimo tali imprese prenderanno in considerazione la possibilità di migliorare il proprio livello di sicurezza.

Entrando nel merito delle motivazioni che hanno spinto le diverse aziende del campione a non implementare un sistema di gestione della sicurezza, ad una serie di domande dirette relative alle principali ragioni che hanno determinato tale decisione, la stragrande maggioranza degli intervistati (quasi il 75%) è stata concorde nell'affermare che una di esse è senz'altro rappresentata da "prestazioni dell'azienda in tema di sicurezza comunque efficaci ed efficienti". Dal diagramma riportato in Figura 29, emergono inoltre quelle che possono costituire altre ragioni che hanno spinto le aziende a non adottare un SGSL. Particolarmente motivanti risultano essere i "costi di sicurezza comunque ragionevoli" (affermazione condivisa dal 54% del campione) e "inadeguatezza del sistema in relazione alle caratteristiche dell'organizzazione" (52%).

La quasi totalità (75%) del campione conosce i SGSL, perciò si può dire che l'opzione "inconsapevolezza della loro esistenza" non può essere considerata una ragione significativa della loro mancata adozione.

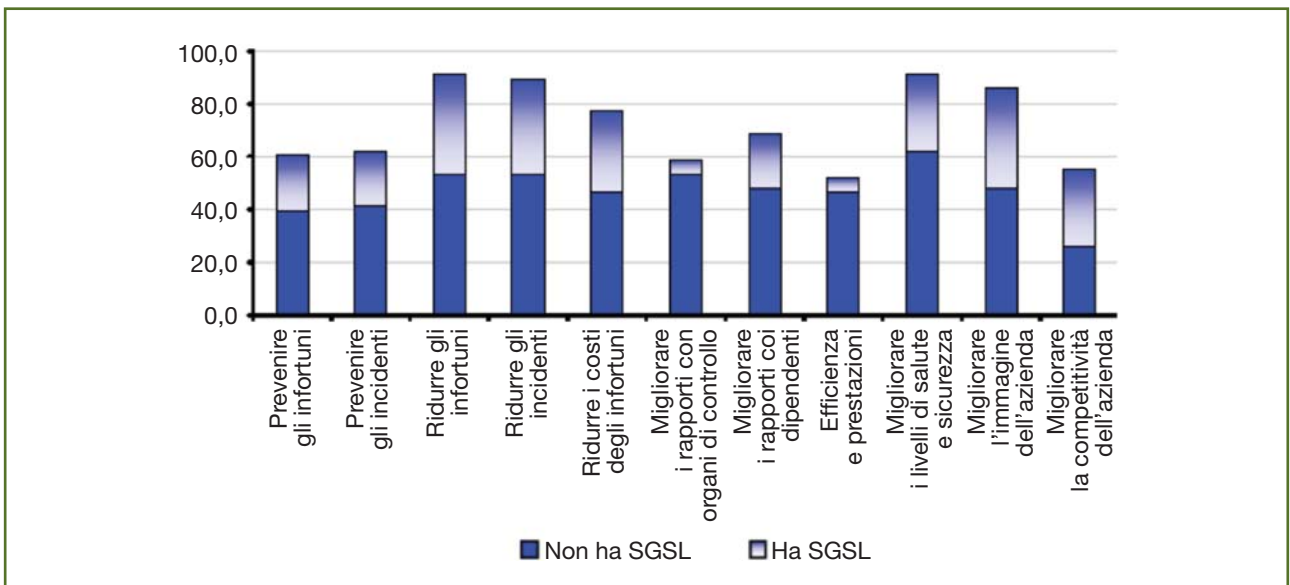


FIGURA 29 - Motivi della non-adozione



Relativamente ai vantaggi generali offerti da un SGSL, è interessante realizzare un confronto tra il giudizio espresso da chi lo ha implementato e chi invece non lo ha ancora adottato. L'istogramma di Figura 30 riporta la percentuale di chi, nei due casi a confronto, ha espresso un giudizio positivo (punteggi 3 e 4) all'affermazione proposta.

FIGURA 30 - Confronto sui vantaggi generali garantiti da un SGSL





Prendendo in considerazione ciascuna variabile appare evidente che chi non possiede un sistema di gestione della sicurezza ne sottostima ampiamente le possibilità. Il grafico ben evidenzia lo scetticismo esistente nei confronti di questi tipi di sistemi, scetticismo che si fa più evidente soprattutto dove il SGSL raggiunge i risultati migliori. Infatti le differenze maggiori si riscontrano in corrispondenza delle affermazioni per cui è più compatta e decisa la risposta di coloro che hanno un SGSL. In particolare si dubita della capacità del sistema di:

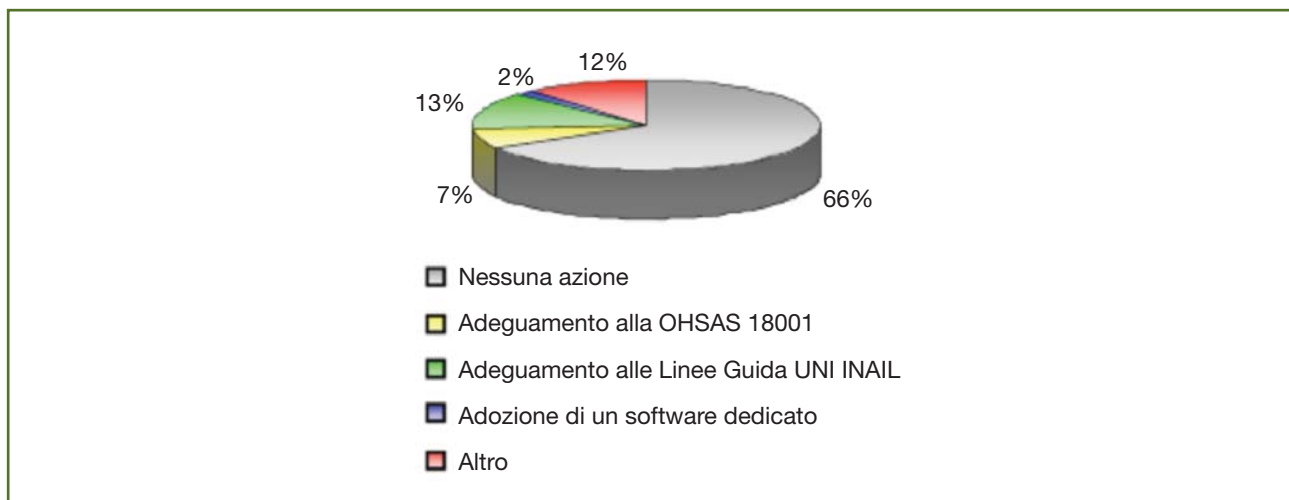
- ridurre il numero di incidenti, di infortuni e i costi connessi;
- migliorare il livello di salute e sicurezza sul lavoro;
- migliorare l'immagine aziendale.

Invece le risposte di chi si è già adeguato alle norme volontarie del settore, raggiungendo un livello maggiore nella gestione della sicurezza, dimostrano che quei benefici sono realmente raggiungibili implementando un SGSL.

Si può senz'altro affermare che una delle cause della non-adozione, è una mancata conoscenza dei vantaggi offerti da questi sistemi: molto probabilmente le aziende li considerano perdite di tempo e non sanno quali benefici possono garantire.

Per completare la ricerca sulle aziende che ancora non utilizzano un SGSL si è chiesto quale fossero le prossime azioni programmate per lo sviluppo della sicurezza. Il grafico a torta di Figura 31 mostra che la maggioranza (66%) degli intervistati non intende effettuare alcuna azione per migliorare il livello di sicurezza della propria azienda; solo un'esigua percentuale (13%) si dichiara disponibile ad adeguarsi alle Linee Guida volontarie UNI-INAIL "Linee Guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL)".

FIGURA 31 - Azioni programmate per lo sviluppo della sicurezza



3. CONCLUSIONI

Le imprese conoscono i Sistemi di Gestione della Sicurezza, infatti solo il 18% degli intervistati dichiara di non conoscere l'argomento. L'adozione dei principi di un SGSL, soprattutto grazie ai requisiti già previsti dalla legislazione vigente in materia, è largamente diffusa anche se non in una logica di sistema.

La logica sistemica e quindi l'implementazione di un SGSL è più frequente nelle aziende di grandi dimensioni (il 75% delle aziende classificate come "Grandi Imprese" possiede un SGSL).



Ad oggi risultano essere maggiormente diffusi sistemi sviluppati internamente senza un'omogenea standardizzazione, pur essendo prevalente, tra le organizzazioni che si riferiscono ad uno standard di riferimento, l'utilizzo delle Linee Guida UNI-INAIL.

La sicurezza come funzione aziendale strategica, che garantisce ricadute positive anche sull'organizzazione, ovvero la possibilità di utilizzare il SGSL come leva competitiva per migliorare le proprie prestazioni non è ancora un concetto largamente diffuso. Infatti tra le ragioni che hanno spinto le diverse aziende del campione a non implementare un SGSL sono sostanzialmente riconducibili al fatto che queste considerano le proprie prestazioni in tema di sicurezza comunque efficaci ed efficienti, sottostimando le possibilità offerte da una logica organizzativa di sistema.

Si può concludere, quindi, che oggi molte organizzazioni, di piccola e media dimensione, non comprendono ancora pienamente i reali vantaggi di un sistema di gestione della sicurezza, non ritenendo lo stesso uno strumento efficace a diffondere una cultura della sicurezza necessaria per la promozione della salute e sicurezza negli ambienti di lavoro.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 101, Supplemento ordinario n. 108, 30 aprile 2008.
2. Italia. Decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231. Disciplina della responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, delle società e delle associazioni anche prive di personalità giuridica, a norma dell'articolo 11 della legge 29 settembre 2000, n. 300. Gazzetta Ufficiale n. 140, 19 giugno 2001.
3. BS OHSAS 18001:2007. Occupational health and safety management systems. London.
4. BS OHSAS 18002:2008. Occupational health and safety management systems. Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007. London.
5. UNI-INAIL. Linee Guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) - Parte I. Modena, settembre 2001.
6. UNI-INAIL. Linee Guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) - Parte II. Modena, settembre 2001.



IL PUNTO DI VISTA INGEGNERISTICO SU PREVENZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO LEGIONELLA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Leone Pera*, Silvia Carra**

* *Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Territoriale di Piacenza, Milano, Como*

** *CERIT, Centro di Eccellenza per la Ricerca e per l'Innovazione Tecnologica di Parma*

Parole chiave: legionellosi, tecnologia degli impianti, luoghi di lavoro.

SINTESI

Il problema della diffusione di gravi patologie polmonari provocate dal batterio noto come “Legionella”, la cui pericolosità si manifesta laddove venga utilizzata acqua contaminata sotto forma di aerosol, è un rischio emergente in moltissimi ambienti lavorativi, in Italia come nel mondo. Pensiamo, per esempio, all’acqua nebulizzata prodotta dalle docce di decontaminazione utilizzate dai lavoratori degli impianti chimici o al rischio di contaminazione da aerosol a cui è soggetto il personale che si occupa di pulizia e/o manutenzione delle torri di raffreddamento.

Il presente lavoro si propone di fare il punto sullo stato attuale della tecnica e della ricerca sul tema, dal punto di vista prettamente ingegneristico, fornendo un quadro esaustivo delle più innovative soluzioni tecniche volte a prevenire e gestire il rischio Legionella. Lo studio si è concentrato soprattutto sugli impianti più comunemente coinvolti, ossia quelli di distribuzione dell’acqua fredda e calda sanitaria, quelli di condizionamento dell’aria e le torri di raffreddamento. Particolare risalto è stato dato alla differenziazione tra impianti di nuova realizzazione ed impianti già esistenti, dato che le soluzioni adatte per i primi non sempre sono concretamente applicabili ai secondi. È stata quindi svolta un’analisi comparata delle più recenti e significative normative, Linee Guida e ricerche nazionali ed internazionali relative a metodi e strumenti tecnico-ingegneristici da utilizzarsi nel campo della lotta alla Legionella, a cui si è affiancata anche una fase di prove sperimentali relativa alla valutazione di metodologie per la pulizia e rimozione di biofilm in tubazioni di impianti idrici vetusti.

Il quadro emerso mostra come i recenti progressi della ricerca ingegneristica offrano nuovi interessanti spunti per un’efficace prevenzione e gestione del rischio Legionella negli ambienti di lavoro. Il metodo vincente sembra essere cioè quello di un approccio multidisciplinare al problema, che affianchi agli importanti aspetti epidemiologici e medici anche lo studio di specifiche soluzioni tecnico-ingegneristiche, purché caratterizzate da concreta applicabilità e da perfetta aderenza allo stato dell’arte della tecnica.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni sta emergendo sempre più in Italia e nel mondo il problema della diffusione di gravi patologie polmonari provocate dal batterio noto come “Legionella”, la cui pericolosità si manifesta laddove venga utilizzata acqua contaminata sotto forma di aerosol.

Ciò può avvenire in diversi tipi di contesti, dei quali gli ambienti di lavoro rappresentano una percentuale molto significativa. Un esempio particolarmente calzante è quello delle strutture sanitarie (ospedali, case di cura),



dove Legionella può facilmente svilupparsi, grazie alla presenza di acqua nebulizzata, soprattutto nelle docce ed in diversi tipi di apparecchiature mediche producenti aerosol. Allo stesso modo, le docce di decontaminazione e le stazioni di lavaggio occhi installate, per esempio, negli stabilimenti chimici costituiscono potenziali mezzi di contaminazione. Infine, gli impianti di condizionamento dell'aria, presenti nella maggior parte degli ambienti di lavoro, rappresentano un altro elemento di forte rischio.

In tali contesti lavorativi è fondamentale quindi effettuare un'adeguata analisi del rischio (secondo il D.Lgs. 81/08, nuovo Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e successivo Decreto correttivo, D.Lgs. 106/09), ma ciò non può bastare se non affiancato da un'attenta opera di prevenzione metodica progettuale ed operativa, basata su valutazioni tecnico-ingegneristiche e medico-microbiologiche. Al fine di affrontare il problema in modo perfettamente consapevole, è dunque importante conoscere e confrontare le Linee Guida e le normative attualmente esistenti, affinché tutti i risultati ottenuti finora dalla ricerca scientifica sul tema possano essere tenuti in considerazione e poi essere applicati per realizzare la prevenzione.

Ricoprono ovviamente un ruolo fondamentale tutte le informazioni relative all'epidemiologia della Legionella, alle modalità di sorveglianza, effettuazione delle indagini epidemiologiche, delle diagnosi di laboratorio e dei campionamenti ambientali.

Ci si vuole però ora soffermare sugli aspetti prettamente tecnico-ingegneristici, valutando in particolare il caso degli impianti di distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria, di quelli di condizionamento dell'aria e delle torri di raffreddamento, che rappresentano la fonte principale di Legionella negli ambienti di lavoro.

In particolare, si osserva come sia importante distinguere sempre gli impianti di nuova costruzione da quelli più vetusti, dato che le soluzioni adatte per i primi non sempre sono concretamente applicabili ai secondi.

1. CRITERI DI PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ACQUA SANITARIA IN STRUTTURE DI NUOVA COSTRUZIONE

Nelle strutture di nuova costruzione è necessario agire sui capitoli tecnologici, già in fase progettuale, al fine di riuscire a prevenire il più possibile il rischio Legionella.

In particolare, è importante che siano ben separate le tubature dell'acqua calda da quelle dell'acqua fredda e bisogna provvedere a coibentarle opportunamente, evitando di collocare l'isolamento termico all'interno delle condotte, per permetterne la pulizia, e realizzandolo con sviluppo continuo anche in corrispondenza di derivazioni, pezzi speciali e valvolame.

È poi fondamentale evitare di installare tubazioni con tratti terminali ciechi e senza circolazione dell'acqua, per impedire la formazione di ristagni. La lunghezza dei tragitti delle tubazioni deve essere ridotta il più possibile, così come il numero di punti di utilizzo.

Nei serbatoi di accumulo dell'acqua calda (preferibilmente da sostituire con sistemi istantanei di produzione), è necessario predisporre un rubinetto per lo spurgo del sedimento ed eventualmente anche un secondo, posto ad un'altezza non inferiore a 30 cm dal suolo. Si raccomanda inoltre una capacità di stoccaggio massima di 24 ore, per ottimizzare il consumo d'acqua e ridurre la stagnazione.

Data la predisposizione di Legionella a svilupparsi in un determinato *range* di temperature, è bene dimensionare l'impianto in modo da mantenere l'acqua indicativamente sopra i 50°C alla base di ciascuna colonna di ricircolo e sopra i 60°C nei serbatoi di accumulo. Le Linee Guida esistenti, in realtà, non forniscono un parere esattamente univoco sui valori di temperatura che garantiscono la sicurezza, anche perché la presenza di biofilm (uno strato organico che facilita la sopravvivenza di Legionella) ne rende difficile la determinazione. In ogni caso, le temperature devono essere continuamente monitorate, installando per esempio termometri ai piedi delle colonne. Ulteriori criteri possono essere indicati per la progettazione specifica degli impianti al fine di limitare la formazione del suddetto biofilm nelle tubazioni. In particolare, è consigliabile utilizzare tubi con superfici a bassa aderenza e dimensionarli con velocità elevate, preferibilmente sopra 1 m/s.



Dal punto di vista manutentivo, negli impianti idrici è necessario eseguire periodicamente la pulizia, il flussaggio e la disincrostazione dei rubinetti, dei rompigitto e dei soffioni delle docce, se necessario sostituendoli.

I serbatoi di accumulo dell'acqua calda devono essere svuotati, disincrostati, disinfettati almeno due volte all'anno e devono essere dotati di circuiti di circolazione per evitare la stagnazione. È bene anche ispezionare e disinfettare con cloro una volta all'anno i serbatoi dell'acqua fredda.

Devono comunque essere programmate visite ispettive a tutte le parti dell'impianto idrico. In particolare, serbatoi e tubature visibili devono essere ispezionati mensilmente, accertandosi anche che tutte le coperture siano intatte e correttamente posizionate.

In ogni caso, è fondamentale provvedere ad un efficace programma di trattamento dell'acqua, anche per prevenire la corrosione e la formazione di film biologico. Ogni qualvolta si proceda ad operazioni di bonifica, occorre accertarsi che subiscano il trattamento anche bracci morti costituiti dalle tubazioni di spurgo o prelievo, valvole di sovrappressione e rubinetti di *bypass*. È bene inoltre dotare i rubinetti alle utenze di valvole termostatiche, per mettere in sicurezza dagli ustioni gli utilizzatori in caso di trattamento di disinfezione termica continua o di *shock* termico occasionale.

Infine, in caso di strutture a funzionamento stagionale, prima della riapertura è opportuno procedere ad una pulizia completa dei serbatoi, della rubinetteria e delle docce, facendo anche defluire a lungo l'acqua da tutti i rubinetti.

2. METODOLOGIE DI INDAGINE E DI INTERVENTO SU IMPIANTI PER ACQUA SANITARIA VETUSTI. IL BILANCIAMENTO DELLE RETI DI RICIRCOLO

Gli impianti più vetusti possono presentare anomalie nella distribuzione delle reti e disuniformità nella circolazione dell'acqua, con conseguenti maggiori rischi di ristagno e proliferazione di Legionella.

L'acqua sceglie infatti di utilizzare in maniera preferenziale il percorso che eventualmente presenti una minore perdita di carico a causa di ostruzioni o caratteristiche trascurate in fase di progettazione. Se non si dispone di accurati disegni degli impianti, l'ideale sarebbe riuscire a ricostruire con certezza la reale distribuzione delle tubazioni e le loro dimensioni, al fine di poter intervenire. Per ottenere ciò, è possibile utilizzare strumenti come i *metal detector* o le telecamere termografiche; altra soluzione è quella di monitorare la temperatura o le portate dell'acqua nei punti di erogazione in un periodo di ridotto utilizzo dell'impianto.

Diversi esperti osservano poi come sia importante l'esistenza, ma soprattutto il corretto dimensionamento, dei sistemi di ricircolo, ossia di quella parte della rete che serve a mantenere in circolazione l'acqua calda per evitare che l'acqua ristagni e si raffreddi.

Innanzitutto è bene dimensionare il ricircolo in modo da avere salti termici piccoli. Essi invece sono spesso molto più elevati di quelli normalmente imposti da progetto. Inoltre, il metodo tradizionale di dimensionamento del ricircolo si basa sulla imposizione di un determinato salto termico fra la temperatura di invio in rete e quella di erogazione al punto più sfavorito, dunque il calcolo della portata viene svolto solo per i tubi della rete di alimentazione. Sarebbe invece più opportuno non trascurare le temperature di ritorno e tenerne conto nel calcolo della portata.

Spesso viene inoltre trascurata l'importanza di calcolare opportunamente il parametro di equilibratura delle valvole di regolazione. Si tratta di un coefficiente che corrisponde alla posizione d'apertura dell'organo di regolazione, intesa come distanza sede-valvola, che non deve essere troppo limitata, altrimenti eventuali particelle in circolo possono rimanere intrappolate, provocando intasamenti e più probabile sviluppo di Legionella.

Infine, per garantire un buon bilanciamento, si suggerisce l'uso di regolatori termostatici che aprano o chiudano il passaggio del fluido in base alle temperature a cui sono regolati. Conviene anche sempre verificare se le pompe di ricircolo preesistenti possano essere convenientemente sostituite con altre in grado di garantire portate più elevate.



3. LA RIMOZIONE DEL BIOFILM DALLE CONDOTTE IDRICHE

Il biofilm è costituito da una pellicola di microrganismi (batteri, protozoi, virus, miceti, alghe, polimeri e sali naturali) che aderiscono a irregolarità delle pareti interne delle condotte, formando stratificazioni che facilitano la nascita di depositi ed incrostazioni ed offrono un sicuro ambiente di sviluppo al batterio Legionella.

Il biofilm può anche provocare errori nella determinazione dei livelli di contaminazione, rompendosi durante le operazioni di misura a causa di forti sbalzi termici, improvvise turbolenze o urti meccanici e liberando così grandi quantità di batteri che alterano i risultati.

Un programma di detersione e disinfezione corretto e applicato fin dall'inizio è in grado di inibire l'accumulo di residui e di microrganismi sulle superfici, ma nel caso in cui invece sia già presente biofilm (come normalmente si verifica negli impianti più vetusti) è necessario eliminarlo attraverso procedure meccaniche, fisiche, chimiche o biologiche.

I più innovativi metodi di natura fisica finalizzati alla rimozione dei biofilm includono l'applicazione di campi magnetici ad alta frequenza, il trattamento ad ultrasuoni, l'applicazione di campi elettrici pulsati ad alta frequenza e l'utilizzo di campi elettrici a bassa frequenza per aumentare l'effetto dei biocidi.

Tra i detergenti che permettono una più efficace eliminazione dei biofilm vanno ricordati i chelanti, che destabilizzano la membrana esterna delle cellule batteriche.

La pulizia può avvenire anche tramite prodotti costituiti da un insieme di un acido (ad es. acido cloridrico o acido sulfamico) ed un inibitore della corrosione (come acido fosforico), in abbinamento a sostanze disinfettanti.

Gli autori del presente articolo, a tal proposito, hanno recentemente svolto una campagna di misure sperimentali volta all'identificazione di possibili metodologie per la pulizia di tubazioni di impianti idrici vetusti. Una tubazione in acciaio zincato, di diametro pari a 3/4" e di lunghezza complessiva pari a circa 2m, di origine ospedaliera, è stata utilizzata per testare l'efficacia di diversi agenti chimici nell'eliminazione del biofilm e di altri residui presenti (Figura 1).

FIGURA 1 - Stato della superficie interna della tubazione prima dei trattamenti chimici





Si è osservato che l'utilizzo di acido cloridrico a concentrazioni fino al 10% permette sì di ridurre significativamente il biofilm e le incrostazioni, ma a volte a discapito dell'integrità della tubazione, come evidente sul campione mostrato in Figura 2, dove la corrosione dell'acido ha portato alla formazione di crateri. È quindi necessario individuare un valore ottimale di concentrazione tale da garantire l'efficacia del trattamento ma anche la conservazione dell'integrità dei tubi.

FIGURA 2 - Stato della superficie interna della tubazione dopo trattamento con acido cloridrico al 10%



Si suggerisce poi di inserire nell'impianto diversi stadi di filtraggio meccanico, partendo da filtrazioni più grossolane fino a filtrazioni dell'ordine di $0.2 \mu\text{m}$ sulle utenze finali. A ciò si dovrebbe aggiungere poi una disinfezione periodica, a scopo preventivo, tramite prodotti commerciali a base di perossido di idrogeno e acido peracetico.

Altra possibilità è quella della pulizia meccanica delle condotte, tramite spazzole e raschiamento. È anche possibile utilizzare aria ed acqua, imponendo velocità di circolazione dell'acqua dell'ordine di 1 m/s con aggiunta d'aria. Questo tipo di trattamento permette una buona eliminazione di particelle, fanghi e biofilm, ma produce vibrazioni nelle canalizzazioni che potrebbero danneggiare le reti idriche più vetuste. In caso, invece, di pulizia tramite sola acqua, la velocità di circolazione di quest'ultima deve essere da 2 a 5 m/s , ma spesso non è facile ottenere tali valori.

È infine fondamentale intervenire sulle incrostazioni e sulle stratificazioni calcaree, utilizzando per esempio acido ortofosforico tamponato o acido peracetico, dato che dentro e sotto di esse esiste una porzione di spazio che costituisce un "ramo morto" a rischio di proliferazione di Legionella.

4. LA SCELTA DEI MATERIALI PER LE TUBAZIONI D'ACQUA SANITARIA

È necessario scegliere opportunamente i materiali utilizzati per le tubature per acqua sanitaria; essi devono garantire batteriostaticità, idoneità ai trattamenti di bonifica dell'impianto, resistenza alle pressioni in gioco, affidabilità e durata.

Tra i materiali potenzialmente utilizzabili ricordiamo l'acciaio zincato (di cui è normalmente costituita la maggior



parte delle tubazioni negli impianti vetusti), l'acciaio inox, il multistrato, i materiali plastici, il rame ed il PVC-C (policloruro di vinile clorinato).

Il rame (a patto però che abbia una composizione chimica dichiarata e certificata, con un certo grado di purezza) ha notevoli proprietà batteriostatiche ed ostacola la crescita del biofilm. Esso sopporta benissimo gli interventi di bonifica di natura chimica o termica (sia come picco massimo garantito, sia in caso di continue e ricorrenti escursioni termiche). Prima però di passare all'utilizzo sistematico del rame per tubazioni idrico-sanitarie, sarebbe sempre opportuno verificare che non siano superati i limiti di legge per la potabilità dell'acqua a causa del rilascio di ioni rame. Diversi esperti del settore segnalano poi l'importanza di utilizzare sempre rame saldato, anziché "pinzato", per evitare la formazione di un'intelaiatura in cui facilmente si potrebbe annidare Legionella. Si osserva inoltre che è possibile valutare anche la convenienza o meno dell'utilizzo di alcune leghe (ottoni, bronzi, cupronickel, leghe rame-zinco-nickel), soprattutto per la realizzazione di superfici di contatto (maniglie, corrimano).

Il PVC-C resiste alla corrosione, sopporta benissimo la disinfezione chimica ed è adatto anche alla disinfezione termica. Ha inoltre un'ottima resistenza al fuoco e l'installazione è semplicissima. Tale materiale, anche grazie ad una superficie molto liscia che rende difficile l'adesione, ostacola la formazione di biofilm, con un'efficacia minore del rame a brevissimo termine, ma simile sul lungo periodo.

Anche l'acciaio inox presenta in generale ottime caratteristiche di igienicità. La presenza di alcuni elementi (in particolare il cromo, ma anche il molibdeno), così come la scarsa presenza di altri (manganese, zolfo, carbonio) favorisce inoltre la resistenza a corrosione.

Molti materiali plastici, invece, possono essere un buon terreno di coltura per i batteri. In particolare, mostrano scarsa capacità di ostacolare la formazione di biofilm e scarsa resistenza ai trattamenti di disinfezione frequenti (termici o con cloro).

Altri tipi di tubazioni, come quelle in multistrato, trovano oggi ampio impiego, anche se esistono opinioni ancora discordanti sulla loro efficacia antibatterica e anti-biofilm.

5. I MEZZI DI DISINFEZIONE PER LE TUBAZIONI D'ACQUA SANITARIA

La scelta del più opportuno mezzo di disinfezione per gli impianti d'acqua sanitaria è complessa e viene spesso sottovalutata, a causa di scarsa conoscenza dei problemi relativi al biofilm ed incompleta acquisizione dei dati inerenti gli impianti.

Tra l'altro, sarebbe comunque bene alternare diversi tipi di trattamenti, così da impedire lo sviluppo di resistenze del batterio. Da osservare che le diverse Linee Guida internazionali si differenziano comunque un po' nelle modalità di applicazione dei vari metodi e nella valutazione della loro efficacia.

Tra i più noti ricordiamo la disinfezione termica (innalzamento della temperatura dell'acqua oltre il limite di sopravvivenza di Legionella), la disinfezione chimica tramite cloro o suoi derivati (come il biossido di cloro, particolarmente adatto agli impianti vetusti), la ionizzazione rame-argento, l'ozono e le lampade a raggi UV.

Si vogliono però mettere qui in evidenza anche alcuni elementi di novità.

Innanzitutto, recenti studi hanno dimostrato come sia possibile abbinare le proprietà battericida delle radiazioni UV a quelle del biossido di titanio, sostanza considerata tra le più innovative attualmente emergenti nel settore della sanificazione. Si tratta di un ossido semiconduttore che, se illuminato da raggi UV, produce potenti agenti dotati della capacità di ossidare e decomporre molti tipi di batteri. Diverse ricerche internazionali suggeriscono oggi di applicare tale principio anche agli impianti dell'acqua potabile e a quelli di condizionamento dell'aria. Altro metodo di disinfezione relativamente recente è l'Anolyte, un potente agente ossidante ad elevata capacità disinfettante, basato sulla tecnologia Electro Chemical Activation (ECA), un processo di elettrolisi in cui si formano delle specie chimiche reattive altamente potenti in grado di distruggere batteri e sostanze organiche.



Tale tecnica presenta numerosi vantaggi come facilità di utilizzo, biodegradabilità, basso consumo energetico e costi di installazione e manutenzione contenuti.

6. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE PER GLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

Tra i possibili mezzi di diffusione del batterio Legionella negli ambienti di lavoro è presente sicuramente l'impianto di condizionamento dell'aria.

Le regole di progettazione che la letteratura internazionale suggerisce di seguire sono innanzitutto relative alle prese d'aria. Esse devono essere distanti da camini, torri di raffreddamento, condensatori evaporativi e bocche di espulsione dell'impianto stesso. Se poste su pareti verticali non protette, devono essere dotate di efficaci sistemi per evitare che l'acqua penetri al loro interno.

Altro elemento basilare degli impianti di condizionamento sono le condotte di aerazione. È necessario dotare gli accessori posti sulle condotte di apposite aperture per la pulizia e di raccordi tali da consentirne un rapido ed agevole smontaggio e rimontaggio. Gli eventuali condotti flessibili e corrugati (comunque da evitarsi negli impianti nuovi) devono essere realizzati con materiali sufficientemente solidi da permetterne la pulizia meccanica.

Come filtri sono consigliati EU7 a monte delle unità di trattamento dell'aria (UTA) ed ulteriori filtri di classe EU8/9 a valle delle stesse e comunque a valle degli eventuali silenziatori. Questi ultimi, normalmente realizzati con materiali fonoassorbenti del tipo poroso e fibroso, sono elementi a rischio. Si raccomanda quindi l'impiego di idonee finiture superficiali e si suggerisce che essi vengano posti il più lontano possibile dagli umidificatori. Le UTA dovrebbero essere realizzate con materiali (ad es. leghe di alluminio ad alta percentuale di magnesio) atti a prevenire la formazione di ossidi di ferro sulle superfici a contatto con l'aria da trattare o con la condensa generata nel processo di umidificazione. È necessario inoltre installare le bacinelle di raffreddamento inclinate, in modo da evitare ristagni, e realizzarle con materiali anticorrosivi per agevolarne la pulizia.

È meglio evitare l'uso di umidificatori adiabatici a pacco bagnato o nebulizzatori d'acqua, preferendo quelli a mezzo di vapore pulito.

In caso però di umidificatori adiabatici preesistenti e non eliminabili, la qualità dell'acqua spruzzata deve essere periodicamente controllata e l'incremento della carica batterica deve essere prevenuto mediante sterilizzazione o pulizia. Inoltre, è necessario che l'aria compressa di trasporto provenga da un ciclo di compressione nel cui ambito la temperatura raggiunta sia tale da eliminare qualsiasi forma di vita batterica, che l'acqua nebulizzata e non evaporata non venga in alcun modo riutilizzata e che al termine di ogni fase di umidificazione il sistema attivi un ciclo di svuotamento degli ugelli nebulizzatori mediante passaggio di sola aria compressa.

In generale, dal punto di vista manutentivo, è importante eseguire controlli periodici ed effettuare interventi di pulizia di tutte le parti del sistema di condizionamento, seguiti da un'accurata rimozione delle sostanze utilizzate per la pulizia stessa.

I filtri devono essere puliti e sostituiti periodicamente secondo le raccomandazioni del costruttore. Lo stoccaggio deve avvenire in camere senza polvere e deve essere eliminata l'eventuale presenza di gocce d'acqua sulle loro superfici.

È necessario pulire e disinfettare periodicamente la vaschetta della raccolta condensa e pulire regolarmente per aspirazione e spazzolatura le batterie di scambio termico.

Le condotte d'aria dovrebbero essere periodicamente ispezionate sia sul lato esterno sia sul lato interno. La metodologia di ispezione si basa generalmente sull'uso di un'unità video ad alta definizione, con la registrazione di un filmato all'interno delle condotte. L'ispezione video deve essere poi completata da verifica microbiologica.

Per consentire un'efficace pulizia delle superfici interne delle canalizzazioni, si può impiegare una tecnica che



fa uso di una testa ad ugello con fori asimmetrici, posta all'estremità di una tubazione flessibile da cui fuoriesce aria compressa. In alternativa, esistono sistemi robotizzati. Ultimamente inoltre viene proposta anche a livello commerciale la pulizia con ghiaccio secco.

In ogni caso, gli impianti devono essere tenuti sempre in funzione, in modo che i canali di mandata non possano essere contaminati dall'aria ambiente, mantenendo i ventilatori sempre funzionanti, ad una portata anche minima (per esempio, 10% della nominale).

Una novità recente riguarda il possibile utilizzo della "Ag₊Zeolite", un alluminosilicato ceramico a struttura aperta, capace di rilascio controllato di ioni argento, per la disinfezione degli impianti di condizionamento. Una recente ricerca italiana, a cui ha partecipato anche l'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), ha testato sperimentalmente con ottimi risultati l'efficacia antimicrobica dell'Ag₊Zeolite, incorporata come strato attivo sulla superficie di alluminio di alcuni pannelli in poliuretano, destinati all'applicazione all'interno di condotte di aerazione. I risultati sono stati eccellenti sia in termini di riduzione della carica batterica presente nel particolato raccolto nelle condotte, sia in termini di qualità dell'aria in uscita dalle stesse.

7. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE PER LE TORRI DI RAFFREDDAMENTO

Le torri di raffreddamento servono a disperdere nell'atmosfera il calore di scarto di gruppi frigoriferi, centrali di produzione di potenza elettrica ed impianti industriali, mediante l'evaporazione di acqua, che viene spruzzata su un materiale di riempimento attraversato da una portata di aria.

Nell'acqua di queste apparecchiature la Legionella trova tutte le condizioni per svilupparsi, in quanto la temperatura varia in genere da 30°C a 35°C, non mancano le sostanze nutritive, è facile la formazione dei biofilm e viene prodotto aerosol.

È bene che le torri non siano posizionate vicino a scarichi di cucine o di impianti in grado di arricchire con sostanze nutritive l'acqua che provvede agli scambi termici. Inoltre, le bocche di scarico devono essere almeno 2m sopra le finestre, le prese d'aria e le concentrazioni di persone (tenendo inoltre una distanza pari ad almeno 10m in orizzontale). La letteratura internazionale fornisce anche metodi analitici per calcolare con esattezza la distanza minima tra bocche di scarico e prese d'aria in base a velocità e direzione del flusso in uscita.

È inoltre importante accertare che non siano stati posti in opera materiali porosi o facilmente corrodibili e verificare che le torri abbiano forme arrotondate agli angoli, per facilitare la pulizia. È opportuno anche realizzare un bacino inclinato con lo scarico nel punto più basso e filtrare l'aria in ingresso per eliminare le impurità più grossolane.

Uno spurgo per l'eliminazione dei sali, disciolti in acqua e poi depositatisi, dovrà essere installato nel punto più basso ed avere un diametro interno di uscita proporzionale al volume di acqua. La letteratura internazionale suggerisce di far sì che il sistema di spurgo si automatizzi in funzione della conduttività massima e mostra anche come calcolare il volume di spurgo opportuno se sono note le concentrazioni dei sali disciolti rispettivamente nell'acqua del circuito e nell'acqua in ingresso.

Per quanto riguarda i separatori di gocce, essi devono essere ad elevata efficienza di captazione per le gocce di piccola dimensione.

Per minimizzare le perdite d'acqua per trascinarsi è bene evitare passaggi di *bypass* del pacco di riempimento e la presenza di ostruzioni nel pacco stesso.

Dal punto di vista manutentivo, è fondamentale rendere facile l'accesso a tutte le zone bagnate e/o umide per ispezioni e interventi. I separatori di gocce devono sempre essere mantenuti in perfetta efficienza. La qualità dell'acqua deve essere periodicamente controllata. Occorre inoltre pulire e drenare il sistema prima del collaudo, alla fine ed all'inizio della stagione di raffreddamento, prima e dopo un lungo periodo di inattività o comunque almeno due volte all'anno.



È inoltre importante utilizzare trattamenti biocidi al fine di ostacolare la crescita di alghe, protozoi e altri batteri, magari tramite metodi automatici di dosaggio. Soprattutto se il biocida utilizzato è non ossidante, sarà necessario prevedere un ciclo di alternanza tra due prodotti differenti per evitare fenomeni di selezione di ceppi resistenti.

Per controllare il *fouling* (indesiderato accumulo di materiale su superfici) di alcune forme di sospensioni solide, potrebbe essere utile l'aggiunta di disperdenti chimici. Bisognerebbe valutare anche l'uso di biodispersanti e biodetergenti, che "bagnano" il biofilm e gli altri depositi organici, aiutando la penetrazione dei biocidi.

Si ricorda infine che il personale, nel caso sia esposto direttamente alla portata di aria umidificata in uscita dalla torre e/o agli aerosol determinati dall'impiego di aria compressa nelle operazioni di pulizia e manutenzione, deve indossare adeguati strumenti personali di protezione respiratoria. Inoltre, tutti gli interventi devono essere svolti a torri non funzionanti, a meno di motivi particolari. Deve essere anche garantito un tempo di latenza sufficiente tra l'arresto del funzionamento della torre e l'inizio dei lavori, per permettere alle gocce d'acqua di depositarsi.

8. CONCLUSIONI

Il forte interesse per il "problema Legionella" recentemente manifestato dal mondo della ricerca e da quello imprenditoriale sia in Italia che all'estero fa ben sperare per il futuro della lotta a tale batterio. La strada della corretta prevenzione sembra infatti aprirsi un varco verso un futuro più roseo, attraverso nuove tecnologie, materiali innovativi e soluzioni organizzative sempre più ottimizzate.

Per far sì che ciò si realizzi, occorrerà però, sempre più, mantenere un approccio multidisciplinare al problema, con un'estrema apertura verso i contributi di tutte le figure professionali coinvolte e con uno sguardo sempre attento alla concreta applicabilità delle soluzioni proposte.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Documento di Linee Guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi. Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. 4 aprile 2000.
- ASHRAE Guideline 12-2000. USA. Minimizing the risk of Legionellosis associated with building water systems.
- Health and Safety Executive (HSE), UK. Legionnaires' disease. The control of legionella bacteria in water systems. Approved Code of Practice and guidance. 2000.
- AICARR (Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione). Libro bianco sulla Legionella. 2001.
- Prince EL, Muir AVG, Thomas WM, Stollard RJ, Sampson M, Lewis JA. An evaluation of the efficacy of Aqualox for microbiological control of industrial cooling tower systems. *Journal of Hospital Infection*. 52(4), pp. 243-249, 2002.
- Real Decreto n° 865. Criteri igienico-sanitari per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi, Spagna, 2003.
- European Working Group for Legionella Infections (EWGLI). European guidelines for control and prevention of travel associated Legionnaires' Disease. 2005.
- Keller V, Keller N, Ledoux MJ, Lett MC. Biological agent inactivation in a flowing air stream by photocatalysis. *Chemical Communications*, 2005.
- Manual para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo. Instituto di Salute Pubblica, Madrid, Spagna, 2006.



- Doninelli Marco, Doninelli Mario. Nuove disposizioni e nuove soluzioni contro il pericolo Legionella. *Idraulica*, n° 30, giugno 2006.
- World Health Organization (WHO). *Legionella and the prevention of Legionellosis*. 2007.
- Naitychia MJ. *La bonne conception des réseaux d'eau chaude sanitaire limite le développement des légionelles. Etude technique*, 2007.
- Marino M. *La formazione di biofilm nell'industria alimentare. Igiene alimenti - disinfestazione & igiene ambientale*, gennaio/febbraio 2008.
- *Raccomandazioni per la sorveglianza, la prevenzione ed il controllo delle polmoniti da Legionella nelle strutture sanitarie piemontesi pubbliche e private*. Regione Piemonte, marzo 2008.
- Cooling Technology Institute. *Legionellosis. Guideline: best practices for control of Legionella*. luglio 2008.
- *Linee guida regionali per la sorveglianza e il controllo della legionellosi*. Regione Emilia-Romagna, 22 agosto 2008.
- Rizzetto R, Mansi A, Panatto D, Rizzitelli E, Tinteri C, Sasso T, Gasparini R, Crovari P. Silver zeolite antimicrobial activity in aluminium heating, ventilation and air conditioning system ducts. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 49(1), pp. 26-33, 2008.



LA FORMAZIONE ALLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO NEL SETTORE ALBERGHIERO

SPERIMENTAZIONE DI UN MODELLO PER LA FORMAZIONE IN AUTOISTRUZIONE PER DATORI DI LAVORO E LAVORATORI DEL COMPARTO RICETTIVO ALBERGHIERO

Sara Stabile*, Enrico Lo Scudato*, Alfredo Paradisi**, Roberto Pulcinelli***, Gerardo Provisiero***, Paolo Giglioni***, Nadia Nocentini***, Alessandra Zuccalà****

* *Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Processi Organizzativi, Roma*

** *Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Sistemi Informativi Automatizzati, Roma*

*** *Azienda USL 7, Siena*

**** *Naxos Tec S.r.l., Roma*

SINTESI

Questo articolo intende presentare e descrivere il lavoro che ha portato alla progettazione e alla sperimentazione di un nuovo modello formativo rivolto agli operatori del comparto alberghiero.

Tale modello è nato con l'obiettivo di fornire alle imprese del settore alberghiero uno strumento per la formazione in materia di prevenzione dei rischi negli ambienti di lavoro adeguato alle esigenze e ai fabbisogni dei Datori di Lavoro e dei propri Lavoratori.

Sono state sviluppate le tematiche attinenti la salute e la sicurezza sul lavoro e gli aspetti riguardanti l'igiene degli alimenti e delle strutture ricettive, tematiche per le quali è previsto un obbligo formativo.

Il progetto si propone di venire incontro alle difficoltà riscontrate dalle Associazioni di Categoria e dalle Organizzazioni Sindacali del comparto nel realizzare interventi formativi coerenti con la pianificazione delle attività di prevenzione, a causa del carattere stagionale dell'attività, dell'elevato *turn-over* degli operatori, della notevole presenza di Lavoratori stranieri e per la necessità di ottenere una certificazione della formazione prevista dalle differenti norme regionali.

Nell'articolo verranno descritte le fasi del progetto, le scelte fatte in termini metodologici e di coinvolgimento dei vari attori della prevenzione, le attività che hanno portato alla sperimentazione del corso in autoistruzione per operatori del comparto alberghiero, i risultati e i possibili sviluppi nell'applicazione di tale modello ad altri comparti produttivi.

INTRODUZIONE

LA FORMAZIONE DEI LAVORATORI AI SENSI DEL D.Lgs. 81/08 E S.M.I.: IL CONTESTO NORMATIVO

Il Lavoratore è uno dei principali destinatari dell'attività di formazione e di informazione in tema di salute e sicurezza sul lavoro. Dall'entrata in vigore del D.Lgs. 626/94 [1] il Lavoratore è diventato a tutti gli effetti un soggetto attivo nell'ambito del sistema di prevenzione aziendale: infatti, correttamente formato e informato possiede tutti gli strumenti necessari per comprendere che deve compiere, per quanto di sua competenza, tutte le azioni a tutela della salute e della sicurezza propria ed altrui.

Il D.Lgs. 81/08 e s.m.i. [2, 3] infatti prevede all'art. 20, comma 1, che «ciascun Lavoratore deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione ed alle istruzioni e ai mezzi forniti dal Datore di Lavoro».



L'attività di formazione ed informazione dei Lavoratori è regolamentata in maniera generale negli artt. 36 e 37 del Titolo I del Decreto, dedicato appunto ai principi generali e poi è descritta in maniera più dettagliata e specifica nei successivi titoli dedicati ai diversi rischi ai quali può essere esposto il Lavoratore.

In particolare l'art. 37, comma 1, prevede che ciascun Lavoratore riceva, in modo sufficiente ed adeguato anche rispetto alle conoscenze linguistiche, una formazione su «concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza, rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda». La durata, i contenuti minimi e le modalità di tale formazione saranno definiti mediante accordo in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano. In attesa dell'emanazione dell'accordo di cui sopra e dell'elaborazione da parte della Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro dei criteri di qualificazione della figure del formatore per la salute e sicurezza¹, l'art. 37, comma 7, del D.Lgs. 81/08 precisa che i corsi di formazione dei Lavoratori e dei loro rappresentanti deve avvenire, in collaborazione con gli organismi paritetici, ove presenti nel settore e nel territorio in cui si svolge l'attività del Datore di Lavoro, durante l'orario di lavoro e non deve comportare oneri economici a carico dei Lavoratori.

Gli aggettivi utilizzati dal legislatore al riguardo della formazione dei Lavoratori (adeguata, sufficiente, comprensibile, specifica) indicano che la progettazione della stessa va realizzata perseguendo obiettivi di efficacia ed efficienza, mirando all'effettivo trasferimento di quelle competenze che permettano al Lavoratore di svolgere il lavoro in salute e sicurezza.

Il tema della formazione è strettamente connesso con il processo di valutazione dei rischi. infatti i programmi formativi vanno progettati e definiti anche sulla base delle risultanze della valutazione dei rischi, che individuano per ogni mansione svolta i rischi di esposizione e le misure di prevenzione e di protezione da adottare.

L'efficacia ed efficienza della formazione vanno quindi valutate sui risultati da essa prodotti, e quindi il Datore di Lavoro ha un dovere di verifica e di controllo del grado di apprendimento e di accertamento dell'avvenuta formazione.

LE MOTIVAZIONI ALLA RICERCA

Il 2 aprile 2004 l'Azienda USL 7 di Siena ha organizzato un convegno svoltosi a Chianciano Terme.

Tale evento ha rappresentato la conclusione di sette anni di vigilanza e controllo del comparto alberghiero da parte dell'Azienda USL.

In tale sede è emersa da parte degli operatori del comparto alberghiero (Associazioni di Categoria e Organizzazioni Sindacali) una notevole difficoltà a realizzare interventi formativi coerenti con la pianificazione delle attività di prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro ma anche in materia di sicurezza alimentare (D.Lgs. 155/97) [4].

Inoltre, l'evento ha favorito la manifestazione di una comunione di intenti da parte dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), nello specifico dell'Unità Funzionale Formazione del Dipartimento Documentazione Informazione e Formazione ora Processi Organizzativi, e dell'Azienda USL 7 di Siena. Da tale incontro è nata la collaborazione sinergica dei due Istituti.

L'Azienda USL si è impegnata nella predisposizione di un progetto finanziato dalla Regione Toscana, ispirato alle logiche del Patto di Sviluppo (firmato tra Regione Toscana e le Associazioni di categoria sia datoriali che sindacali) che prevede la partecipazione di tutti i soggetti attivi nel sistema Prevenzione.

¹ Art. 6, comma 8, lettera m-bis D.Lgs. 81/08 e s.m.i.



L'ISPESL, ha ritenuto rilevante inserire questo progetto nell'ambito delle attività di ricerca, previste dal piano triennale e specificamente nella linea di ricerca dedicata allo sviluppo di metodologie didattiche e prodotti efficaci ed efficienti per i Lavoratori.

Tale progetto inoltre ha permesso di completare il quadro degli strumenti informativi e formativi relativi al profilo di rischio del comparto alberghiero oggetto di ricerche precedenti condotte dal Dipartimento² [5].

A fronte di tali considerazioni si è analizzata la situazione del comparto secondo alcune specifiche criticità:

- elevato *turn-over* degli operatori;
- stagionalità dell'attività;
- precarietà del lavoro;
- elevata presenza di Lavoratori non autoctoni e stranieri;
- necessità di ottenere certificazione della formazione prevista dalle norme regionali specificatamente per quanto attiene alla sicurezza alimentare.

Pertanto scopo del progetto è stato quello di fornire alle imprese del settore alberghiero uno strumento formativo adeguato alle esigenze e ai fabbisogni dei Datori di Lavoro e dei propri Lavoratori.

A tal proposito è stato sperimentato e validato un modello partecipativo di azioni di prevenzione che tenesse in considerazione le specifiche criticità sopra descritte legate al settore alberghiero.

1. MATERIALI E METODI

1.1 I SOGGETTI COINVOLTI

Il gruppo di lavoro è composto da ISPESL, Azienda Usl 7 di Siena, Regione Toscana, Associazione Albergatori di Chianciano Terme, Associazione Confcommercio, Associazioni Sindacali.

Il progetto è stato realizzato e coordinato da ISPESL che ha curato le scelte contenutistiche e metodologiche, nonché il software utilizzato, realizzato con il supporto tecnologico della Naxos Tec S.r.l.

L'Azienda USL 7 di Siena ha predisposto le unità didattiche, in termini di contenuti formativi e documentali, per quanto concerne le tematiche sull'Igiene e Sanità Pubblica.

L'ISPESL e la Regione Toscana hanno finanziato il progetto, mentre l'Associazione Confcommercio ha avuto il ruolo di accreditamento per la certificazione della formazione prevista dalle norme regionali. Infine, le Associazioni Sindacali hanno fornito il supporto per una corretta diffusione e promozione del prodotto.

L'Associazione Albergatori di Chianciano Terme ha collaborato alla diffusione del prodotto e alla ottimizzazione logistica nella fase di sperimentazione.

In questo modo è stato messo a disposizione dei soggetti interessati (Datori di Lavoro e Lavoratori dipendenti) un servizio di formazione basato sulla estrema disponibilità e accessibilità ad una struttura gratuita che offre contenuti formativi validati da soggetti accreditati e assistenza logistica e tecnica di elevata professionalità.

1.2 METODOLOGIA

Il progetto formativo in autoistruzione presenta un forte aspetto innovativo in quanto fornisce, per la prima volta, un percorso educativo basato sui rischi specifici per mansioni. In questo modo, la scelta metodologica dell'autoistruzione risulta particolarmente efficace in quanto il Datore di Lavoro può scegliere il percorso formativo

² Ricerca ISPESL "Atipico in sicurezza. Ricerca sull'ideazione e sperimentazione di un modello di formazione e informazione sulla sicurezza dei lavoratori inseriti con contratti di lavoro atipici nel comparto turistico. Operatori d'albergo", 1998; Ricerca ISPESL "Produzione di pacchetti informativi e formativi specifici per i lavoratori nei settori produttivi: Servizi (Supermercati e Alberghiero)", 2003.



dei propri Lavoratori specifico per le mansioni, quasi ritagliato “su misura” dei rischi specifici. Ciò permette all’utente di trasferire facilmente sul proprio luogo di lavoro i contenuti appresi durante il processo formativo. Ai fini di aumentare la sensibilità del Datore di Lavoro sul tema della prevenzione e diffondere la cultura e i valori della salute e della sicurezza si è scelto di creare un percorso formativo specifico per la sua figura, pur non essendovi un’obbligatorietà formativa.

Inoltre, le tecnologie per la formazione in autoistruzione permettono l’uso di metodi più efficienti per la trasmissione di conoscenze; tale potenzialità specifica è data dalla possibilità di affiancare testi ed immagini, di utilizzare ipertesti, e auto verificare il livello di apprendimento tramite questionari. Quest’ultima possibilità rappresenta anche un valido strumento per il rinforzo dell’apprendimento in quanto la fase di compilazione del questionario di valutazione diventa un momento di riepilogo e rinforzo dei concetti appena appresi.

1.3 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO: ARTICOLAZIONE DIDATTICA, MODALITÀ DI FRUIZIONE, SOFTWARE

FIGURA 1 - Copertina del Cd



Il progetto si articola in due percorsi formativi:

- Corso in autoistruzione per Datori di Lavoro.
- Corso in autoistruzione per Lavoratori.

Ogni percorso si esplica secondo due tematiche:

- Prevenzione nei Luoghi di Lavoro;
- Igiene e Sanità Pubblica.

Nel dettaglio, il percorso formativo per ‘Datori di Lavoro’ si traduce nei seguenti moduli:

- Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:
 - Parte Generale (Modulo Legislazione).
 - Rischi specifici del comparto alberghiero.



- Igiene e Sanità Pubblica:
 - Modulo 1. Igiene delle Strutture Ricettive.
 - Modulo 2. Sicurezza degli Alimenti (attività semplici di cui alla D.G.R. 1038/04).

Il percorso formativo per 'Lavoratori' presenta la seguente articolazione didattica modulare:

- Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:
 - Parte Generale (Modulo Legislazione).
 - Rischi specifici del comparto alberghiero.
 - Rischi specifici di mansione.
- Igiene e Sanità Pubblica:
 - Modulo 1. Igiene delle Strutture Ricettive.
 - Modulo 2. Sicurezza degli Alimenti (attività semplici di cui alla D.G.R. 1038/04).

Ogni area tematica del percorso per Lavoratori è modulabile tramite la definizione iniziale, da parte del Datore di Lavoro, di un profilo utente progettato in funzione delle mansioni svolte:

- addetto attività d'ufficio e reception;
- addetto alla cucina;
- barman;
- cameriere;
- addetto pulizie ai piani;
- addetto ai bagagli, ai piani e ai saloni;
- addetto alla manutenzione;
- addetto al posteggio;
- addetto alla lavanderia;
- bagnino.

FIGURA 2 - Schermata articolazione percorso

Percorso formativo

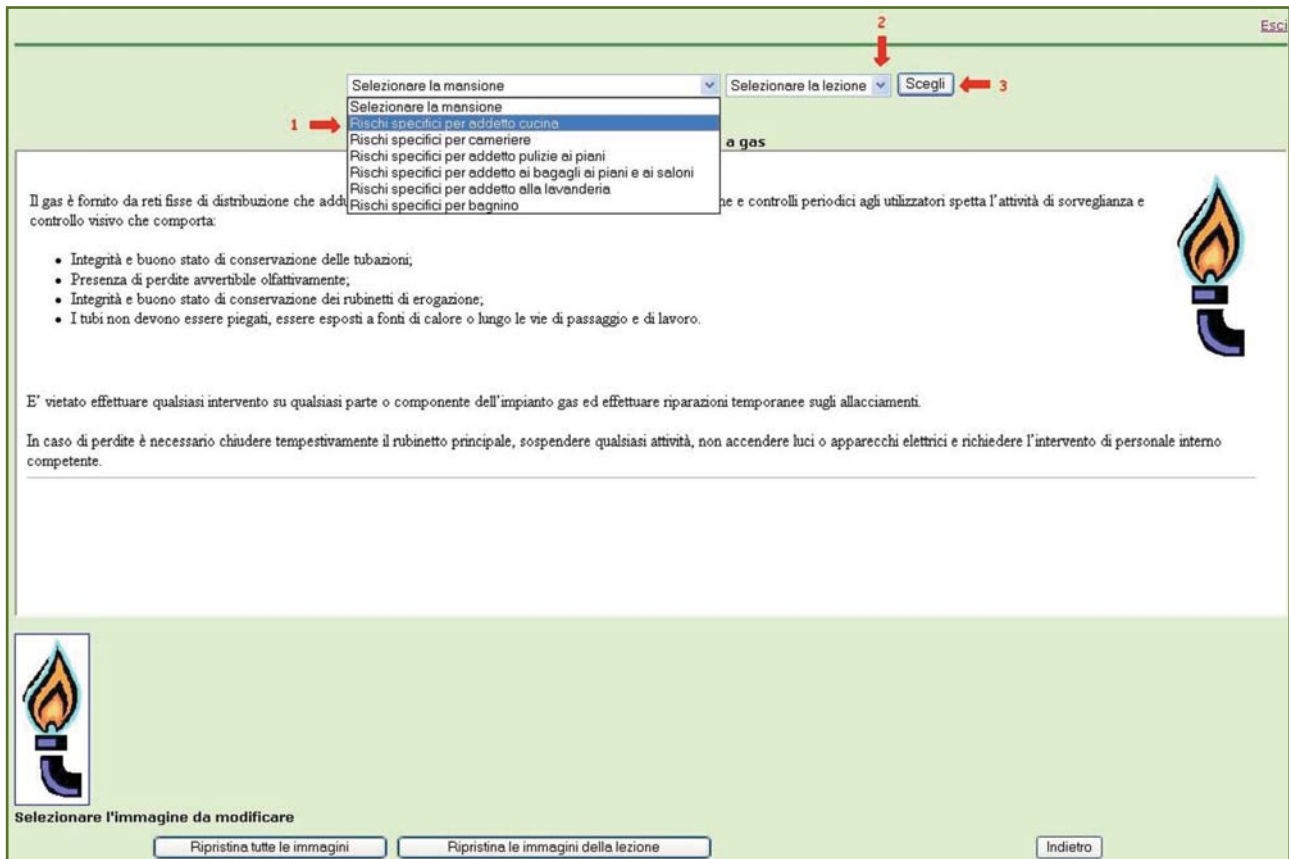
- Addetto ai bagagli ai piani e ai saloni
Moduli del percorso: Addetto ai bagagli ai piani e ai saloni; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto al posteggio
Moduli del percorso: Addetto al posteggio; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto alla cucina
Moduli del percorso: Addetto alla cucina; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto alla lavanderia
Moduli del percorso: Addetto alla lavanderia; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto alla manutenzione
Moduli del percorso: Addetto alla manutenzione; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto attività d'ufficio e reception
Moduli del percorso: Addetto attività d'ufficio e reception; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Addetto pulizie ai piani
Moduli del percorso: Addetto pulizie ai piani; Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;
- Bagnino
Moduli del percorso: Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Bagnino; Modulo generale;
- Barman
Moduli del percorso: Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Barman; Modulo generale;
- Cameriere
Moduli del percorso: Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Cameriere; Modulo generale;
- Datore di lavoro
Moduli del percorso: Alimenti e igiene pubblica 1; Alimenti e igiene pubblica 2; Modulo generale;



Il software è caratterizzato da facile utilizzo e dalla possibilità di contestualizzare il percorso formativo con immagini, foto, piantine della propria struttura.

Nella sezione dedicata dell'area riservata per il Datore di Lavoro è possibile sostituire le immagini presenti nelle singole lezioni, con foto dettagliate della struttura alberghiera presso cui lavora il dipendente.

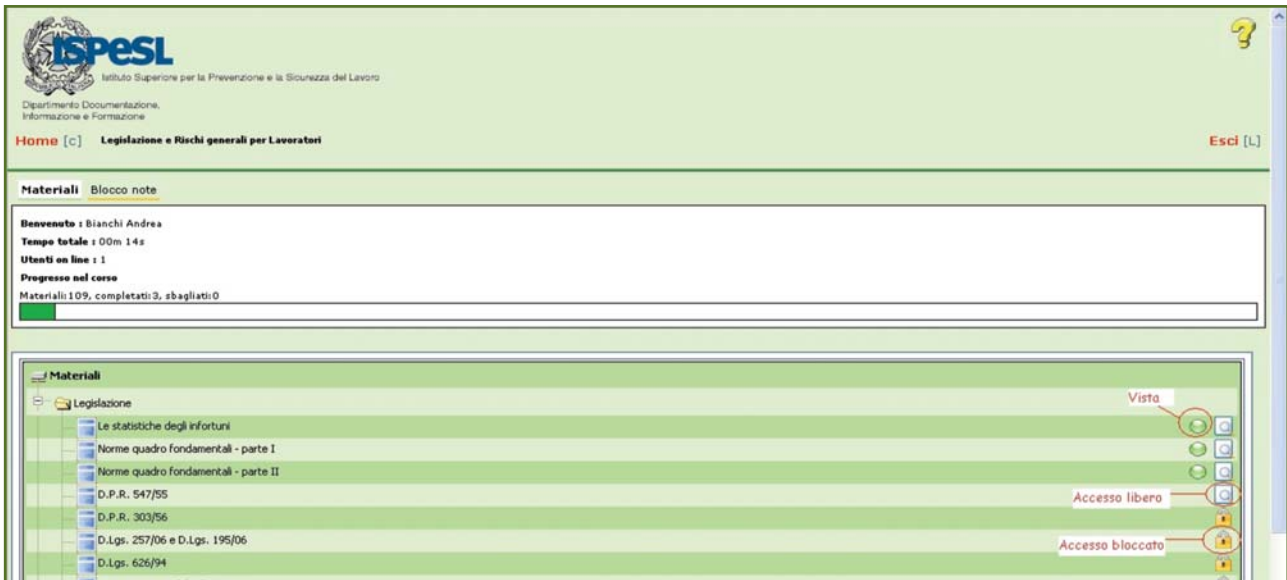
FIGURA 3 - Schermata modifica delle immagini



Per quanto riguarda il monitoraggio dell'efficacia formativa, è stato previsto un sistema di valutazione dell'apprendimento tramite un questionario a risposte multiple che prevede una successione degli argomenti vincolata alla propedeuticità degli stessi. Il software segnala all'utente con simboli la possibilità o meno di accedere alla sessione didattica successiva.



FIGURA 4 - Schermata stato dell'avanzamento del corso

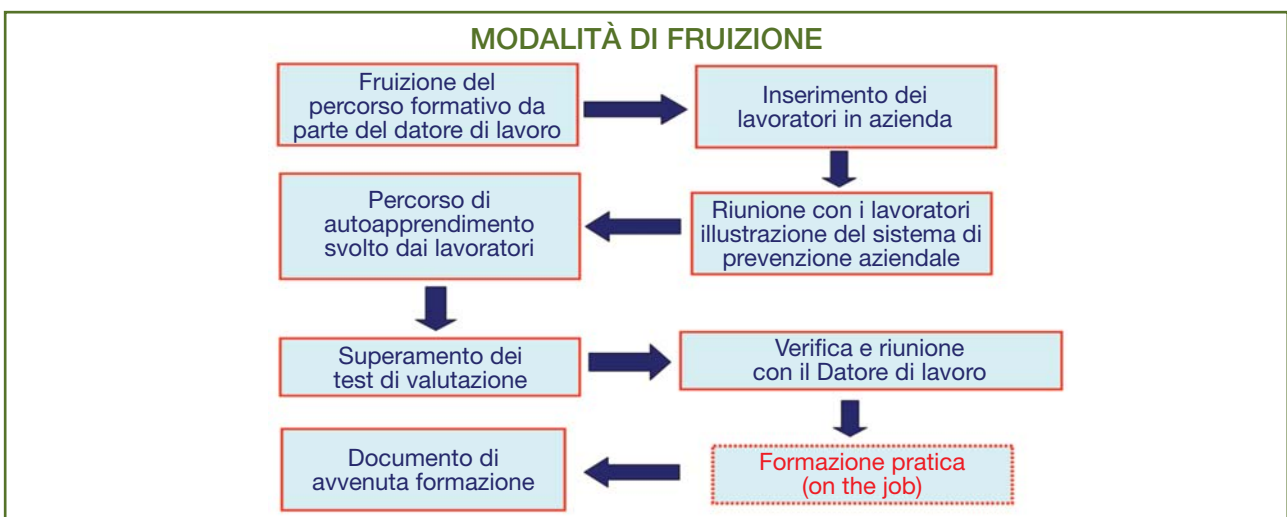


Mentre, la valutazione del gradimento è avvenuta tramite un questionario a risposte chiuse con scala di giudizio a 4 passi (Molto negativo/ Per niente/ scadente; negativo/ poco/ sufficiente; Positivo/ abbastanza/ buono; Molto positivo/ Molto/ ottimo), che va compilato dal discente prima di concludere l'intero percorso e che viene registrato dal software in forma anonima.

1.5 MODALITÀ DI FRUIZIONE DEL PRODOTTO

La fruizione del prodotto formativo in autoistruzione consiste in una serie di azioni il cui obiettivo finale è fornire una formazione pratica e aderente ai rischi specifici presenti nel luogo di lavoro degli operatori del settore alberghiero; il Datore di Lavoro, infatti, ha la possibilità di personalizzare il percorso formativo inserendo fotografie, immagini e piantine del proprio ambiente di lavoro.

FIGURA 5 - Modalità di fruizione





Come illustrato nella Figura 5, la prima fase di fruizione del prodotto è consigliata al Datore di Lavoro, in quanto il percorso dedicato al Datore di Lavoro gli permette di avere una visione di insieme dei propri obblighi e delle responsabilità nella gestione della salute e della sicurezza nella propria azienda e di conoscere quali sono le principali misure di prevenzione e protezione dei rischi presenti nel comparto.

È necessario appena assunti i Lavoratori che il Datore di Lavoro illustri com'è organizzato il sistema di prevenzione aziendale, chi sono le figure di riferimento, e assegni il percorso formativo ai Lavoratori personalizzandolo in relazione alle mansioni da essi svolte.

Successivamente alla fruizione del percorso di autoapprendimento da parte dei Lavoratori e al superamento dei test di valutazione dell'apprendimento, il Lavoratore verifica il livello di apprendimento raggiunto interfacciandosi con il proprio Datore di Lavoro in fase di riunione; quest'ultimo verifica e rinforza l'efficacia dei concetti appresi trasferendoli sul luogo di lavoro e permettendo al Lavoratore di conoscere le procedure aziendali e le misure di prevenzione e protezione messe in atto nell'ambiente di lavoro specifico. Questa fase dunque si può definire di formazione pratica (*on the job*).

Il percorso formativo si conclude con l'attestazione di avvenuta formazione, elaborato dal software, che il Datore di Lavoro rilascia al Lavoratore, mantenendone una copia da allegare al documento di valutazione dei rischi.

FIGURA 6 - Modello di attestato

**CORSO IN AUTOISTRUZIONE ALLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO
PER OPERATORI DEL COMPARTO ALBERGHIERO**
prodotto realizzato dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro

*Si attesta che il Sig./Sig.ra studente prova ha superato con esito positivo
i seguenti percorsi:*

in conformità ai requisiti previsti dall'art. 22 del DLgs 626/94

DATA : _____ **TIMBRO E FIRMA**
(Datore di lavoro)

1.6 PRESENTAZIONE E DIVULGAZIONE DEL PRODOTTO

Sono stati previsti due momenti per il lancio del progetto formativo: il primo momento è stato in occasione del Seminario "Un Modello di formazione sulla sicurezza nel comparto alberghiero" tenutosi a Chianciano Terme il 18 novembre 2006. L'evento di carattere regionale ha rappresentato la vetrina per lanciare il prodotto



in autoistruzione; specificamente, l'intervento sul tema "Corso in autoistruzione per operatori del comparto Alberghiero" ha presentato il percorso formativo descrivendo gli obiettivi prefissati, l'analisi del contesto, le implicazioni didattiche intese come la metodologia utilizzata, i contenuti, il sistema di valutazione e le modalità di fruizione.

Un successivo evento previsto per il lancio del prodotto è stato il Seminario nazionale "Promuovere la Cultura della Salute e Sicurezza" tenutosi a Senigallia l'1 e il 2 dicembre 2006.

In questa occasione l'intervento "Sperimentazione di un modello partecipato di formazione" ha presentato il prodotto formativo in tutti i suoi aspetti: le motivazioni organizzative da parte di Istituzioni, forze sindacali, datoriali e le motivazioni legislative da parte della Regione Toscana (Patto di sviluppo Regione Toscana 2005); l'aspetto formativo del prodotto in termini di articolazione modulare, contenutistica e la modalità di fruizione del supporto informatico in termini di modalità di installazione del software, modalità di inserimento dati anagrafici (*login e password*) e definizione del profilo utente, flusso didattico delle *slide* per ogni percorso formativo, il sistema di auto valutazione del gradimento e dell'apprendimento.

Durante lo svolgimento dei due eventi sopra descritti, è stato distribuito a titolo gratuito il prodotto in formato *Computer Based Training* (CBT) a tutti i partecipanti.

1.7 AMPLIAMENTO E SPERIMENTAZIONE

A seguito della divulgazione del prodotto e a seguito degli incontri tra l'Azienda USL 7 di Siena e le Associazioni di Categoria e le Associazioni Sindacali, è emersa la necessità di utilizzare il prodotto in un'aula informatizzata su più postazioni utilizzabili contemporaneamente da più utenti; si è ipotizzata dunque la possibilità di organizzare i partecipanti in gruppi assistiti da *tutor* che potessero verificare direttamente lo stato di avanzamento della frequenza degli studenti e visionare i test delle verifiche intermedie e finali.

A tal fine, è stata apportata una modifica al software ampliando l'estensione in rete (LAN) dell'applicativo multimediale di autoistruzione per poter diffondere in maniera ottimale il prodotto formativo realizzato.

L'Azienda USL 7 di Siena ha fornito l'assistenza e il tutoraggio a Datori di Lavoro e Lavoratori.

L'Associazione Albergatori di Chianciano Terme ha messo a disposizione locali ed attrezzature per la realizzazione di un'aula informatica aperta gratuitamente a Datori di Lavoro e Lavoratori.

La sperimentazione, dunque, ha riguardato quest'ultima versione del prodotto ed è stata effettuata a livello locale nel bacino di utenza di Chianciano Terme senza tralasciare l'obiettivo a lungo termine di verificare la possibilità di esportare il modello a livello regionale e presso altre realtà turistiche a livello nazionale.

Un'implicazione indiretta emersa a valle della sperimentazione è stata la capacità di questo prodotto di agire efficacemente su due criticità legate al personale del settore alberghiero, cioè, la conoscenza della lingua italiana da parte dei Lavoratori stranieri e l'alfabetizzazione informatica. In altri termini, il prodotto formativo in autoistruzione ha rappresentato un'occasione utile ai Datori di Lavoro per erogare la formazione di base ai propri Lavoratori.

Il corso si è svolto in due periodi dal 19 marzo al 14 maggio e dal 6 al 22 novembre 2007. I partecipanti sono stati divisi in due aule di 5 persone nel primo periodo e di 15 nel secondo periodo poiché è aumentata la disponibilità di computer.

In totale i partecipanti sono stati 72: 45 per i corsi HACCP e 27 per i moduli Sicurezza e Igiene del Lavoro. Ad ogni aula sono stati assegnati 3 pomeriggi di 3 ore per lo svolgimento del corso.

I partecipanti sono stati aiutati nell'uso del software dal personale dell'Unità Funzionale di Igiene e Sanità Pubblica e di Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro.

Alla fine di ogni modulo i partecipanti hanno dovuto rispondere ad un test di gradimento sul corso.



2. RISULTATI

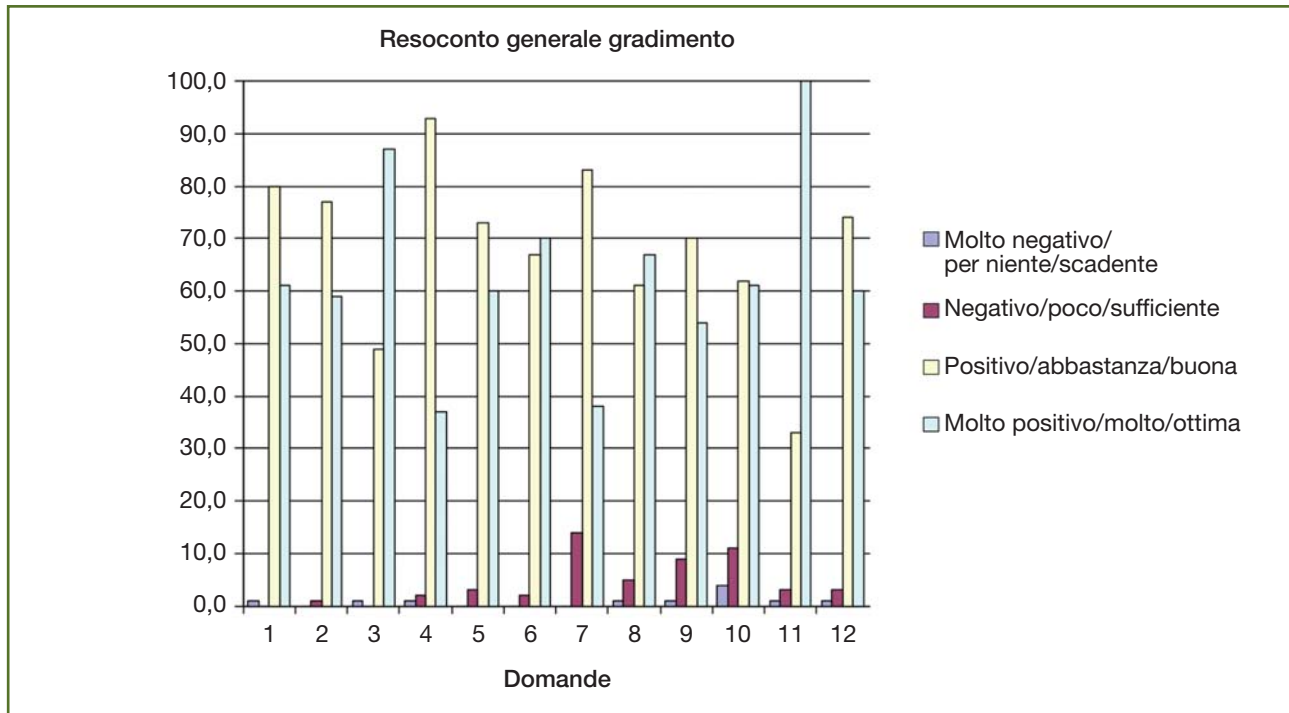
Dall'analisi ed elaborazione dei risultati complessivi delle risposte date al questionario di gradimento somministrato alla totalità dei partecipanti alla fine dell'intero percorso formativo, emerge che quasi tutti i partecipanti hanno dato un giudizio generale positivo con una valutazione Molto positivo/Molto/Ottimo per quanto riguarda le risposte relative agli argomenti trattati, l'applicabilità concreta di quanto appreso, la chiarezza dei contenuti e l'operato dei *tutor*.

FIGURA 7 - Tabella dati gradimento

Domande	Risposte				
	N°	Molto negativo/ Per niente/ scadente	Negativo/ poco/ sufficiente	Positivo/ abbastanza/ buono	Molto positivo/ Molto/ Ottimo
Valutazione percorso didattico	1	1	0	80	61
Esperienza aula multimediale	2	0	1	77	59
Interesse argomenti trattati	3	1	0	49	87
Compatibilità durata corso/ attività lavorativa	4	1	2	93	37
Acquisizione conoscenze e competenze	5	0	3	73	60
Applicazione concreta del corso	6	0	2	67	70
Valutazione grafica	7	0	14	83	38
Valutazione contenuti	8	1	5	61	67
Sequenza degli argomenti	9	1	9	70	54
Facilità utilizzo del software	10	4	11	62	61
Operato dei <i>tutor</i>	11	1	3	33	100
Valutazione sull'utilizzo della FAD per futuri corsi di formazione	12	1	3	74	60



FIGURA 8 - Grafico dati gradimento



La maggioranza dei giudizi negativi si è avuta invece per quanto riguarda la grafica, la sequenza degli argomenti e la facilità di utilizzo del software. Da questi dati si evince che gli obiettivi principali relativi all'appropriatezza del corso sono stati raggiunti, in quanto sia i contenuti che l'applicabilità dello stesso hanno avuto largo consenso.

Il gradimento misurato per le sessioni didattiche HACCP e Igiene e Sicurezza sul Lavoro fruite separatamente rispecchia l'andamento generale con un giudizio prevalentemente positivo.

Il questionario di valutazione dell'apprendimento è stato somministrato ai partecipanti alla fine di ogni modulo; il superamento di questo con il 100% delle domande corrette permetteva di accedere ai successivi moduli. Ulteriori considerazioni emerse al termine della sperimentazione sono state le seguenti:

1. Sebbene il numero di posti fosse limitato per consentire la fase di sperimentazione, la richiesta di partecipazione è risultata molto più ampia e questo ha causato perfino lamentele. Alcuni Lavoratori hanno chiesto di poter usufruire anche di moduli cui non erano inizialmente iscritti.
2. Il corso è risultato interessante per i Datori di Lavoro in quanto praticamente gratuito (anche se da effettuarsi in orario di lavoro) e perché agevole grazie alle modalità organizzative e di accesso.
3. I Lavoratori, tramite il questionario finale hanno mostrato di aver gradito sia le modalità di accesso (periodo dell'anno, orari, sede, etc.) che l'accessibilità al mezzo didattico.
4. Anche Lavoratori stranieri non hanno sollevato particolari difficoltà di comprensione, certamente grazie alla qualità ed alla professionalità del tutoraggio.
5. È stato colto anche l'obiettivo indiretto di consentire un primo approccio e presa di confidenza con uno strumento informatico.
6. Sono state agevolmente superate le difficoltà burocratico/formali imposte dal modello formativo toscano (certificazione della formazione) pur garantendo le garanzie di qualità.



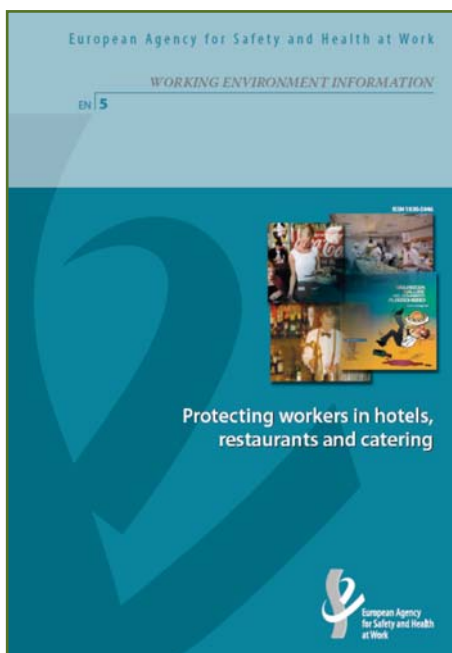
7. Il successo del progetto è stato garantito anche dalla presenza in aula di *tutor* professionalmente qualificati; resta da valutare se un pari risultato può essere ottenuto utilizzando il prodotto come Formazione a distanza (FAD) in autoistruzione.
8. Il prodotto informatico può essere migliorato grazie alle nuove tecnologie, in continuo sviluppo, offerte dal mercato in materia di FAD e interfaccia utente. Infatti, la grafica, la facilità di utilizzo e la sequenza degli argomenti hanno ottenuto i punteggi meno elevati dai partecipanti che si sono espressi grazie al questionario finale di gradimento.

3. CONCLUSIONI

L'esperienza di tale modello di formazione partecipata è stata inserita tra gli esempi di Buone Pratiche realizzate in ambito europeo nel settore Horeca (hotel, ristoranti e catering).

Infatti il progetto è stato descritto nel volume pubblicato e diffuso dall'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute "Prevention report on protecting workers in hotels, catering and restaurants" [6].

FIGURA 9 - Pubblicazione HORECA



A seguito della sperimentazione effettuata, come precedentemente indicato, il prodotto informatico può essere migliorato dal punto di vista grafico e per quanto riguarda l'interfaccia utente e richiede inoltre di essere aggiornato con le modifiche apportate alla normativa dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Tali obiettivi sono stati inseriti nel Piano di attività di ricerca dell'ISPESL per il prossimo futuro.

Un ulteriore sviluppo potrebbe essere quello di utilizzare il prodotto per la formazione dei giovani delle scuole alberghiere. Essendo le scuole dotate di aule informatizzate è possibile predisporre dei percorsi che permettano ai giovani Lavoratori che spesso già svolgono tirocini negli alberghi di ricevere una formazione di base in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

Tale strumento può essere esteso anche ad altri comparti lavorativi che possono presentare analogie e criticità simili per l'erogazione della formazione a questo comparto.



È stato infatti recentemente siglato un accordo di collaborazione tra l'ISPESL, l'Azienda USL 7 di Siena e la FAITA FEDERCAMPING - Federazione delle Associazioni Italiane dei complessi Turistici all'aria Aperta per la progettazione ed realizzazione di un percorso formativo da erogare in modalità FAD rivolto ai Lavoratori e ai Datori di Lavoro delle imprese associate. Il corso dal titolo "Ospita la Sicurezza" sarà accessibile ai Lavoratori dalla piattaforma dell'associazione.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Italia. Decreto legislativo 19 settembre 1994 n. 626. Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE e 2003/18/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei Lavoratori durante il lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 141, 12 novembre 1994, n. 265.
2. Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 108, 30 aprile 2008, n. 101.
3. Italia. Decreto legislativo 3 agosto 2009 n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 142, 5 agosto 2009, n. 180.
4. Italia. Decreto legislativo 26 maggio 1997 n. 155. Attuazione delle direttive 93/43/CEE e 96/3/CE concernenti l'igiene dei prodotti alimentari. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 118, 13 giugno 1997, n. 13.
5. ISPESL. Ricerca B16.b "I profili di rischio nei comparti produttivi dell'artigianato, delle piccole e medie imprese e pubblici esercizi. Comparto Ristorazione - Comparto Alberghiero" [on line]. URL: <http://www.ISPESL.it/ricercheOSH/ext/browse.asp>
6. European Agency for Safety and Health at Work. Protecting workers in hotels, restaurants and catering. 2008 [on line]. URL: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports>



STRATEGIE ORGANIZZATIVE PER LA PROMOZIONE DELLA SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO

Fiorisa Lentisco, Ilaria Rossi, Cristina Di Tecco

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Medicina del Lavoro, Roma

Parole chiave: promozione della salute nei luoghi di lavoro, rete europea, buone pratiche.

SINTESI

La promozione della salute nei luoghi di lavoro - *Workplace Health Promotion* (WHP) - coinvolge tutti gli attori delle organizzazioni lavorative in un processo che consente al lavoratore di governare e migliorare il proprio stato di salute psicofisica. A questo scopo, si realizzano programmi di intervento di tipo olistico che contemplano l'integrazione delle azioni di WHP sia nell'ambiente lavorativo che in quelli di vita privata e il conseguente bilanciamento tra stili di vita privata e vita lavorativa. L'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), tramite il Dipartimento di Medicina del Lavoro, è l'Ufficio Nazionale di contatto italiano della rete ENWHP (European Network for Workplace Health Promotion), dedicata alla promozione della salute al lavoro in Europa; nel periodo 1999-2002, ha individuato modelli di buona pratica aziendale che sono stati raccolti nella banca dati ospitata all'interno del mini sito di WHP (URL: www.ispesl.it/whp). Questo contributo mira a classificare le diverse strategie aziendali realizzate nelle 146 aziende europee oggetto di indagine per estrapolare un modello generale che consenta una programmazione ragionata di successive iniziative di WHP.

INTRODUZIONE

Forme diffuse di precariato e invecchiamento della popolazione lavorativa contribuiscono ad aggravare debolezze del mercato del lavoro, nazionale e internazionale. Nel marzo 2000, il Consiglio europeo ha tenuto una sessione straordinaria a Lisbona per concordare un nuovo obiettivo strategico di sostegno all'occupazione, alle riforme economiche e alla coesione sociale. La 'strategia di Lisbona', elaborata a seguito di questa sessione straordinaria, ha definito l'agenda delle azioni da intraprendere per il decennio 2000-2010 [1]. Nel 2003, il Consiglio europeo di primavera ha confermato la centralità, per il periodo 2008-2010, dell'obiettivo di una Europa sostenibile e economicamente competitiva sul piano mondiale [2]. Riguardo al raggiungimento degli obiettivi intermedi relativi all'incremento di produttività, all'impulso fornito alla ricerca e sviluppo e alla istruzione e educazione, la valutazione dei risultati conseguiti sottolinea il bisogno *'di più Europa' per uscire dalla crisi e di una Strategia post 2010 per una crescita sostenibile, per un'occupazione di qualità, per un reale benessere dei cittadini*; è inoltre emersa la necessità di sostenere più attivamente le politiche di formazione permanente durante tutto l'arco della vita lavorativa, al fine di dotare i lavoratori di capacità di adattamento e di competenze professionali specifiche (*skills*) [3, 4].

In occasione della prima Conferenza Internazionale per la promozione della salute (Ottawa, Canada, 1986), l'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) ha introdotto il concetto di salute come risorsa personale



dell'individuo e non come mera assenza di malattia. Da tale assunzione deriva che la promozione della salute sia *'il processo che permette al lavoratore di esercitare un maggiore controllo sulla propria salute e di migliorarla. Il controllo del lavoratore sulle proprie risorse è vantaggioso per l'individuo, per l'organizzazione e per la società. La salute viene pertanto vista come uno stato di capacità di influire sul proprio organismo e sul proprio ambiente secondo modalità che la rafforzano. In tale accezione la promozione della salute significa concentrarsi molto di più sulla prevenzione che sulla malattia. È chiaro che l'interesse all'attuazione delle politiche di promozione della salute dell'azienda è duplice: da un lato vi è l'esigenza di rispettare la normativa vigente in merito alla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e con essa alcune aziende sviluppano tale cultura come un valore fondante; dall'altro vi è il vantaggio dell'aumento della produttività, del ritorno di immagine aziendale e diminuzione dei costi delle assicurazioni'* [5]. Sulla base del processo di valorizzazione del capitale umano dell'organizzazione lavorativa, le azioni di promozione della salute dei lavoratori producono effetti positivi per le aziende e per i loro dipendenti che possono acquisire una motivazione maggiore nello svolgimento del proprio lavoro, sviluppare radicamento e appartenenza all'organizzazione presso cui sono occupati, lealtà nei suoi confronti, identificazione con la sua missione e compiti, con il ruolo che l'organizzazione svolge nei confronti della catena dei suoi *stakeholder*, tra cui la comunità e l'intera area territoriale, economica e sociale in cui essa opera.

In questo articolo, si riporta un'analisi statistica degli interventi di promozione della salute al lavoro compiuti in Europa negli ultimi anni per estrapolarne, su base scientifica, variabili e modelli che possano essere utilizzati nei successivi interventi.

1. L'ISPEL E LA RETE PER LA PROMOZIONE DELLA SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO

Nel 1996, su impulso della Commissione europea (Direzione Generale V), poi Direzione Generale Salute, è stato fondato il ENWHP, rete europea per la promozione della salute nei luoghi di lavoro, cui aderiscono organizzazioni nazionali impegnate nei settori della salute e sicurezza nel lavoro e nella sanità pubblica. Nel 1997, l'ISPEL è entrato a far parte del ENWHP, in qualità di Ufficio nazionale di contatto per l'Italia. Il ruolo è svolto dal Dipartimento di Medicina del Lavoro. Nel sito web dell'Istituto è presente una sezione dedicata alla promozione della salute nei luoghi di lavoro, *Workplace health promotion* (WHP). La sezione costituisce un mini sito web autonomo e ospita una Banca dati dei casi aziendali che costituiscono i Modelli di Buona Pratica di WHP [6], raccolti in occasione di tre successive indagini condotte nei luoghi di lavoro europei negli anni 1999 [7], 2001 [8] e 2002 [9]. La Banca dati è stata dotata di un motore di ricerca in cui i filtri di ricerca consistono in parole chiave, ricerca di un termine nel testo libero, la nazione, il settore produttivo, l'anno e il numero di addetti [10].

L'ISPEL ha contribuito alla ricognizione fornendo sette casi nazionali di eccellenza, su un totale di 146 modelli¹.

1.1 PRIMA INDAGINE

Avviata a fine del 1997, si è conclusa nel 1999 [7]. I lavori di ricognizione e di valutazione dei casi aziendali costituenti modelli di buona pratica, sono stati svolti nell'ambito del «Programma di intervento comunitario su promozione, informazione, insegnamento e formazione in materia di salute» (645/96/CE).

¹ URL: <http://ispesl.it/whp/buonePraticheBDI.asp>. Estrazione dei 7 casi nazionali Acroplastica s.r.l. (Italia) Settore: Industrie Manifatturiere; Brunello Cucinelli Cashmere S.p.a. (Italia) Settore: Industrie Manifatturiere; Angelantoni S.p.A. (Italia) Settore: Altri servizi; Banca Agrileasing (Italia) Settore: Attività di agenzia e di ufficio; Etnoteam S.p.A. (Italia) Settore: Informatica; Un Comune sano per una comunità sana: il Comune di Martignacco (Italia) Settore: Pubblica Amministrazione; Water Team (Italia) Settore: Costruzioni di opere pubbliche.



In occasione di tale ricognizione, si è proceduto ponendo la propria attenzione soprattutto sulle organizzazioni di grandi dimensioni.

1.2 SECONDA INDAGINE

Anche la seconda Indagine si è svolta in un biennio, concludendosi nel 2001 [8]. Alla ricognizione hanno partecipato i membri del ENWHP, il cui numero era ormai salito a ventuno Paesi. Obiettivo della seconda Indagine sono state le piccole e medie imprese (PMI) di cui è stato indagato il ruolo economico nel “Quadro d’insieme” e identificati gli ostacoli incontrati nel compimento di azioni di WHP. Le “Fasi di sviluppo del progetto” programmate hanno contemplato l’elaborazione di linee guida per identificare le aziende esemplari e le “Relazioni d’analisi” sui casi organizzativi sono state redatte da un gruppo di esperti austriaci, tedeschi, greci, irlandesi, svedesi e svizzeri.

1.2.1 CRITERI

La ricognizione è stata condotta adottando criteri elaborati sulla base di una valutazione comparativa della documentazione relativa ai progetti già esistenti in materia di WHP nelle PMI e alla valutazione della letteratura in materia di salute, ergonomia e organizzazione del lavoro. Tali criteri consistono dunque in:

- misure di tutela ambientale e di salute e sicurezza sul lavoro stabilite per legge;
- misure connesse ad una sana organizzazione del lavoro e tese a favorire uno stile di vita sano che vanno al di là delle disposizioni di legge e che sono finalizzate a migliorare le condizioni di lavoro e/o a promuovere uno stile di vita più sano;
- misure legate alla responsabilità sociale delle PMI.

Queste ultime sono state suddivise in:

- servizi sociali o previdenziali per dipendenti con esigenze speciali (ad es. programmi per genitori non sposati, disabili gravi e per coloro che sono indebitati);
- misure finalizzate a sostenere le iniziative connesse alla salute nella comunità o nella regione (ad es. l’integrazione di gruppi socialmente emarginati o la creazione di ulteriori sedi di formazione professionale presso le PMI).

1.2.2 PROGETTI DELLA SECONDA INDAGINE

I Progetti sono stati suddivisi secondo caratteristiche relative all’area temporale degli interventi effettuati e alla tipologia dei soggetti che li mettono in pratica.

Tra i progetti in esame, emergono quelli compiuti all’interno della singola azienda o, tutt’al più, con l’ausilio di consulenze e servizi forniti da associazioni esterne.

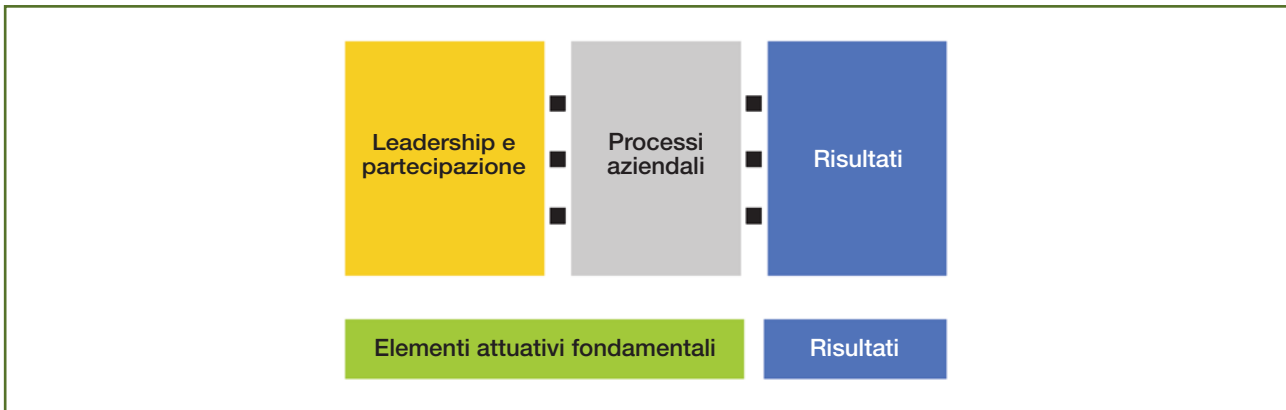
Altri Progetti sono stati compiuti in un arco di tempo determinato con l’ausilio delle reti locali, regionali o costituite in cooperazione tra le aziende medesime; progetti svolti, invece, permanentemente, ricevono l’ausilio di reti e strutture di intermediazione che, in generale, sono camere di commercio, associazioni di categoria, casse malattie e fondi di assicurazioni per infortuni o enti preposti alla salute e alla sicurezza sul lavoro.

1.2.3 PROGETTI A LIVELLO DI SINGOLA IMPRESA

All’interno della singola azienda, risulta rilevante il collegamento tra leadership e partecipazione dei lavoratori:



FIGURA 1 - Criteri di buona pratica per la WHP nelle PMI

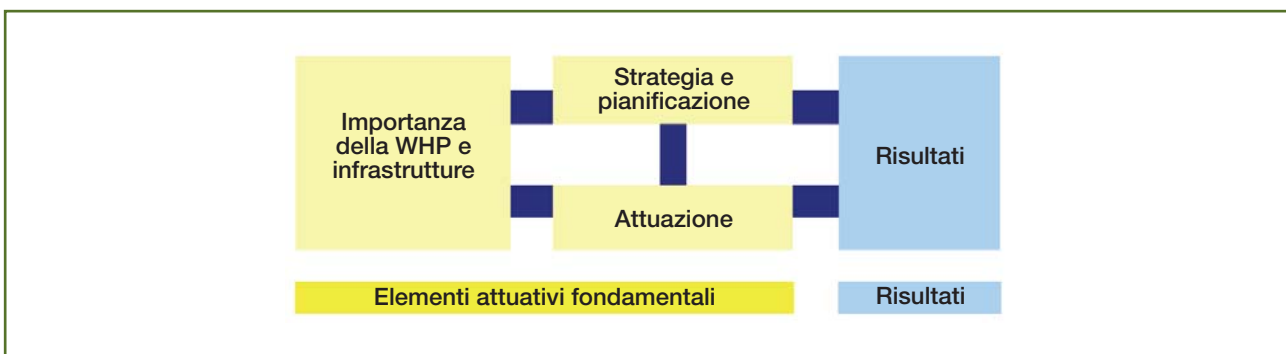


1.2.4 PROGETTI A LIVELLO DI INTERMEDIAZIONE

Svolti con il sostegno di reti e infrastrutture di intermediazione, interessano aziende che si amministrano, in questo ambito di WHP, in maniera autonoma.

La Figura 2 illustra come costruire una struttura di sostegno per la promozione della salute in azienda, ricorrendo a reti e strutture di cooperazione appositamente costituite tra le PMI.

FIGURA 2 - Criteri di buona pratica per il livello di intermediazione



Nell'area dei Risultati, si valuta il grado di soddisfazione di vertici e lavoratori; i miglioramenti conseguiti in termini di indicatori di salute in azienda e i risultati economici delle PMI, risultate più competitive rispetto al mercato. Lo sviluppo economico denota un livello di sostenibilità sociale, economica e ambientale che, accompagnato al maggior livello di soddisfazione dei lavoratori, produce il miglioramento degli indicatori di salute dei lavoratori e di competitività economica dell'azienda. Ulteriore risultato, le stesse strutture di intermediazione ottengono altre e successive commesse dalle aziende che abbiano beneficiato del loro supporto.

1.2.5 TERZA INDAGINE

Nel 2002, l'oggetto dell'Indagine ha riguardato organizzazioni della Pubblica Amministrazione e in aziende con forza lavoro dalle circa 40 unità, alle migliaia [9].



2. OBIETTIVO

L'obiettivo dello studio è individuare gli orientamenti emergenti nelle azioni di promozione della salute sul lavoro da parte delle organizzazioni inserite nella Banca dati di WHP, attraverso l'analisi e raccolta delle diverse strategie e politiche aziendali.

2.1 APPROCCIO OLISTICO

L'approccio olistico affronta e studia il sistema di promozione della salute nella sua totalità, all'interno dell'azienda e nell'ambiente esterno, territorio, portatori di interesse (*stakeholder*) e comunità con cui l'azienda interagisce. Si supera, in tal modo, la visione conforme alla norma, con cui si ha esclusivamente attenzione alla sicurezza e si coinvolgono tutti gli attori dell'organizzazione lavorativa. La valutazione dei rischi lavorativi va rispettata e superata perché, da sola, non sarebbe sufficiente a scongiurare perdita di risorse umane, tecnologiche e economiche poiché la promozione della salute nei luoghi di lavoro si compie in maniera trasversale sui tre livelli di prevenzione primaria, secondaria, terziaria, con l'obiettivo di migliorare l'organizzazione, l'interfaccia tra individuo e organizzazione e le risorse personali dell'individuo [11].

I cambiamenti da apportare sono i seguenti:

- a livello organizzativo si agisce su struttura e pratiche organizzative, fattori fisici e ambientali;
- a livello di interfaccia individuo-organizzazione, si opera per l'adattamento della persona all'ambiente, migliorando gli aspetti di comunicazione, partecipazione, sviluppo professionale e soddisfazione lavorativa;
- a livello individuale, si attuano sia azioni di recupero dei disturbi psicofisici conclamati che interventi per accrescere la capacità dell'individuo ad adottare stili di vita corretti e sani (Tabella 1).

TABELLA 1 - Livelli di intervento

Organizzativo	Interfaccia individuale-organizzativo
1 Formazione (e seminari)	1 Attività di gruppo
2 Informazione	2 Partecipazione
3 Comunicazione organizzativa	3 Motivazione
4 Ergonomia	4 Sviluppo professionale
5 Organizzazione lavoro	5 Soddisfazione lavorativa
	6 Comunicazione
	7 Leadership
	8 Inserimento lavorativo di gruppi svantaggiati: disabili e minoranze etniche
	9 Benessere sociale
	10 Interfaccia famiglia-lavoro: flessibilità dell'orario di lavoro, part-time, asili nido, congedi speciali e sociali
Individuale	
1 Aiuto individuale	6 Hiv/AIDS
2 Attività fisica e relax	7 Guida sicura
3 Assistenza medica e riabilitazione fisica	8 Tabagismo
4 Alcol	9 Tossicodipendenza
5 Alimentazione	10 Stili di vita



2.2 CAMPIONE

Il campione considerato in questa analisi è composto di 146 casi aziendali riportanti esempi di Buone Pratiche nell'ambito della promozione della salute nel lavoro realizzati in organizzazioni lavorative pubbliche e private di dimensioni piccole, medie e grandi. Il censimento compiuto dai partner del ENWHP negli anni 1999-2002 fotografa le politiche e le strategie di promozione della salute nei luoghi di lavoro nell'Europa degli anni 1989-2002. Le organizzazioni incluse nella ricerca appartengono a 20 Paesi europei². I casi sono stati raccolti nel corso delle tre indagini condotte dal ENWHP descritte nell'Introduzione. Le organizzazioni coinvolte nella ricerca fanno parte di un campione costituito dalle organizzazioni lavorative selezionate e rientranti nei criteri e principi di WHP.

3. MATERIALI E METODI

Per la realizzazione della ricerca è stato effettuato uno studio sistematico dei casi aziendali presenti nella banca dati dei Modelli di Buona Pratica, disponibile alla pagina dedicata alla Promozione della Salute del sito internet dell'ISPESL (URL: <http://www.ispesl.it/whp/index.asp>). La banca dati mette a disposizione di lavoratori e datori di lavoro esperienze e conoscenze sui programmi di promozione della salute al lavoro attuati con successo in Europa. L'analisi dei dati soffre della disomogeneità dovuta alla numerosità delle variabili identificate, alle diverse modalità di raccolta nonché alla eterogeneità di tipologia delle organizzazioni indagate; per queste ragioni, nel presente studio è stato necessario creare delle variabili illustrative ad *hoc* al fine di rappresentare sinteticamente i dati.

Sono state inoltre calcolate le frequenze per descrivere ed evidenziare le caratteristiche significative del campione.

A seguire, ogni azione considerata è stata ricondotta ad un modello teorico definito in occasione della Settimana europea 2002 sullo stress lavoro-correlato, con la suddivisione degli interventi di promozione della salute nei tre livelli principali sopra ricordati [11].

4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

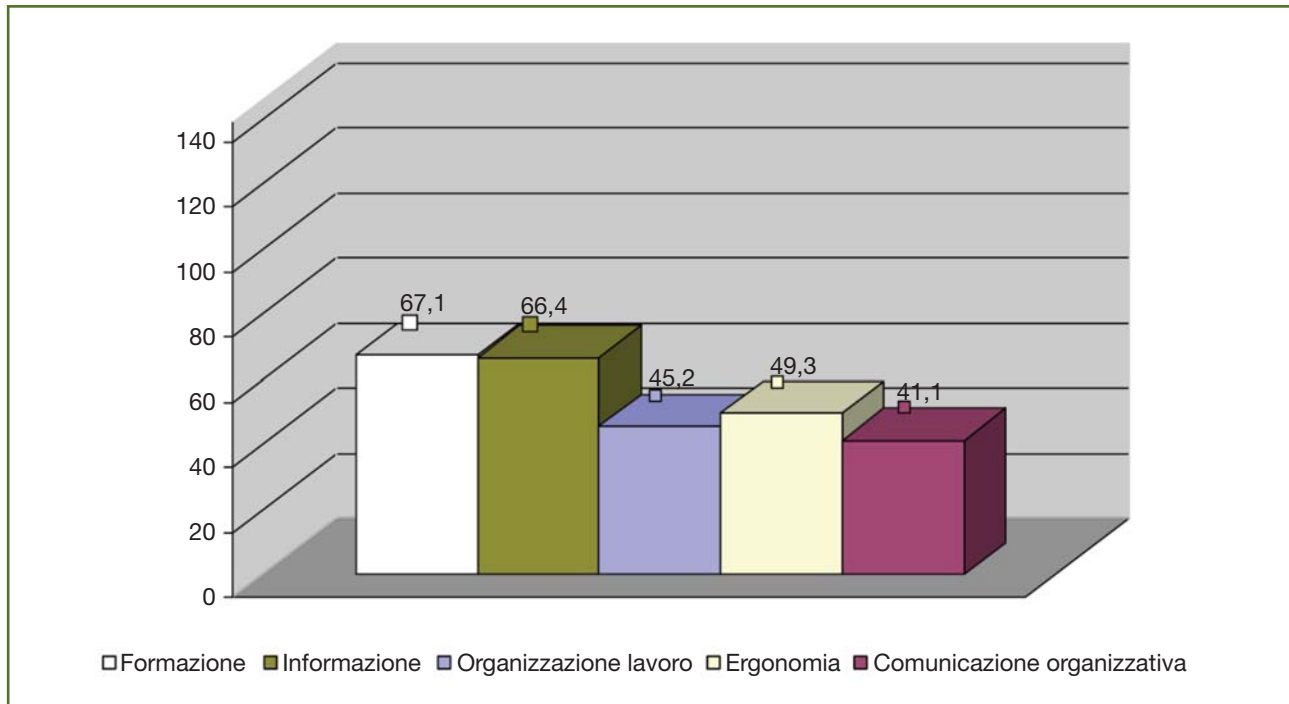
4.1 AZIONI A LIVELLO ORGANIZZATIVO

L'analisi dei dati fa emergere che le aree di intervento a livello organizzativo sono state: formazione, informazione, ergonomia, organizzazione del lavoro e comunicazione organizzativa (Figura 1).

² Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Gran Bretagna, Islanda, Irlanda, Irlanda del Nord, Italia, Liechtenstein, Lussemburgo, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera.



FIGURA 1 - Azioni svolte a livello organizzativo



- Interventi formativi (67,1%)

Le aziende hanno attuato interventi formativi che, per il 24%, dei casi, hanno incluso anche incontri seminariali. L'istituto della formazione collega l'apprendimento acquisito dal lavoratore, il potenziamento delle sue capacità personali e professionali e l'effettivo trasferimento nel lavoro di valori e conoscenze acquisiti. Il processo formativo consta di quattro fasi: analisi dei bisogni, progettazione, interventi formativi e valutazione dei risultati; quest'ultima misura il grado di cambiamento nei comportamenti degli individui al lavoro e nella vita privata e nella riduzione dell'assenteismo. Il grado di apprendimento raggiunto dagli utenti consente di adeguare la programmazione di ulteriori corsi, particolarmente nell'ottica di una formazione permanente.

Nei casi esaminati, emerge anche un 50% di aziende che hanno incentivato interventi per l'addestramento, da distinguere dagli interventi formativi perché l'addestramento è orientato a potenziare essenzialmente le capacità tecnico-professionali del lavoratore.

- Interventi di informazione (66,4%)

E-mail, bollettini informativi, opuscoli, conferenze e riunioni del personale, sono stati strumenti per il miglioramento della circolazione dell'informazione sui temi dell'ambiente di lavoro e di salute e sicurezza. L'informazione interna è consistita in attività di trasmissione delle conoscenze e di identificazione, riduzione e gestione dei rischi lavorativi per garantire un comportamento omogeneo da parte dei lavoratori capaci, così, di *'prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro'* [12].

Gli Istituti dell'informazione e della formazione richiedono interventi di promozione della salute per il miglioramento, lo sviluppo dell'apprendimento di conoscenze e capacità/abilità necessari per supportare il sistema di gestione della salute e sicurezza e la formazione continua. La valutazione dell'apprendimento consente di misurare sia il cambiamento positivo nei comportamenti dei lavoratori e nei loro stili di vita, sia la riduzione dell'assenteismo.

Altri interventi sull'organizzazione consistono in: ergonomia, organizzazione del lavoro e la comunicazione organizzativa.



- Interventi per l'ergonomia (49,3%)

Mirano a garantire il benessere dei lavoratori migliorando le condizioni ambientali, strumentali e organizzative del lavoro in base alle capacità e esigenze dei lavoratori, addestrati e informati ad una corretta movimentazione manuale dei carichi.

- Interventi sull'organizzazione del lavoro (45,2%)

Mirano a coordinare, utilizzare razionalmente le risorse umane, modificare e rendere flessibile l'orario di lavoro, stabilire turni, rotazione e progettazione di nuove mansioni, secondo capacità e esigenze dei lavoratori.

Lo stile di direzione dei manager influenza il tipo di coordinamento, la qualità delle relazioni e la percezione che i lavoratori hanno dell'ambiente di lavoro, definita come 'clima in azienda'.

Alcuni esempi di stili di direzione sono:

- Stile autoritario: il potere decisionale è accentrato nelle mani dei vertici, il superiore impartisce ordini ai subordinati e ne controlla direttamente o indirettamente l'esecuzione; lo stile autoritario produce mancata motivazione e incapacità di partecipazione da parte del lavoratore.
- Stile partecipativo: basato su delega e responsabilizzazione dei lavoratori.

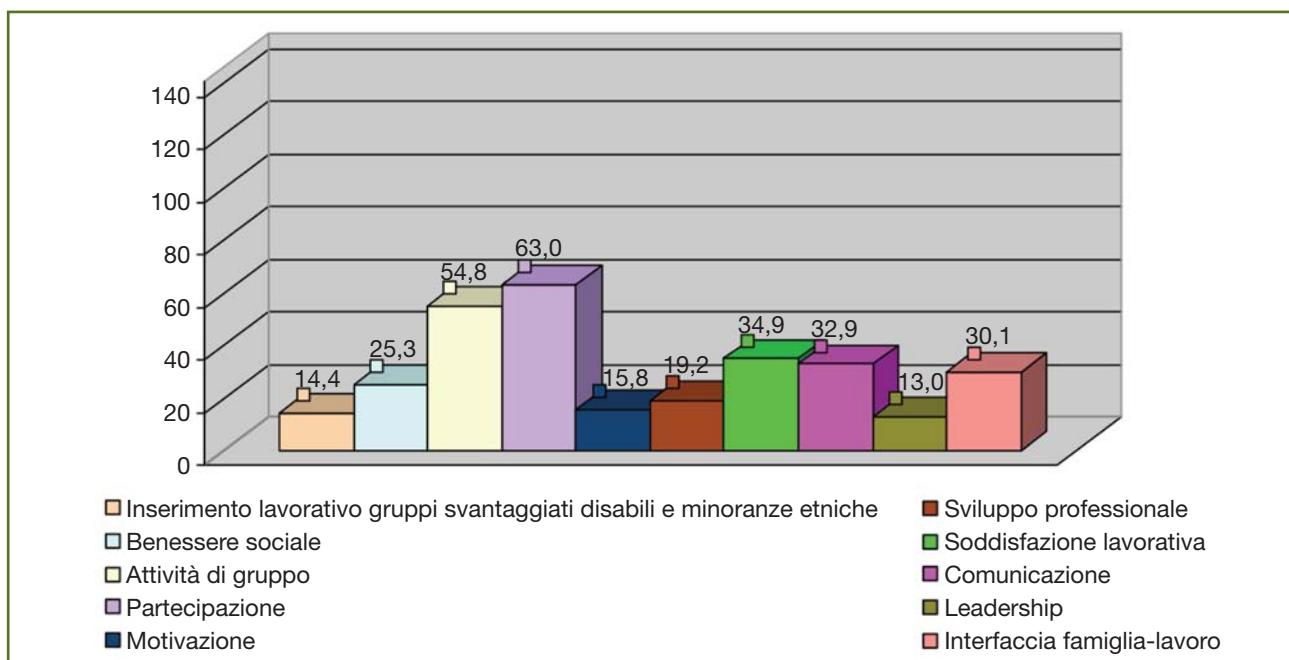
- Interventi di comunicazione a livello organizzativo (41%)

La comunicazione organizzativa è parte integrante dei processi produttivi, decisionali e dei rapporti con l'esterno; condivide con i lavoratori, parte attiva del processo lavorativo, missione, cultura e valori d'impresa, creando processi di scambio e condivisione di messaggi informativi e valoriali all'interno delle diverse reti di relazioni che costituiscono l'identità dell'organizzazione e della sua collocazione nel suo ambiente. Si sviluppano, così, la qualità dei prodotti e dei servizi favorendo la visibilità all'interno e all'esterno di tutta l'organizzazione, delle sue attività, politiche e cambiamenti in corso [13].

4.2 AZIONI A LIVELLO DI INTERFACCIA INDIVIDUO-ORGANIZZAZIONE

Riguardano azioni di miglioramento dell'adattamento dell'individuo all'ambiente di lavoro (Figura 2).

FIGURA 2 - Area degli interventi a livello di interfaccia individuo-organizzazione





- Partecipazione dei lavoratori (63%)

Le aziende intervistate hanno sollecitato la partecipazione dei lavoratori. Il dato complessivo va arricchito di un'ulteriore frequenza, relativa alle attività di gruppo (54%), distinte in: gruppi di lavoro, circoli della salute, gruppi di qualità. I circoli di qualità sono stati utilizzati per progettare luoghi di lavoro e il sistema di gestione delle idee; i circoli della salute, composti dai membri di tutte le unità organizzative e da rappresentanti dei vertici aziendali, servono a esaminare il carico di lavoro e i problemi legati alla salute, a comunicare proposte e suggerimenti alla direzione aziendale, al fine di creare un ambiente di lavoro sano.

- Soddisfazione dei lavoratori (34,9%)

Il livello di soddisfazione per il lavoro viene indagato principalmente tramite sondaggi, il *feedback* ottenuto è necessario per realizzare piani di miglioramento che valgono anche per prevenire stress, assenteismo e *turnover* [14]. Gli interventi di miglioramento del livello di soddisfazione lavorativa favoriscono l'impegno del lavoratore radicando il suo legame con l'organizzazione tramite il superamento del distacco tra individuo e lavoro; a questo fine, sono stati altresì favoriti la comunicazione all'interno dei gruppi di lavoro (32,9%), l'interfaccia famiglia-lavoro e il benessere sociale.

- Equilibrio vita lavorativa e vita privata (30,1%)

Allo scopo di favorire una riconciliazione tra vita familiare e vita lavorativa, sono stati resi disponibili asili nidi aziendali e sono state introdotte forme di lavoro flessibile, telelavoro, part-time, congedi speciali e sociali.

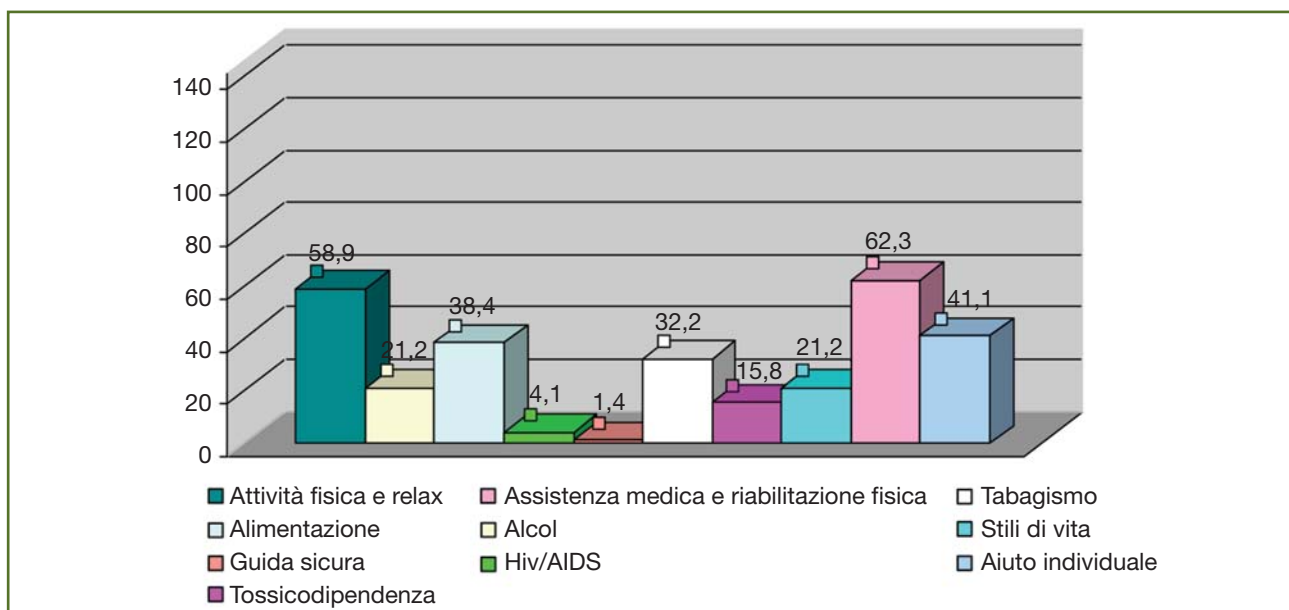
- Benessere sociale (25,3%)

Le aziende intervistate hanno compiuto interventi per la socializzazione tra i lavoratori sia nel luogo di lavoro, mediante momenti di confronto sulla salute e sicurezza e azioni di supporto sociale tra colleghi, sia fuori dell'azienda, organizzando momenti di ritrovo al di fuori dell'orario di lavoro, cene sociali, feste tematiche, gite e spettacoli teatrali. Con minori percentuali troviamo politiche di sostegno al lavoratore costituite, per il 14,4% da iniziative di inserimento lavorativo di gruppi svantaggiati quali donne, giovani, anziani e disoccupati, minoranze etniche e categorie dei lavoratori svantaggiati e, per il 13%, da interventi di miglioramento della leadership, orientati al benessere lavorativo.

4.3 AZIONI A LIVELLO INDIVIDUALE

Si tratta di azioni volte a migliorare gli stili di vita, con attenzione particolare alle azioni a supporto della promozione della salute psicologica e fisica a livello individuale (Figura 3).

FIGURA 3 - Area degli interventi a livello individuale





Le strategie e gli interventi adottati sono i seguenti:

- Prevenzione e sostegno rispetto a comportamenti e abitudini non salutari quali abuso di alcol, tabagismo, tossicodipendenza, alimentazione e stili di vita scorretti.
- Assistenza e cura medica, incoraggiamento all'attività fisica, promozione di alimentazione corretta, contrasto del tabagismo, lotta all'abuso di alcol per il miglioramento della salute fisica e organizzazione di pause dal lavoro, aree per il relax, palestre, spazi e occasioni di socializzazione e riposo.
- Interventi di aiuto individuale, prevenzione dello stress, assistenza medica e riabilitazione fisica, supporto in casi di Hiv/AIDS, momenti dedicati al relax e allo sviluppo del senso di appartenenza e condivisione per la riabilitazione psicologica.

L'assistenza medica e la riabilitazione fisica hanno la maggior frequenza (62,3%), a dimostrazione della sensibilità delle organizzazioni nazionali ed europee costituenti il campione rispetto alla prevenzione e cura della salute fisica dei propri lavoratori: si offrono anche *screening* e *check-up*, assistenza medica gratuita e periodica, assistenza e riabilitazione per malattie e incidenti. L'attenzione verso la salute fisica viene confermata anche dalla frequenza di azioni volte a incrementare l'attività fisica e il relax (58,9%), con dotazione di palestre e centri ricreativi nella struttura lavorativa, incoraggiamento a praticare attività di sport, presenza di pause frequenti e di momenti dedicati al relax. In questa categoria sono state incluse anche le attività dedicate alla condivisione e allo sviluppo del gruppo, con l'organizzazione di giornate dedicate alla socializzazione e di altre volte a incentivare la capacità di lavorare in sintonia, tramite attività sportive e giochi di squadra per tutto il personale dell'azienda.

Secondo stime OMS (2003), circa il 50% delle patologie, in Europa, sono legate agli stili di vita non salutari. Tra queste, l'alimentazione scorretta, l'abitudine al fumo e il consumo eccessivo di bevande alcoliche. Una dieta corretta e un'alimentazione bilanciata hanno conseguenze importanti sull'attività lavorativa, innalzano il livello di prestazione del lavoratore, grazie al positivo impatto sulla sua salute fisica e mentale; su questa linea vanno le azioni volte a ridurre le problematiche connesse all'alimentazione scorretta (38,4%), con informazione capillare su abitudini alimentari corrette, controlli medici, diete su misura, corsi di cucina sana, ma anche pasti equilibrati per la pausa pranzo, oppure la disponibilità di una cucina o di acqua e frutta durante l'orario di lavoro.

Anche la problematica relativa alla dipendenza dal fumo (32,2%) sembra essere generalmente affrontata con azioni di informazione e sensibilizzazione costanti, strategie di comunicazione ai dipendenti e programmi di sostegno contrastanti il tabagismo, in alcuni casi personalizzati.

Meno numerosi risultano gli interventi per ridurre l'abuso dell'alcol (24,2%) e la tossicodipendenza (15,8%).

- *Interventi per incoraggiare stili di vita corretti (21,2%)*

La bassa percentuale rilevata è forse dovuta a *report* aziendali compiuti in maniera troppo generica per consentirne una sicura categorizzazione; si ritiene, perciò, che la frequenza di tali interventi andrebbe calcolata sommandola a quella relativa agli interventi sull'alimentazione, tabagismo, alcol e attività fisica.

- *Salute mentale*

Le azioni dedicate allo sviluppo della salute mentale del lavoratore consistono in interventi di riabilitazione psicologica dei lavoratori, molto frequenti nel campione. In particolare, azioni di aiuto individuale (41,1%): presenza dello psicologo al lavoro, programmi personalizzati per ridurre lo stress, gruppi di auto-aiuto, diffusione di opuscoli informativi e istituzione di sportelli di *counseling*.

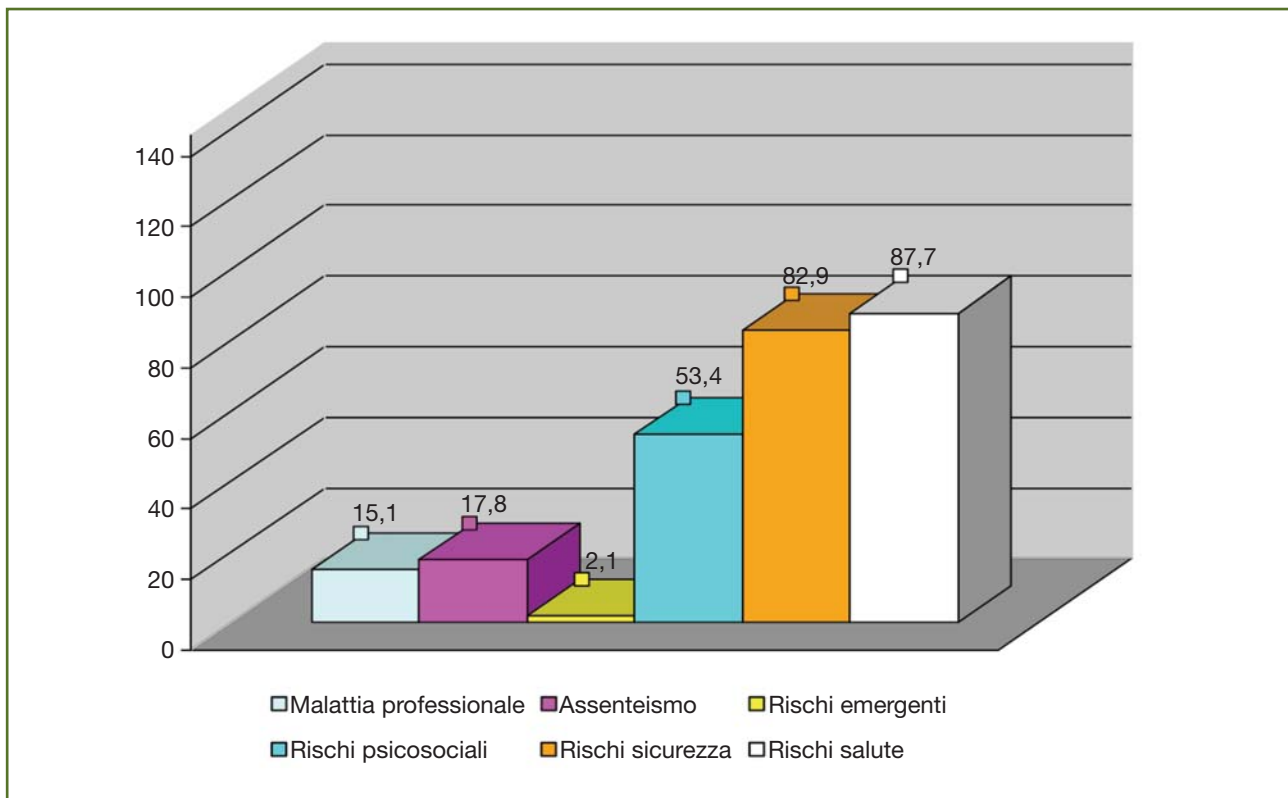
Infine, è opportuno segnalare che soltanto un'azienda ha indicato la promozione di un programma specifico per la guida sicura: si tratta di un'azienda di trasporti, certamente sensibilizzata alla problematica relativa agli incidenti stradali.



4.4 CONTENIMENTO DEI RISCHI

Le politiche messe in atto dall'organizzazione per il contenimento dei rischi e per la prevenzione dei loro esiti sulla salute psicofisica possono essere raccolte in due categorie, quella relativa alle azioni per il contenimento dei rischi e l'altra relativa agli interventi attivi per la prevenzione e la cura di esiti negativi per la salute psicofisica del lavoratore (Figura 4).

FIGURA 4 - Politiche di contenimento dei rischi



- Azioni di contenimento da parte dell'organizzazione (87,7%)

Vertono sui rischi chimici, biologici e fisici riscontrabili nei luoghi di lavoro.

L'alta frequenza attesta che i datori di lavoro di tutta Europa si mostrano sensibili nei confronti dei rischi per la salute del lavoratore, anche grazie all'evidenza scientifica della pericolosità degli agenti chimici, biologici e fisici per la salute della persona.

I rischi per la sicurezza, malgrado una percentuale di frequenza lievemente inferiore (82,9%), ricevono comunque molta attenzione. In questa categoria rientrano i rischi causati da strutture, macchine, impianti, sostanze pericolose, incendi e esplosioni che procurano danni fisici al lavoratore. Rientrano nel dato le azioni di contenimento degli infortuni: dotazione di attrezzature di sicurezza, distribuzione ai lavoratori di linee guida e diffusione di norme sulla sicurezza nel luogo di lavoro.

- Rischi psicosociali (53,4%)

I rischi psicosociali sono legati al contesto sociale, fisico e dell'attività lavorativa e possono determinare esiti negativi per la salute psicologica, sociale o fisica del lavoratore [15]. L'area di intervento relativa al loro contenimento è diffusa all'interno del campione, sebbene con percentuali di frequenza inferiori rispetto a quella del contenimento dei rischi per la salute e dei rischi per la sicurezza.



Negli ultimi anni, gli studi sulle determinanti dei disturbi psicofisici nei luoghi di lavoro si sono focalizzati sull'individuazione e la rilevazione di tali rischi, al fine di giungere a interventi efficaci, volti al contenimento e alla prevenzione di esiti negativi sulla salute del lavoratore, quali lo stress, il *burnout* e il *mobbing*. Dall'esame dei casi aziendali del campione sono emersi interventi riguardanti il contesto delle attività lavorative (organizzazione del lavoro, gestione degli orari e delle attività, carico di lavoro, autonomia), il contesto relazionale (partecipazione attiva dei lavoratori, inclusione nei processi decisionali, condivisione del gruppo, leadership) e il contesto fisico (progettazione del luogo di lavoro, spazi fisici).

Il Grafico 4 presenta anche gli interventi di prevenzione di stress, *burnout* e *mobbing*. Rientrano in questa categoria anche le azioni per la prevenzione di molestie e discriminazioni. Sono stati, inoltre, considerati tutti gli interventi volti all'accrescimento della soddisfazione lavorativa, della motivazione e del potenziale dei lavoratori, in un'ottica di intervento orientata all'*engagement* del lavoratore.

- *Rischi emergenti*

Esigua è invece la frequenza di interventi di prevenzione dei rischi emergenti (2,1%), relativi, in particolare, al radon e al lavoro atipico.

- *Assenteismo*

In ultima analisi è necessario commentare il dato relativo agli interventi per la prevenzione dell'assenteismo. Malgrado una percentuale apparentemente bassa (17,8%), sono stati raccolti in questa categoria gli interventi che si riferiscono in maniera generale al contenimento dei livelli di assenteismo nell'organizzazione, senza specificarne le azioni messe in atto.

5. CONCLUSIONI

L'analisi statistica delle variabili per la salute dei lavoratori pone in rilievo fattori utili per capire come si è fatta promozione della salute nei luoghi di lavoro nel periodo che, per alcune delle aziende esaminate, va dagli anni '80 al 2002, data di chiusura dell'ultima Indagine compiuta dalla rete europea ENWHP, di cui il Dipartimento di Medicina del Lavoro dell'ISPEL è Ufficio nazionale di contatto per l'Italia.

L'analisi riportata in questo contributo ha collegato trasversalmente politiche, strategie e azioni che le organizzazioni hanno svolto sui tre livelli di intervento, (organizzativo, interfaccia individuo-organizzazione e individuale), al fine di assicurare la salute e il benessere dei lavoratori e di scongiurare i possibili effetti negativi dei rischi psicosociali.

Dallo studio effettuato, deriva la riflessione che se l'organizzazione del lavoro è mal gestita in termini di progettazione, organizzazione e gestione del lavoro, e se l'intensità di richieste da parte dell'organizzazione al lavoratore è tale che questi non possa farvi fronte, si genera una sofferenza da *distress*. La Fondazione Europea ha rilevato che, nell'Europa a 27, il 22,3% dei lavoratori dichiara di essere vittima di stress lavoro correlato [16]; le conseguenze di tale situazione di disagio lavorativo si esplicitano in termini economici con costi per assenteismo, ridotta produttività, cattivo clima aziendale e immagine negativa dell'organizzazione all'esterno. Infatti, i lavoratori risentono, a livello cognitivo, di perdita di concentrazione, difficoltà ad assumere decisioni, pensieri negativi persistenti; in particolare, i manager, hanno prestazioni ridotte, in termini di leadership. A livello emozionale, si ha invece perdita di entusiasmo, irritabilità, ansia e depressione; a livello fisico, palpitazioni, mal di schiena, mal di testa, disturbi gastrici. Infine, gli effetti dello stress sul piano comportamentale causano decremento della *performance*, aumento di errori e infortuni, abuso di alcool e tabacco, stato di sovra o sotto eccitazione, disturbi dell'alimentazione.

Grazie ai programmi realizzati, le aziende esaminate hanno ottenuto un maggior grado di soddisfazione da parte degli *stakeholder* interni e esterni e risparmi economici configurabili anche nella riduzione dell'assenteismo; esse



hanno inoltre riscontrato un miglioramento della loro immagine e produttività. Undici aziende del campione, svolgendo i programmi di WHP, hanno incluso politiche di conciliazione tra tempi di lavoro e di vita privata, con riduzione delle turnazioni. Un altro 41% del campione ha curato la comunicazione ottenendo di migliorare il clima lavorativo e di consolidare le relazioni interpersonali tra colleghi e, anche, tra dirigenti e dipendenti. La consapevolezza dell'importanza del lavoro di gruppo ha indotto il 32,9% delle organizzazioni a creare gruppi di lavoro nell'azienda, ma anche gruppi particolarmente utilizzati nelle organizzazioni del Nord Europa, i cosiddetti *circoli della salute* in cui dipendenti di tutti i settori lavorativi lavorano a stretto contatto con i dirigenti e elaborano analisi delle criticità lavorative, proponendo soluzioni che i dirigenti riportano al vertice aziendale. Le proposte dei lavoratori sono generalmente accolte e inserite nella programmazione di successive azioni di WHP. Spesso le aziende di un determinato distretto territoriale si consorziano all'interno dei *circoli della salute* sostenendo insieme i costi delle infrastrutture e dividendo tra loro i benefici organizzativi e economici derivanti dalle attività promosse su impulso dei *circoli della salute*. È pertanto importante proseguire lungo il percorso intrapreso da tali aziende che, favorendo la comunicazione, favoriscono le forme di partecipazione attiva dei lavoratori (63% del campione), incoraggiano attivamente la convivenza sociale [17] tra i lavoratori e sviluppano il senso di appartenenza al gruppo [18, 19]. L'appartenenza al gruppo si potenzia tramite l'organizzazione di momenti dedicati, spesso al di fuori dell'orario di lavoro. Su una base di valorizzazione dello strumento comunicativo, si sviluppano anche le azioni di aiuto individuale (41,1%), relative a casi di consulenza psicologica, programmi personalizzati per ridurre lo stress, gruppi di auto-aiuto, diffusione di opuscoli informativi, istituzione di sportelli di *counseling* per facilitare l'analisi, la comprensione e la risoluzione di problemi o disagi psicologici [20, 21]. In conclusione, lo svolgimento di programmi di WHP e la costituzione di reti tra organizzazioni lavorative, ancor più in un periodo di incertezza e crisi economica come quello presente, costituiscono un chiaro percorso da potenziare e proseguire, al fine di ottenere luoghi di lavoro sani e lavoratori sani e motivati, grazie al processo di miglioramento del benessere al lavoro e di promozione di una salute sociale intesa come *'quella dimensione del benessere di un individuo che riguarda le sue relazioni con gli altri, come le altre persone reagiscono nei suoi riguardi e come egli interagisce con le istituzioni sociali e le norme della società'* [22].

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Consiglio Europeo. Strategia di Lisbona: conclusioni della Presidenza. [online]. Lisbona; 2000 Mar 23-24 [consultato dicembre 2009]. URL:http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_it.htm
2. Europa. Commissione europea. Comunicazione della Commissione - La scelta della crescita: conoscenza, innovazione e posti di lavoro in una società coesiva - Relazione al Consiglio europeo di primavera, 21 marzo 2003, sulla strategia di Lisbona di rinnovamento economico, sociale e ambientale {SEC (2003) 25}/* COM/2003/0005 def. */
3. Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro CNEL. La Strategia di Lisbona 2008-2010: obiettivi mancati e cause. Roma: CNEL, Assemblea 27 gennaio 2010. p.5-6.
4. Comitato economico e sociale europeo CESE. La strategia di Lisbona rinnovata 2008-2010: il ruolo della società civile organizzata. Relazione di sintesi al Consiglio europeo, 13 e 14 marzo 2008. CESE 40/2008.
5. Organizzazione Mondiale della Sanità OMS. Carta di Ottawa per la Promozione della salute. Ottawa: OMS; 1986.
6. Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, ISPESL. Banca dati Modelli di Buona Pratica [online]. Italia; 2010 [consultato maggio 2010] URL: <http://www.ispesl.it/whp/Modelli/ricerca.asp>
7. European Network for Workplace Health Promotion ENWHP. Healthy employees in healthy organisations. Good Practice in Workplace Health Promotion (WHP) in Europe. Models of good practice. Essen (De): BKK European Information Centre; 1999.



8. Network Europeo per la Promozione della Salute nei Luoghi di Lavoro ENWHP. Piccole, sane e competitive. Nuove strategie per migliorare la salute nelle piccole e medie imprese. Criteri e modelli di buona pratica per la promozione della salute sul lavoro nelle piccole e medie imprese (PMI). Essen (De):BKK Ufficio nazionale di contatto dell'ENWHP; giugno 2001.
9. European Network for Workplace Health Promotion ENWHP, R. Sochert ed. Healthy Workplaces Towards Quality and Innovation. Models of Good Practice for Workplace Health Promotion in the Public Administration Sector. Working Together for a Social and competitive Europe. Models of good practice for Workplace Health Promotion in the Public Administration sector. Essen (De): BKK European Information Centre; 2002.
10. Lentisco F. Esperienza aziendale di disassuefazione al fumo di tabacco al lavoro: analisi di criticità e punti di forza per la proposta di un programma di formazione che valorizzi il rapporto tra lavoratori e azienda. Prima raccolta di contributi tecnici, normativi e di attualità 2(84).
11. Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro OSHA. Lavorare con stress. Prevenzione pratica dei rischi psicosociali e dello stress sul lavoro. Settimana Europea per la Salute e Sicurezza sul Lavoro 2002. Spain: OSHA; trad. report Agenzia; 2003.
12. Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 101, Supplemento ordinario n. 108, 30 aprile 2008.
13. Invernizzi G. Materiali didattici per il corso di economia aziendale. Milano: Arcipelago Edizioni; 1996.
14. Borgogni L. Efficacia organizzativa. Milano: Guerini & Associati; 2001.
15. Cox T, Griffith A J. The assessment of psychosocial hazards at work. In: Shabraq J, Winnubst J.A M, Cooper CL eds. Handbook of work and health psychology. Chichester (UK) John Wiley & Sons; 1995.
16. European foundation for the improvement of living and working conditions. Fourth European Working Conditions Survey, [online]. EU Publications Office, 2007. [consultato giugno 2009] URL: <http://www.eurofound.europa.eu/publications/htmlfiles/ef0698.htm>
17. Avallone F, Borgogni L. Convivenza ed efficacia organizzativa. In: Avallone F, Borgogni L. Rassegna di Psicologia. Quaderno speciale n. 1, 2007. Roma: Carocci; 2007.
18. Bion WR. Esperienze nei gruppi. Roma: Armando; 1971.
19. Quaglino GP, Casagrande S, Castellano A. Gruppo di lavoro. Lavoro di gruppo. Milano: Cortina; 1992.
20. Borgogni L. Valutazione e motivazione delle risorse umane nelle organizzazioni. 2ed. Milano: Franco Angeli; 2008.
21. Borgogni L, Petitta L. Lo sviluppo delle persone nelle organizzazioni. Goal Setting, Coaching, Counseling. Roma: Carocci; 2003.
22. McDowell I, Newell C, Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires. New York: Oxford University Press; 1987.



I SOCIAL NETWORK QUALE NUOVO MODELLO INFERENZIALE DI COMUNICAZIONE: IMPLICAZIONI SOCIALI E GIURIDICHE

Maria Castriotta*, Renata Di Leo*, Emma Pietrafesa*, Claudio Russo**

* *Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) Dipartimento Processi Organizzativi, ISPESL, Roma*

** *Rotoform srl, Roma*

Parole chiave: social network, comunicazione istituzionale, identità, tutela della privacy.

SINTESI

Partendo dall'analisi della diffusione in Italia dei nuovi strumenti di comunicazione digitali, in questo articolo si discute di come i *social network* siano entrati prepotentemente anche nella comunicazione istituzionale e quali problematiche sollevino rispetto alla tutela dell'identità e alle necessarie cautele da adottare da parte dell'internauta.

INTRODUZIONE

In uno scenario sempre più innovativo, conseguenza del diffondersi degli strumenti tecnologici e dei mezzi di comunicazione di massa, l'utente può disporre di una vasta gamma di offerte di informazione, di svago, di cultura indipendentemente dalla sua collocazione geografica. La rete permette in ogni parte del paese a persone che condividono interessi comuni di entrare rapidamente in contatto tra loro. Risulta chiaro come le moderne tecniche di trasmissione determinino il venir meno della localizzazione della *audience*, anche se il grado di autonomia della fruizione è legato alle scelte a disposizione¹. Ciò significa che gli utenti non sono più vincolati da criteri di vicinanza o condivisione di spazi e soprattutto quello che si realizza è un maggior grado di indipendenza da parte della *audience* nella scelta degli strumenti tecnologici da utilizzare. Ogni persona dotata di un computer e di un sistema di connessione con la rete informatica diverrà costruttore di un proprio palinsesto personale, navigando nel sistema di informazione e introducendo lui stesso i dati delle proprie preferenze, sarà attore e ideatore di un flusso di informazioni anche personalizzate, spaziando dalla comunicazione scritta a quella per immagini, suoni, filmati, insomma dialogando con un sistema che non ha più una struttura verticalizzata, ma che è configurato secondo il modello della rete.

Altro aspetto positivo della comunità virtuale è che non si deve essere perennemente collegati per conversare; tramite l'utilizzo della bacheca, si può lasciare un messaggio e tornarci più tardi per controllare le risposte: in tale "luogo" si trascendono tempo e spazio, poiché non si deve essere tutti collegati contemporaneamente e nello stesso posto.

È in questo processo continuo che si impone un nuovo modello di conversazione permanente che modifica la prospettiva della comunicazione, anche istituzionale, con il suo inevitabile impatto sul piano sociale e giuridico.

¹ Arcuri L, Castelli L. La trasmissione dei pensieri: un approccio psicologico alle comunicazioni di massa. Padova: Decibel editrice; 1996. p. 14.



1. I SOCIAL NETWORK COME MODELLO DI COMUNICAZIONE INFERENZIALE

Negli ultimi decenni la nascita e lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) hanno rappresentato un elemento di discontinuità e di cambiamento per la nostra società. I computer e le tecnologie hanno imposto un cambiamento non solo negli ambiti organizzativi e gestionali, ma hanno avuto un impatto rilevante anche sui comportamenti sociali, sulla determinazione di ruoli e dinamiche di potere e sulla creazione di modelli relazionali. È il modello a rete, quello della *network society* a caratterizzare le nuove forme di organizzazione e relazione sociale² e l'informazione, che alimenta tale modello, si pone come elemento di rottura con il passato in particolare attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie digitali.

Anche il sistema dei media è stato coinvolto da questi mutamenti ed in particolare l'avvento della digitalizzazione³ ha determinato la modifica di alcune funzioni dei media stessi, dando vita ad un processo definito con il termine di *mediamorfosi*⁴. Infatti, le tradizionali categorie e classificazioni adottate per la differenziazione dei media stanno attraversando una fase di ridefinizione invalidando la distinzione tra vecchi e nuovi media, poiché il passaggio al digitale ha favorito la loro ibridazione e la nascita di nuove forme di convergenza, consentendo lo sviluppo di ambienti tecnologici coabitati da mezzi diversi.

Il sistema della comunicazione negli ultimi anni è stato inoltre coinvolto da grandi mutamenti, come il crescente utilizzo di Internet, con la conseguente richiesta di connettività e di navigazione on line che ha determinato un cambiamento anche nello spazio web. Questo processo è la diretta conseguenza dello spirito di rete definito come Web 2.0⁵. Il termine 2.0 si riferisce quindi ad "un approccio evolutivo della rete, basato sull'uso del web come piattaforma, abilitata da software e applicazioni sviluppate per favorire la collaborazione, la condivisione di contenuti e l'interazione in rete"⁶.

Anche l'evoluzione economica degli ultimi anni ha accelerato il processo di trasformazione del sistema dei media già in atto, modificandone alcune direttrici e portando ad un assottigliamento dei confini tra i mezzi e tra i generi della comunicazione. In base all'ultimo Rapporto Censis sulla comunicazione⁷, l'impiego di Internet è passato dal 45,3% (2007) al 47% (2009) della popolazione. Inoltre, nell'ultimo anno è cresciuta la penetrazione della maggior parte delle categorie di siti, segno questo che non solo gli utenti passano più tempo collegati, ma hanno un utilizzo più variegato della rete. Tra le categorie di siti che sono cresciuti maggiormente nell'ultimo anno, sono da segnalare *community*, *blog* e *social network*, visitati ormai dal 75% dei navigatori attivi (+13 punti percentuale), i siti di video, visitati da oltre la metà dei navigatori (+7 p.p.), i siti di notizie on line (+5 p.p.), i *tool* per la ricerca on line come *Wikipedia* (+6 p.p.), i siti di giochi on line (+8 p.p.) e quelli di poker e scommesse on line (+15 p.p.).

² Castells M, Himanen P. Società dell'informazione e welfare state. Milano: Guerini; 2007.

³ La digitalizzazione è il processo in base al quale tutti i testi possono essere tradotti in un codice binario e sottoposti al processo di produzione, distribuzione e memorizzazione. L'aggettivo digitale deriva da *digit* - cifra in inglese e da *digitus* dal latino ovvero dito. Una corretta definizione è quella di esprimere ciò che può essere rappresentato con i numeri o contato con le dita. L'aggettivo digitale viene contrapposto a quello analogico che rappresenta invece quelle grandezze fisiche che variano in maniera continua nel tempo. Le grandezze digitali sono proprie del sistema binario (0 e 1). Esse sono chiamate *bit* (Binary digIT) e il numero composto da otto cifre binarie e otto bit è definito *byte* (BinarY octetTE): il *byte* è dunque l'unità di misura dell'informazione digitale.

⁴ Masini M. (a cura di). Comunicazione pubblica 2.0. Tecnologie, linguaggi, formati. Milano: Franco Angeli; 2008. p. 86-87.

⁵ Il termine è utilizzato per indicare genericamente uno stato di evoluzione di Internet (e in particolare del world wide web), rispetto alla condizione precedente. Si tende ad indicare come Web 2.0 l'insieme di tutte quelle applicazioni on line che permettono uno spiccato livello di interazione sito-utente (*blog*, *forum*, *chat*, sistemi quali *Wikipedia*, *Youtube*, *Facebook*, *Myspace*, *Twitter*, *Gmail*, *Wordpress*, *Tripadvisor* etc.). La locuzione pone l'accento sulle differenze rispetto al cosiddetto Web 1.0, diffuso fino agli anni Novanta, e composto prevalentemente da siti web statici, senza alcuna possibilità di interazione con l'utente eccetto la normale navigazione tra le pagine, l'uso delle email e l'uso dei motori di ricerca. Per le applicazioni Web 2.0, spesso vengono usate tecnologie di programmazione particolari, come AJAX (Gmail usa largamente questa tecnica per essere semplice e veloce) o Adobe Flex.

⁶ Di Bari V. (a cura di). Web 2.0 Internet è cambiato. E voi? Milano: Il sole 24 Ore Pirola; 2007.

⁷ URL: http://www.primaonline.it/wp.content/plugins/Flutter/files_flutter/1258641372Sintesi_Censis.mht. (consultato luglio 2010).



Questo aumento nella fruizione delle diverse categorie è la diretta conseguenza di un'offerta di contenuti più completa e varia: non solo si moltiplicano gli operatori internet e quindi il numero di siti e di contenuti disponibili on line, ma si sviluppano nuove tipologie di contenuti, come gli *user-generated content* (*social network, blog e forum* che vengono sempre più affiancati e, a volte, sostituiti all'informazione di tipo verticale) o come la fruizione di video e di tv on line. Ma in questa nuova situazione, è ancora possibile 'targettizzare' l'utente dai mille ruoli? Suddito certo non più, ma cittadino, elettore, contribuente, interlocutore, destinatario, fruitore, utente, paziente e così via, fino alla retorica mimetica del cliente: un'entità che tutti erigono a protagonista e pretendono di coinvolgere, ma che in una società di massa spesso risulta sconosciuta, o almeno indefinita nelle capacità, nelle aspettative, nelle necessità. Le tradizionali categorie generali spiegano ormai poco (casalinghe, anziani, studenti, etc.), la crescente differenziazione sociale necessita di variabili più sofisticate. La comunicazione si modifica quindi e trova nuovi modelli.

Nella classica comunicazione relazionale, intesa come trasmissione di messaggi, strumentale e non strategica, non contano tanto i soggetti, quanto i messaggi e i canali; tale modo di comunicare è preciso e inequivocabile e prescinde dal contesto. In questo modello la comunicazione è formale e normativa, è solo quella ufficiale, distingue nettamente tra produttori e consumatori di comunicazione, è unidirezionale.

Nella rivoluzione digitale impostasi negli ultimi anni, al contrario, il consumatore/utente è diventato sempre più protagonista consapevole. A tal riguardo Artuso e Mason⁸ ritengono che un nuovo modello si sia imposto e che un modello sempre e solo trasmissivo non abbia più senso poiché:

- è insufficiente sul piano teorico, essendo la comunicazione un processo inferenziale⁹;
- è perdente sul piano pratico poiché produce un annullamento dei soggetti, utilizza spesso strumenti inadatti e propone messaggi insufficienti;
- è limitante sul piano strategico poiché ha una visione ristretta dei processi comunicativi;
- è frustrante e non incentivante sul piano dei risultati.

I due modelli sono quindi antitetici: quello trasmissivo pone enfasi sul messaggio; cerca di dare omogeneità ai messaggi, genera l'informazione alla fonte; valorizza il messaggio letterale; non richiede *feedback*; non considera i fraintendimenti; guarda solo al contenuto. È dunque una comunicazione percepita ed impostata, nel migliore dei casi, come scambio di messaggi.

Il nuovo modello inferenziale, invece, pone enfasi sui soggetti; cerca di evidenziare le diversità interpretative; genera l'informazione all'arrivo; valorizza i processi interpretativi; implica un processo di *feedback*; tiene conto dei fraintendimenti; guarda sia il contenuto che la relazione. È dunque una comunicazione percepita ed impostata come conversazione permanente.

Siamo nell'era della *knowledge economy* e la rete ha favorito ed accelerato il processo di partecipazione degli individui. Generalmente si tende a racchiudere le applicazioni del Web 2.0 con il termine di media sociali¹⁰, un concetto che trova la sua affermazione e il suo sviluppo nelle trasformazioni dei computer, nell'impatto globalizzante di Internet, nella convergenza dei media resa possibile dai processi di digitalizzazione e nell'evoluzione dei comportamenti sociali. All'interno della vasta categoria dei media sociali possono essere inserite applicazioni molto diversificate tra di loro: *blog, podcasting, instant messaging, social network, wiki, Rss*, ed alcuni esempi concreti sono siti quali *You Tube, Wikipedia, Twitter, Flickr, Facebook, MySpace*, per citare quelli più conosciuti. Queste tecnologie hanno alcune caratteristiche comuni: favoriscono la creazione

⁸ Artuso P, Mason G. La nuova comunicazione interna. Milano: Franco Angeli; 2008.

⁹ Il modello inferenziale della comunicazione è suggerito da Paul Grice e sviluppato in seguito dai teorici della pertinenza. Secondo questo modello, il comunicatore produce un *indizio* del suo *voler dire* a partire dal quale il destinatario viene guidato dall'aspettativa che l'enunciato soddisfi certi standard.

¹⁰ 'Media sociali' è un termine generico che indica tecnologie e pratiche online che gli utenti adottano per condividere contenuti testuali, immagini, video e audio.



di legami tra gli utenti, sono altamente decentralizzate, si basano su regole sociali emergenti e sono flessibili¹¹. Alla base dunque del successo dei media sociali risiedono la relazione e le motivazioni allo scambio di contenuti da parte degli utenti che favoriscono una vera e propria esplosione comunicativa. Tali media rappresentano un cambiamento nel modo in cui la gente comunica generando una fusione tra sociologia e tecnologia, che trasforma il monologo di un utente/identità singola in dialogo tra più utenti/identità.

Tale processo non può non trasferirsi anche nel sistema comunicativo interno ed esterno delle aziende. Il progressivo ma inarrestabile processo di contaminazione tra *social network* e sistemi comunicativi aziendali (*intranet ed extranet*) deve indurre a ripensare il flusso comunicativo interno in termini di modello inferenziale¹². Infatti le *intranet* hanno stravolto la mappa del potere informatico/comunicativo nelle organizzazioni ed inoltre è innegabile che anche il “cliente interno” sia un *prosumer*¹³.

La comunicazione inferenziale ha dunque le seguenti caratteristiche:

- produce flussi comunicativi che tendono a non avere un inizio e una fine ma ad essere continuamente rilanciati;
- mediante la rete, tende a saltare le mediazioni;
- è personalizzata, fatta di relazioni, costruita sulle conversazioni;
- facilita l'autoformazione;
- partecipa e diffonde l'innovazione locale;
- facilita i processi organizzativi.

Tutto ciò poiché il modello inferenziale non cancella, ma ingloba il modello trasmissivo e i suoi obiettivi (diffondere direttive, veicolare le decisioni, trasmettere le novità) ottimizzandolo. Occorre tuttavia una condizione: che non si rinunci al contributo propositivo che può arrivare da ciascun individuo appartenente alla comunità, dotato di una propria identità.

2. LE COMUNITÀ VIRTUALI TRA IDENTITÀ “LIQUIDA” E PHISHING

Quando parliamo di ‘comunità’ facciamo riferimento in maniera sostanziale ad una struttura organizzativa sociale, nella quale rientrano individui che condividono caratteristiche comuni, legami ed interazioni.

Per far parte di una comunità servono caratteristiche ben definite, tali da creare un'identità degli appartenenti tramite costumi, ideali e valori condivisi.

Una dimensione di vita comunitaria implica tipicamente la condivisione di un sistema di significati, di norme comportamentali e legami sociali, e almeno fino agli anni '80 del XX secolo, gli approcci allo studio delle comunità presupponevano sempre lo spazio fisico condiviso come una caratteristica necessaria al loro sorgere. Per ciò che concerne il concetto di identità, va analizzato il modo in cui l'individuo valuta e costruisce se stesso come componente di determinati gruppi sociali e il modo in cui le norme approvate da quei gruppi, consentono a ciascun individuo di riconoscersi e di conseguenza, collocarsi e relazionarsi rispetto a sé stesso e agli altri, al gruppo a cui afferisce ed ai gruppi esterni. Il processo di formazione dell'identità si può distinguere in due modalità: una di identificazione e una di individuazione. Con la prima il soggetto si rifà ai soggetti rispetto ai quali si sente uguale e con i quali condivide alcune caratteristiche; produce il senso di appartenenza a un'entità collettiva definita come “noi” (famiglia, gruppo di pari, comunità locale, nazione fino ad arrivare al limite all'intera umanità). Con la componente di individuazione il soggetto fa riferimento alle caratteristiche

¹¹ Masini M. (a cura di). Comunicazione pubblica 2.0. Tecnologie, linguaggi, formati. Milano: Franco Angeli; 2008. p. 49-50.

¹² Nella logica, l'inferenza è una sequenza finita di proposizioni in cui l'ultima è ottenuta come conclusione dalle rimanenti, che si assumono come premesse.

¹³ Neologismo (da: *Producer + Consumer*) che sta ad indicare coloro che non si limitano ad essere fruitori passivi delle informazioni, ma ne producono essi stessi.



che lo distinguono dagli altri, sia dagli altri gruppi a cui non appartiene (e, in questo senso, ogni identificazione/inclusione implica un'individuazione/esclusione), sia dagli altri membri del gruppo rispetto ai quali il soggetto si distingue per le proprie caratteristiche fisiche e morali e per un proprio vissuto individuale. L'identità è quindi un costrutto socio/psicologico che, se inserito in discorsi attinenti alla comunicazione in rete o alle comunità virtuali, merita attenzioni e teorizzazioni molto diversificate. Se da una parte c'è chi pensa che la comunicazione in rete comporti un abbattimento dei pregiudizi sull'interlocutore, dovuta alla mancanza di conoscenza delle caratteristiche individuali dello stesso (genere, età, istruzione, etc.), e di rimando fa leva su questi aspetti positivi, dall'altra ci sono teorici che prospettano opinioni diverse promuovendo la difesa dell'identità. Ad esempio Bauman, in alcune delle sue opere, definisce la perdita dei confini identitari contestualizzati nell'epoca della postmodernità e le conseguenze che possono aversi sull'individuo¹⁴. L'identità è oggi come un vestito che si usa finché serve. La precarietà domina l'identità politica, religiosa, nazionale, e quando si perdono alcuni riferimenti essenziali per il proprio io, si vanno a perdere anche i confini identitari, che sono culturali, religiosi, etnici. Altri autori hanno approfondito gli effetti delle nuove tecnologie sull'identità personale nella società dell'informazione, fornendo una nuova fisionomia dell'internauta, quale soggetto che, comunicando in rete in assenza del proprio corpo, potrebbe sperimentare liberamente una nuova identità che diventa così fluida e multipla¹⁵.

Per realizzare la comunità è quindi necessario il verificarsi di un'identificazione sociale dei membri, basato sul senso di appartenenza e sulla conoscenza acquisita, che ha origine nell'interazione, intesa come prodotto collettivo. Nel modello della comunità virtuale, non assume un ruolo rilevante la condivisione di uno spazio fisico, ma ci si incontra in uno spazio comune che è quello del ciberspazio, è uno spazio mentale non fisico e nel quale esistono norme tipiche di quel sistema che gli utenti riconoscono e alle quali si adeguano.

Negli ultimi trent'anni una lunga *querelle* ha caratterizzato la storia della comunicazione mediata dal computer, vedendo a confronto la vecchia tesi sostenuta dal *Social Presence Model*¹⁶, secondo la quale la comunicazione mediata dal computer non è idonea a veicolare informazioni sociali, e le nuove teorie, che ormai, grazie all'evoluzione di Internet, ci consegnano uno scenario del tutto diverso; oggi, infatti, assistiamo al diffondersi dei *social software*, efficaci nel creare comunità e nel mediare meccanismi sociocognitivi anche sofisticati, come l'influenza, la pressione maggioritaria, l'esercizio del potere, fino a giungere alla connessione emotiva, che si sostanzia nel legame affettivo, nella rete relazionale e nella condivisione di una biografia collettiva¹⁷.

Ma questa attrazione fatale verso uno scenario virtuale, aperto, liquido, presenta purtroppo, degli aspetti negativi, soprattutto sul versante giuridico.

Un rischio significativo relativo all'uso e alla diffusione dei *social network*, riguarda ovviamente la tutela della *privacy* e dei dati personali. In merito si è espresso il garante per la protezione dei dati personali, che ha divulgato un *vademecum*¹⁸ sul corretto utilizzo dei *social network*. Pertanto il rischio per l'utente è che nel momento in cui digita il proprio nome, cognome ed eventualmente inserisce la propria foto, dà implicitamente il proprio consenso al trasferimento automatico dei dati personali e sensibili¹⁹ in un paese che potrebbe non garantire adeguate condizioni di protezione della *privacy*.

¹⁴ Bauman Z. *Modernità liquida*. Roma: Laterza; 2006.

¹⁵ URL: [http://it.wikipedia.org/wiki/Identit%C3%A0_\(scienze_sociali\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Identit%C3%A0_(scienze_sociali)). (consultato maggio 2010).

¹⁶ *Social Presence Theory* (Short et al; 1976).

¹⁷ URL: <http://formare.ericsson.it/wordpress/?p=4484>. (consultato luglio 2010).

¹⁸ URL: <http://www.garanteprivacy.it/garante/document?ID=1617433>. (consultato luglio 2010).

¹⁹ I dati sensibili, nel diritto italiano, sono dati personali la cui raccolta e trattamento sono soggetti sia al consenso dell'interessato sia all'autorizzazione preventiva del Garante per la protezione dei dati personali. Secondo il Codice sulla protezione dei dati personali (art. 4 D.Lgs. 196/03), sono considerati dati sensibili i dati personali idonei a rivelare: l'origine razziale ed etnica, le convinzioni religiose, filosofiche o di altro genere, le opinioni politiche, l'adesione a partiti, sindacati, associazioni od organizzazioni a carattere religioso, filosofico, politico o sindacale, lo stato di salute e la vita sessuale.



Altra criticità deriva dal cosiddetto ‘furto di identità’: è facile creare false identità, appropriarsi del nome di un’altra persona. Quando si usa Internet, viene chiesto regolarmente di fornire informazioni personali per poter accedere a determinati siti o per poter acquistare beni; molti utenti, inoltre, forniscono un’elevata quantità di dati personali a *social network* come *MySpace*, *Facebook*, e inevitabilmente queste informazioni viaggiano sulla rete in modalità non protetta. Naturalmente, l’uso illecito di un nome falso costituisce reato penalmente rilevante ai sensi dell’articolo 494 c.p.²⁰, che prevede la reclusione fino ad un anno per chi attribuisce a sé o ad altri un falso nome.

Molteplici sono i rischi ai quali un utente della rete può essere esposto, come la truffa informatica nota come *phishing*, termine che identifica il furto via mail. Il truffatore invia una e-mail con oggetto accattivante, richiedendo informazioni personali. Il più delle volte nella e-mail si chiede di utilizzare un link per accedere ai dettagli del conto bancario della vittima, adducendo motivazioni di sicurezza. Cliccando su quel link, la truffa viene messa in atto. Il *phishing* è piuttosto recente e ciò non ha ancora consentito al nostro sistema giuridico di creare una normativa che regoli e sanzioni tale illecito. Tuttavia è possibile ricondurre questa violazione a diverse fattispecie di illecito in ambito civile e penale. In materia civile le violazioni sono deducibili dal Codice di Tutela della Privacy: la pratica del *phishing* viola sia l’art. 122 che sanziona chi usa “una rete di comunicazione elettronica per accedere a informazioni archiviate nell’apparecchio terminale di un abbonato o di un utente, per archiviare informazioni o per monitorare le operazioni dell’utente”, sia l’art. 15 che punisce con risarcimento previsto dall’art. 2050 c.c. chiunque arrechi un danno nel trattamento dei dati personali.

In ambito penale il *phishing* è punito dal comma 2 dell’art. 167 del Codice di Tutela della Privacy il quale prevede: “salvo che il fatto costituisca più grave reato, chiunque, al fine di trarne per sé o per altri profitto o di recare ad altri un danno, procede al trattamento di dati personali in violazione di quanto disposto dagli artt. 17, 20, 21, 22, commi 8 e 11, 25, 26, 27 e 45, è punito, se dal fatto deriva nocumento, con la reclusione da uno a tre anni”. Da ultimo il reato di *phishing* è ulteriormente riconducibile a tre figure di reato previste dal codice penale: la truffa, la frode informatica e l’accesso abusivo ad un sistema informatico.

I *social network* sembrano quindi mettere in pericolo la tutela di alcuni diritti fondamentali della persona, come il diritto al nome. Come più in generale per Internet, diventano inoltre più difficoltosi il controllo sul rispetto di alcuni diritti e norme che li tutelano, e la sicura individuazione del soggetto che compie azioni scorrette e sanzionabili. Per questo motivo, si è prospettata la necessità di regolamentare l’uso dei *social network*. Ma tali azioni sollevano ulteriori problemi, che vanno dalla possibile limitazione del diritto di espressione garantito costituzionalmente, alla difficoltà di regolamentare nazionalmente una rete transfrontaliera²¹.

Va dunque ribadito che è errata la considerazione generale che Internet sia la terra di nessuno, dove tutto è possibile senza che vi sia il rischio di incorrere in conseguenze legali. Infatti le norme che esistono nella società reale, sono le stesse che valgono per la società virtuale.

3. I SOCIAL NETWORK NELLA COMUNICAZIONE ISTITUZIONALE

L’espressione massima del Web 2.0 è rappresentata dai *Social Network Sites* (SNS), ovvero siti web che incoraggiano la costruzione di reti sociali on line composte da membri con interessi simili con i quali comunicare, scambiare informazioni e condividere contenuti - testuali e multimediali - attraverso tecnologie e applicativi informatici quali *chat*, aree di discussione e strumenti di *mailing*.

²⁰ Art. 494 c.p. “Chiunque, al fine di procurare a sé o ad altri un vantaggio o di recare ad altri un danno, induce taluno in errore, sostituendo illegittimamente la propria all’altrui persona, o attribuendo a sé o ad altri un falso nome, o un falso stato, ovvero una qualità a cui la legge attribuisce effetti giuridici, è punito, se il fatto non costituisce un altro delitto contro la fede pubblica, con la reclusione fino a un anno”.

²¹ URL: <http://www.urp.it/Sezione.jsp?titolo=Social%20Network&idSezione=1733&idSezioneRif=39>. (consultato maggio 2010).



I primi SNS furono messi in rete alla fine degli anni Novanta del secolo scorso. I pionieri nell'ambito furono *Classmates.com*, *SixDegrees.com* e *Friendster* che introdussero a partire dal 1995 la nozione di pagine di profilo per l'utente e le connessioni con gli amici; nei casi specifici *Classmates.com* era un servizio di *social networking* che permetteva di recuperare i contatti con i vecchi compagni di scuola e amici di lunga data, mentre *SixDegrees.com* deve essere considerato il primo vero esempio di SNS, poiché in grado di combinare la creazione di un profilo utente, la redazione della lista di amici e la navigazione di quest'ultima all'interno di una stessa piattaforma informatica (appartenente dunque allo stesso sito web). Dal 2002 al 2005 sono stati progettati alcuni siti definiti come *media centered social network* (ad es. *Flickr* e *YouTube*) che consentono la condivisione di immagini fotografiche e video creati dagli utenti e messi in rete a disposizione del vasto pubblico. Questi siti sono così definiti poiché rispettano la logica di specializzazione mediale, mettendo a disposizione della piattaforma comune video, fotografie e musica attorno alle quali sviluppare discorsi e conversazioni. Il 2003 segna l'avvento del grande successo di *MySpace* e l'anno seguente dell'ormai famosissimo *Facebook*. Questi siti appartengono invece alla categoria dei *persons centered social networks* ovvero siti che pongono un'attenzione centrale all'individuo/utente ed alla sua rete sociale piuttosto che al singolo prodotto mediale.

Attualmente le cosiddette *member communities*, che ricomprendono anche i *blog* e *social network*, sono diventate la quarta categoria più popolare dell'esperienza on line precedendo addirittura l'utilizzo delle mail con una percentuale di visitatori del 67% della popolazione globale internauta²². Al fine di valutare l'impatto di questa tecnologia è possibile citare alcuni dati: *Myspace* a lungo il primo e più popolare *social network* conta più di 253 milioni di iscritti. Nel mese di settembre del 2009 *Facebook* contava più di 264.766.720 utenti iscritti. Sempre nello stesso mese *Twitter* (un servizio di *social network* e *microblogging* che fornisce agli utenti una pagina personale aggiornabile tramite messaggi di testo - sms - con lunghezza massima di 140 caratteri) ha fatto molto discutere per l'uso che ne viene fatto soprattutto in occasione di fatti di cronaca. I suoi utenti sono oltre 44,5 milioni²³.

Le ICT hanno avuto un impatto rilevante anche sulle amministrazioni pubbliche: sin dal 1993 con il D.Lgs. 39/93 - Norme in materia di sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni pubbliche - si è iniziato ad affrontare il tema di come l'informatica e i suoi strumenti potessero avere una funzione strategica per gli enti pubblici. L'obiettivo primario era senza dubbio quello di consentire una migliore gestione dei dati e delle informazioni grazie alla creazione di archivi elettronici, ma recentemente il *focus* normativo nella Pubblica Amministrazione (PA) si è incentrato su come le tecnologie possano migliorare i servizi ai cittadini nella logica dell'*e-government*. Nell'arco degli ultimi dieci anni si sono susseguiti tre piani di azione per l'*e-government* allo scopo di sostenere i processi di innovazione tecnologica e organizzativa delle PA finalizzati all'erogazione di servizi più efficaci, efficienti e multicanali.

Ed infatti anche all'interno delle pubbliche amministrazioni, in questa situazione di continua innovazione tecnologica, ci si confronta sulla possibilità di utilizzare i nuovi strumenti per comunicare con i cittadini, intravedendo in questi mezzi un'occasione per comunicare con *target* di utenti spesso non raggiunti con i mezzi tradizionali e un utile strumento per informare e far partecipare i cittadini. I *social network* sono dunque entrati prepotentemente all'interno dell'amministrazione pubblica, soprattutto nella logica della multicanalità. Alcuni enti, ad esempio, hanno attivato un proprio profilo sul *social network* più diffuso, *Facebook*, per diffondere informazioni sull'ente e per promuovere eventi ed iniziative, per creare nuovi spazi di dialogo con i cittadini e nuovi canali per raccogliere le loro opinioni e valutare la soddisfazione degli utenti su servizi ed

²² URL: http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wpcontent/uploads/2009/03/nielsen_globalfacesçmar09.pdf. (consultato luglio 2010). La ricerca prende in considerazione 9 mercati del traffico online nei vari continenti.

²³ Fonte: www.ceckfacebook.com



attività istituzionali. In questo contesto è possibile far riferimento alle esperienze dei Comuni di Udine, Reggio Emilia e Monza per la realizzazione di profili e pagine su *Facebook* attraverso le quali promuovere eventi, iniziative ed implementando l'interazione con i cittadini appartenenti alle fasce d'età più giovani della popolazione; mentre in merito a canali istituzionali su *You Tube*, è possibile far riferimento a quelli gestiti dal Consiglio Regionale del Veneto, dalle Province di Bologna, Venezia e Roma; non da ultimo merita di essere citato anche l'utilizzo di tali tecnologie come strategia all'interno della comunicazione politica.

Tuttavia l'adeguamento al nuovo modello di comunicazione digitale deve sollecitare l'attenzione da parte della PA ad un'attenta analisi e valutazione dei rischi, onde poter promuovere forme di responsabilizzazione da parte del personale che opera all'interno della stessa e degli utenti che usufruiscono dei servizi.

L'esame delle criticità deve innanzitutto partire dall'analisi del modello comunicativo scelto dalla PA all'interno della rete, ovvero: comunicazione relazionale o comunicazione inferenziale. Nella prima forma il rischio per la PA sarà esclusivamente quello della violazione del diritto di proprietà intellettuale dell'amministrazione stessa; la legge sul diritto d'autore all'art. 15 prevede, infatti, che: *“alle amministrazioni dello Stato, alle Province ed ai Comuni spetta il diritto d'autore sulle opere create e pubblicate sotto il loro nome ed a loro conto e spese”*. Di conseguenza, la PA lesa potrà tutelarsi avvalendosi di difese giudiziarie, civili e penali. Quindi, nella comunicazione di tipo relazionale, essendo assente lo scambio di dati con l'utente, non si incorrerà in eventuali sanzioni per la violazione della protezione di dati personali, rischio che invece caratterizza la comunicazione inferenziale.

In questo secondo modello di comunicazione, la criticità si riscontra nella tutela della *privacy*, poiché l'amministrazione si trova a gestire i dati del cittadino ed assume l'obbligo di trattarli in maniera compatibile, ovvero di gestirli unicamente negli ambiti prescritti, come stabilito dal D.Lgs. 196/03. In materia di tutela della *privacy*, il punto cruciale risiede nella limitazione della tutela derivante dal principio della *“territorialità delle leggi”*²⁴; ad esempio, aderendo ad un *social network* viene stipulato un contratto con un fornitore di servizi, il quale nella maggioranza dei casi fa uso di un server allocato fisicamente oltre i confini nazionali e pertanto non assoggettabile alla normativa nazionale di riferimento, ma a quella dello Stato in cui è ubicato il server stesso. Pertanto una PA che intenda aderire ad un *social network*, dovrà vagliare in maniera scrupolosa se vi siano difformità di tutela fra il proprio ordinamento giuridico, che per il trattamento dei dati personali fa riferimento ad un sistema di responsabilità civile per l'attività pericolosa ex art. 2050 c.c.²⁵ e l'eventuale ordinamento estero.

Requisito fondamentale, nonché preventivo, ai fini della sottoscrizione del contratto di adesione ad un *social network*, dovrà essere, per l'amministrazione siglante, l'accurata analisi delle condizioni d'uso²⁶.

4. CONCLUSIONI

Occorre prendere atto che l'*e-government* non basta più. Il cittadino digitale non si accontenta più di avere servizi on line standardizzati. Il cittadino digitale vuole un rapporto interattivo che coinvolga ogni aspetto della sua relazione con la PA. Il cittadino digitale non vuole parlare con un operatore virtuale e neanche con un operatore di *call center*, che possono solo rispondere alle FAQ. Il cittadino digitale vuole una multicanalità effettiva che gli consenta di interagire con il 'titolare delle risposte' anche in video e in voce. Il cittadino digitale

²⁴ Art. 6 c.p.: *“Chiunque commette un reato nel territorio dello Stato è punito secondo la legge italiana”*.

²⁵ L'art. 2050 c.c. dispone che: *“Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, e tenuto al risarcimento, se non prova di avere adottato tutte le misure idonee a evitare il danno”*.

²⁶ URL: <http://www.garanteprivacy.it/garante/document?ID=1617433>. (consultato luglio 2010). Condizioni d'uso: le regole contrattuali che vengono accettate dall'utente quando accede a un servizio.



vuole uno scambio comunicativo vero, non soltanto procedure on line. Il cittadino digitale è cresciuto rapidamente ed è diventato un *prosumer*. E il *prosumer* non è figlio dell'*e-government*, ma del Web 2.0.

È innegabile che i *social network*, nel loro sviluppo più innovativo possano, potenzialmente, rappresentare strumenti di *e-democracy*, luoghi virtuali di partecipazione e di espressione di necessità, opinioni ed interessi dei cittadini. Inoltre il loro utilizzo potrebbe rispondere a diverse necessità e finalità della PA: accrescere la visibilità e l'autorevolezza dell'ente, promuovere la condivisione di iniziative ed eventi, informare sui servizi offerti e sulle modalità di fruizione, etc. Ma per un adeguato ed efficace utilizzo di questo strumento, come più in generale per le tecniche di comunicazione, è fondamentale la fase di progettazione, ed infatti individuare il *target*, gli scopi che si intende raggiungere, le risorse a disposizione ed i contenuti che si vuole diffondere, sono i primi passi da compiere per l'attivazione di siti di *social networking*. Ovviamente, come in generale per ogni *medium*, la comunicazione è efficace se il messaggio raggiunge i destinatari. Non va, inoltre, sottovalutata la valutazione della sostenibilità e le risorse necessarie per garantirla poiché i nuovi strumenti di comunicazione diffusi grazie al Web 2.0. richiedono un costante aggiornamento dei contenuti.

L'uso di questi media digitali interattivi è - e sarà sempre più - importante per creare nuove forme di comunicazione tra PA e cittadini ma questi strumenti non devono divenire sostitutivi dei "vecchi" media. Solo una logica di multicanalità può garantire la diffusione e l'accesso all'informazione per tutta la cittadinanza attraverso l'implementazione di un'interfaccia che si articoli tra media sociali, strumenti tradizionali e fisicità dell'interazione allo sportello. A sostegno di quanto espresso appare utile citare i dati risultanti da una ricerca di Accenture²⁷ del 2008 in cui si pone in evidenza che, nonostante la forte penetrazione di Internet i cittadini italiani sembrano ancora preferire il contatto personale e fisico con le istituzioni: quasi il 90% del campione di indagine si informa visitando direttamente gli sportelli e gli uffici pubblici, il 50% del campione utilizza ancora il canale telefonico e solo il 20% di questi (anche se il numero è progressivamente in crescita in relazione agli anni precedenti) utilizza la navigazione in Internet per ottenere informazioni²⁸.

Per questa nuova categoria di utenti, appare necessario porre in essere un comportamento di estrema prudenza e buon senso quando si comunica nella comunità virtuale, laddove è ancora in fase di implementazione e adeguamento territoriale un codice normativo e di tutela per gli utenti della rete. L'ambiguità della società di rete risiede, infatti, nell'assenza della linea dell'orizzonte: tutto il mondo è a portata di un click, realtà che costringe l'utente ad abituarsi a vivere senza il suo primordiale limite visivo e lo schermo diventa la porta delle nuove frontiere conoscitive. La rivoluzione globale di Internet ha modificato la concezione di spazio, abolendo proprio la linea dell'orizzonte, come se il mondo non avesse confini; ma se informazioni e immagini possono fluire attraverso molteplici canali senza alcun ostacolo, ciò non vale per la tutela giudiziale che rimane imbrigliata all'interno dei confini nazionali. Questo avviene poiché le leggi sono emanate per la linea dell'orizzonte ed obbediscono al requisito della territorialità.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Abruzzese A. Lessico della comunicazione. Roma: Meltemi; 2003.
- Abruzzo F. Codice dell'informazione e della comunicazione. 5 ed. Roma: Centro di Documentazione Giornalistica; 2006.
- Alfano A. La comunicazione della salute nei servizi sanitari e sociali. Guida Pratica. Roma: Il Pensiero scientifico; 2001.

²⁷ URL: <http://www.accenture.com/Countries/Italy/default.htm>. (consultato luglio 2010).

²⁸ Masini M, Lovari A, Benenati S. (a cura di). Comunicazione pubblica digitale. Roma: Bonnanno Editore; 2009; p.112-113.



- Arcuri L, Castelli L. La trasmissione dei pensieri: un approccio psicologico alle comunicazioni di massa. Padova: Decibel editrice; 1996.
- Bauman Z. Modernità liquida. Roma: Laterza; 2006.
- Castells M, Himanen P. Società dell'informazione e welfare state. Milano: Guerini; 2007.
- Castriotta M, Pietrafesa E, Di Leo R. Strumenti e tecniche della comunicazione sanitaria prevenzionale, in "Terza raccolta di contributi tecnici, normativi e di attualità sulla salute e sicurezza sul lavoro". (Suppl. 4) Prevenzione Oggi (2008). Istituto Superiore per la Salute e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL). Roma: 2009.
- Ciotti F, Roncaglia G. Il mondo digitale - Introduzione ai nuovi media. Bari: Laterza; 2008.
- D'Ambrosi L, Gatti L. Comunicare l'interesse generale. Bologna: Rivista italiana di comunicazione pubblica. 2009 (23).
- Debelli T, Rocco D. Comunicare con i media. Roma: Icone; 2002.
- Di Bari V. (a cura di). Web 2.0 Internet è cambiato. E voi? Milano: Il sole 24 Ore Pirola; 2007.
- Giannone F. La comunicazione pubblica nella sanità. Una sfida per il miglioramento dei servizi. Roma: Aracne; 2003.
- Gubitosa C. L'informazione alternativa. Bologna: Emi; 2002.
- Gubitosa C. La comunicazione on line. Urp e Uffici Stampa in Rete. Bologna: Editrice Moderna; 2005.
- Ingrosso M, (a cura di). Salute e Società: fra reti e relazioni- percorsi nella comunicazione della salute. Milano: Franco Angeli; 2007.
- Invernizzi E. La comunicazione organizzativa. In Fabris G. (a cura di). La comunicazione d'impresa. Milano: Sperling & Kupfer; 2003.
- Kotler P. Il marketing secondo Kotler. Milano: Il sole 24 Ore; 1999.
- Masini M. (a cura di). Comunicazione pubblica 2.0. Tecnologie, linguaggi, formati. Milano: Franco Angeli; 2008.
- Magnolfi B. Dalla parte dei cittadini. Prato: Studio bibliografico pratese; 1999.
- Masini M, Lovari A, Benenati S. (a cura di). Comunicazione pubblica digitale. Roma: Bonnanno Editore; 2009.
- Merloni F. @Government: Pubbliche amministrazioni e società dell'informazione. Torino: Giappichelli; 2005.
- Miani M. Comunicazione Pubblica e nuove tecnologie: la pubblica amministrazione dalla e-democracy all'e-government. Bologna: Il Mulino; 2005.
- Morcellini M, Sorice M. Dizionario della comunicazione. Roma: Editori Riuniti; 1999.
- Musumeci P. La comunicazione pubblica efficace. Metodi e strategie. Milano: Guerini; 2003.
- Nielsen J. Web Usability. Milano: Apogeo; 2000.
- Nielsen J, Tahir M. Homepage Usability. Milano: Apogeo; 2002.
- Pasquinelli M. (a cura di). Media Activism. Roma: Derive Approdi; 2002.
- Pira F. Come comunicare il sociale. Milano: Franco Angeli; 2005.
- Priulla G. La Comunicazione delle pubbliche amministrazioni. Roma-Bari: Laterza; 2008.
- Pulcini P. Scrivere, linkare, comunicare per il web. Milano: Franco Angeli; 2001.
- Rolando S, (a cura di). La comunicazione di pubblica utilità. vol. 1 - 2. Milano: Franco Angeli; 2004.
- Rolando S. (a cura di). La comunicazione di pubblica utilità, terza stagione di una funzione strategica. RICP n. 38. Milano: Franco Angeli; 2009.
- Schein E. Cultura d'azienda e leadership. Una prospettiva dinamica. Milano: Guerini; 1990.
- Zucconi A, Howell P. La promozione della salute. Bari: La Meridiana; 2003.
- Curzel V. Il Marketing sociale per la salute e la sicurezza sul lavoro. Elementi per la progettazione di una campagna. URL: <http://www.dors.it/alleg/0200/marksoc2curzel.pdf>
- Italia. Decreto legislativo 12 febbraio 1993, n. 39. Norme in materia di sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni pubbliche, a norma dell'art. 2, comma 1, lettera mm), della legge 23 ottobre 1992, n. 421. Gazzetta Ufficiale n. 42, 20 febbraio 1993.



LE BANCHE DATI INTERATTIVE PER LA PREVENZIONE: STRUMENTI PER L'ANALISI ED IL SUPPORTO ALLE DECISIONI

Paolo Montanari, Mario Carlizza

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Processi Organizzativi, Roma

SINTESI

La pubblicazione sul sito web dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) di strumenti interattivi di analisi dei dati risponde all'obiettivo di diffondere attraverso Internet alla platea vasta ed eterogenea dei fruitori (dalle figure professionali coinvolte nel Sistema della Prevenzione, ai *mass media*, ai lavoratori e più in generale ai cittadini) il patrimonio informativo disponibile presso l'Istituto. Il progetto si è concretizzato in una serie di strumenti web (denominati 'banche dati interattive') per l'analisi statistica dei fenomeni prevenzionali riguardanti infortuni sul lavoro, malattie professionali e luoghi di lavoro. Queste applicazioni, abbinando potenti funzionalità e semplicità di utilizzo, consentono di interagire in tempo reale con gli archivi per ottenere *report* personalizzati contenenti molteplici rappresentazioni della realtà di interesse sia in forma tabellare che grafica (comprese mappe territoriali) esportabili sul proprio personal computer in formati ampiamente diffusi. Quanto realizzato, potenziando le capacità informative, da un lato ha contribuito a supportare studi e ricerche, dall'altro ha fornito uno strumento di ausilio alla pianificazione delle attività di prevenzione. Nell'articolo, dopo una panoramica sulle tecnologie utilizzate, vengono illustrati contenuti e funzionalità delle applicazioni web attualmente disponibili.

INTRODUZIONE

Le 'banche dati interattive per la prevenzione' pubblicate sul sito web dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)¹ sono applicativi web per l'analisi ed il supporto alle decisioni nel campo della prevenzione sul lavoro. Tali strumenti, realizzati col software del SAS Institute Inc. (*Statistical Analysis System*), uniscono una vasta gamma di funzionalità, prestazioni elevate ed interfacce d'uso intuitive. La semplicità di utilizzo e la fruibilità attraverso Internet sono stati requisiti imprescindibili nello sviluppo degli applicativi, allo scopo di renderli veramente accessibili a tutti. Seguendo tale filosofia, anche all'utente non registrato (anonimo) è offerta una visibilità significativa del patrimonio informativo dell'Istituto, pur nel rispetto della normativa sulla protezione dei dati personali.

Nell'ottica di soddisfare quante più esigenze possibili, le applicazioni offrono diverse modalità di presentazione (Tabelle, Grafici, Mappe) del fenomeno indagato, visualizzabili sia separatamente che contemporaneamente e tra loro sincronizzate. Il numero di differenti visite informative, ottenibili selezionando liberamente sia le variabili da posizionare in riga e colonna della Tabella che i criteri di sezionamento della base dati (filtri), è talmente elevato da potersi praticamente considerare infinito, rendendo superato l'approccio basato sulla pubblicazione di raccolte, per quanto ricche, di tabelle statiche precostituite. La ricchezza e la libertà

¹ URL: http://www.ispesl.it/DW_menu/



espressiva sono rese possibili dall'organizzazione dei dati in apposite strutture ottimizzate per interrogazioni multidimensionali. Altre interessanti caratteristiche di questi strumenti sono la possibilità di definire nuove variabili di analisi a partire da quelle disponibili e la possibilità di richiedere l'evidenziazione delle celle della Tabella in funzione del contenuto sia in modalità automatica che definendone i criteri.

La presenza di collegamenti tra le sottostanti banche dati permette, inoltre, di effettuare analisi che coinvolgono i vari aspetti del fenomeno della prevenzione sul lavoro.

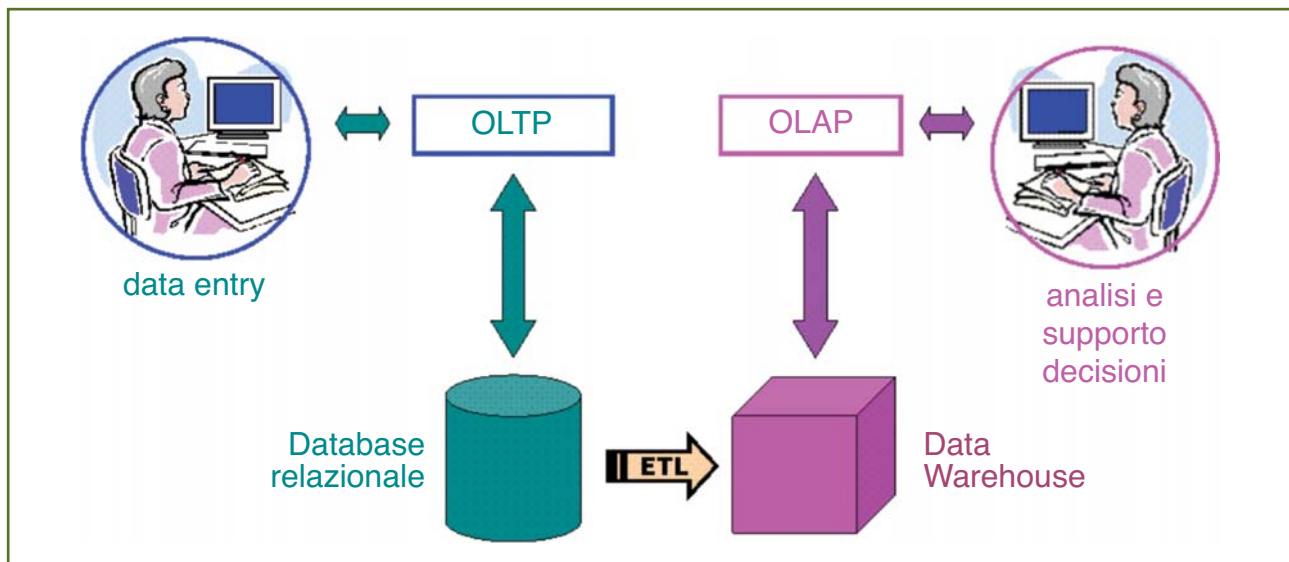
All'attuale versione delle 'banche dati interattive' si è giunti seguendo un percorso di miglioramento continuo più che decennale nel quale sono stati utilizzati le teorie e gli ambienti di sviluppo man mano più aggiornati.

1. MATERIALI E METODI

Le 'Banche dati interattive' sono applicazioni *On-Line Analytical Processing* (OLAP) per l'analisi dei dati via Internet, basate su *Data Warehouse* (DW) costruiti a partire da archivi di più fonti e differenti formati.

I DW costituiscono la struttura dati sottostante alle applicazioni OLAP similmente al ruolo che ricoprono i database relazionali nelle applicazioni *On-Line Transactional Processing* (OLTP). L'utilizzo di due ambienti distinti permette di mantenere separati due processi concettualmente diversi: l'elaborazione di tipo analitico (demandata agli applicativi OLAP) e quella transazionale (demandata agli applicativi OLTP), sfruttando nel migliore dei modi le specificità di ciascuna tipologia di strumenti. In Figura 1 è riassunto lo schema funzionale con i legami tra gli elementi sopra citati. L'acronimo ETL, nella freccia di collegamento tra il cilindro (rappresentante il database relazionale) e il cubo (rappresentante il *Data Warehouse*), sta per *Extract - Transform - Load*, ed indica i processi di estrazione, trasformazione e caricamento dei dati.

FIGURA 1 - Il flusso delle informazioni dal *data entry* all'analisi



1.1 SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI

I dati rappresentano la materia prima che viene trasformata dai sistemi informativi fornendo valore aggiunto, al pari di quanto avviene in tutti i processi di produzione a partire da materie prime e semilavorati. La sempre più differenziata e imponente quantità disponibile di dati, da un lato arricchisce le possibilità di analisi, ma dall'altro rende ardua l'individuazione delle informazioni veramente importanti per il passaggio dai dati alla conoscenza.



Lo scopo dei *Sistemi di Supporto alle Decisioni* (SSD), spesso anche indicati col termine più ampio di *Business Intelligence* (BI), è quello di offrire in tempo reale al decisore le informazioni necessarie per effettuare, con cognizione di causa, scelte tattiche e/o strategiche. Le informazioni devono essere fornite con modalità idonee a far sì che l'attenzione venga preferenzialmente indirizzata sugli elementi essenziali, evitando dispersioni su argomenti secondari.

Tali sistemi si sono evoluti fornendo non più o non solo *report* predefiniti, ma anche e soprattutto applicazioni interattive che permettono all'utente di disegnare i *report* di proprio interesse, mettendo a fuoco l'ambito, scegliendo il livello di dettaglio e selezionando le modalità rappresentative (Tabelle, evidenziazioni, cruscotti, grafici, mappe, etc.).

L'immediatezza della lettura costituisce, subito dopo l'appropriatezza, la qualità, e la completezza dell'informazione, uno dei requisiti indispensabili dei SSD. Altre caratteristiche auspicabili dei SSD sono l'omogeneità degli strumenti, la stabilità dell'interfaccia (per non disorientare gli utilizzatori) e l'offerta di differenti visualizzazioni del fenomeno anche con l'utilizzo di rappresentazioni grafiche e, laddove sensato, cartografiche.

È importante tener presente che un Sistema di Supporto alle Decisioni, al contrario dei Sistemi Esperti progettati per prendere decisioni autonomamente, non si sostituisce al decisore ma gli fornisce un fondamentale ausilio.

I dati utilizzati nei processi decisionali sono generalmente contenuti in *Data Warehouse*, strutture progettate *ad hoc* per l'analisi multidimensionale in tempo reale, da diversi punti di vista e a diversi livelli di aggregazione. Nel campo della prevenzione antinfortunistica, i SSD possono essere usati a più fini, anche in funzione della tipologia dell'utente: dalla pianificazione degli interventi (per settori di attività produttiva, zone territoriali, tipologia di lavoratori, etc.), all'individuazione di situazioni anomale che richiedono approfondimenti con studi e ricerche, all'individuazione di modalità di accadimento ricorrenti che suggeriscono la predisposizione di Linee Guida e attività specifica di formazione.

1.2 APPLICAZIONI ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP)

Le applicazioni OLAP consentono analisi *real-time* e multidimensionali del fenomeno in esame, traducendo le richieste dell'utente in interrogazioni al DW, implementate generalmente tramite il linguaggio standard MDX (è l'equivalente del linguaggio SQL usato nei Database relazionali), che scandiscono un'enorme quantità di *record* per restituire un insieme di dati di sintesi. Al contrario i sistemi OLTP eseguono un numero limitato di transazioni predefinite relativamente semplici che leggono e/o scrivono un numero ridotto di *record* anche di più Tabelle legate tra loro da relazioni.

Generalmente le applicazioni OLAP sono dotate di interfacce di facile utilizzo, in modo da permettere una attività decisionale immediata ed efficace, senza la necessità di intermediari.

L'interattività, una delle caratteristiche peculiari degli strumenti OLAP, fa sì che il carico di lavoro del sistema vari continuamente nel tempo e sia di difficile, se non impossibile, previsione.

1.3 DATA WAREHOUSE

Un *Data Warehouse* (DW), termine inglese traducibile con magazzino dati, è un archivio informatico la cui struttura è ottimizzata per i processi decisionali e per l'analisi multidimensionale in genere.

William H. Inmon, che per primo ha parlato esplicitamente di *Data Warehouse*, lo ha definito come una raccolta di dati "integrata" (nel DW confluiscono dati provenienti da più sistemi transazionali e da fonti esterne), "orientata al soggetto" (con i DW si passa dalla progettazione per funzioni - tipica dei DBMS - ad una modellazione dei dati finalizzata all'analisi di una tematica; l'obiettivo non è quello di minimizzare la ridondanza mediante la normalizzazione, ma di fornire dati organizzati in modo tale da favorirne la visione



multidimensionale e la produzione di conoscenza), “storicizzata” (i dati presenti all’interno di un DW coprono un orizzonte temporale molto più esteso rispetto a quelli archiviati in un sistema transazionale, però il loro aggiornamento avviene non in modo *real time* ma a scadenze prestabilite) e “non volatile” (non modificabilità dei dati contenuti nel DW, che consente accessi in sola lettura) di supporto ai processi decisionali.

Il sottosistema che sovrintende al trasferimento di dati dagli archivi alimentati da sistemi OLTP ai DW è detto *Extract, Transform, Load* (ETL) e svolge le funzioni di estrazione, trasformazione e caricamento ai fini di una corretta integrazione dei dati provenienti da più fonti e in momenti successivi. In tale fase si ricorre intensamente all’uso di metadati (es. dizionario dati). È bene sottolineare che si tratta di operazioni molto delicate e che dalla loro correttezza dipende la credibilità delle analisi effettuabili dai sovrastanti applicativi. Tipiche questioni da affrontare in questa fase sono: codifiche incoerenti, unità di misura incoerenti, denominazioni incoerenti, dati incompleti o errati. Nei primi tre casi le operazioni di trasformazione consistono essenzialmente in conversioni, entro certi limiti automatizzabili; nel quarto caso (dati incompleti o errati) l’automazione è poco sfruttabile per la presenza di casistiche non prevedibili a priori.

Generalmente la mole di dati memorizzati nel DW è molto ampia. Al fine di migliorare le prestazioni, vengono costruite aggregazioni e indicizzazioni sulla base di ipotesi di un certo tipo di utilizzo da parte degli utenti finali. Aggregazioni e indicizzazioni possono essere aggiunte e modificate anche successivamente al rilascio in produzione, tenendo conto delle interrogazioni più frequenti e dei tempi di risposta.

2. RISULTATI

Dalla fine degli anni ‘90 l’ISPESL ha sviluppato, con i *tool* dell’ambiente SAS, strumenti OLAP per la navigazione interattiva delle banche dati di interesse per la prevenzione. A partire dalle prime versioni, limitate come funzionalità e prestazioni, il miglioramento degli applicativi è proseguito incessantemente negli anni, e continuerà in futuro. Attualmente sono presenti nell’area Statistiche del sito web dell’ISPESL (URL: www.ispesl.it/DW_menu/) le seguenti applicazioni, denominate ‘banche dati interattive per la prevenzione’:

- 1) Infortuni sul lavoro (anni evento 2000 - 2008).
- 2) Infortuni sul lavoro (anni evento 1994 - 1999).
- 3) Infortuni mortali (anni evento 2005 - 2009).
- 4) Infortuni mortali (anni evento 2002 - 2004).
- 5) Malattie professionali (anni definizione 2000 - 2008).
- 6) Unità produttive (anni 2000 - 2007).

I dati grezzi sui quali sono state costruite le applicazioni di cui ai punti 1), 2), 5), e 6) sono stati forniti dall’Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) (data di estrazione dell’ultimo triennio dagli archivi master: 30 aprile 2009), nell’ambito degli accordi di collaborazione previsti dal Protocollo d’Intesa sul Sistema Informativo nazionale integrato per la prevenzione nei luoghi di Lavoro fra INAIL - ISPESL - IPSEMA - Regioni e Province autonome - Ministero del Welfare. I dati su cui sono state costruite le applicazioni di cui ai punti 3) e 4) derivano dal Progetto CCM “Il sistema nazionale di sorveglianza degli infortuni mortali sul lavoro”. Per avere un’idea della potenza di calcolo delle applicazioni si riporta una stima per difetto del numero di differenti visite informative a disposizione dell’utente. Per ciascuna applicazione, il numero di differenti Tabelle, ottenibili combinando in tutti i modi possibili le dimensioni da posizionare indifferentemente in riga o colonna della struttura, è dato dalla formula:

$$\sum_{k=1}^n \binom{n}{k} = \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \binom{n}{3} + \dots + \binom{n}{n}$$



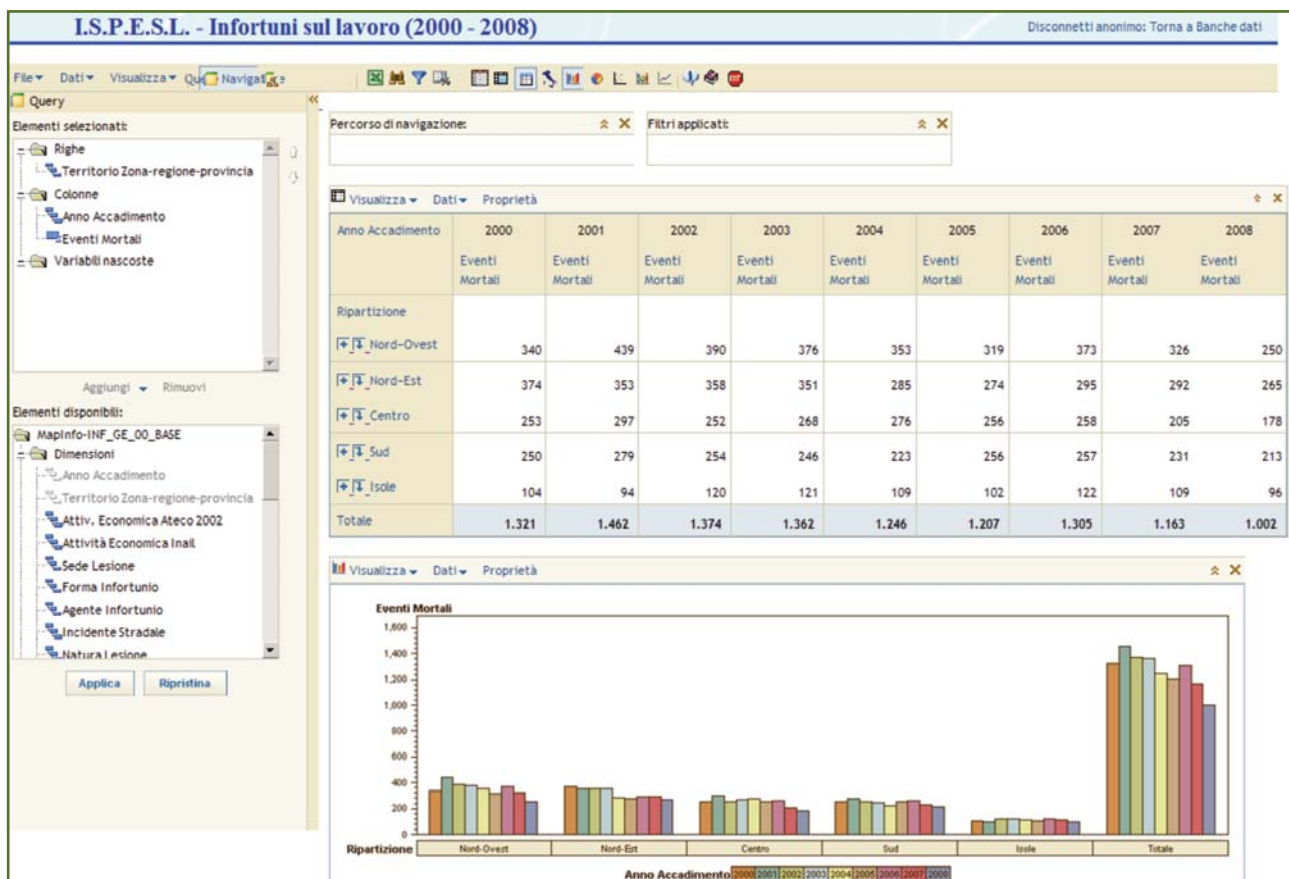
dove:

n è il numero di dimensioni (nella struttura della Tabella possono essere coinvolte da una a tutte le dimensioni, senza limitazioni se non quelle dovute alla leggibilità dell'*output*).

Nel caso degli "infortuni sul lavoro (2000 - 2008)" n è pari a 29, ed il risultato della formula precedente è pari ad oltre 500 milioni (536'870'911); anche volendo autolimitarsi a 6 variabili presenti al massimo contemporaneamente, il risultato sarebbe pari ad oltre 600.000 (621'615). Inoltre, per ognuna di tali strutture tabellari si possono ottenere un numero praticamente illimitato di differenti *viste informative* combinando liberamente tra loro, nelle operazioni di filtraggio, tutte le modalità di tutte le variabili.

La Figura 2 mostra un esempio della schermata operativa, comune a tutte le applicazioni.

FIGURA 2 - Schermata operativa delle banche dati interattive



2.1 LE FUNZIONALITÀ DISPONIBILI

Le 'banche dati interattive per la prevenzione' consentono di interagire dinamicamente con gli archivi per ottenere, anche contemporaneamente, diverse rappresentazioni multidimensionali, tra loro sincronizzate, del fenomeno in esame: Tabelle, Grafici (barre, torte, linee, etc.), Mappe territoriali. Quanto visualizzato a schermo può essere trasferito sul proprio PC attraverso le funzioni di esportazione (formati MS Excel e html) e di stampa (viene creato un file pdf che può essere stampato e/o salvato).

L'utente definisce la struttura desiderata selezionando da liste (è consentita la selezione multipla) sia le



dimensioni da posizionare su righe e colonne che le misure da visualizzare nelle celle della Tabella. Le *dimensioni* (variabili di classificazione) sono le grandezze secondo le modalità delle quali è possibile richiedere la distribuzione delle informazioni. Le dimensioni sono utilizzabili anche per operare dei filtri sui dati. Le *misure* (variabili di analisi) sono le grandezze numeriche alle quali è applicata una statistica (frequenza, media, etc.) di cui si vuole rilevare l'andamento distribuito secondo le modalità delle dimensioni precedentemente selezionate.

Le variabili disponibili e il dettaglio raggiungibile differiscono a seconda del profilo dell'utente (utente anonimo o istituzionale con ambito nazionale/regionale/ASL). Il profilo *base* consente l'accesso senza *password* (utenti anonimi) ad un insieme significativo di informazioni ed il pieno sfruttamento di tutte le funzionalità. Gli utenti del profilo *istituzionale* accedono con *password* all'insieme completo delle informazioni.

Per le dimensioni gerarchiche, cioè costituite da più livelli (ad es. per la dimensione *territorio* si hanno i livelli *ripartizione, regione, provincia e comuni*), è possibile espandere in dettaglio (*drill down*) ogni specifico valore o l'intero set di valori mostrato sulla Tabella. Ovviamente questa operazione, realizzabile indipendentemente dalla posizione (in riga o in colonna) della variabile di classificazione, è facilmente invertibile per tornare al livello superiore.

Tutte le variabili di classificazione possono essere usate per filtrare l'insieme dei dati secondo valori selezionabili dall'utente; nel caso si impostino filtri su più variabili, le condizioni sono in "and" tra loro.

Le principali funzionalità dell'applicazione sono richiamabili dalla barra delle funzioni mostrata in Figura 3.

FIGURA 3 - Barra delle funzioni



La Tabella 1 illustra alcune funzioni e la modalità per richiamarle.

TABELLA 1

<p>File▼</p> <p> Esporta in Excel</p>	<p>Esporta quanto visualizzato a schermo (Tabella più eventuali grafici) in un <i>file</i> di excel zippato insieme ad altri <i>file</i> di formattazione.</p>
<p>File▼</p> <p> Stampa</p>	<p>Consente di creare un <i>file</i> pdf con quanto visualizzato a schermo (Tabella più eventuali Grafici). Il file pdf può essere stampato o salvato sul proprio PC.</p>
<p>Dati▼</p> <p> Trova...</p>	<p>Consente di ricercare all'interno della Tabella un testo. Tale funzione è particolarmente utile nel caso in riga o colonna siano presenti dimensioni con molte modalità.</p>
<p>Dati▼</p> <p> Filtri...</p>	<p>Consente di applicare un filtro per limitare i dati da analizzare. I filtri si possono applicare sulle variabili di classificazione presenti in riga, in colonna oppure tra le variabili nascoste. È possibile impostare filtri agenti su più variabili e per ciascuna variabile su più modalità. Il filtro rimane attivo anche modificando lo stato della navigazione tramite cambiamenti delle dimensioni visualizzate nella Tabella. L'eliminazione dei filtri si ottiene richiamando la stessa funzione e selezionando la specifica opzione.</p>

Continua



Segue Tabella 1

<p>Dati ▾</p> <p> Percentuale del totale..</p>	<p>La funzione consente di calcolare le percentuali sulle misure presenti nella Tabella. Le percentuali possono essere calcolate per Totale Generale, per Totale di Riga, per Totale di Colonna, o per sottototale di dimensione.</p>
<p>Visualizza ▾</p> <p>Visualizzatore dei dati ></p> <ul style="list-style-type: none">  Tabella a colori  Tabella  Grafico a barre  Grafico a torta  Grafico scatter  Grafico a barre e linee  Grafico affiancato  Grafico a linee 	<p>Da questa voce del menu sono attivabili altre forme di rappresentazione dei dati. Le varie rappresentazioni, visualizzabili anche contemporaneamente e sincronizzate tra loro, sono tutte interattive e navigabili. Ciascuna rappresentazione può essere formattata ed è racchiusa in un box che può essere nascosto/riaperto o chiuso. I visualizzatori tabellari sono presentati nel paragrafo 2.2 e quelli grafici nel successivo 2.3.</p>
<p>Visualizza ▾</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Filtri applicati</p>	<p>La funzione consente di visualizzare/nascondere il riquadro relativo ai filtri applicati.</p>
<p>Visualizza ▾</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Percorso di navigazione</p>	<p>La funzione consente di visualizzare/nascondere il riquadro relativo al percorso di navigazione.</p>
<p>Visualizza ▾</p> <p>Query...</p>	<p>La funzione apre una finestra che mostra il codice MDX (Multidimensional Expressions) della <i>query</i>.</p>
<p></p>	<p>La funzione consente di effettuare l'<i>export</i> dei dati scegliendo il tipo di <i>output</i>, se si vogliono tutte le righe o soltanto alcune.</p>
<p></p>	<p>L'icona consente di accedere alla rappresentazione cartografica le cui funzionalità sono descritte in un paragrafo specifico.</p>
<p></p>	<p>La funzione è un <i>link</i> alla pagina delle classificazioni del sito ISPESL.</p>
<p></p>	<p>La funzione è un <i>link</i> al manuale con i dettagli sulle singole funzionalità.</p>
<p></p>	<p>La funzione consente di terminare la navigazione e tornare alla pagina di <i>login</i>; mentre il <i>link</i> Disconnetti anonimo: Torna a Banche dati permette di tornare alla pagina con l'elenco delle banche dati interattive.</p>

2.2 LE RAPPRESENTAZIONI MEDIANTE TABELLE

La rappresentazione tramite tabelle è la forma classica, e tutt'ora più diffusa, di visualizzazione dell'andamento di un fenomeno. La sua struttura è, come visto, definita dall'utente attraverso la scelta delle variabili di classificazione (dette dimensioni) da posizionare in riga e colonna, delle variabili di analisi (dette misure) da posizionare nelle celle della Tabella, dei filtri, del livello di dettaglio, delle evidenziazioni condizionate, etc. L'opzione "Tabella" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati nella classica forma riportata in Figura 4. È possibile applicare alla Tabella più criteri di evidenziazione condizionati al valore contenuto nelle celle, ottenendo, ad esempio, quanto riportato nella Figura 5.



FIGURA 4 - Tabella classica

I.S.P.E.S.L. - Infortuni sul lavoro (2000 - 2008) Disconnetti anonimo: Torna a Banche dati

File Dati Visualizza Query Navigatore

Query

Elementi selezionati:

- Righe
- Territorio Zona-regione-provincia
- Colonne
 - Anno Accadimento
 - Grado Invalidità (media)
- Variabili nascoste

Elementi disponibili:

- MapInfo-INF_GE_00_BASE
- Dimensioni
 - Anno Accadimento
 - Territorio Zona-regione-provincia
 - Attiv. Economica Ateco 2002
 - Attività Economica Inail
 - Sede Lesione
 - Forma Infortunio

Aggiungi Rimuovi

Applica Ripristina

Percorso di navigazione: Filtri applicati:

Visualizza Dati Proprietà

Anno Accadimento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)
Ripartizione									
Nord-Ovest	16,50	12,22	12,03	11,60	11,37	11,45	11,23	11,03	9,91
Nord-Est	16,23	11,87	11,72	11,81	11,52	11,62	11,44	11,27	10,40
Centro	16,22	11,52	11,21	11,16	11,05	11,08	10,94	11,01	9,88
Sud	16,39	12,08	11,73	11,81	11,10	11,82	11,20	11,34	10,48
Isole	16,56	12,00	11,55	11,55	11,35	11,49	11,52	10,84	9,90

FIGURA 5 - Tabella con evidenziazioni condizionate

I.S.P.E.S.L. - Infortuni sul lavoro (2000 - 2008) Disconnetti anonimo: Torna a Banche dati

File Dati Visualizza Query Navigatore

Query

Elementi selezionati:

- Righe
- Territorio Zona-regione-provincia
- Colonne
 - Anno Accadimento
 - Grado Invalidità (media)
- Variabili nascoste

Elementi disponibili:

- MapInfo-INF_GE_00_BASE
- Dimensioni
 - Anno Accadimento
 - Territorio Zona-regione-provincia
 - Attiv. Economica Ateco 2002
 - Attività Economica Inail
 - Sede Lesione
 - Forma Infortunio

Aggiungi Rimuovi

Applica Ripristina

Percorso di navigazione: Filtri applicati:
Anno Accadimento: NOT (2000)

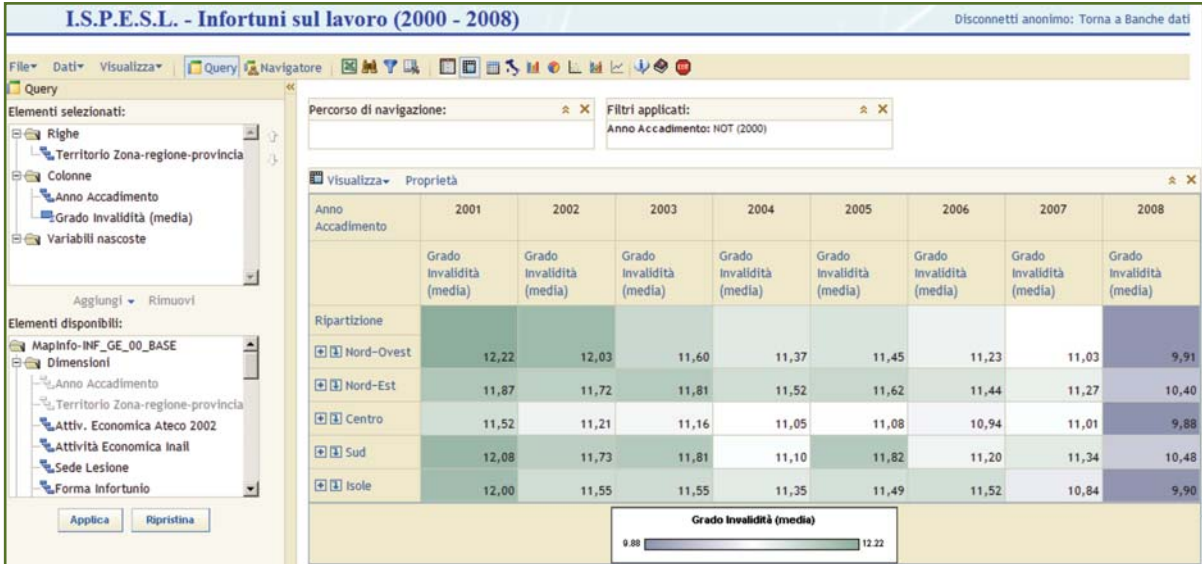
Visualizza Dati Proprietà

Anno Accadimento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)	Grado Invalidità (media)
Ripartizione								
Nord-Ovest	12,22	12,03	11,60	11,37	11,45	11,23	11,03	9,91
Nord-Est	11,87	11,72	11,81	11,52	11,62	11,44	11,27	10,40
Centro	11,52	11,21	11,16	11,05	11,08	10,94	11,01	9,88
Sud	12,08	11,73	11,81	11,10	11,82	11,20	11,34	10,48
Isole	12,00	11,55	11,55	11,35	11,49	11,52	10,84	9,90

L'opzione "Tabella a colori" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma tabellare con il colore dello sfondo delle celle legato al contenuto delle stesse, secondo la legenda cromatica riportata sotto la Tabella. In Figura 6 è riportato un esempio.



FIGURA 6 - Tabella a colori

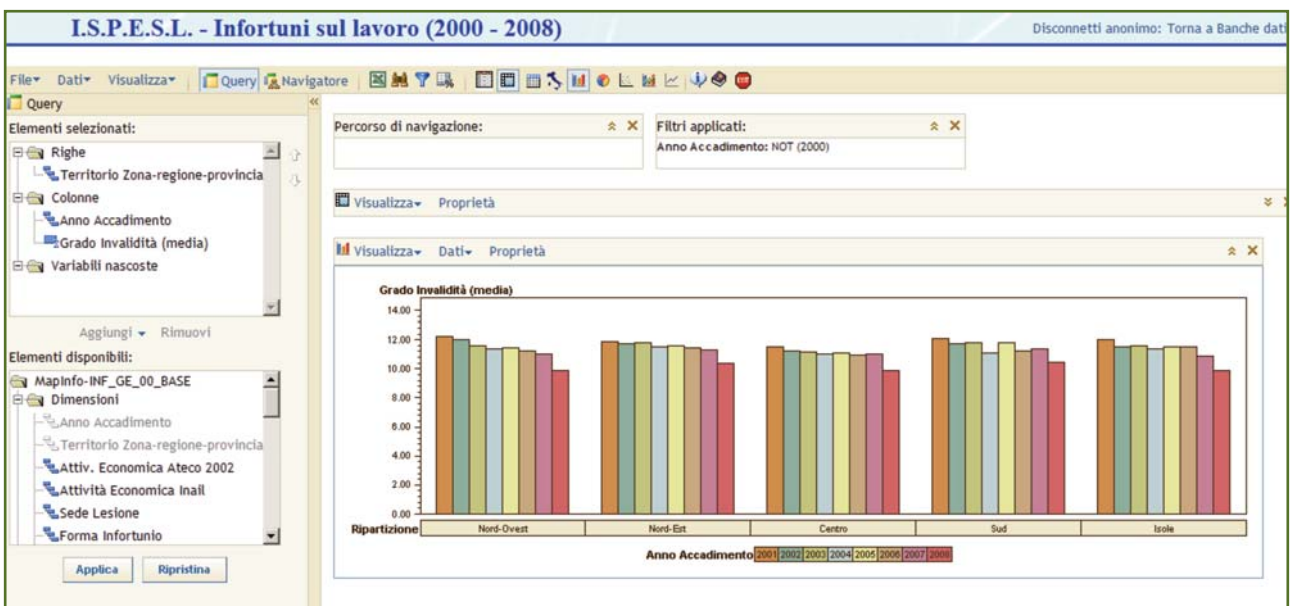


2.3 LE RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

Oltre alle rappresentazioni mediante Tabelle, le ‘banche dati interattive’ offrono anche la possibilità di lettura del fenomeno attraverso diverse tipologie di Grafici.

L’opzione “Grafico a barre” (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di istogramma a barre (Figura 7).

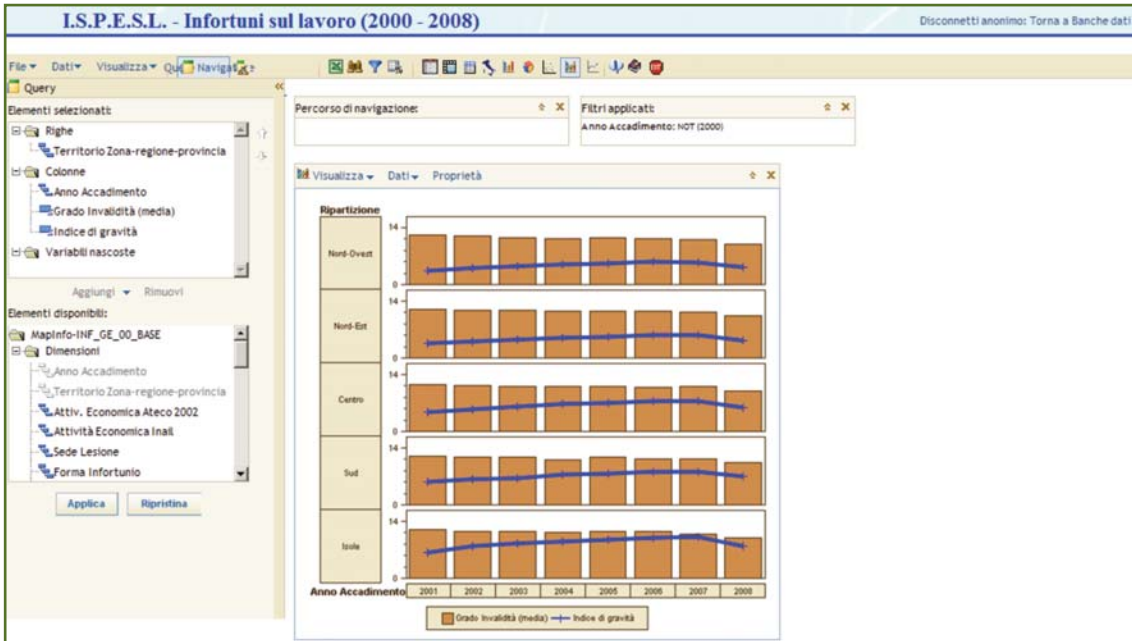
FIGURA 7 - Istogramma a barre





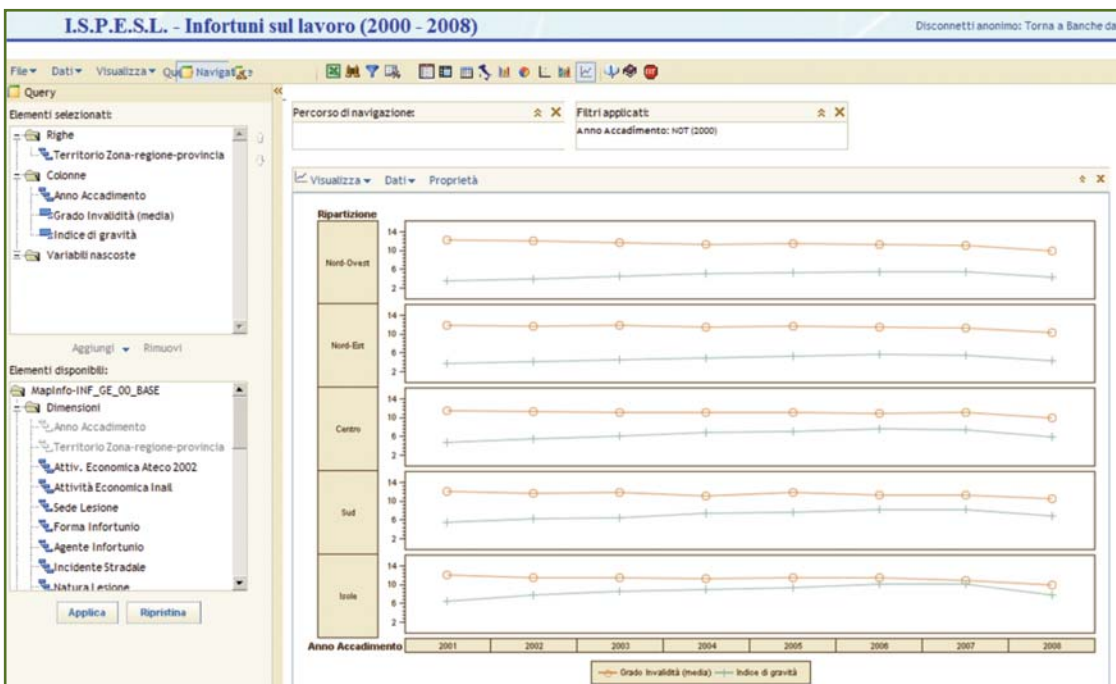
L'opzione "Grafico a barre e linee" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di istogramma a barre e linee (Figura 8).

FIGURA 8 - Istogramma a barre e linee



L'opzione "Grafico a linee" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di Grafico a linee (Figura 9).

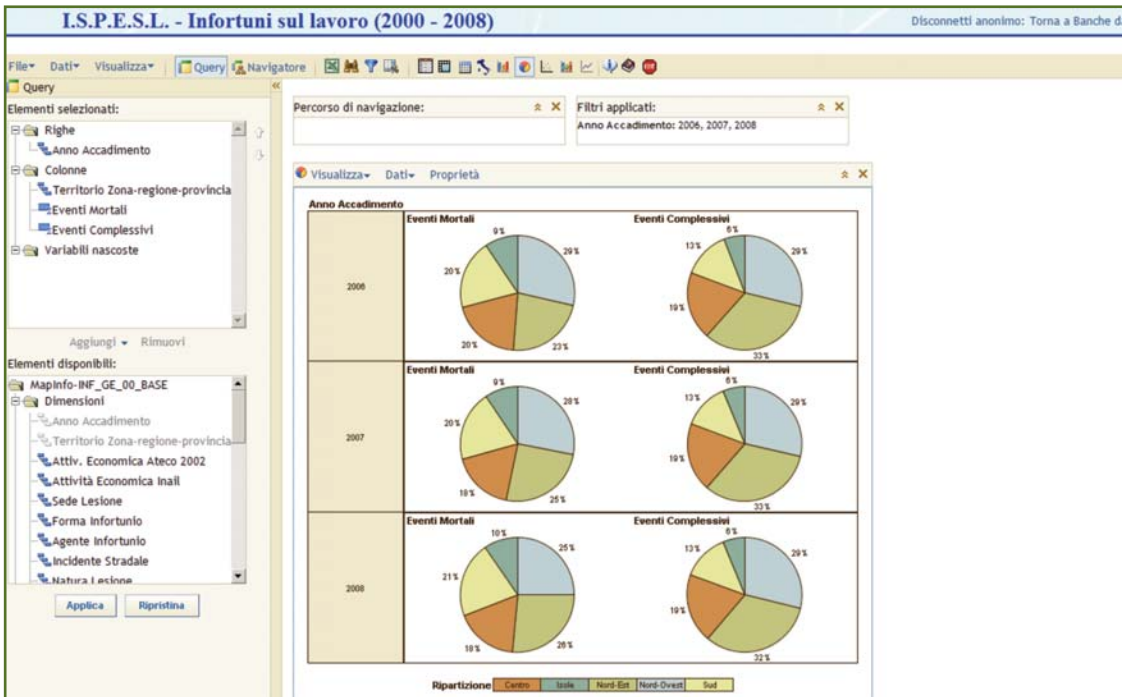
FIGURA 9 - Grafico a linee





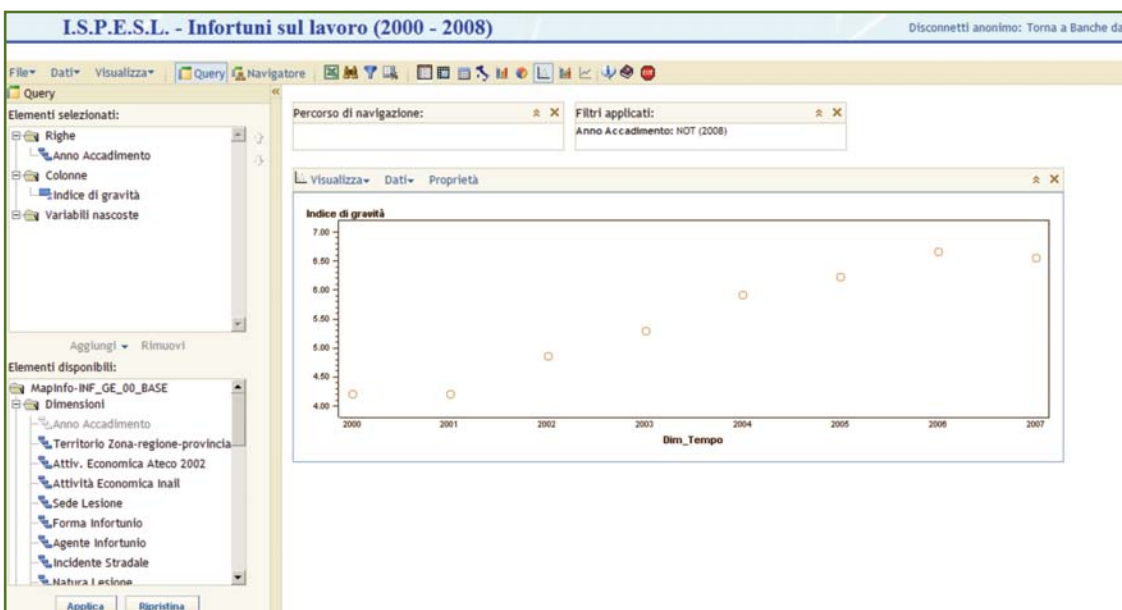
L'opzione "Grafico a torte" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di Grafico a torta (Figura 10).

FIGURA 10 - Grafico a torta



L'opzione "Grafico scatter" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di Grafico a scatter (Figura 11).

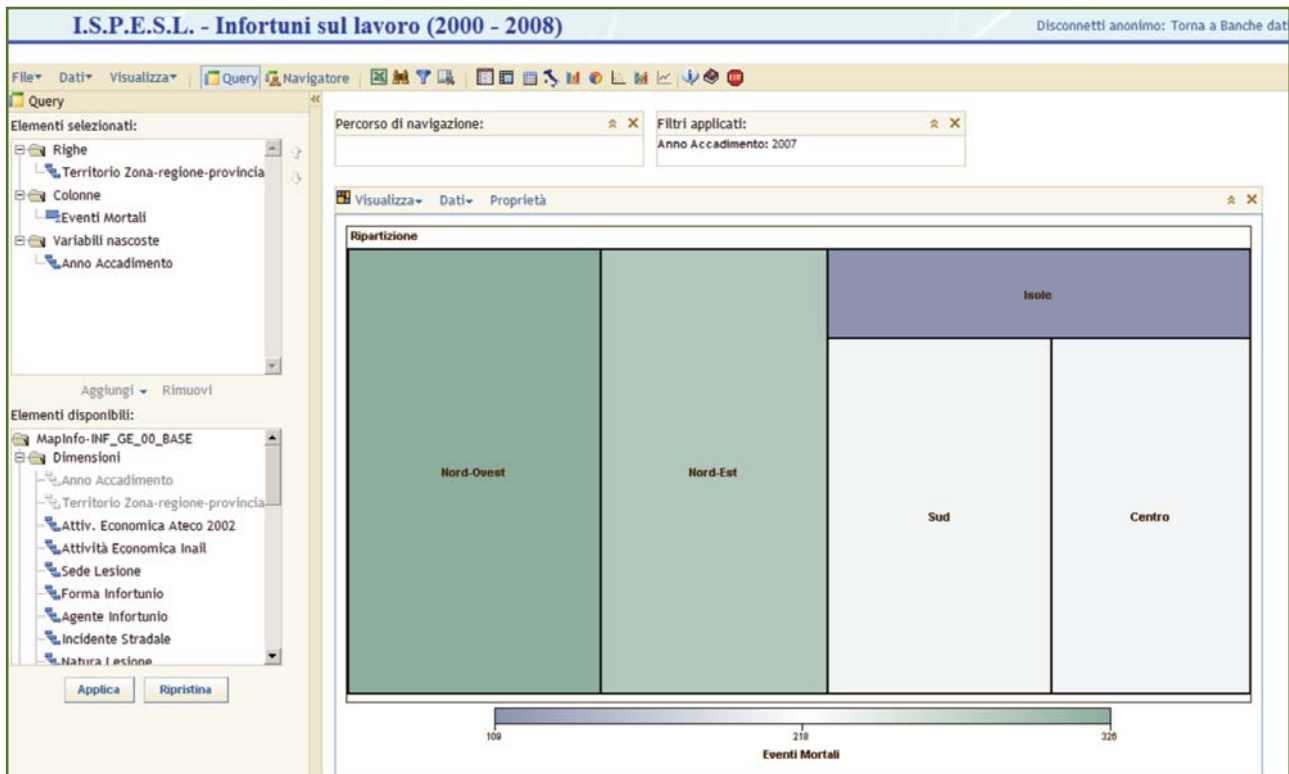
FIGURA 11 - Grafico scatter






L'opzione "Grafico affiancato" (barra delle funzioni: menù visualizza oppure pulsante di selezione rapida) visualizza i dati in forma di Grafico ad aree affiancate (Figura 12).

FIGURA 12 - Grafico ad aree affiancate



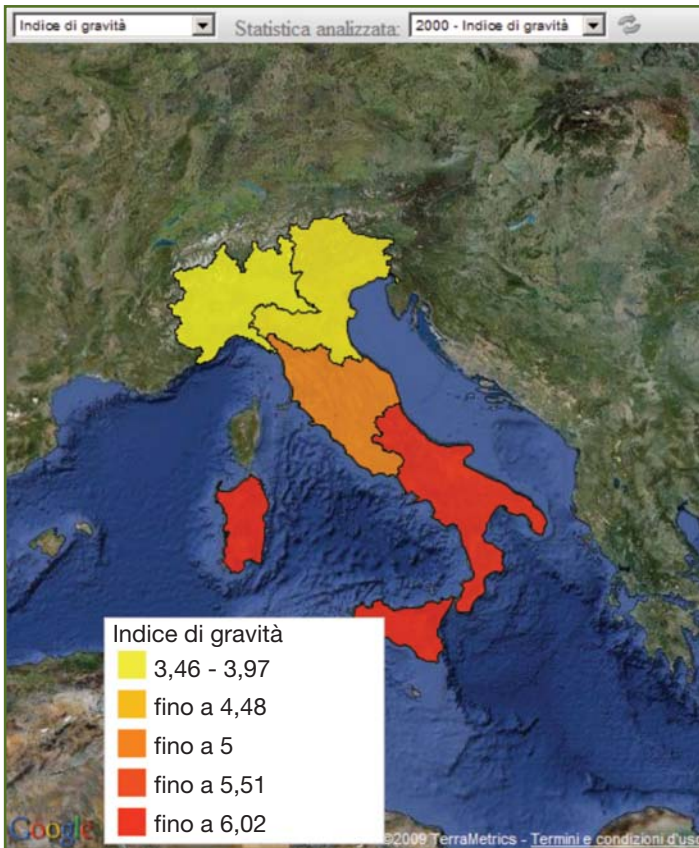
2.4 LA RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA

Una delle caratteristiche peculiari delle 'banche dati interattive' è la possibilità di visualizzare i dati su mappe geografiche. Tale funzionalità è attiva se è presente in riga una dimensione geografica, ed è richiamabile con un *click* del mouse sull'icona  presente nella menu bar. Nel caso vi siano più dimensioni di riga, la dimensione geografica deve essere quella più interna.

La Figura 13 mostra un esempio di rappresentazione su mappa.



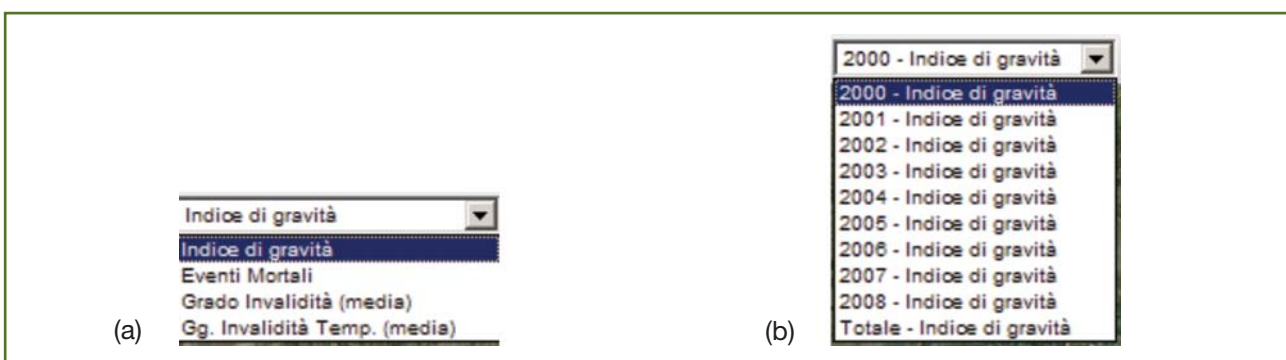
FIGURA 13 - Rappresentazione cartografica di un indicatore



Colori con gradiente più scuro rappresentano valori maggiori dell'indicatore in esame, come mostrato dalla legenda cromatica; quest'ultima si può spostare con il mouse all'interno dell'area della mappa. Per la rappresentazione degli indicatori è stata adottata una scala cromatica dal giallo al rosso, mentre per la rappresentazione delle altre misure la scala cromatica va dal celeste al blu.

Sul bordo superiore della mappa si hanno due selettori: il primo (Figura 14a) consente di selezionare la misura che si vuole rappresentare; il secondo (Figura 14b) consente di selezionare la modalità della dimensione non territoriale rispetto alla quale costruire la rappresentazione cartografica.

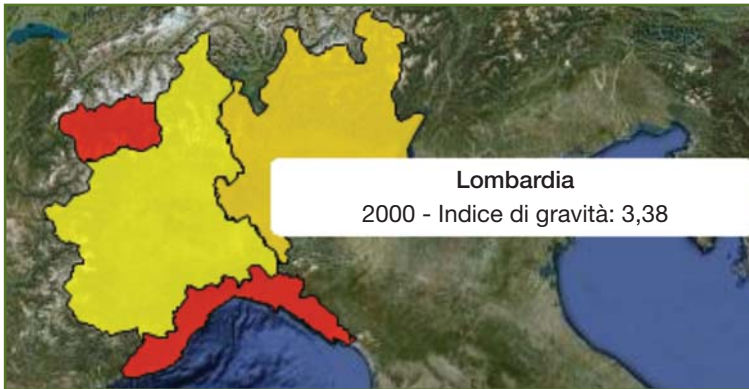
FIGURA 14 - Selettori presenti nella rappresentazione cartografica





Al passaggio del mouse su un territorio, viene visualizzato un riquadro con i dati relativi (Figura 15).

FIGURA 15 - Cartina con box riportante i dati del territorio sorvolato dal mouse



Analogamente a quanto previsto per le Tabelle, sulle mappe sono disponibili le funzioni di *espandi* (per aumentare il dettaglio sul territorio puntato mantenendo inalterato il dettaglio degli altri territori), *comprimi* (operazione inversa di espandi), *scendi di livello* (restringe la visualizzazione al solo territorio puntato e ne aumenta il livello di dettaglio) e *salì di livello* (operazione inversa di scendi di livello)

È utile ricordare che tutte le tipologie di report (Tabelle, Grafici e cartografie) sono tra loro sincronizzate, ciò vuol dire che è possibile effettuare un'operazione dalla Tabella attraverso le funzioni espandi e scendi di livello e ciò si ripercuoterà sulla rappresentazione cartografica; viceversa è possibile effettuare tali operazioni direttamente sulla mappa aggiornando di conseguenza i dati della Tabella.

2.5 ESEMPIO D'USO DELLE BANCHE DATI INTERATTIVE

Si è detto che le 'banche dati interattive' costituiscono uno strumento di supporto alle decisioni nel campo della prevenzione sul lavoro. Nel presente paragrafo, a puro titolo esemplificativo, se ne illustra un ipotetico utilizzo da parte di un operatore della prevenzione della provincia di Milano che voglia studiare l'andamento degli infortuni mortali nel territorio di propria competenza nel quinquennio 2003-2007.

Il primo passo consiste nell'accedere alla "banca dati interattiva degli infortuni sul lavoro", impostare sulle righe della Tabella la dimensione 'ATECO 2002', restringere con dei filtri l'insieme dei dati al territorio della provincia di Milano ed al quinquennio prescelto, aggiungere la percentuale di colonna ed evidenziarne il contenuto laddove superi una soglia, ottenendo l'*output* mostrato in Figura 16.



FIGURA 16 - Output del 1° passo dell'esempio d'uso

I.S.P.E.S.L. - Infortuni sul lavoro (2000 - 2008) Disconnetti anonimo: Torna a Banche dati

File - Dati - Visualizza - Query - Navigatore

Elementi selezionati:

- Righe
 - Attiv. Economica Ateco 2002
- Colonne
 - Anno Accadimento
 - Eventi Mortali
 - eventi mortali (% di colonna)
- Variabili nascoste
 - Territorio Zona-regione-provincia

Elementi disponibili:

- MapInfo-INF_GE_00_BASE
- Dimensioni
 - Anno Accadimento
 - Territorio Zona-regione-provincia
 - Attiv. Economica Ateco 2002
 - Attività Economica Inail
 - Sede Lesione
 - Forma Infortunio
 - Agente Infortunio
 - Incidente Stradale
 - Natura Lesione

Applica Ripristina

Percorso di navigazione: Filtri applicati:
 Anno Accadimento: 2003, 2004, 2005, 2006, 2007
 Territorio Zona-regione-provincia: Nord-Ovest.Lombardia.MILANO

Sezione	2003		2004		2005		2006		2007	
	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)
A - AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	0	0,00%	0	0,00%	1	1,89%	0	0,00%	0	0,00%
C - ESTRAZIONE DI MINERALI	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
D - ATTIVITA' MANIFATTURIERE	12	24,49%	15	25,86%	13	24,53%	9	15,52%	11	20,75%
E - PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
F - COSTRUZIONI	12	24,49%	14	24,14%	17	32,08%	14	24,14%	14	26,42%
G - COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI, MOTOCICLI E DI BENI PERSONALI E PER LA CASA	5	10,20%	6	10,34%	3	5,66%	6	10,34%	12	22,64%
H - ALBERGHI E RISTORANTI	2	4,08%	0	0,00%	0	0,00%	3	5,17%	1	1,89%
I - TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	5	10,20%	9	15,52%	8	15,09%	10	17,24%	6	11,32%

Dalla Tabella si rilevano alti valori (evidenziati in rosso) nei settori delle attività manifatturiere e delle costruzioni, come atteso. Però si manifesta anche un alto valore (anomalo) nel settore del commercio relativamente all'anno 2007. Espandendo il settore del commercio si ottiene l'output mostrato in Figura 17.

FIGURA 17 - Output del 2° passo dell'esempio d'uso

I.S.P.E.S.L. - Infortuni sul lavoro (2000 - 2008) Disconnetti anonimo: Torna a Banche dati

File - Dati - Visualizza - Query - Navigatore

Elementi selezionati:

- Righe
 - Attiv. Economica Ateco 2002
- Colonne
 - Anno Accadimento
 - Eventi Mortali
 - eventi mortali (% di colonna)
- Variabili nascoste
 - Territorio Zona-regione-provincia

Elementi disponibili:

- MapInfo-INF_GE_00_BASE
- Dimensioni
 - Anno Accadimento
 - Territorio Zona-regione-provincia
 - Attiv. Economica Ateco 2002
 - Attività Economica Inail
 - Sede Lesione
 - Forma Infortunio
 - Agente Infortunio
 - Incidente Stradale
 - Natura Lesione

Applica Ripristina

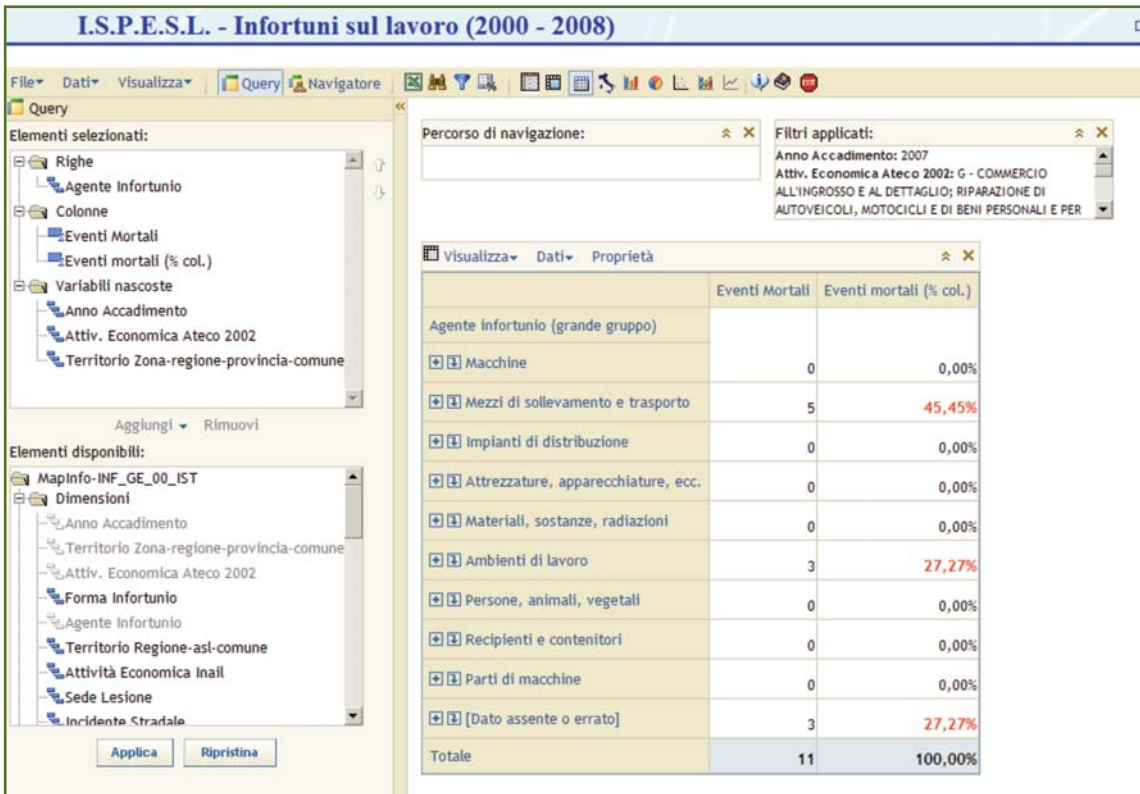
Percorso di navigazione: Sezione > G - COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI, MOTOCICLI E DI BENI PERSONALI E PER LA CASA > G - COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL D

Divisione	2003		2004		2005		2006		2007	
	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)	Eventi Mortali	eventi mortali (% di colonna)
50 - COMMERCIO, MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI; VENDITA AL DETTAGLIO DI CARBURANTI PER AUTOTRAZIONE	3	60,00%	2	33,33%	1	33,33%	2	33,33%	1	8,33%
51 - COMMERCIO ALL'INGROSSO E INTERMEDIARI DEL COMMERCIO, AUTOVEICOLI E MOTOCICLI ESCLUSI	1	20,00%	3	50,00%	1	33,33%	3	50,00%	6	50,00%
52 - COMMERCIO AL DETTAGLIO (ESCLUSO QUELLO DI AUTOVEICOLI E DI MOTOCICLI); RIPARAZIONE DI BENI PERSONALI E PER LA CASA	1	20,00%	1	16,67%	1	33,33%	1	16,67%	5	41,67%
Totale	5	100,00%	6	100,00%	3	100,00%	6	100,00%	12	100,00%



La Figura 17 mostra, in corrispondenza delle voci 51 e 52 della divisione ATECO 2002, un numero particolarmente alto di infortuni mortali nel 2007 rispetto agli anni precedenti. Si può quindi pensare di indagare ulteriormente chiedendo, dopo aver filtrato sull'anno 2007 e sulle voci 51 e 52 dell'ATECO, la distribuzione per *agente dell'infortunio* ed ottenendo la Tabella di Figura 18.

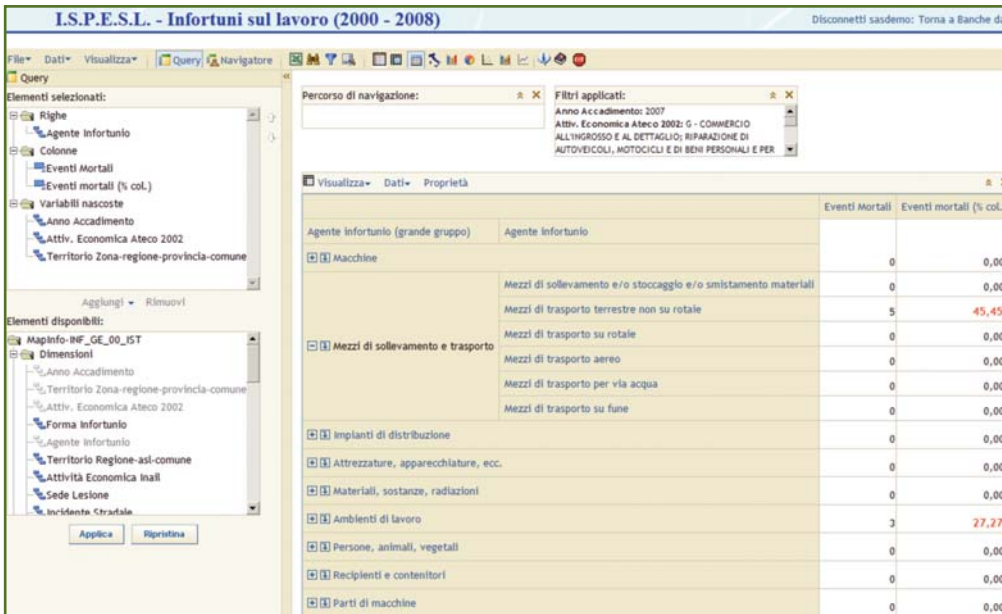
FIGURA 18 - Output del 3° passo dell'esempio d'uso



Espandendo la voce *Mezzi di sollevamento e trasporto* si ottiene l'output di Figura 19 che evidenzia che nell'accadimento degli infortuni sono coinvolti i *Mezzi di trasporto terrestre non su rotaia*.

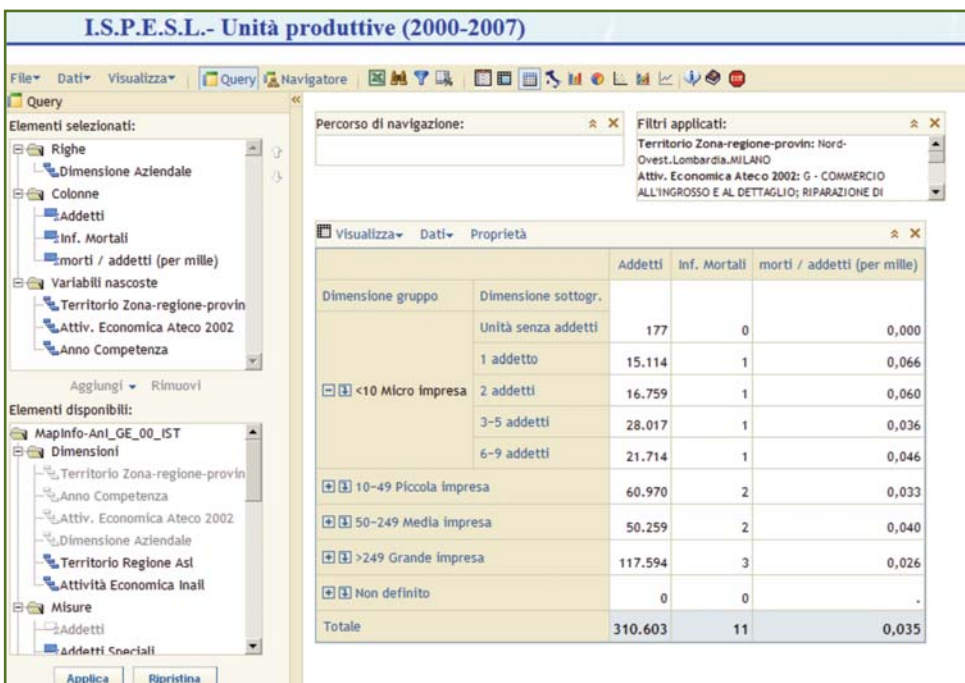


FIGURA 19 - Output del 4° passo dell'esempio d'uso



A questo punto può essere utile accedere alla 'banca dati interattiva delle unità produttive', impostare i filtri sul territorio (provincia di Milano), sull'ATECO (divisioni 51 e 52) e sull'anno (2007), e richiedere la distribuzione per dimensione aziendale, ottenendo l'output di Figura 20 che mostra come il fenomeno sia relativamente più frequente (rispetto al numero degli addetti) nelle unità lavorative di minore dimensione, pur tenendo conto che per piccoli valori le statistiche possono essere poco affidabili.

FIGURA 20 - Output del 5° passo dell'esempio d'uso





Dall'esame svolto si può, ad esempio, decidere di riversare maggiore attenzione sulle micro imprese oppure, più correttamente, si può decidere che è il caso di approfondire lo studio includendo altre variabili nell'analisi per delineare meglio il fenomeno.

È opportuno ricordare nuovamente che quella mostrata è solo una, e certamente non tra le più significative, delle innumerevoli possibilità di utilizzo delle 'banche dati interattive per la prevenzione'. Ciascun utente avrà modo di trovare la modalità di utilizzo più consona alle proprie esigenze. La personalizzazione delle interrogazioni è infatti uno dei punti di forza di questi strumenti.

3. CONCLUSIONI

La realizzazione delle 'banche dati interattive per la prevenzione' ha dato un importante contributo al conseguimento degli obiettivi istituzionali, da un lato potenziando le capacità informative per supportare studi e ricerche, dall'altro ampliando la fascia di utenza, fattori entrambi rilevanti nella lotta contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

Nel prossimo futuro è ipotizzabile l'estensione dell'utilizzo degli strumenti interattivi a nuove banche dati ed il loro continuo aggiornamento tecnico-funzionale. A tale ultimo proposito è all'esame l'opportunità di sfruttare le possibilità offerte dal portale SAS per creare canali dedicati alle diverse tipologie di utenti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Atzeni P, Ceri S, Paraboschi S, Torlone R. Basi di dati: concetti, linguaggi e architetture. Milano: McGraw-Hill; 1999.
- Atzeni P, Ceri S, Fraternali P, Paraboschi S, Torlone R. Basi di dati: architetture e linee di evoluzione. Milano: McGraw-Hill; 2003.
- Ganczarski J. Data Warehouse Implementations: Critical Implementation Factors Study. VDM Verlag; 2009.
- Golfarelli M, Rizzi S. Data Warehouse: Teoria e pratica della progettazione. Milano: McGraw-Hill; 2006.
- Inmon WH. Data warehousing for e-business. New York: John Wiley & Sons. 2001.
- Inmon WH, Richard D, Hackathorn. Using the Data Warehouse. New York: John Wiley & Sons; 1995.
- Inmon WH. Building the Data Warehouse. Second Edition. New York: John Wiley & Sons; 1996.
- Ramakrishnan R, Gehrke J. Sistemi di basi di dati. Milano: McGraw-Hill; 2004.



SISTEMI DI CONTROLLO DELLE MACCHINE, SVILUPPO NORMATIVO ED EVOLUZIONE TECNOLOGICA

Fabio Pera, Antonio Di Mambro

Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Tecnologie di Sicurezza, Roma

Parole chiave: controllo delle macchine, norme tecniche.

SINTESI

Le Norme EN IEC 62061 e EN ISO13849-1 sono i due nuovi documenti fondamentali che regolano la progettazione dei sistemi di controllo delle macchine relativi alla sicurezza.

La loro entrata in vigore ha sollevato problematiche e discussioni sia a causa del dualismo generato dalla sovrapposizione dei rispettivi campi di applicazione sia dalle difficoltà interpretative ed applicative.

Questo articolo presenta una panoramica generale sulle Norme attualmente in vigore nel settore dei sistemi di controllo delle macchine relativi alla sicurezza, descrivendo il passaggio dalla vecchia regola, espressa nei principi deterministici della EN 954-1, alla nuova, basata su criteri di affidabilità, e discutendo sia delle questioni sorte durante la genesi che dei recenti sviluppi.

Viene presentato un quadro sintetico delle principali Norme in modo da fornire una visione dei differenti metodi proposti, accompagnato da considerazioni critiche che ne evidenziano pregi e difetti.

Al tempo stesso vengono forniti elementi di confronto che possano consentire al lettore di individuare le caratteristiche peculiari dei differenti procedimenti.

Infine verranno dati dei cenni sui futuri sviluppi previsti in campo normativo per migliorare la comprensione e l'applicabilità dei criteri probabilistici imposti dall'evoluzione tecnologica e dalle esigenze di procedure basate sulla valutazione del rischio.

1. STATO DELL'ARTE

Nel settore dei sistemi di controllo delle macchine, che implementano funzioni di sicurezza, si è verificato negli ultimi anni un notevole sviluppo tecnologico, che interessa non solo le parti realizzate con sistemi idraulici, pneumatici e meccanici ma anche e soprattutto elettrici ed elettronici programmabili. Questi cambiamenti, se da un lato hanno migliorato le prestazioni, ridotto la complessità dei cablaggi ed i costi con l'impiego di centraline e moduli polifunzionali assemblabili, dall'altro hanno fatto anche emergere la necessità di garantire un adeguato livello di sicurezza funzionale, in termini di affidabilità dei sistemi stessi e dei componenti con cui sono realizzati.

Questa esigenza si è tradotta nella stesura di procedure e documenti normativi, le Norme EN ISO 13849-1 ed EN IEC 62061, del tutto innovativi rispetto al passato, che hanno avuto una genesi lunga e travagliata, pubblicati durante il 2005-2006 e fino a poco tempo fa scarsamente applicati e conosciuti, diversamente dalla Norma EN 954-1 di comune e generale utilizzo. Questi documenti introducono criteri e metodologie



basate pesantemente su aspetti quantitativi e tecniche diagnostiche non considerate o non ancora sistematicamente applicate. Si tratta di concetti nuovi inseriti nello scenario dei sistemi di controllo delle macchine, alcuni provenienti dall'elettronica applicata, come il livello di integrità della sicurezza (SIL: *safety integrity level*, vedi EN IEC 62061), altri del tutto originali, come il livello di prestazione (PL: *performance level*, vedi EN ISO 13849-1), ma entrambi efficaci e fondamentali per determinare e valutare ogni singola funzione di controllo, prevista nel corso dell'analisi del rischio. In questo nuovo contesto l'attenzione del progettista, del costruttore e di quanti sono coinvolti nella valutazione della sicurezza si focalizza sull'affidabilità dei componenti, la qualità dei test diagnostici, la sensibilità a guasti singoli o multipli, la struttura o architettura dei sistemi. Quanto illustrato comporta il transito dall'impiego della Norma ISO EN 954-1 a quello delle Norme ISO EN 13849-1 ed EN 62061. Si tratta di un'evoluzione radicale in quanto si passa da un metodo di tipo deterministico e qualitativo, basato sulle categorie e sulla loro capacità di resistenza al guasto, ad uno probabilistico e quantitativo, studiato progettato e verificato.

Il passaggio dal vecchio approccio della Norma EN 954-1 a quello delle nuove Norme, in fondo comodo per la libertà di azione lasciata al costruttore, non è per nulla indolore.

Per prima cosa esistono spazi ampi di sovrapposizione, perché ambedue le Norme si applicano a sistemi elettrici ed elettronici programmabili: questo può creare problemi di scelta, ma soprattutto rende inevitabile che i prodotti sul mercato tendano, per ovvi motivi economici, ad essere conformi ad ambedue le Norme, a meno di scelte strategiche aziendali particolari. Ricordiamo che queste Norme sono armonizzate alla nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE (come lo erano alla precedente Direttiva).

A proposito della coesistenza di questi due documenti, è stato riconosciuto nel Technical Report (di prossima pubblicazione) del gruppo congiunto IEC/TC44/WG7 - CEN/TC114/WG6, che le due Norme, se correttamente applicate, possono garantire un livello confrontabile di riduzione del rischio e che prodotti conformi all'una o all'altra possono essere utilizzati insieme, purché non siano mescolati requisiti e procedure.

Per quanto riguarda la Norma EN 954-1, ricordiamo che ne è stato prolungato il periodo di validità, fino alla fine del 2011, con relativa armonizzazione alla nuova Direttiva, per permettere agli utenti di adeguarsi ai cambiamenti ed alle difficoltà introdotte dalle nuove Norme.

Quali sono queste difficoltà? Innanzi tutto la mancanza di dati relativi alla probabilità di guasto dei componenti e le informazioni (PL, SIL, PFH_d, MTTF_d, etc.) su prodotti assemblati inseribili all'interno di un sistema di comando. Si aggiungano le difficoltà interpretative di parti poco chiare e quelle applicative causate dall'impiego di metodi in parte non ben sviluppati, come avviene per la valutazione della copertura diagnostica.

Il mercato e gli operatori del settore dovranno cominciare ad adeguarsi alle nuove procedure e per far questo avranno bisogno dei dati necessari, che già cominciano ad essere resi disponibili dalle industrie, ma dovranno anche impegnarsi nell'applicazione dei nuovi metodi superando le iniziali avversità.

Ma vediamo ora di analizzare le Norme, confrontandone i contenuti per comprendere la reale portata dei cambiamenti in essere e gli scenari che da qui a qualche anno si potrebbero presentare.

2. LA NORMA EN 954-1

È nata per rispondere all'esigenza di fornire criteri di progettazione per quelle parti dei sistemi di comando delle macchine alle quali vengono assegnate funzioni di sicurezza, per esempio dispositivi di interblocco, comando a due mani, tappeti sensibili alla pressione, interblocchi dei ripari ma anche controlli di impianti e macchine complessi. Questa Norma si applica sia a tecnologie di tipo elettrico, che comprendono anche sistemi e logiche programmabili, che tecnologie di altro tipo, cioè meccanico, idraulico e pneumatico.

Il punto di partenza è la valutazione del rischio per la macchina, dalla quale emergono le funzioni di sicurezza che devono essere implementate da parti del sistema di comando. La Norma fissa i principi base che devono



guidare il progettista, che sono l'affidabilità dei componenti, la ridondanza, la diversificazione delle tecnologie e la sorveglianza o diagnostica. Accanto ad essi si introducono i concetti di architettura del sistema, gestione del processo di progettazione, documentazione, qualità del software, analisi dei guasti, compresi quelli che possono essere esclusi. Tutti questi elementi intervengono in maniera diversa quando si passa da un basso rischio ad un alto rischio, verso livelli di sicurezza crescenti.

Tali principi sono espressi in maniera qualitativa, astratta senza fornire alcun supporto o strumento pratico, lasciando al progettista il compito di realizzare la strada dopo averne appena indicata la direzione.

Un vincolo importante viene comunque fissato attraverso la definizione delle categorie, ad una delle quali deve essere conforme la parte del sistema di comando da realizzare. Le categorie rappresentano il livello di resistenza al guasto ed il comportamento del sistema in seguito ad esso. La Norma si preoccupa di precisare che le categorie non sono in ordine gerarchico, in quanto la scelta dipende dal tipo di applicazione della macchina, dalla tecnologia utilizzata e dalla riduzione del rischio richiesta. Quest'ultimo aspetto fa sì che in realtà una gerarchia effettivamente esista, in quanto l'utilizzatore sarà sempre portato a richiedere, per avere una sicurezza elevata, le categorie che sono dalla Norma indicate per ottenere una maggiore riduzione del rischio, indipendentemente dalla tecnologia impiegata e dall'applicazione specifica.

Le categorie sono 5 (B, 1, 2, 3, 4) e la Norma ne descrive le specifiche, limitandosi ad indicare i requisiti di tipo qualitativo che devono essere soddisfatti dalla parte del sistema di comando ad esse conforme: non vengono precisati valori di affidabilità e di diagnostica.

Le categorie B ed 1 si basano sulla scelta dei componenti mentre le categorie 2, 3 e 4 si fondano sulla struttura, basata sulla ridondanza dei canali, sulla presenza di una sorveglianza (diagnostica) e sul controllo dei guasti di causa comune.

Vediamo brevemente a cosa corrisponde ogni singola categoria, anche perché tali definizioni, ma solo relativamente all'enunciato (*wording*), le ritroveremo nella Norma EN ISO 13849-1. Si deve precisare che nonostante questa similitudine apparente, le categorie nelle due Norme differiscono nella sostanza, a causa dei parametri $MTTF_d$ e DC.

La categoria B si basa su parti progettate e realizzate secondo le Norme ed i principi di sicurezza di base (per esempio l'utilizzo di materiali adeguati ed il corretto dimensionamento). La struttura è monocanale ed un guasto può portare alla perdita della funzione di sicurezza.

La categoria 1 prevede i requisiti della categoria B e richiede l'impiego di componenti e principi di sicurezza ben collaudati (per esempio il sovradimensionamento è un principio di sicurezza ben collaudato). Sono componenti ben provati (*well tried*) quelli la cui affidabilità è garantita dall'esperienza o dall'applicazione di principi ritenuti idonei. Anche in questo caso la struttura è monocanale, un guasto può portare alla perdita della funzione di sicurezza ma la probabilità che ciò avvenga è minore rispetto alla categoria B, perché migliora l'affidabilità dei componenti e dei principi utilizzati.

La categoria 2 prevede i requisiti della categoria B, l'applicazione dei principi di sicurezza ben collaudati e la verifica ad opportuni intervalli delle funzioni di sicurezza. Un guasto può portare alla perdita della funzione di sicurezza nell'intervallo tra due verifiche. Comincia a delinarsi, con questa categoria, un sistema di controllo basato sulla struttura, con la predisposizione di una parte legata alla diagnostica.

La categoria 3 prevede i requisiti della categoria B, l'applicazione dei principi di sicurezza ben collaudati e che il singolo guasto non porti alla perdita della funzione di sicurezza. Questo implica in sostanza una ridondanza dei canali con cui è realizzata la parte del sistema di comando. Devono essere presi in considerazione i guasti di causa comune e, per quanto riguarda la diagnostica, questa deve essere applicata quando ragionevolmente possibile, in funzione della tecnologia e della gravità delle conseguenze del guasto. È evidente come, in questo tipo di architettura, la struttura diventa più elaborata ed importante per raggiungere il livello di riduzione del rischio richiesto.



La categoria 4 prevede i requisiti della categoria B, l'applicazione dei principi di sicurezza ben collaudati e che il singolo guasto e l'accumulo di guasti non portino alla perdita della funzione di sicurezza. Per ottenere questo, si richiede una copertura diagnostica elevata ed efficace. Anche questa struttura risulta in definitiva caratterizzata dalla ridondanza dei canali.

Questo molto sinteticamente corrisponde a quanto proposto dalla Norma EN 954-1, oltre ad un processo di convalida e verifica finale del progetto.

Quali sono le carenze di questa Norma?

Come già accennato viene proposto un metodo deterministico che segue rigidamente modelli prefissati sulla base di concetti consolidati e prestabiliti di riconosciuta efficacia. Sono completamente assenti strumenti e criteri per la valutazione e l'impiego dell'affidabilità dei componenti, nonché della probabilità di guasto pericoloso del sistema di comando, da porre in relazione al livello di sicurezza desiderato.

Le stesse categorie 2, 3 e 4, pur rappresentando una forma di architettura definita, restano un requisito astratto, senza una rappresentazione grafica concreta, per esempio uno schema logico a blocchi.

I sistemi di tipo elettrico o elettronico non sono sufficientemente presi in considerazione per rispondere alle esigenze del mercato, che preme per l'impiego di logiche programmabili (Programmable Electronic System, PES e Programmable Logic Controller, PLC) che utilizzano software applicativo ed incorporato (*embedded software*). A proposito, riguardo al software, che risulta una delle fonti maggiori di guasti di tipo sistematico, viene fatto solo qualche rapido accenno.

Dal punto di vista applicativo cosa succede poi se si combinano insieme più parti con la stessa categoria o con categorie differenti? La categoria rimane la stessa? Quale si deve considerare dominante se sono diverse? A seguito di queste problematiche è emersa l'esigenza di fornire criteri concreti e metodi quantitativi per la valutazione del livello di sicurezza funzionale di un sistema di comando, che ha portato alla stesura parallela delle Norme EN ISO 13849-1 (revisione della EN 954-1) ed EN IEC 62061.

3. LA NORMA EN ISO 13849-1

È la revisione e di conseguenza l'evoluzione della Norma EN 954-1, di cui si prefigge di superare i limiti con un approccio basato su criteri che tengono conto dell'affidabilità dei componenti, per valutare la probabilità di guasto dell'intero sistema e delle sue parti.

L'obiettivo non è più costituito dalle categorie ma dal *Performance Level*, livello di prestazione, suddiviso in 5 livelli a, b, c, d, ed e a ciascuno dei quali è associata una probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH_d), decrescente da a ad e (Tabella 1), che rappresenta un indice della capacità di una SRP/CS (*safety related part of control system*, parte di un sistema di controllo relativa alla sicurezza) di svolgere una funzione di sicurezza con una determinata riduzione del rischio.

TABELLA 1 - Livelli di prestazione PL e probabilità di guasto pericoloso per ora 1/h

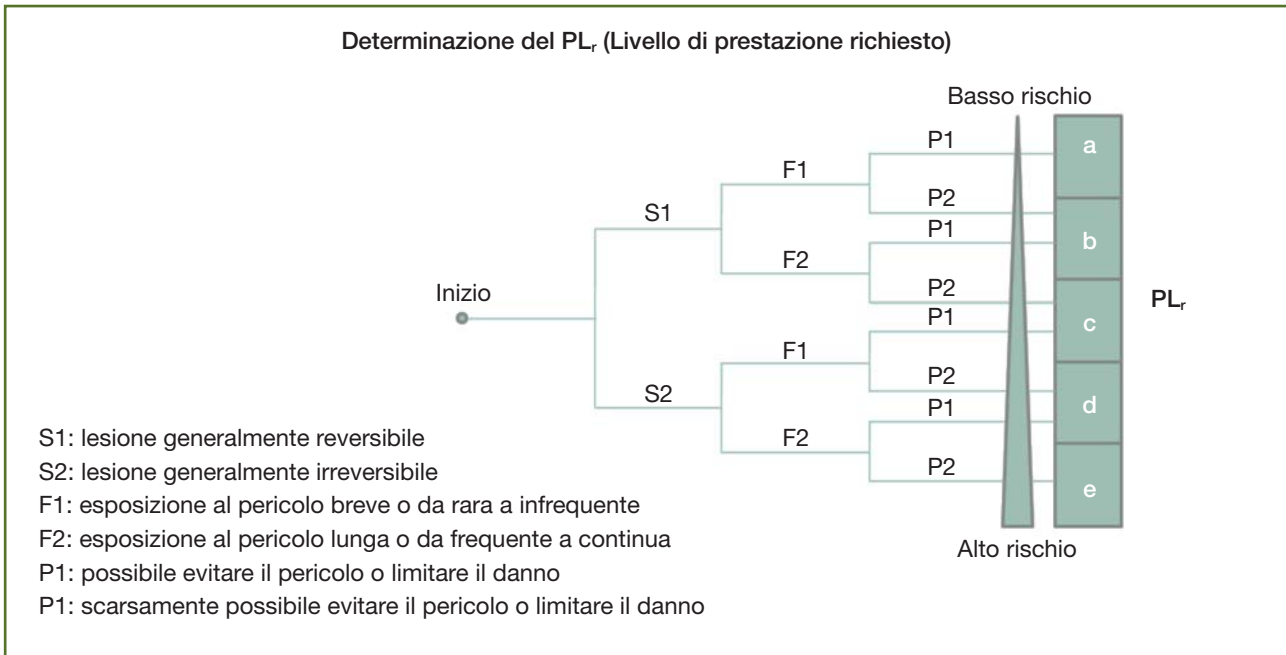
PL	PFH _d (Probabilità media di guasto pericoloso per ora) 1/h
a	$\geq 10^{-5}$ fino a $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ fino a $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ fino a $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ fino a $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ fino a $< 10^{-7}$

Fonte: ISO EN 13849-1:2006



Il primo passo è sempre costituito da una valutazione del rischio, dalla quale risulta la necessità di adottare una funzione di sicurezza, per esempio l'interblocco di un riparo, al quale deve essere associato un PL da raggiungere detto PL_r (PL richiesto). Per far ciò la Norma suggerisce l'utilizzo di un grafico del rischio (Figura 1).

FIGURA 1 - Grafico del rischio per la determinazione del PL_r



Fonte: ISO EN 13849-1:2006

Il compito successivo è quello di definire la SRP/CS, che esplica la funzione di sicurezza, rappresentarla con uno schema logico e determinarne il PL in base alla categoria, al MTTF_d, al DC ed al CCF. L'opera si conclude verificando che PL sia ≥ PL_r.

Cosa rappresentano i parametri sopra indicati da cui dipende la scelta del PL?

Il MTTF_d è il tempo medio al guasto pericoloso ed è l'inverso del tasso di guasto pericoloso assunto costante. Per una SRP/CS (un canale o due canali ridondanti) sono previsti tre livelli possibili, basso medio ed alto con gli intervalli indicati in Tabella 2.

TABELLA 2 - MTTF_d di un canale

Low	3 years ≤ MTTF _d < 10 years
Medium	10 years ≤ MTTF _d < 30 years
High	30 years ≤ MTTF _d < 100 years

Fonte: ISO EN 13849-1:2006

I singoli elementi di una SRP/CS hanno un MTTF_d con il quale contribuiscono al relativo valore della parte del sistema di comando.



Il DC è la copertura diagnostica e rappresenta il rapporto fra la frequenza dei guasti pericolosi rilevati λ_{dd} e la frequenza dei guasti pericolosi totali λ_d .

Per una SRP/CS sono previsti quattro livelli possibili: nessuno, basso medio ed alto, con gli intervalli indicati in Tabella 3.

TABELLA 3 - Livelli di Copertura Diagnostica (DC) per un canale

Nessuna	$DC < 60\%$
Bassa	$60\% \leq DC < 90\%$
Media	$90\% \leq DC < 99\%$
Alta	$99\% \leq DC$

Fonte: ISO EN 13849-1:2006

Il CCF rappresenta i guasti da causa comune che derivano da un unico evento ma che non dipendono gli uni dagli altri. Un metodo semplificato attribuisce ad ogni misura applicata un punteggio fisso ed un punteggio minimo da rispettare.

Le categorie infine sono espressione delle architetture designate sulle quali si basa il metodo semplificato proposto dalla Norma. L'enunciato (*wording*) che ne descrive la capacità di resistenza al guasto, come già detto, rimane lo stesso della Norma EN 954-1 e costituisce uno degli equivoci più frequenti per chi ritiene erroneamente che le categorie siano in fondo rimaste le stesse.

Infatti ad ogni categoria o architettura designata sono associati anche i livelli applicabili di $MTTF_d$ e di DC, nonché, se del caso, il CCF.

Per le rispettive categorie sono previsti i seguenti valori di parametri:

Categoria B:

- $MTTF_d$ basso o medio;
- DC nessuno;
- CCF non applicabile.

Categoria 1:

- $MTTF_d$ alto;
- DC nessuno;
- CCF non applicabile.

Categoria 2:

- $MTTF_d$ alto, medio e basso;
- DC basso e medio;
- CCF.

Categoria 3:

- $MTTF_d$ basso, medio ed alto;
- DC basso e medio;
- CCF.

Categoria 4:

- $MTTF_d$ alto;
- DC alto;
- CCF.



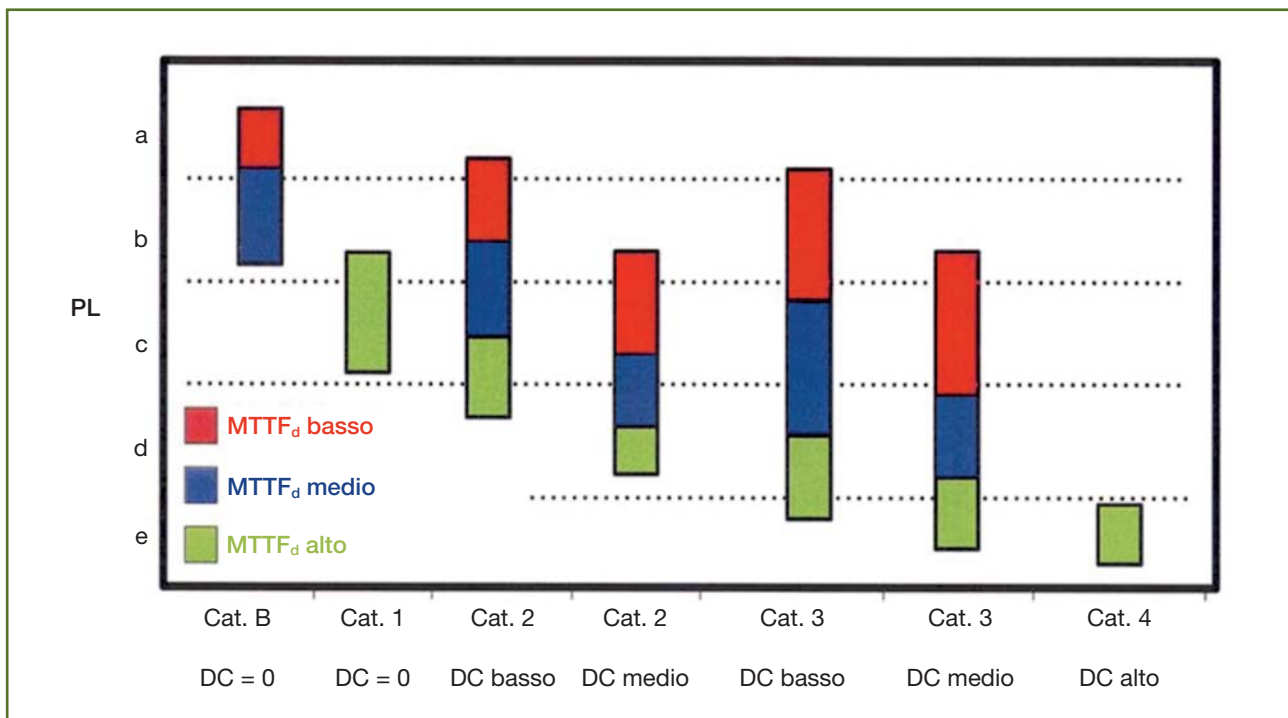
Questi parametri sono fondamentali per l'utilizzo del metodo semplificato, che si basa sull'applicazione del modello di Markov alle categorie o architetture designate. La Norma fornisce di queste anche una rappresentazione logica a blocchi che per semplicità si omette in questa breve sintesi ma alla quale si rimanda per ulteriori dettagli.

Il modello di Markov è stato applicato con i seguenti vincoli:

- tempo di servizio della SRP/CS (*mission time*): 20 anni;
- frequenza di guasto λ_d costante;
- categoria 2: frequenza di richiesta di un'azione di sicurezza pari ad 1/100 della frequenza di test;
- categoria 2: $MTTF_d$ del canale di test maggiore di metà del $MTTF_d$ del canale della funzione.

L'applicazione ha portato alla seguente rappresentazione grafica (Figura 2) che mette in relazione le Categorie, il $MTTF_d$ ed il DC con i PL ottenibili:

FIGURA 2 - Relazione fra PL - Categorie, DC e $MTTF_d$ per un canale



Fonte: ISO EN 13849-1:2006

Dal grafico di Figura 2 è possibile risalire, una volta determinati i parametri significativi, al PL della SRP/CS. La Norma fornisce anche una rappresentazione numerica dei valori del PL, in termini di probabilità di guasto pericoloso per anno (PFH_d), nella parte dedicata agli Allegati.

Infine viene anche suggerito un metodo per combinare SRP/CS con PL diversi riempiendo la lacuna lasciata dalla Norma EN 954-1.

Occorre precisare ancora, per evitare fraintendimenti, che questo metodo semplificato ed in sostanza la Norma EN 13849-1, possono essere applicati solo per le architetture designate; al di fuori di queste occorre rifare i calcoli con il metodo di Markov.

La Norma si sofferma anche se in maniera abbastanza rapida e sintetica sui criteri per la scelta del software



applicativo ed incorporato. È da rilevare che per sistemi elettronici programmabili complessi (PLe) si richiede anche l'ausilio delle Norme della serie IEC 61508.

Restano infine da considerare i guasti sistematici che non possono essere valutati quantitativamente ma solo in maniera qualitativa, mediante procedure, *check-list*, controlli del processo di progettazione, della fabbricazione, dell'installazione, dell'implementazione del software, etc.

Come è possibile constatare la Norma EN ISO 13849-1 ha il pregio di proporre un metodo abbastanza semplice e lineare, con l'impiego di fattori probabilistici da impiegare nel calcolo, cosa che adegua il documento ad altre Norme internazionali come la EN IEC 62061 e la IEC 61508 e lo pone in linea con il livello raggiunto dal progresso tecnologico, soprattutto per quanto riguarda l'impiego di logiche programmabili e del relativo software.

Dal punto di vista pratico ed alla luce di una maggiore semplificazione del lavoro non è da trascurare il fatto che tale Norma si applica per qualsiasi tecnologia elettrica, elettronica programmabile, meccanica, idraulica e pneumatica.

Restano comunque dei problemi per gli utilizzatori che riguardano:

- la fase applicativa, specialmente quella in cui si richiede una rappresentazione logica a blocchi della SRP/CS. Infatti questo tipo di attività prevede capacità di astrazione e di sintesi, non può essere spiegata se non con esempi ed appresa se non attraverso l'esercizio e l'esperienza. A questo proposito si fa notare che il BGIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, oggi IFA) ha realizzato una collezione di esempi di applicazioni ed un software chiamato SISTEMA che segue l'utente passo dopo passo durante l'esecuzione del progetto (l'ISPESL ha realizzato la versione italiana del software SISTEMA che dovrebbe essere resa disponibile entro novembre 2010);
- i dati necessari per poter applicare la Norma, relativi ad elementi e parti del sistema di controllo. Ci si riferisce sostanzialmente ai valori di $MTTF_d$ e di PL. Generalmente per quanto riguarda la tecnologia elettrica la disponibilità è maggiore, mentre è per applicazione meccaniche, pneumatiche e soprattutto idrauliche che si hanno più difficoltà. In quest'ultimo settore, per esempio, è stata lamentata fortemente, da parte dei costruttori di macchine, l'assenza dei valori di $MTTF_d$ per le valvole e l'incapacità delle grandi industrie di fornirli, anche in termini di B_{10} , numero di cicli fino al guasto pericoloso del 10% dei componenti (con tale parametro si può risalire al $MTTF_d$).

Il BGIA ha sviluppato, all'interno del software SISTEMA, uno strumento che consente alle aziende fornitrici di elementi e parti da utilizzare nei sistemi di controllo, di predisporre una libreria a disposizione degli utenti. Di queste librerie ne sono state già state realizzate diverse e sono reperibili sul sito dell'IFA;

- la determinazione della copertura diagnostica DC. La Norma EN 13849-1 propone un metodo semplificato che attribuisce, alle misure di diagnostica applicate, predefiniti valori percentuali di DC. Spesso tali valori dipendono dalla particolare applicazione ed il range proposto all'utente è troppo ampio, con il risultato che questi non è in grado di assegnare il valore corretto.

4. LA NORMA EN IEC 62061

La Norma EN IEC 62061 è stata sviluppata con lo scopo di mutuare sulle macchine i principi ed i criteri di progettazione dei sistemi di controllo, espressi dalle Norme della serie EN 61508.

Queste ultime costituiscono una serie di 7 Norme destinate in generale all'ambito industriale ma anche applicabili a casi specifici, le quali si basano su di un approccio fondato sulla valutazione del rischio per l'utilizzo di elettronica programmabile nel settore dei sistemi di controllo che implementano funzioni di sicurezza.

Lo scopo della Norma EN IEC 62061 è quello di definire i criteri per il corretto dimensionamento e funzionamento del sistema di controllo elettrico, elettronico ed elettronico programmabile, detto anche SRECS (*safety related electrical control system*), in modo da garantire la sicurezza funzionale del macchinario.



La Norma dedica notevole spazio (un intero capitolo) alla gestione della sicurezza funzionale, una sorta di manuale di qualità o meglio un piano, nel quale vengono definite tutte le procedure da seguire nella fase progettuale, nella realizzazione e nella validazione dello SRECS, comprese le persone e le strutture coinvolte. Anche in questo caso il punto di partenza è costituito dall'analisi del rischio in base alla quale si determinano le funzioni di sicurezza a cui vengono associate le SRCFs (*safety related control functions*), cioè le funzioni di controllo relative alla sicurezza che devono essere implementate dallo SRECS.

Lo scopo da raggiungere si concretizza nella determinazione del SIL (*safety integrity level*), livello di integrità della sicurezza, per lo SRECS che deve eseguire una specifica SRCF. Sono previsti tre livelli discreti di SIL rispettivamente SIL 1, SIL 2 e SIL 3, a ciascuno dei quali è associato un intervallo (Tabella 4) di probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH_d).

TABELLA 4 - Livello di integrità della sicurezza (SIL) e probabilità media di guasto pericoloso per 1/h

SIL	PFH _d (Probabilità media di guasto pericoloso per ora) 1/h
1	$10^{-8} \leq \text{PFH}_d < 10^{-7}$
2	$10^{-7} \leq \text{PFH}_d < 10^{-6}$
3	$10^{-6} \leq \text{PFH}_d < 10^{-5}$

Fonte: IEC EN 62061:2005

Una SRCF è caratterizzata da:

- Requisiti funzionali.
- Prescrizioni per l'integrità della sicurezza.

I requisiti funzionali riguardano la descrizione in dettaglio delle caratteristiche con cui la funzione di controllo è eseguita, per esempio condizioni ambientali, tempi di risposta, reazione al guasto, etc.

L'integrità della sicurezza corrisponde al SIL assegnato alla specifica SRCF che deve essere eseguita dallo SRECS. La Norma suggerisce di determinare il valore del SIL da assegnare alla SRCF con una matrice del rischio come quella riportata nella Tabella 5.

TABELLA 5 - Matrice del rischio per l'assegnazione del SIL ad una SRCF

Conseguenze	Gravità	Classe					Durata	Probabilità	Evitabilità
		3-4	5-7	8-10	11-13	14-15			
Morte, perdita braccio/occhio	4	SIL2	SIL2	SIL2	SIL3	SIL3	≤ 1 h	5	Molto alta 5
Permanente: perdita dita	3		OM	SIL1	SIL2	SIL3	da > 1 h a ≤ 1 day	5	Probabile 4
Reversibile: cure mediche	2			OM	SIL1	SIL2	da > 1 day a ≤ 2 weeks	4	Possibile 3 Impossibile 5
Reversibile: pronto soccorso	1				OM	SIL1	da > 2 weeks a ≤ 1 y	3	Scarsa 2 Possibile 3
							> 1 y	2	Trascurabile 1 Probabile 1

Fonte: IEC EN 62061:2005



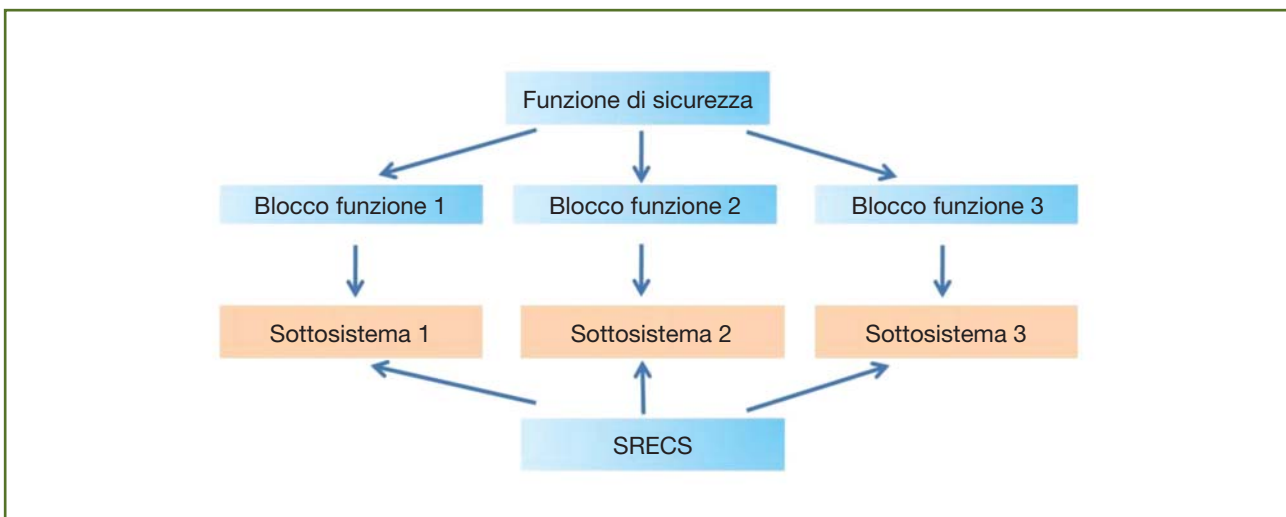
In base alla somma dei punteggi di durata, probabilità ed evitabilità, assegnati per un evento pericoloso, si determina la classe e successivamente, nella Tabella 5 dall'intersezione fra la colonna "conseguenze" e la colonna "classe", si ricava il SIL da assegnare alla funzione di sicurezza; OM sta per altre misure (*other measures*) da utilizzare a livello di raccomandazione.

È stato osservato da alcuni esperti che il metodo del grafico del rischio proposto dalla Norma EN ISO 13849-1 e quello della matrice del rischio, suggerito invece dalla Norma EN IEC 62061, possono in taluni casi portare a risultati differenti: è importante quindi in sede di confronto fra i due metodi fare attenzione a questa possibilità. Per la progettazione e per l'integrazione di uno SRECS occorrerà considerare:

- l'architettura del sistema ed i relativi vincoli;
- la probabilità di guasti pericolosi dell'hardware (PFH_d);
- i guasti sistematici;
- la reazione ai guasti;
- il software relativo alla sicurezza.

La prima impostazione dell'architettura si ha con la scomposizione in blocchi funzione della SRCF, ognuno dei quali è caratterizzato da un livello di integrità della sicurezza ed il cui guasto porta al guasto della SRCF. Ad ogni blocco funzione è associato un sottosistema dello SRECS (Figura 3). Il sottosistema è il livello gerarchicamente più elevato dello SRECS (primo livello di suddivisione) e corrisponde alla SRP/CS della Norma EN ISO 13849-1: un guasto a qualsiasi sottosistema comporta un guasto della funzione di controllo relativa alla sicurezza.

FIGURA 3 - Assegnazione dei blocchi funzione ai sottosistemi



Fonte: IEC EN 62061:2005

L'architettura di un sottosistema, che in sostanza rappresenta come il sistema è stato progettato, è caratterizzata dai seguenti parametri:

- SFF frazione di guasto in sicurezza (*safe failure fraction*).
- Tolleranza all'avaria dell'hardware.
- Massimo SIL che può essere richiesto per un sottosistema detto SILCL (*SIL claimed*).



La SFF è il rapporto fra i guasti non pericolosi ($\lambda_s + \lambda_{dd}$) ed i guasti totali ($\lambda_s + \lambda_d$), dove λ_s sono i guasti sicuri, λ_{dd} quelli pericolosi rilevati e λ_d sono quelli pericolosi. Si fa notare che per $\lambda_s = 0$, SFF e DC coincidono.

La tolleranza all'avaria rappresenta la capacità di un sottosistema di continuare ad eseguire una funzione richiesta in presenza di avarie: una tolleranza N indica che N + 1 guasti possono causare la perdita della funzione di sicurezza (ad es. N = 0 significa che un guasto può causare la perdita della funzione di sicurezza).

I valori di SFF e tolleranza all'avaria stabiliti per un sottosistema in funzione della sua architettura (ridondanza, monitoraggio, scelta dei componenti) determinano il valore massimo di SIL che può essere richiesto per un sottosistema. Questi vincoli dell'architettura sui sottosistemi sono indicati nella Tabella seguente.

TABELLA 6 - Vincoli medi di architettura per un sottosistema

Frazione di guasto in sicurezza SFF	Tolleranza N all'avaria dell'hardware		
	0	1	2
< 60%	Non permesso	SIL1	SIL2
60% - < 90%	SIL1	SIL2	SIL3
90% - < 99%	SIL2	SIL3	SIL3
≥ 99%	SIL3	SIL3	SIL3

Fonte: IEC EN 62061:2005

I vincoli di architettura stabiliti per i sottosistemi influiscono anche sullo SRECS in quanto il SIL raggiunto dallo SRECS è pari al valore più basso tra i SILCL di ogni sottosistema.

La probabilità di guasto casuale dell'hardware PFH_d dello SRECS viene calcolata come la somma delle probabilità di guasto pericoloso per ora di tutti i sottosistemi che implementano la funzione di controllo di sicurezza, compresa la probabilità di errori pericolosi di trasmissione PTE.

$$PFH_d = PFH_d + \dots + PFH_d + PTE$$

La Norma suggerisce un metodo semplificato per il calcolo della probabilità di guasto pericoloso dell'hardware PFH_d di un sottosistema per 4 architetture base indicate con "A", "B", "C", "D".

Queste architetture hanno le seguenti caratteristiche:

"A"

Tolleranza all'avaria N = 0; Nessuna funzione diagnostica.

Quest'architettura ha analogie con quella prevista dalla categoria 1 della Norma EN ISO 13849-1.

"B"

Tolleranza all'avaria N = 1; Nessuna funzione diagnostica.

Questa architettura base, non trova apparentemente una analoga struttura nella Norma EN 13849-1: essa potrebbe però, ma con una certa elasticità, essere assimilata alla categoria 3 che prevede la rivelazione della singola avaria solo se ragionevolmente praticabile (si noti però che la categoria 3 prevede almeno un DC basso).

"C"

Tolleranza all'avaria N = 0; Funzione diagnostica prevista.

Quest'architettura è paragonabile a quella prevista dalla categoria 2 della Norma EN ISO 13849-1.



“D”

Tolleranza all'avaria $N = 1$; Funzione diagnostica prevista.

Quest'architettura è simile a quelle previste dalle categorie 3 e 4 della Norma EN ISO 13849-1.

Questo approccio semplificato che fornisce delle formule per il calcolo del PFH_d del sottosistema è valido per tassi di guasto λ costanti e sufficientemente bassi ($1 \gg \lambda \times T$ dove T è il valore inferiore tra la verifica periodica (*proof test interval*) e il valore del ciclo di vita dello SRECS).

I parametri che occorre conoscere per poter utilizzare queste formule sono in generale:

- λ_d tasso dei guasti pericolosi degli elementi del sottosistema (inverso del $MTTF_d$);
- DC copertura diagnostica (solo “C” e “D”);
- β suscettibilità ai guasti per cause comuni (solo sistemi ridondanti, “B” e “D”). Per il calcolo di β è fornito un metodo di valutazione a punteggio;
- T_1 minore fra intervallo di verifica periodica e ciclo di vita (architetture “B” e “D”);
- T_2 intervallo della prova diagnostica (solo architettura “D”).

Integrano la progettazione dello SRECS le misure per evitare i guasti sistematici ed una lunga serie di criteri per la sicurezza del software applicativo ed incorporato (quest'ultimo negli Allegati).

Seguono disposizioni per la preparazione di documenti di informazione per l'uso in modo che l'utilizzatore possa mantenere nel tempo la sicurezza funzionale.

Chiudono la Norma i criteri per la validazione (ispezioni, collaudi, prove) e le specifiche per le modifiche.

La Norma EN IEC 62061 ha il pregio di armonizzarsi a documenti che rappresentano in campo internazionale l'evoluzione tecnologica raggiunta dallo stato dell'arte nel settore dei sistemi elettrici, elettronici programmabili. Essa utilizza un linguaggio accademico ed è strutturata in maniera abbastanza complessa, di non facile lettura. Ciononostante è uno strumento completo, efficace, specialmente per soluzioni di tipo impiantistico e di processo, alle quali si adatta molto bene. Inoltre, considerata la sua genesi, si integra facilmente con la serie di Norme IEC 61508 da cui è stata derivata.

Per quanto riguarda i dati necessari soffre degli stessi problemi discussi per la Norma EN ISO 13849-1 anche se per la parte elettrica la disponibilità di valori di affidabilità dei componenti è maggiore.

Ha il difetto di non fornire alcun metodo per il calcolo del DC ma soltanto un allegato con le modalità di guasto dei componenti elettrici/elettronici.

5. CONCLUSIONI

Quanto esposto, mette in evidenza le differenze nell'approccio e nel metodo adottati dalle due Norme.

La Norma EN IEC 62061 privilegia l'aspetto teorico, formale ed organizzativo e per questo richiede uno studio attento ed accurato, accompagnato da una buona familiarità con gli strumenti da utilizzare.

Viceversa la Norma EN ISO 13849-1 si presenta più immediata per la comprensione, con un approccio più diretto verso l'aspetto pratico e realizzativo.

Entrambe le Norme, se correttamente applicate, permettono di realizzare sistemi di controllo aventi un livello di sicurezza confrontabile (vedi Technical Report 23849 - IEC/TC44/WG7 - CEN/TC114/WG6).

In definitiva scegliere l'una o l'altra Norma dipende anche dall'utilizzatore, che può avere più familiarità con il concetto di categoria, oppure con quello di livello di integrità della sicurezza (SIL), che in genere, per tradizione, risulta essere molto utilizzato per apparecchiature e processi industriali.

L'elemento che comunque emerge è l'attenzione all'impiego di tecnologie di ultima generazione, fino a qualche anno fa considerate poco affidabili per il controllo della sicurezza delle macchine. A questo proposito si sottolinea che entrambe le Norme possono essere impiegate per realizzare sistemi di controllo di tipo non



complesso. D'altra parte possono essere anche realizzati SRECS e SRP/CS complessi, utilizzando sottosistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili conformi ai requisiti della Norma IEC 61508.

Il confronto fra le due Norme ha evidenziato i seguenti aspetti:

- le Norme utilizzano due metodi diversi ma con parecchi punti di contatto;
- le architetture proposte sono simili;
- i risultati che si ottengono in termini di probabilità di guasto del sistema, a parità di condizioni al contorno, sono paragonabili;
- entrambe possono essere utilizzate per implementare, con sottosistemi o SRP/CS, le funzioni di controllo legate alla sicurezza.

La proroga concessa al periodo di validità della Norma EN 954 darà ai costruttori di macchine il tempo necessario per familiarizzare sui nuovi metodi e con i nuovi parametri probabilistici e permetterà ai costruttori di componentistica elettrica e non elettrica di completare le librerie di dati al momento ancora insufficienti.

Contestualmente i normatori avranno bisogno di feedback dagli utilizzatori per migliorare quelle parti delle Norme che presentano difficoltà interpretative e soprattutto applicative.

L'attività futura prevede per il gruppo congiunto IEC/TC44/WG7 -CEN/TC114/WG6 la costituzione di un progetto di studio per la creazione di un'unica Norma nella quale fondere le due attualmente esistenti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- IEC EN 62061:2005. Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.
- ISO EN 13849-1:2006. Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design.
- ISO EN 954-1:1996. Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design.
- Serie IEC 61508. Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety related systems.



I DISPOSITIVI MEDICI VISTI COME ATTREZZATURE DI LAVORO AI SENSI DEL D.LGS. 81/08 E SUCCESSIVE MODIFICHE

Giovanni Luca Amicucci, Giuseppe Platania

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Tecnologie di Sicurezza, Laboratorio di Elettronica ed Elettrotecnica, Monte Porzio Catone (Roma)

SINTESI

L'uso dei dispositivi medici utilizzati dal personale medico ed infermieristico all'interno delle strutture sanitarie è soggetto alle disposizioni contenute nel Capo I, Titolo III, del D.Lgs. 81/08 quando tali dispositivi sono attrezzature di lavoro.

Per tale motivo il Datore di Lavoro deve saper riconoscere e valutare i rischi connessi con l'uso lavorativo di simili attrezzature e attuare una serie di misure tecniche (manutenzione e verifiche periodiche) ed organizzative (informazione, formazione e addestramento dei lavoratori; adozione di procedure lavorative; predisposizione dell'ambiente di lavoro nel rispetto dei principi dell'ergonomia) al fine di ridurre i rischi per i lavoratori.

INTRODUZIONE

Ai sensi della Direttiva 'dispositivi medici', 93/42/CEE, è definito dispositivo medico "qualunque strumento, apparecchio, impianto, software, sostanza o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, compreso il software destinato dal fabbricante ad essere impiegato specificamente con finalità diagnostiche e/o terapeutiche e necessario al corretto funzionamento del dispositivo, destinato dal fabbricante ad essere impiegato sull'uomo a fini:

- di diagnosi, prevenzione, controllo, trattamento o attenuazione di malattie;
- di diagnosi, controllo, trattamento, attenuazione o compensazione di una ferita o di un handicap;
- di studio, sostituzione o modifica dell'anatomia o di un processo fisiologico;
- di intervento sul concepimento,

il quale prodotto non eserciti azione principale, nel o sul corpo umano, cui è destinato, con mezzi farmacologici o immunologici né mediante processo metabolico ma la cui funzione possa essere coadiuvata con tali mezzi". La Direttiva 93/42/CEE, recepita con D.Lgs. 46/97 [1], è in vigore dal 1° gennaio 1995 ed è obbligatoria dal 14 giugno 1998 (nel senso che i dispositivi conformi alla normativa precedente potevano essere commercializzati fino al 13 giugno 1998 e messi in servizio fino al 30 giugno 2001). Il Decreto di recepimento è stato modificato dal D.Lgs. 95/98 [2], dall'art. 22 del D.Lgs. 332/00 [3] e dall'art. 2 del D.Lgs. 37/10 [4] (recepimento della Direttiva 2007/47/CE, che ha modificato una parte della terminologia, delle definizioni e alcune procedure, in vigore dal 21 marzo 2010). Nel seguito, quando si farà riferimento al D.Lgs. 46/97, si intenderà fare riferimento al testo emendato con le modifiche e le integrazioni.

I dispositivi medici possono essere immessi in commercio o messi in servizio unicamente se, in considerazione della loro destinazione, soddisfano i pertinenti requisiti essenziali di salute e sicurezza prescritti nell'Allegato I del D.Lgs. 46/97 (art. 3 "Immissione in commercio e messa in servizio" e art. 4 "Requisiti essenziali").

I dispositivi medici utilizzati dal personale medico ed infermieristico all'interno delle strutture sanitarie sono,



per tali soggetti, delle attrezzature di lavoro e, pertanto, il loro uso deve essere soggetto alle disposizioni contenute nel Capo I, Titolo III, del D.Lgs. 81/08 [5].

Il D.Lgs. 81/08, Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, è stato modificato e integrato dalla Legge 129/08 [6], dalla Legge 133/08 [7], dalla Legge 14/09 [8], dalla Legge 88/09 [9] e dal D.Lgs. 106/09 [10]. Nel seguito quando si farà riferimento al D.Lgs. 81/08 si intenderà fare riferimento al testo emendato con le modifiche e le integrazioni.

In una struttura sanitaria il Datore di Lavoro sceglie i dispositivi medici in base all'efficacia dell'azione sanitaria (terapia, diagnosi, etc.) che sono chiamati ad espletare, ma nella scelta deve prendere in considerazione anche i fattori ambientali ed organizzativi, di cui all'art. 71, comma 2, D.Lgs. 81/08, ai fini dell'uso come attrezzature di lavoro. Poi, una volta effettuata la scelta, il Datore di Lavoro non può esimersi dal mettere in atto anche tutti gli altri adempimenti previsti dal Decreto. Pertanto, deve effettuare sui dispositivi l'analisi dei rischi (art. 71, comma 2, D.Lgs. 81/2008), deve adottare una serie di misure tecniche ed organizzative per la sicurezza dei lavoratori (art. 71, comma 3, D.Lgs. 81/08), deve mettere in atto un programma di manutenzione (art. 71, comma 4, lettera a, punto 2, D.Lgs. 81/08), deve intraprendere una politica di visite periodiche (art. 71, commi 8, 9 e 10, D.Lgs. 81/08 e art. 9, D.Lgs. 46/97, quest'ultimo a scopo di vigilanza), deve formare, informare ed addestrare adeguatamente i lavoratori (art. 71, comma 7, lettera a, ed art. 73, D.Lgs. 81/08), etc.

La presente nota entrerà nel dettaglio degli adempimenti del Datore di Lavoro.

1. DEFINIZIONI RILEVANTI AI FINI DELL'APPLICAZIONE DEL D.LGS. 81/08

L'art. 69 del D.Lgs. 81/08 elenca alcune definizioni riguardanti le attrezzature di lavoro. Da tali definizioni è possibile stabilire alcuni fatti importanti per la caratterizzazione dei dispositivi medici all'interno delle strutture sanitarie.

I dispositivi medici, destinati ad essere usati durante il lavoro da personale medico o infermieristico, sono *attrezzature di lavoro*.

Per uso di tali attrezzature di lavoro si intende qualsiasi operazione lavorativa all'interno del ciclo di vita del dispositivo medico, dal momento dell'ingresso nella struttura sanitaria fino al momento dell'uscita per dismissione.

Per i dispositivi medici che sono attrezzature di lavoro devono essere individuate le *zone pericolose*, ovvero quelle zone, all'interno o in prossimità dei dispositivi stessi, nelle quali la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute e la sicurezza dello stesso.

Molti dei dispositivi medici che erogano, a scopo diagnostico o terapeutico, al paziente energie di vario tipo (elettrico, magnetico, elettromagnetico, meccanico, termico, radiazioni ionizzanti) hanno zone pericolose (alcuni esempi sono riportati in Tabella 1).

TABELLA 1 - Esempi di dispositivi medici con zone pericolose

Apparecchi e sistemi elettromedicali previsti per fornire energia al paziente, ma in forma diversa da quella elettromagnetica a RF

Apparecchi e sistemi elettromedicali di immagini medicali:

- Sistemi di diagnostica radiologica per la radiografia e la fluoroscopia per uso generale, ma anche per scopi speciali (angiografia, mammografia, piani di terapia, odontoiatria).
- Sistemi elettromedicali di tomografia computerizzati.
- Sistemi elettromedicali di medicina nucleare.

Continua



Segue Tabella 1

Apparecchi e sistemi elettromedicali di terapia:

- Sistemi elettromedicali di terapia a raggi X.
- Apparecchi elettromedicali per odontoiatria.
- Acceleratori di elettroni.
- Apparecchi elettromedicali per terapia ad ultrasuoni.
- Apparecchi elettromedicali per litotripsia extracorporea.
- Riscaldatori radianti.

Apparecchi e sistemi elettromedicali previsti per fornire al paziente energia elettromagnetica a RF

Apparecchi elettromedicali per immagini:

- Sistemi elettromedicali di immagini a risonanza magnetica.

Apparecchi elettromedicali di terapia:

- Apparecchi elettromedicali di diatermia (a onde corte, ad onde ultra-corte).
- Apparecchi elettromedicali di ipertermia.

Apparecchi e sistemi elettromedicali per elettrochirurgia ad alta frequenza.

(Per tali dispositivi la zona pericolosa è qualsiasi punto di un percorso elettrico compreso tra l'elettrodo attivo e l'elettrodo di ritorno, quando il dispositivo è in funzione ed una parte del percorso elettrico è costituita dal lavoratore esposto).

I lavoratori che si trovano completamente o con parti del corpo all'interno delle zone pericolose sono denominati *lavoratori esposti*. Da notare che spesso gli *operatori* delle attrezzature risultano esposti, ma possono essere esposti anche altri lavoratori che non sono operatori. Questi ultimi possono non avere consapevolezza dell'esposizione, per tale motivo, a volte, le zone pericolose sono interdette al personale non autorizzato, mentre, altre volte, segnalazioni acustiche e/o luminose accompagnano l'attivazione dei dispositivi con zone pericolose.

2. REQUISITI DI SICUREZZA

I dispositivi medici devono essere conformi al recepimento nazionale della Direttiva dispositivi medici (art. 3 del D.Lgs. 46/97). L'Allegato I della Direttiva contiene i requisiti essenziali cui devono soddisfare i dispositivi medici (art. 4 del D.Lgs. 46/97).

Requisiti specifici per classi particolari di dispositivi si trovano nel:

- D.Lgs. 219/06 [11] per i dispositivi immessi in commercio unitamente ad un medicinale, in modo da essere destinati ad essere utilizzati esclusivamente in tale associazione e non riutilizzabili.
- D.Lgs. 507/92 [12] e s.m.i. per i dispositivi medici impiantabili attivi.
- D.Lgs. 332/00 e s.m.i. per i dispositivi medico-diagnostici in vitro.
- D.Lgs. 10/97 [13] in aggiunta a quelli della direttiva dispositivi medici, per i prodotti destinati dal produttore ad essere utilizzati sia in conformità delle disposizioni in materia di dispositivi di protezione individuale sia in conformità delle disposizioni per i dispositivi medici.
- D.Lgs. 17/10 [14] (nuova Direttiva Macchine), per i dispositivi che sono anche macchine ai sensi dell'art. 2, lettera a), di tale Decreto, laddove esista un rischio per la salute dei pazienti, degli operatori tecnici o di terzi, per cui i requisiti essenziali in materia di salute e sicurezza del D.Lgs. 17/10 siano più specifici dei requisiti essenziali stabiliti nell'Allegato I della Direttiva dispositivi medici.



Inoltre, il D.Lgs. 46/97, pur contenendo all'Allegato I, punto 11 requisiti specifici per la protezione contro le radiazioni, non pregiudica per questo l'applicazione del D.Lgs. 241/00 [15], di recepimento delle direttive comunitarie in materia di protezione sanitaria contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, e del D.Lgs. 187/00 [16], di recepimento delle direttive comunitarie in materia di protezione sanitaria contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti in ambito medico, e dei relativi decreti attuativi.

Il soddisfacimento dei requisiti essenziali da parte del produttore garantisce la sicurezza e la salute degli operatori, dei pazienti e di eventuali soggetti terzi (Allegato I, punto 1, D.Lgs. 46/97), quando i dispositivi sono correttamente forniti e installati, sono oggetto di un'adeguata manutenzione e sono utilizzati in conformità con la loro destinazione (art. 3 del D.Lgs. 46/97).

È difficile, ma non impossibile, trovare ancora in servizio presso strutture sanitarie nazionali dispositivi medici costruiti in conformità alla normativa precedente al recepimento della Direttiva 93/42/CEE, che potevano essere commercializzati fino al 13 giugno 1998 e messi in servizio, cioè a disposizione dei lavoratori, fino al 30 giugno 2001. Tali dispositivi, quando sono attrezzature di lavoro, devono, ai sensi dell'art. 70, comma 2, del D.Lgs. 81/08, essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'Allegato V del Decreto citato.

Qualora non fossero conformi ai requisiti dell'Allegato V, per non incorrere in sanzioni, il Datore di Lavoro deve dismetterli (l'art. 71, comma 1, D.Lgs. 81/08, prevede che siano messe a disposizione dei lavoratori le sole attrezzature conformi ai requisiti di sicurezza) o renderli conformi. Se, per rendere conformi i dispositivi, le misure adottate comportano modifiche delle modalità di utilizzo o delle prestazioni previste dal costruttore, ciò configura una nuova immissione sul mercato, pertanto il datore di lavoro deve provvedere a far marcare CE tali dispositivi ai sensi della direttiva dispositivi medici.

È previsto che, se gli organi di vigilanza, nell'espletamento delle loro funzioni ispettive in materia di salute e sicurezza sul lavoro, constatino che un'attrezzatura di lavoro presenti una situazione di rischio riconducibile al mancato rispetto di uno o più requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle disposizioni legislative e regolamentari, ne informano immediatamente l'autorità nazionale di sorveglianza del mercato (art. 70, comma 4, D.Lgs. 81/08). Nel caso dei dispositivi medici l'autorità di sorveglianza è il Ministero della Salute e la vigilanza è svolta dagli stessi operatori sanitari ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. 46/97. Infatti, in ottemperanza a tale articolo, gli operatori sanitari pubblici o privati che nell'esercizio della loro attività rilevano un incidente (cioè, qualsiasi malfunzionamento o alterazione delle caratteristiche e delle prestazioni di un dispositivo medico, nonché qualsiasi inadeguatezza nell'etichettatura o nelle istruzioni per l'uso che possono essere o essere stati causa di decesso o di grave peggioramento delle condizioni di salute di un paziente o di un utilizzatore) che coinvolga un dispositivo medico, sono tenuti a darne comunicazione al Ministero della Salute, nei termini e con le modalità stabilite dal D.M. 15 novembre 2005 [17]. La comunicazione è effettuata direttamente o tramite la struttura sanitaria ove avviene l'incidente segnalato. La comunicazione deve essere inviata altresì al fabbricante o al suo mandatario, anche per il tramite del fornitore del dispositivo medico. Il fabbricante o il suo mandatario hanno l'obbligo di dare immediata comunicazione al Ministero della Salute di qualsiasi incidente di cui siano venuti a conoscenza, nonché delle azioni correttive intraprese per ridurre i rischi di decesso o di grave peggioramento dello stato di salute associati all'utilizzo di un dispositivo medico.

Il Ministero della Salute registra i dati relativi agli incidenti, inoltre, dopo aver effettuato una valutazione, se possibile insieme al fabbricante o al suo mandatario, informa immediatamente la Commissione europea e gli altri Stati membri in merito alle misure adottate o previste per ridurre al minimo il ripetersi di incidenti.

3. OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

L'art. 71, comma 1, D.Lgs. 81/08 prevede che il Datore di Lavoro metta a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi ai requisiti di sicurezza, idonee e adeguate al lavoro da svolgere o adattate a tale scopo,



che devono essere utilizzate conformemente alla destinazione d'uso (la CEI UNI EN ISO 14971 [18], che è Norma armonizzata ai sensi della Direttiva 93/42/CEE, da utilizzare in congiunzione con la CEI EN 60601-1 [19] per l'applicazione della gestione dei rischi ai dispositivi medici, si spinge anche oltre, raccomandando, alla clausola 4.2, che, accanto agli usi previsti, siano valutati anche gli usi impropri ragionevolmente prevedibili, questo poiché i dispositivi sono spesso utilizzati con destinazioni diverse da quelle proprie).

All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro, il datore di lavoro effettua una *valutazione dei rischi* connessi con l'uso delle attrezzature di lavoro (anche se al comma 2 dell'art. 71, del D.Lgs. 81/08, tale "valutazione" non è nominata esplicitamente), prendendo in considerazione:

- le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;
- i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse;
- i rischi derivanti da interferenze con le altre attrezzature già in uso.

Sulla base della valutazione dei rischi il Datore di Lavoro, al fine di ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro e per impedire che dette attrezzature possano essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte, adotta adeguate misure tecniche ed organizzative, tra le quali quelle dell'Allegato VI al D.Lgs. 81/08 (art. 71, comma 3).

Altre misure che il Datore di Lavoro deve adottare ai sensi dell'applicazione dell'art. 71 del D.Lgs. 81/08 sono le seguenti:

- *corretta installazione* (art. 71, comma 4, lettera a, punto 1);
- *utilizzo conforme alle istruzioni d'uso* (art. 71, comma 4, lettera a, punto 1), che devono essere, ove necessario, a corredo (cioè, nei pressi) dell'attrezzatura (art. 71, comma 4, lettera a, punto 2) e, nel caso dei dispositivi medici, per l'art. 5, comma 4, del D.Lgs. 46/97, devono essere in italiano (lo stesso D.Lgs. 46/97, all'Allegato I, punto 13.1, afferma che, in via eccezionale, tali istruzioni non sono necessarie per i dispositivi appartenenti alle classi I e II, qualora sia possibile garantire un'utilizzazione sicura senza dette istruzioni);
- *aggiornamento dei requisiti di sicurezza* (art. 71, comma 4, lettera a, punto 3), in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione (art. 18, comma 1, lettera z);
- *rispetto dei principi dell'ergonomia nell'ambiente di lavoro*, in cui deve essere possibile utilizzare le attrezzature di lavoro in sicurezza (art. 71, comma 6).

Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il Datore di Lavoro prende le misure necessarie affinché (art. 71, comma 7):

- l'uso dell'attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori incaricati che abbiano ricevuto una informazione, formazione ed addestramento adeguata;
- in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti.

Notevole importanza ha la pratica della *manutenzione* per garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza (art. 71, comma 4, lettera a, punto 2).

La manutenzione è fondamentale per la commercializzazione e la messa in servizio dei dispositivi medici (art. 3, D.Lgs. 46/97).

La pratica della manutenzione è implicitamente richiesta per il soddisfacimento di un certo numero di requisiti essenziali dell'Allegato I al D.Lgs. 46/97:

- nel punto 1, dove è richiesto che l'uso alle *condizioni previste* dei dispositivi non comporti rischi per i pazienti, gli utilizzatori e i terzi oltre quelli accettabili necessari per la pratica medica, ed è chiaro che tali condizioni previste non possono essere conservate nel tempo senza opportuna manutenzione;



- nel punto 4, dove è richiesto che le caratteristiche e le prestazioni dei dispositivi non subiscano alterazioni durante la vita dei dispositivi indicata dal fabbricante, e ciò è possibile solo con l'ausilio della manutenzione;
- nel punto 9.2, dove è richiesto che i rischi dovuti all'invecchiamento dei materiali siano ridotti in fase di progettazione e di fabbricazione, laddove non sia possibile praticare la manutenzione.

Il costruttore deve indicare tutte le operazioni per la manutenzione, che l'utilizzatore del dispositivo dovrà praticare (Allegato I, punto 13.6, lettera d, D.Lgs. 46/97).

C'è da notare che, se la manutenzione non è svolta correttamente, la responsabilità del mantenimento dei requisiti essenziali del dispositivo è, per le rispettive competenze, dell'utilizzatore e del manutentore, viceversa se la manutenzione è svolta correttamente, la responsabilità rimane in capo al costruttore.

Il Datore di Lavoro provvede, inoltre, affinché siano effettuati *interventi di controllo* sui dispositivi medici che sono attrezzature di lavoro (art. 71, comma 8), in quanto questi sono soggetti a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose (art. 71, comma 8, lettera b).

Gli interventi di controllo devono essere effettuati secondo le indicazioni fornite dai fabbricanti ovvero, in assenza di queste, dalle pertinenti norme tecniche o dalle buone prassi o da Linee Guida (art. 71, comma 8).

Tali interventi, che devono essere effettuati da persone competenti, possono essere di tre tipi:

- verifiche iniziali (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio, e dopo ogni nuova installazione - art. 71, comma 8, lettera a);
- verifiche periodiche (secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in mancanza, dai codici di buona prassi - art. 71, comma 8, lettera b, punto 1);
- verifiche straordinarie (dopo eventi che possono averne pregiudicato la sicurezza, come riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività - art. 71, comma 8, lettera b, punto 2).

Le verifiche sono di solito costituite da una serie di ispezioni visive e da una serie di misure strumentali, integrate, se il dispositivo medico è dotato di capacità di autodiagnostica, da istanze di esecuzione delle procedure di autodiagnostica.

Indicazioni sulle verifiche (iniziali, periodiche, straordinarie) da effettuare e sulle loro modalità sono contenute nella Norma armonizzata CEI EN 62353 (CEI 62-148) [20], per quei dispositivi medici che sono *elettromedicali* (Tabella 2 e Tabella 5). Tali verifiche possono essere integrate con altre derivanti dalla guida nazionale CEI 62-122 [21] e da buone prassi unanimemente adottate (Tabella 3 e Tabella 4). L'esito del controllo/verifica esprime un giudizio di idoneità all'uso per il dispositivo, indicazioni sui possibili esiti sono riportate nella Tabella 6.

TABELLA 2 - Verifiche periodiche - ispezioni visive secondo la Norma CEI EN 62353 (CEI 62-148)

- Presenza di danni o contaminazioni;
- integrità delle parti meccaniche;
- presenza degli accessori che devono essere utilizzati insieme al dispositivo/sistema (ad es. cavi di alimentazione, tubi, elettrodi, sonde, etc.);
- presenza della documentazione che deve riflettere la versione del dispositivo/sistema (in particolare il manuale d'uso in lingua italiana, obbligatorio secondo la Norma 93/42/CEE, e, ove espressamente richiesto nel contratto d'acquisto, il manuale di manutenzione con eventuali allegati tecnici);
- marcatura CE, gli altri marchi di sicurezza volontari, le etichette ed i dati di targa devono essere leggibili e completi;
- caratteristiche dei fusibili (corrente nominale, tempo di intervento) devono corrispondere a quelle dichiarate dal costruttore.



TABELLA 3 - Verifiche periodiche - ulteriori ispezioni a integrazione di quelle in Tabella 2

- Condizioni dei dispositivi di protezione (se presenti);
- pulizia dei filtri (se presenti);
- condizioni dei connettori e dei cavi di alimentazione;
- compatibilità tra la spina del cavo di alimentazione e la presa del locale in cui il dispositivo/sistema sarà sistemato;
- condizioni del conduttore di protezione (se presente);
- funzionalità di lampade spia e allarmi.

TABELLA 4 - Verifiche iniziali a integrazione di quelle in Tabella 2

- Verificare che quanto consegnato sia corrispondente a quanto ordinato;
- verificare la compatibilità con le alimentazioni disponibili nel locale di installazione (ad es. elettrica, pneumatica, idraulica, ecc.);
- verificare che l'installazione sia avvenuta secondo le istruzioni del costruttore;
- durante l'installazione di apparecchiature complesse è indicata la presenza di personale qualificato dal costruttore;
- se il contratto di fornitura prevede un corso di istruzione per gli utilizzatori questo deve essere completato prima che il dispositivo/sistema cominci ad essere utilizzato;
- verificare le condizioni di sicurezza elettrica (è consigliabile farlo secondo le modalità indicate anche nella norma CEI EN 60601-1, CEI 62-5);
- verificare ulteriori condizioni particolari di sicurezza previste dalle norme applicabili di prodotto (ad es. elettrobisturi, defibrillatori, pompe di infusione, laser, apparecchi per anestesia, ultrasuoni, etc.);
- per le apparecchiature radiologiche devono essere eseguiti i previsti controlli di qualità delle radiazioni ionizzanti da parte dell'Esperto Qualificato dell'Azienda Sanitaria;
- le verifiche funzionali devono essere eseguite secondo quanto contenuto nel manuale d'uso o in guide specifiche.

TABELLA 5 - Misure per la verifica della sicurezza elettrica secondo la Norma CEI EN 62353 (CEI 62-148)

- Misura della resistenza del conduttore di protezione;
- misura della resistenza di isolamento;
- misura delle correnti di dispersione verso terra, nell'involucro e nel paziente.

Le misure devono essere effettuate sia in condizioni normali che di primo guasto, inoltre è consigliabile eseguirle secondo le modalità indicate anche nella Norma CEI EN 60601-1 (CEI 62-5).

TABELLA 6 - Esito finale delle verifiche/controlli

Il dispositivo/sistema è:

- utilizzabile;
- utilizzabile temporaneamente con prescrizioni particolari, in attesa di adeguamento/riparazione;
- non utilizzabile, in attesa di adeguamento/riparazione/sostituzione.



I risultati dei controlli devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza (art. 71, comma 9).

Un documento attestante l'esecuzione dell'ultimo controllo con esito positivo deve accompagnare i dispositivi medici che sono attrezzature di lavoro, quando devono essere utilizzati al di fuori della struttura sanitaria in cui hanno sede (art. 71, comma 10).

4. NOLEGGIO O CONCESSIONE IN USO

Se un Datore di Lavoro intende mettere a disposizione dei lavoratori dei dispositivi medici (perché siano attrezzature di lavoro), acquistati, noleggiati o ricevuti in uso, che sono costruiti in conformità alla normativa precedente al recepimento della Direttiva 93/42/CEE, deve prima verificare che il venditore, il noleggiatore, o colui che ne concede l'uso, attesti, sotto la propria responsabilità, che gli stessi siano conformi, al momento della consegna ai requisiti di sicurezza di cui all'Allegato V al D.Lgs. 81/08.

Colui che noleggia o concede in uso attrezzature di lavoro senza operatore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza. Deve, inoltre, acquisire e conservare per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del Datore di Lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati e, ove necessario abilitati (art. 72, D.Lgs. 81/08).

5. INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

Ai sensi dell'art. 73 del D.Lgs. 81/08 il Datore di Lavoro provvede, affinché per ogni dispositivo medico messo a disposizione, i lavoratori incaricati dell'uso dispongano di ogni necessaria informazione e istruzione e ricevano una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza, relativamente:

- alle condizioni di impiego delle attrezzature;
- alle situazioni anormali prevedibili.

I lavoratori devono essere informati sui rischi cui sono esposti durante l'uso delle attrezzature di lavoro, sulle attrezzature di lavoro presenti nell'ambiente immediatamente circostante, anche se da essi non usate direttamente, nonché sui cambiamenti di tali attrezzature.

Le informazioni e le istruzioni d'uso devono risultare comprensibili ai lavoratori interessati. Ciò deve essere possibile perché, non solo le istruzioni, come già anticipato, devono essere in italiano (art. 5, comma 4, D.Lgs. 46/97), ma il costruttore deve aver considerato in fase di progettazione e fabbricazione anche il livello di conoscenza tecnica, di esperienza, di istruzione e di formazione degli utilizzatori (Allegato I, punto 1, D.Lgs. 46/97).

I lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari devono ricevere una formazione, informazione ed addestramento adeguati e specifici, tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro.

6. CONCLUSIONI

All'interno delle strutture sanitarie, i dispositivi medici utilizzati dal personale medico ed infermieristico sono attrezzature di lavoro il cui uso è soggetto alle disposizioni del Capo I, Titolo III, del D.Lgs. 81/08.

I dispositivi medici sono progettati e fabbricati mettendo in atto un processo gerarchico di controllo dei rischi:



- i rischi devono essere eliminati o ridotti, nella misura del possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione del dispositivo);
- i rischi che non possono essere eliminati devono essere controllati con l'adozione di opportune misure di protezione (eventualmente mediante segnali di allarme);
- gli utilizzatori devono essere informati dei rischi residui dovuti a un qualsiasi difetto delle misure di protezione adottate (Allegato I, punto 2, D.Lgs. 46/97).

Pertanto, nei prodotti immessi sul mercato, qualsiasi effetto collaterale o comunque negativo deve costituire un rischio accettabile rispetto alle prestazioni previste (Allegato I, punto 6, D.Lgs. 46/97).

Il Datore di Lavoro che adotta come attrezzature di lavoro tali dispositivi deve comunque attuare una valutazione dei rischi connessi con l'uso lavorativo (art. 71, comma 2, D.Lgs. 81/08) che tenga conto delle condizioni e delle caratteristiche del lavoro da svolgere e dei rischi presenti nell'ambiente di lavoro (inclusi quelli derivanti da interferenze con altre attrezzature).

Inoltre, il Datore di Lavoro deve farsi carico di tre obblighi fondamentali:

- l'informazione, la formazione e l'addestramento degli operatori e degli altri lavoratori, secondo i diversi incarichi lavorativi (art. 73, D.Lgs. 81/08);
- la manutenzione, perché le caratteristiche e la sicurezza dei dispositivi si mantengano inalterate nel tempo (art. 71, comma 4, lettera a, punto 2);
- l'attuazione di un piano di verifiche e controlli (art. 71, comma 8), per assicurarsi che non vi possano essere guasti nascosti e/o incipienti e per avere un riscontro oggettivo riguardo alla sicurezza e alle prestazioni dei dispositivi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Italia. Decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46. Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 49, 6 marzo 1997, n. 54.
2. Italia. Decreto legislativo 25 febbraio 1998, n. 95. Modifiche al decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46, recante: Attuazione della direttiva 93/42/CEE concernente i dispositivi medici. Gazzetta Ufficiale 14 aprile 1998, n. 86.
3. Italia. Decreto legislativo 8 settembre 2000, n. 332. Attuazione della direttiva 98/79/CE relativa ai dispositivi medico-diagnostici in vitro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento Ordinario n. 189, 17 novembre 2000 n. 269.
4. Italia. Decreto legislativo 25 gennaio 2010, n. 37. Attuazione della direttiva 2007/47/CE che modifica le direttive 90/385/CEE per il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi medici impiantabili attivi, 93/42/CE concernente i dispositivi medici e 98/8/CE relativa all'immissione sul mercato dei biocidi. Gazzetta Ufficiale 13 marzo 2010 n. 60.
5. Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 108, 30 aprile 2008 n. 101.
6. Italia. Legge 2 agosto 2008, n. 129. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 3 giugno 2008, n. 97, recante disposizioni urgenti in materia di monitoraggio e trasparenza dei meccanismi di allocazione della spesa pubblica, nonché in materia fiscale e di proroga di termini. Gazzetta Ufficiale 2 agosto 2008, n. 180.
7. Italia. Legge 6 agosto 2008, n. 133. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 196, 21 agosto 2008 n. 195.



8. Italia. Legge 27 febbraio 2009, n. 14. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 207, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni finanziarie urgenti. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 28, 28 febbraio 2009 n. 49.
9. Italia. Legge 7 luglio 2009, n. 88. Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008. Gazzetta Ufficiale 14 luglio 2009, n. 161.
10. Italia. Decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 142/L, 5 agosto 2009 n. 180.
11. Italia. Decreto legislativo 24 aprile 2006, n. 219. Attuazione della direttiva 2001/83/CE, (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/93/CE. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 153, 21 giugno 2006 n. 142.
12. Italia. Decreto legislativo 14 dicembre 1992, n. 507. Attuazione della direttiva 90/385/CE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi impiantabili attivi. Gazzetta Ufficiale 30 dicembre 1992, n. 305 (in seguito integrato con il Decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 256. Gazzetta ufficiale 11 maggio 1996, n. 109).
13. Italia. Decreto legislativo 2 gennaio 1997, n. 10. Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuali. Gazzetta Ufficiale 30 gennaio 1997, n. 24.
14. Italia. Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 17. Attuazione della direttiva 2006/42/CEE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE, relativa agli ascensori. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 36/L, 19 febbraio 2010 n. 41.
15. Italia. Decreto legislativo 26 maggio 2000 n. 241. Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 140, 31 agosto 2000 n. 203 (rettifica Gazzetta Ufficiale 22 marzo 2001, n. 68).
16. Italia. Decreto legislativo 26 maggio 2000 n. 187. Attuazione della direttiva 97/43/EURATOM in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche. Gazzetta Ufficiale, Supplemento ordinario n. 105, 7 luglio 2000 n. 157.
17. Italia. Decreto Ministeriale 15 novembre 2005. Approvazione dei modelli di schede di segnalazioni di incidenti o mancati incidenti, che coinvolgono dispositivi medici e dispositivi medico-diagnostici in vitro. Gazzetta Ufficiale 24 novembre 2005, n. 274.
18. CEI UNI EN ISO 14971 (CEI 62-121). Dispositivi medici - Applicazione della gestione dei rischi ai dispositivi medici (2009).
19. CEI EN 60601-1 (CEI 62-5). Apparecchi elettromedicali - Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali (2007).
20. CEI EN 62353 (CEI 62-148). Apparecchi elettromedicali - Verifiche periodiche e prove da effettuare dopo interventi di riparazione degli apparecchi elettromedicali (2008).
21. CEI 62-122. Guida alle prove di accettazione ed alle verifiche periodiche di sicurezza e/o di prestazione dei dispositivi medici alimentati da una particolare sorgente di alimentazione (2002).



PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI FISSI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS MEDICINALI, DEL VUOTO E DI EVACUAZIONE DEI GAS ANESTETICI PRESENTI NELLE STRUTTURE SANITARIE PUBBLICHE E PRIVATE

Vincenzo Nastasi

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Territoriale di Palermo

Parole chiave: impianti biomedici, direttive di prodotto, marcature CE.

SINTESI

Il presente articolo si propone (dopo una breve descrizione sul ciclo tecnologico) di evidenziare, per quanto riguarda le tipologie più frequenti degli impianti di distribuzione dei gas medicinali, degli impianti del vuoto e degli impianti di evacuazione dei gas anestetici presenti nelle strutture sanitarie pubbliche e private, i limiti di marcatura CE in riferimento alle diverse Direttive europee di prodotto:

- 93/42/CE-Dispositivi medici;
- 97/23/CE-PED;
- 1999/36/CE-TPED.

Per una puntuale e corretta progettazione e realizzazione di detti impianti, occorre prendere in considerazione anche le seguenti normative:

- a) D.M. (Ministero dell'Interno) 18 settembre 2002 "Regola tecnica di prevenzione incendi per le strutture sanitarie";
- b) D.M. (Ministero dello Sviluppo Economico) 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento inerente l'attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

1. GENERALITÀ

Si definiscono 'dispositivi medici' (art. 1, comma 2, Definizioni dei dispositivi medici, del D.Lgs. 46/97): "Qualsiasi strumento, impianto, sostanza o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, compreso il software informatico impiegato per il corretto funzionamento, e destinato dal fabbricante ad essere impiegato nell'uomo a scopo di: diagnosi, prevenzione, controllo, terapia...".

All'interno delle strutture ospedaliere tra i molteplici dispositivi medici utilizzati, si devono considerare anche gli impianti:

- per la distribuzione dei gas medicinali;
- per il vuoto utilizzati per l'aspirazione endocavitaria;
- per l'evacuazione dei gas anestetici.

Questi impianti, connessi strettamente all'utilizzo dei gas medicinali sono classificati 'dispositivi medici' e devono essere marcati CE, per l'immissione sul mercato, secondo la Direttiva di prodotto 93/42/CE recepita nel nostro paese dal D.Lgs. 46/97 ed entrata in vigore a partire dal 14 giugno 1998.



L'Allegato I.1, Requisiti essenziali, Requisiti Generali, del D.Lgs. 46/97 prescrive che: "I dispositivi medici devono essere progettati e fabbricati in modo che la loro utilizzazione non comprometta lo stato clinico e la sicurezza dei pazienti, né la sicurezza e la salute degli utilizzatori ed eventualmente di terzi ...".

Tali impianti possono rientrare nel campo dell'applicazione della Direttiva di prodotto 97/23/CE "PED" recepita nel nostro paese dal D.Lgs. 93/00. Per la piena applicazione della stessa, si devono considerare alcuni aspetti peculiari che verranno sviluppati più avanti.

Inoltre, con gli impianti fissi di distribuzione dei gas medicinali, possono essere interconnesse delle attrezzature a pressione trasportabili (bombole), per le quali occorre fare riferimento alla Direttiva di prodotto 1999/36/CE "TPED" recepita nel nostro paese dal D.Lgs. 23/02.

Per una corretta progettazione, costruzione ed esercizio dei suddetti impianti, si deve tenere conto del D.M. 18 settembre 2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private" entrato in vigore il 28 dicembre 2002. Tale Decreto limita fortemente l'uso delle bombole in prossimità del letto del paziente o in generale in reparto, e stabilisce che la distribuzione dei gas medicinali, all'interno delle strutture sanitarie, deve avvenire mediante impianti centralizzati, in modo da evitare che un incendio che si sviluppi in una zona della struttura, comporti l'interruzione dell'erogazione in zone non coinvolte dall'incendio (apposita disposizione geometrica della rete primaria).

In conclusione ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. g) del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento inerente l'attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", occorre che gli impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio, siano sottoposti a progettazione. Inoltre, la ditta installatrice in possesso dei requisiti di cui al D.M. 37/08, deve rilasciare a conclusione dei lavori una apposita Dichiarazione di Conformità, resa sulla base del modello di cui all'Allegato I del D.M. di cui sopra.

In definitiva per una corretta progettazione degli impianti fissi di distribuzione dei gas medicinali si deve far riferimento contestualmente alla seguente normativa:

- D.Lgs. 46/97 - Direttiva 93/42/CE - Dispositivi medici;
- D.Lgs. 93/00 - Direttiva 97/23/CE - PED;
- D.Lgs. 23/02 - Direttiva 99/36/CE - TPED;
- D.M. (Ministero dell'Interno) 18 settembre 2002 "Regola tecnica di prevenzione incendi per le strutture sanitarie";
- D.M. (Ministero dello Sviluppo Economico) 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento inerente l'attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

1.1 IMPIANTI PER GAS MEDICINALI

Per gas medicinali si intendono gli impianti che distribuiscono: ossigeno, protossido di azoto, aria respirabile, anidride carbonica, miscela ossigeno/protossido di azoto (50:50 [%V/V]), aria per alimentare strumenti chirurgici, azoto per alimentare strumenti chirurgici.

Tali impianti fissi distribuiscono tali gas partendo da uno stoccaggio in bombole o in contenitori criogenici. Nel caso dell'aria medicinale e dell'aria medicinale sintetica, questa può essere prodotta sul posto mediante compressori o miscelatori. Schematicamente tali impianti sono composti da:

- una centrale collegata alle sorgenti di gas, che alimenta gli impianti;
- una rete di distribuzione;
- un sistema di controllo, monitoraggio e allarme;
- unità terminali che si collegano direttamente o tramite innesti alle varie apparecchiature per prelevare i gas medicinali.

Tale unità sono installate normalmente su travi testa-letto dei locali di degenza, su pareti o utensili dei reparti operatori, nei reparti di terapia intensiva.



1.2 IMPIANTI PER IL VUOTO

Gli impianti per il vuoto devono fornire la pressione negativa da utilizzare per l'aspirazione endocavitaria. Schematicamente tali impianti sono costituiti da:

- una centrale con pompe del vuoto (sorgente);
- una rete di distribuzione;
- un sistema di controllo, monitoraggio e di allarme;
- unità terminali che si collegano direttamente o tramite innesti alle varie apparecchiature per creare il vuoto.

Tale unità sono installate normalmente su travi testa-letto dei locali di degenza, su pareti o utensili dei reparti operatori, nei reparti di terapia intensiva.

1.3 IMPIANTI DI EVACUAZIONE GAS ANESTETICI

Gli impianti di evacuazione gas anestetici devono prelevare ed evacuare all'esterno i gas e i vapori anestetici respirati dal paziente durante il trattamento di anestesia. Essi servono per prevenire l'accumulo degli stessi all'interno delle sale operatorie al fine di eliminare gravi rischi per la salute del personale sanitario.

Schematicamente tali impianti sono composti da:

- un generatore di pressione negativa (eiettore, soffiante o pompa del vuoto);
- un sistema di controllo e monitoraggio;
- unità terminali connesse con le apparecchiature per l'anestesia e con il punto di scarico esterno.

2. QUADRO NORMATIVO E LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

2.1 DIRETTIVA 93/42/CE – D.LGS. 46/97 E NORMA UNI EN 737-3

La Direttiva 93/42/CE e il D.Lgs. 46/97 che la recepisce, prevedono che i "dispositivi medici" siano immessi sul mercato previsti dalla marcatura CE (art. 16), con la relativa dichiarazione di conformità del prodotto redatta dal fabbricante (Allegato VII D.Lgs. 46/97).

Il dispositivo medico deve essere accompagnato dalle informazioni per l'uso redatto in conformità all'Allegato I del D.Lgs. 46/97.

I seguenti documenti devono essere conservati dal fabbricante:

- il fascicolo tecnico e di progettazione relativo al dispositivo (Allegato VII D.Lgs. 46/97);
- le approvazioni e le certificazioni rilasciate da Organismi Notificati competenti a valutare le procedure di conformità (Allegati II, III, IV, V e VI D.Lgs. 46/97).

Il D.Lgs. 46/97 prevede la classificazione dei dispositivi medici in 4 classi di rischio basate essenzialmente sulla destinazione d'uso e sui rischi potenziali connessi con l'impiego del dispositivo stesso:

Classe I → basso rischio;

Classe II a → medio rischio;

Classe II b → medio/alto rischio;

Classe III → alto rischio.

L'assegnazione della classe di rischio dei dispositivi medici è responsabilità del fabbricante, ma deve tuttavia essere accettata dall'Organismo Notificato. La classe di rischio è importante in quanto da essa dipende la procedura da seguire per il rilascio della dichiarazione di conformità.



Il “Co-ordination of Notified Bodies Medical Devices”, ferma restando la responsabilità del fabbricante, propone la seguente classe di rischio per i diversi impianti:

TABELLA 1 - Relazione tra dispositivo medico, classe di rischio e Norma tecnica

Dispositivo Medico	Classe di rischio	Norma tecnica
Impianti gas medicinali	IIb	UNI EN 737-3
Impianti per il vuoto	IIb	UNI EN 737-3
Impianti evacuazione Gas anestetici	IIa	UNI EN 737-2

La Norma tecnica da seguire per gli impianti di distribuzione dei gas medicali e per il vuoto è la UNI EN 737-3, che ci dice esattamente come realizzare un impianto di distribuzione conforme alla regola d’arte. Questa Norma considera i requisiti fondamentali per l’installazione, il funzionamento, le prestazioni, la documentazione, le prove e l’accettazione degli impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e del vuoto. Pertanto la Norma UNI EN 737-3 ha un legame stretto con la Direttiva 93/42/CE, trattandosi di una Norma armonizzata e, se applicata per la progettazione, la costruzione e l’installazione degli impianti di distribuzione di gas medicali, conferisce presunzione di conformità a tale Direttiva e quindi anche alla Legge (D.Lgs. 46/97).

La UNI EN 737-3 alla nota 2 del punto 4.3.8 evidenzia che: “il rame è il materiale normalmente usato per le tubazioni” degli impianti fissi dei gas medicinali. Infatti tale materiale dimostra una buona affidabilità per impianti impiegati in medicina.

La Norma tecnica da seguire per gli impianti di evacuazione dei gas anestetici è la UNI EN 737-2.

2.2 DIRETTIVA 97/23/CE – D.Lgs. 93/2000

La Direttiva 97/23/CE di seguito denominata Direttiva PED, recepita in Italia con il D.Lgs. 93/00, riguarda le attrezzature a pressione: recipienti, tubazioni, accessori di sicurezza ed accessori a pressione.

Alla luce di quanto evidenziato sopra la Direttiva PED si applica anche agli impianti di distribuzione dei gas medicali, del vuoto e di evacuazione dei gas anestetici, che sono considerati dispositivi medici ai sensi della Direttiva 93/42/CE.

Per una corretta correlazione tra la Direttiva sui dispositivi medici e la Direttiva PED si deve puntualizzare quanto segue:

- la Direttiva PED si applica alle attrezzature con Pressione Massima Ammissibile superiore a 0,5 bar (PS > 0,5 bar), (art. 1, comma 1, del D.Lgs. 93/00);
- sono escluse dal campo di applicazione della Direttiva PED le attrezzature appartenenti al massimo alla categoria I della PED e contemplate dalla Direttiva 93/42/CE riguardante i dispositivi medici (art. 1, comma 3, lettera f), punto 4, del D.Lgs. 93/00);
- per le attrezzature che ricadono al di sotto della categoria I della PED è sufficiente rispettare l’art. 3, comma 3, del D.Lgs. 93/00 (progettazione e fabbricazione secondo la corretta prassi costruttiva in uso);
- inoltre in alcune tipologie di impianti sono presenti gas in bombole. In questo caso le bombole (attrezzature a pressione trasportabili) devono far riferimento alla Direttiva 1999/36/CE (TPED), recepita in Italia dal D.Lgs. 23/02.



2.2.1 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS MEDICINALI

Come vedremo più avanti, per questi impianti, se:

i Diametri Nominali (DN), i prodotti di Pressione massima ammissibile x Diametro Nominale (PSxDN), sono al di sotto di determinati valori, la Direttiva PED si applica solo ad alcuni componenti degli impianti fissi (serbatoi di aria, serbatoi criogenici) e non alle tubazioni di distribuzione.

Per questi impianti possiamo quindi avere attrezzature coperte, regolate da tre diverse Direttive di prodotto:

- per le tubazioni di distribuzione, normalmente, si deve far riferimento alla Direttiva 93/42/CE “Dispositivi medici”;
- per i serbatoi di aria o criogenici, si deve far riferimento alla Direttiva 97/23/CE “PED”;
- per le bombole si deve far riferimento alla Direttiva 99/36/CE “TPED”.

Serbatoi criogenici fissi

I serbatoi criogenici fissi sono da considerare come recipienti e pertanto rientrano nella Direttiva PED.

In particolare, per la determinazione della classe di rischio PED bisogna considerare:

- la Tabella 1 dell’Allegato II - D.Lgs. 93/00 → per Ossigeno e Protossido di Azoto (fluidi del gruppo 1 - pericolosi);
- la Tabella 2 dell’Allegato II - D.Lgs. 93/00 → per Azoto ed Anidride Carbonica (fluidi del gruppo 2 - non pericolosi).

Serbatoi per aria medicinale

I serbatoi per aria medicinale sono da considerare come recipienti.

Tali serbatoi possono essere costruiti in conformità alla Direttiva 87/404/CEE recepita in Italia con il D.Lgs. 311/91 “Recipienti a pressione semplici” destinati a contenere aria o azoto, se rispettano contemporaneamente le due seguenti condizioni:

- una pressione massima di esercizio inferiore o uguale a 30 bar;
- $P_{max} \times Volume$ inferiore a 10000 bar x litro.

La Direttiva 87/404/CEE ha perduto, con l’entrata in vigore della PED, parte della sua importanza perché molti fabbricanti hanno optato ultimamente quasi sempre per la Direttiva PED.

I serbatoi di aria, ai quali il fabbricante non applica la Direttiva 87/404/CEE, sono soggetti alla Direttiva di prodotto PED.

Tubazioni

Le tubazioni vanno distinte in due tipologie:

- Tubazione per la distribuzione di **Ossigeno e Protossido di azoto** (fluidi gruppo 1 (pericolosi)), utilizzando la Tabella 6 dell’Allegato II, della PED:
 - sono esclusi dal campo di applicazione della PED se il $DN < 25$ indipendentemente dalla pressione;
 - possono essere esclusi dal campo della PED, in quanto appartenenti alla I categoria di rischio PED, se $PS \text{ (bar)} \times DN < 1000$.

Poiché normalmente la pressione massima nella rete primaria (a monte dei riduttori di secondo stadio) non dovrebbe superare i 10 bar, fino ad un DN 100, trattasi di attrezzature che rientrano nella I categoria di rischio PED e quindi ai sensi dell’art. 1 comma 3 lettera f punto 4 del D.Lgs. 93/00 possono essere escluse dalla PED.

- Tubazione per la distribuzione di Aria, Azoto e Anidride carbonica (fluidi gruppo 2, non pericolosi). Si utilizzando la Tabella 7 dell’Allegato II della PED:



- sono esclusi dal campo della PED se $DN < 32$ indipendentemente dalla pressione o se $PS \text{ (bar)} \times DN < 1000$;
- possono essere esclusi dal campo della PED, in quanto appartenente al massimo alla I categoria di rischio PED, se $PS \text{ (bar)} \times DN < 3500$.

In questo caso poiché in pratica la PS nella rete primaria (a monte dei riduttori di secondo stadio) non dovrebbe mai superare i 10 bar, queste tubazioni possono essere escluse dal campo della PED.

2.2.2 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEL VUOTO E IMPIANTI DI EVACUAZIONE DEI GAS ANESTETICI

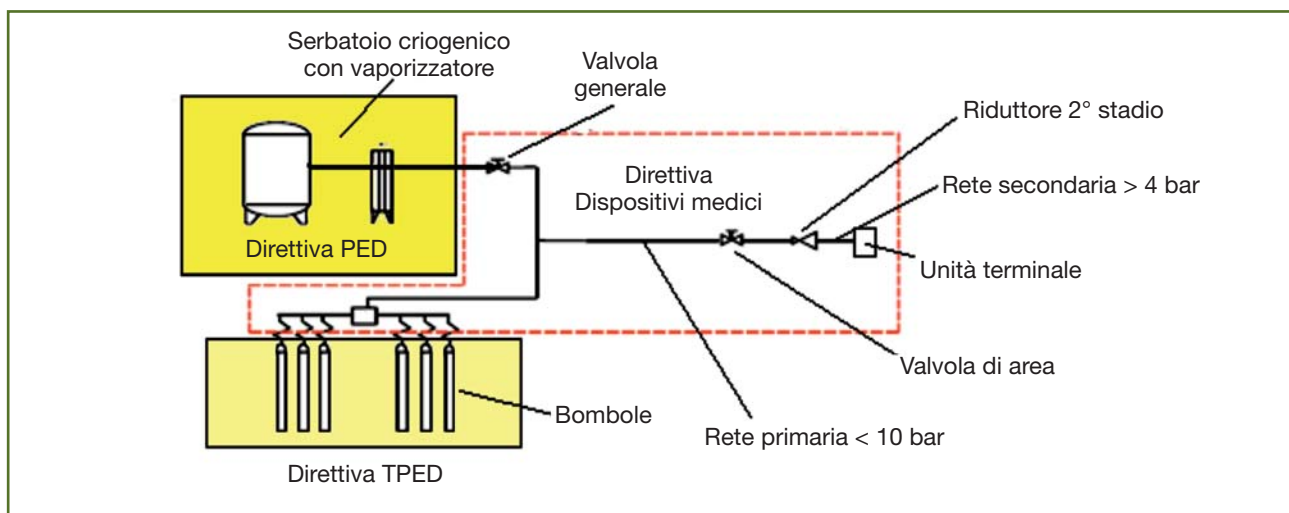
Tali impianti, funzionando con pressione negativa a monte delle pompe del vuoto o delle soffianti, ($PS < 0,5$ bar), sono esclusi dal campo della Direttiva PED. Pertanto la sola marcatura CE di riferimento in questo caso risulta essere quella della Direttiva 93/42/CE “Dispositivi medici”.

3. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS MEDICINALI CON SERBATOIO CRIOGENICO E IN BOMBOLE

Schematicamente gli impianti di distribuzione dei gas medicinali con serbatoio criogenico e in bombole sono composti da tubazioni della rete primaria (normalmente con $PS < 10$ bar), e da tubazioni della rete secondaria (normalmente con $PS > 4$ bar), separati da un riduttore di pressione (denominato riduttore 2° stadio). Un esempio di tali impianti è riportato nella seguente Figura 1.

A monte della rete primaria, le sorgenti dei gas medicinali possono essere: serbatoi criogenici con relativo vaporizzatore e/o bombole di gas con relativo gruppo di decompressione ed intercettazione.

FIGURA 1 - Schema impianto gas medicinale



3.1 PARTE DELL'IMPIANTO SOTTOPOSTO ALLA NORMATIVA “ATTREZZATURE A PRESSIONE FISSE”

Per tali impianti i limiti riportati di seguito per la marcatura CE inerenti diverse Direttive europee di prodotto. I serbatoi criogenici con relativo vaporizzatore rientrano nel campo della Direttiva PED per l'immissione sul mercato.

Per quanto riguarda la messa in servizio e utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi criogenici, il riferimento essenzialmente è il D.M. 1° dicembre 2004, n. 329, emesso in conformità dell'art. 19 del D.Lgs. 93/00.



In particolare:

- l'art. 4 D.M. 329/04, affronta la "Verifica obbligatoria di primo impianto ovvero il controllo della messa in servizio";
- l'art. 5 D.M. 329/04, affronta le "Esclusioni dal controllo della messa in servizio";
- l'art. 6 D.M. 329/04, affronta gli "Obblighi da osservare per la messa in servizio e l'Utilizzazione, dichiarazione di messa in servizio all'ISPESL e all'ASL competente per territorio".

Il comma 2 dell'art. 6 del D.M. 329/04 evidenzia che per le attrezzature costruite in serie, quali i serbatoi di gas criogenici liquefatti di capacità non superiore a 35 mc e i loro insiemi installati presso Utilizzatori da Aziende (che, conservandone la proprietà e la responsabilità tecnica provvedono al loro rifornimento), le aziende stesse possono compilare una unica dichiarazione di messa in servizio cumulativa per tutte le apparecchiature e per i loro insiemi installati in un semestre. In tal caso, la dichiarazione di messa in servizio è trasmessa dall'Azienda alla ASL e all'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL).

Al fine di evitare i possibili pericoli di infragilimento delle apparecchiature costruite in materiale "non resiliente" e di migliorare la gestione dei parametri di funzionamento del processo di evaporazione dei fluidi criogenici, il Dipartimento Centrale di Omologazione e Certificazione (DOM) dell'ISPESL, ha emanato diverse circolari, fra cui la n. 09/20 del 19 luglio 2004 (Impianti che utilizzano gas ottenuti dalla gasificazione dei corrispondenti fluidi criogenici).

Questa è rivolta agli impianti (Esistenti e Nuovi) che utilizzano gas ottenuti dalla gasificazione dei corrispondenti fluidi criogenici, esclusi quelli interamente realizzati in tutte le loro membrature con materiali resilienti, quali ad esempio gli acciai inossidabili e il rame.

3.2 PARTE DELL'IMPIANTO SOTTOPOSTO ALLA NORMATIVA "ATTREZZATURE A PRESSIONE TRASPORTABILI"

Le bombole di gas devono fare riferimento alla Direttiva 1999/36/CE (TPED) recepita in Italia con il D.Lgs. 23/02. Tali bombole devono essere marcate "p greco" "π" (nuovo parco bombole).

Occorre altresì evidenziare che, ad oggi, si possono ancora utilizzare le bombole costruite prima dell'entrata in vigore della Direttiva TPED, in conformità al D.M. 12 settembre 1925 e s.m.i. (vecchio parco bombole).

Per entrambi i parchi bombole (vecchio e nuovo), si deve prevedere la regolare revisione periodica (ad esempio per le bombole che contengono aria, azoto, ossigeno, protossido di azoto la revisione periodica è ogni 10 anni, mentre per le bombole di Idrogeno ogni 5 anni).

3.3 PARTE DELL'IMPIANTO SOTTOPOSTO ALLA NORMATIVA "DISPOSITIVI MEDICI"

Si tratta della parte di impianto di gas medicinali posta a valle del serbatoio criogenico con vaporizzatore e/o delle bombole di gas. Tale parte di impianto così come specificato nei paragrafi precedenti, deve essere marcato CE secondo la Direttiva 93/42/CE recepita in Italia con il D.Lgs. 46/97.

4. IMPIANTI PER ARIA MEDICINALE CON COMPRESSORE E BOMBOLE

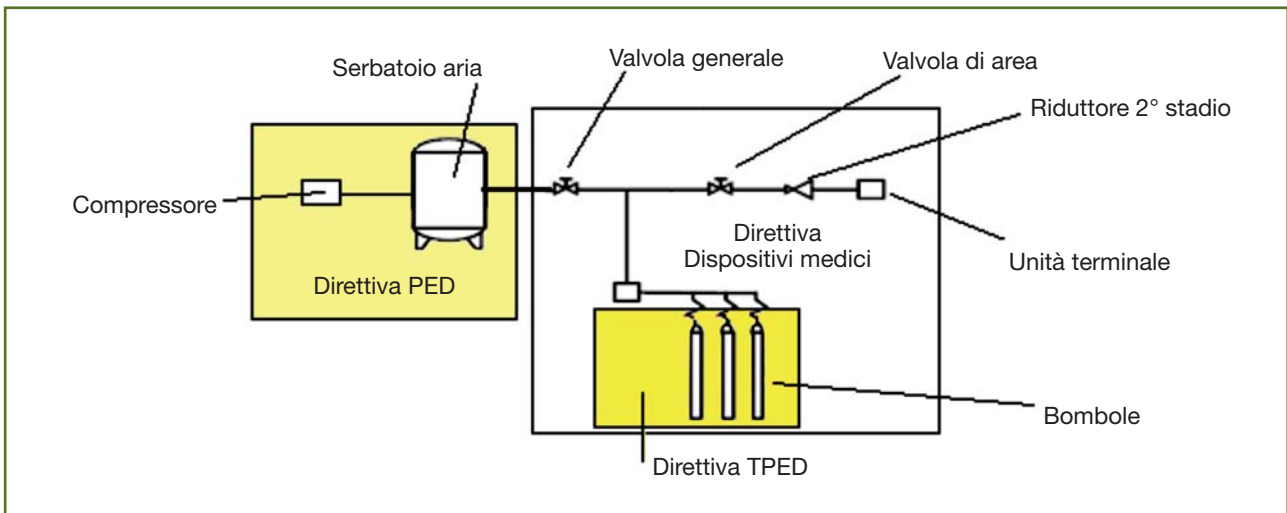
Gli impianti per aria medicinale con compressore e bombole sono così composti:

- sorgente (compressore - serbatoio di aria) che rientra nel campo delle attrezzature a pressione fisse. Pertanto si rimanda al paragrafo 3.1) di cui sopra (Direttiva PED e D.M. 329/04);
- bombole (eventualmente) che rientrano nel campo della normativa attrezzature a pressioni trasportabili. Pertanto si rimanda al paragrafo 3.2) di cui sopra (Direttiva TPED o D.M. 12 settembre 1925 s.m.i.);
- la rete primaria e la rete secondaria di tubazioni, comprensiva dei relativi accessori, posta a valle del serbatoio di aria e/o delle bombole, che rientra nel campo di applicazione della Direttiva "Dispositivi medici".



Nella Figura 2 è riportato lo schema dell'impianto e sono evidenziati i limiti di marcatura per le diverse direttive europee di prodotto.

FIGURA 2 - Schema impianto aria medicinale



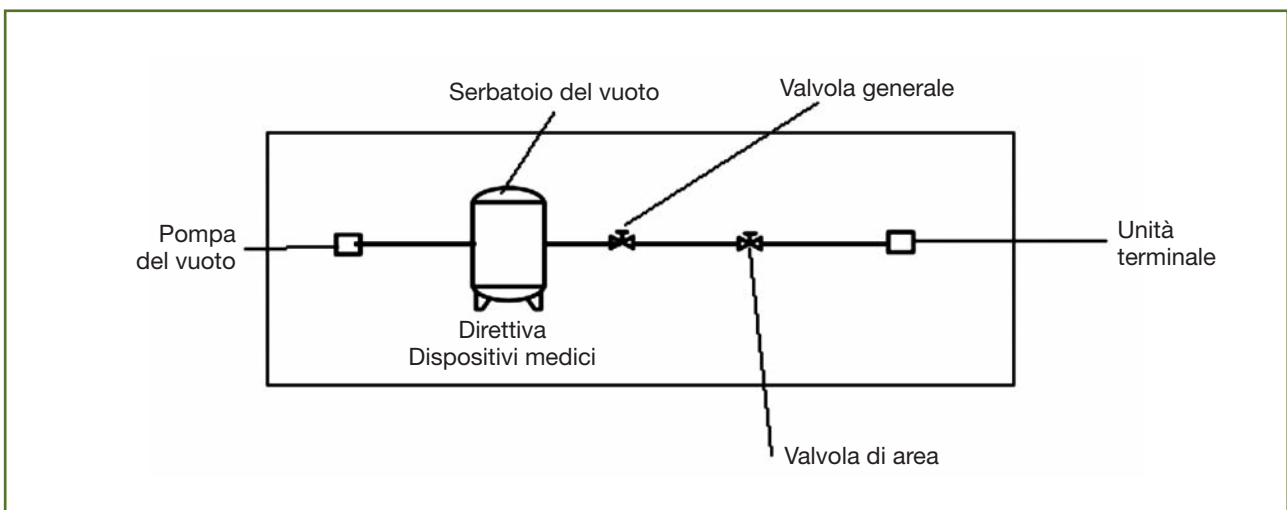
5. IMPIANTI PER IL VUOTO

Gli impianti per il vuoto sono composti dalla pompa del vuoto, dal serbatoio del vuoto (con PS < 0,5 bar), e da una rete di distribuzione da cui si dipartono le unità terminali per fornire pressione negativa utilizzata per l'aspirazione endocavitaria.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, non essendoci attrezzature a pressioni fisse con PS > 0,5 e non essendoci bombole, l'unica direttiva di prodotto da seguire è la Direttiva "Dispositivi medici" (93/42/CE recepita dal D.Lgs. 46/97).

Nella Figura 3 è riportato lo schema di un impianto per il vuoto.

FIGURA 3 - Schema impianto per il vuoto





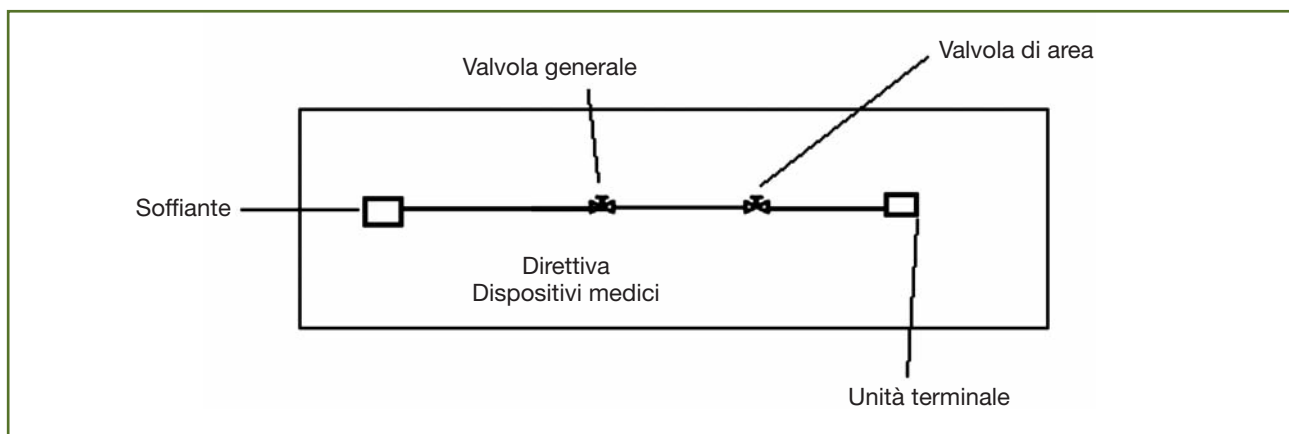
6. IMPIANTI PER L'EVACUAZIONE DEI GAS ANESTETICI

Gli impianti per l'evacuazione dei gas anestetici sono composti da un soffiante e da una rete di distribuzione da cui si dipartono le unità terminali per prelevare ed evacuare all'esterno i gas e i vapori anestetici esalati dal paziente durante il trattamento di anestesia, allo scopo di prevenire l'accumulo degli stessi all'interno delle sale operatorie, al fine di prevenire rischi per la salute del personale sanitario addetto.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, non essendoci attrezzature a pressioni fisse con $PS > 0,5$ e non essendoci bombole, l'unica direttiva di prodotto da seguire è la Direttiva "Dispositivi medici" (93/42/CE recepita dal D.Lgs. 46/97).

Nella Figura 4 è riportato lo schema di un impianto per l'evacuazione dei gas anestetici.

FIGURA 4 - Schema impianto per l'evacuazione dei gas anestetici



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Italia. Decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46. Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici. Gazzetta Ufficiale n. 54, 6 marzo 1997.
- Italia. Decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93. Attuazione della direttiva 97/23/CE, in materia di attrezzature a pressioni. Gazzetta Ufficiale n. 91, Supplemento ordinario n. 62, 18 aprile 2000; Rettifica Gazzetta Ufficiale n. 31, 6 febbraio 2002.
- Italia. Decreto legislativo 2 febbraio 2002, n. 23. Attuazione della direttiva 1999/36/CE, 2001/2/CE e della decisione 2001/107/CE in materia di attrezzature a pressioni trasportabili. Gazzetta Ufficiale n. 57, 8 marzo 2002, Supplemento Ordinario.
- Italia. Decreto 18 settembre 2002, Ministero dell'Interno. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private. Gazzetta Ufficiale n. 227, 27 settembre 2002.
- Italia. Decreto 22 gennaio 2008 n. 37. Ministero Sviluppo Economico. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13 lettera a) della Legge n. 48 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. Gazzetta Ufficiale n. 61, 12 marzo 2008.
- Mazzocchi V. Attrezzature a pressione e insiemi: le nuove regole per l'esercizio. Rivista Ambiente & Sicurezza, Il sole 24 ore, n. 7, 29 marzo 2005, pag. 62-64.
- Federchimica - Assogastecnici - Gruppo Gas Medicinali. Applicazione della Direttiva 93/42/CEE - Dispositivi Medici-Settore impianti gas-Medicinali [consultato marzo 2009]. II edizione, 2004. URL: <http://www.assogastecnici.it>



LE PRINCIPALI NOVITÀ INTRODOTTE DAL D.LGS. 106/09 AL TESTO UNICO PER LA SICUREZZA SUL LAVORO

Gianluca Saputi

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Certificazione e Conformità di Prodotti ed Impianti, Roma

Parole chiave: normativa SSL, studio comparativo.

SINTESI

L'articolo tratta, in otto brevi paragrafi, le innovazioni apportate al D.Lgs. 81/08 dal D.Lgs. 106/09, affrontando, in particolare, il Provvedimento di sospensione dell'attività imprenditoriale, Appalti e DUVRI, Valutazione dei rischi e redazione del documento, Sorveglianza sanitaria, Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti, Comunicazioni all'INAIL e IPSEMA e per loro tramite al Sistema Informativo Nazionale per la Prevenzione nei Luoghi di Lavoro, Cantieri temporanei e mobili, Sanzioni.

INTRODUZIONE

Il D.Lgs. 106/09 [1], approvato dal governo il 29 luglio scorso e pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 5 agosto, non riguarda piccoli e semplici aggiustamenti al D.Lgs. 81/08 [2] ma, per alcuni aspetti, si tratta di innovazioni tali da poter definire il provvedimento elaborato dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali un vero e proprio "Nuovo Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro". È innegabile che il testo del nuovo Decreto, risultante dalle modifiche, risenta positivamente di una serie di correzioni di errori materiali e di interventi di sistematizzazione. In questo articolo si cercherà di sintetizzare ed esplicitare le principali novità introdotte dal nuovo Decreto, focalizzando l'attenzione sui seguenti argomenti ritenuti a maggior rilevanza.

1. PROVVEDIMENTO DI SOSPENSIONE DELL'ATTIVITÀ IMPRENDITORIALE

Il D.Lgs. 106/09 con l'art. 11 ha modificato l'art. 14 del D.Lgs. 81/08, "Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori", recependo le modifiche apportate dalla Legge 133/08 [3], che ha eliminato la previsione delle gravi e reiterate violazioni in materia di superamento dei tempi di lavoro e le indicazioni contenute nella Direttiva del Ministro del Lavoro del 18 settembre 2008 e nelle Circolari Ministeriali n. 24 e n. 30 del 2008, in forza delle quali la sospensione dell'attività imprenditoriale non si applica nei confronti delle imprese che occupano un solo lavoratore irregolare.

Premesso che sono confermate le precedenti causali di sospensione nell'ipotesi di gravi e reiterate violazioni alle norme di sicurezza elencate di cui all'Allegato I, le novità più importanti riguardano la nozione di reiterazione che si realizza, come esplicitato dal legislatore, quando nei cinque anni successivi alla commissione della violazione oggetto di prescrizione dell'organo di vigilanza o nel caso di una violazione accertata con sentenza definitiva, lo stesso soggetto commette più violazioni della stessa indole. Per stessa indole si considerano le violazioni della medesima disposizione e quelle di disposizioni diverse individuate nell'Allegato I.



Per quanto riguarda l'applicazione del provvedimento di sospensione nelle ipotesi di lavoro irregolare, con l'art. 14, comma 11-*bis*, del D.Lgs. 106/09, si è recepito quanto introdotto dalla Direttiva Ministeriale precedentemente citata, dando la possibilità di far decorrere gli effetti della sospensione dalle ore dodici del giorno lavorativo successivo, ovvero dalla cessazione dell'attività lavorativa in corso, che non potrà essere interrotta, salvo che non si riscontrino situazioni di pericolo imminente o di grave rischio per la salute dei lavoratori o di terzi. La novità contenuta nello stesso comma, rispetto a quanto previsto nella Direttiva Ministeriale, consiste, fondamentalmente, nel fatto di estendere il provvedimento di sospensione, avente natura amministrativa di tipo sanzionatorio-interdittivo discrezionale e con finalità cautelari, a tutti i settori produttivi, mentre precedentemente era limitato ai soli settori dell'agricoltura e dell'edilizia. Viene, altresì, confermato il limite massimo di due anni di durata dell'interdizione alla contrattazione con le Pubbliche Amministrazioni e la partecipazione a gare pubbliche per le aziende alle quali venga applicato il provvedimento di sospensione. Per beneficiare della revoca della sospensione, il datore di lavoro dovrà corrispondere, oltre alle sanzioni, una somma aggiuntiva pari a 1.500 euro, in caso di sospensione per lavoro irregolare e a 2.500 euro, in caso di sospensione per gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro. Infine è stato modificato il regime sanzionatorio per la mancata osservanza del provvedimento di sospensione: il solo arresto per il datore di lavoro fino a sei mesi è stato mantenuto nella fattispecie delle gravi e reiterate violazioni in materia di sicurezza, mentre in quella del lavoro irregolare è punito con l'arresto da 3 a 6 mesi o con ammenda da 2.500 a 6.400 euro.

2. APPALTI E DUVRI

L'art. 16 del D.Lgs. 106/09 ha apportato importanti modifiche agli artt. 26, "Obblighi connessi ai contratti d'appalto o d'opera o di somministrazione", e 27, "Sistema di qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi", del D.Lgs. 81/08 in materia di appalto e di lavoro autonomo, con riferimento al loro campo di applicazione.

Con le modifiche introdotte dal D.Lgs. 106/09 nel comma 1 dell'art. 26 del D.Lgs. 81/08 è stato precisato che gli obblighi di verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese appaltatrici o dei lavoratori autonomi, di fornitura agli stessi soggetti delle informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad operare e quelli previsti ai successivi commi, trovano applicazione nei confronti del datore di lavoro, in caso di appalto (art. 1655 cod. civ.) o di contratto d'opera (art. 2222 cod. civ.) aventi per oggetto lavori, servizi e forniture all'interno della propria azienda o di una singola unità produttiva della stessa, nonché nell'ambito dell'intero ciclo produttivo dell'azienda medesima, solo nel caso in cui lo stesso "abbia la disponibilità giuridica dei luoghi in cui si svolge l'appalto o la prestazione di lavoro autonomo".

È stato puntualizzato, con l'introduzione del nuovo comma 3-*bis* all'art. 26 del D.Lgs. 81/08, come il documento di valutazione dei rischi interferenziali (DUVRI) non debba essere redatto nei casi di servizi di natura intellettuale, di mere forniture di materiali o di attrezzature nonché di lavori di breve durata non superiore ai due giorni, salvo che in essi non siano riscontrabili rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori, individuati ai sensi dell'Allegato XI del D.Lgs. 81/08 (ad es. rischi biologici, rischi da agenti cancerogeni, rischi connessi alla presenza di atmosfere esplosive, etc.). Inoltre, con l'introduzione del nuovo comma 3-*ter* allo stesso articolo, si specifica come il DUVRI sia un documento dinamico che va adeguato in funzione dell'evoluzione dei lavori, servizi e forniture e che nel campo di applicazione del D.Lgs. 163/06 [4], e s.m.i., tale documento deve essere redatto, ai fini dell'affidamento del contratto, dal soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dello specifico appalto.

Il legislatore è intervenuto con l'art. 16, comma 4, del D.Lgs. 106/09, anche sull'obbligo di indicare nei contratti i costi per la sicurezza a pena di nullità; dal 20 agosto 2009 occorrerà fare riferimento a: "i costi delle misure



adottate per eliminare o, ove ciò non sia possibile, ridurre al minimo i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro derivanti dalle interferenze delle lavorazioni”. La quantificazione non riguarderà più tutti i costi per la sicurezza inerenti alla gestione dell’appalto, ma solo quelli legati alle interferenze delle lavorazioni risultanti dal DUVRI. È stato chiarito, altresì, che tali costi non sono soggetti a ribasso.

Infine, è stato introdotto nell’art. 27 del D.Lgs. 81/08 il nuovo comma 1-*bis* che ha stabilito un nuovo meccanismo per la qualificazione dell’imprese e dei lavoratori autonomi che inizialmente si applicherà solo al settore dell’edilizia e successivamente, come previsto dal comma 2, potrà essere esteso anche ad altri settori. Scopo di tale nuovo meccanismo, che prevede la perdita di punti simile a quello della patente di guida, è quello di monitorare continuamente le violazioni in materia di sicurezza da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi. L’azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro determina l’impossibilità per l’impresa o per il lavoratore autonomo di svolgere attività nel settore edile.

3. VALUTAZIONE DEI RISCHI E REDAZIONE DEL RELATIVO DOCUMENTO

Il D.Lgs. 106/09 ha aggiunto all’art. 28 del D.Lgs. 81/08 il comma 3-*bis* che obbliga il datore di lavoro, in caso di costituzione di nuova impresa, ad effettuare immediatamente la valutazione di tutti i rischi dandogli la facoltà di elaborare il relativo documento entro i successivi novanta giorni. Con la riscrittura del comma 3 dell’art. 29 del D.Lgs. 81/08 si è invece introdotto, per il datore di lavoro, il termine massimo di trenta giorni per l’aggiornamento del documento di valutazione dei rischi nei casi in cui si apportino “modifiche del processo produttivo o dell’organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica, della prevenzione o della protezione o a seguito di infortuni significativi o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità”.

Viene, inoltre confermata, per i datori di lavoro che occupino fino a 10 lavoratori, la facoltà di ricorrere, temporaneamente, all’autocertificazione dell’avvenuta valutazione dei rischi fino all’emanazione di un apposito decreto interministeriale e, comunque, “non oltre il 30 giugno 2012”.

La scelta dei criteri per la redazione del documento è rimessa al datore di lavoro che dovrà seguire, però, principi di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da rendere il documento efficace in maniera più sostanziale che formale e con la possibilità di archivarlo anche su supporto informatico, nel rispetto della procedura di cui all’art. 53 del D.Lgs. 81/08.

L’art. 18, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 106/09 introduce l’innovazione della data certa o attestata; infatti dal 20 agosto 2009 questo documento “deve essere munito anche tramite le procedure applicabili ai supporti informatici di cui all’articolo 53, di data certa o attestata dalla sottoscrizione del documento medesimo da parte del datore di lavoro, nonché, ai soli fini della prova della data, dalla sottoscrizione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza territoriale e del medico competente, ove nominato”. La complessità della procedura necessaria ad ottenere la certezza della data viene così semplificata, al duplice fine di non gravare sulle imprese con un onere amministrativo piuttosto pesante in termini gestionali e di ribadire che il documento di valutazione del rischio è il frutto di una azione sinergica e condivisa dei soggetti della sicurezza in azienda. Viene introdotto il principio per il quale, in concreto, può essere sufficiente la sottoscrizione del documento da parte del datore di lavoro, che ne assume la giuridica responsabilità, del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e del medico competente, in alternativa alle procedure più complesse quali, ad esempio, la ratifica da parte di un notaio o l’utilizzo di un sistema di posta certificata, per conferire al documento la certezza della data.

Per quanto riguarda i lavoratori atipici (contratti a tempo determinato, di somministrazione, etc.) l’art. 18 del D.Lgs. 106/09 è intervenuto sull’art. 28 del D.Lgs. 81/08, obbligando il datore di lavoro ad effettuare la valutazione



dei rischi tenendo conto anche di “quelli connessi alla specifica tipologia contrattuale attraverso cui viene resa la prestazione di lavoro”, realizzando così un corretto coordinamento tra la disciplina relativa a queste tipologie contrattuali e il D.Lgs. 81/08. Il datore di lavoro dovrà includere nella valutazione dei rischi anche i cosiddetti “rischi di flessibilità” ed individuare le adeguate misure di prevenzione e protezione da mettere in atto. Infine, con la modifica dell’art. 28, primo comma, del D.Lgs. 81/08 si è di fatto prorogato al “1 agosto 2010” il termine per l’elaborazione del documento di valutazione del rischio connesso allo stress da lavoro correlato. Tutto ciò al fine di consentire la predisposizione, nell’ambito della Commissione Consultiva Permanente, di indicazioni operative alle quali le aziende possano fare riferimento per valutare con completezza tale rischio. Dopo le precedenti proroghe dell’entrata in vigore della valutazione del rischio da stress da lavoro correlato viene, così, dato mandato alla commissione consultiva di definire le regole per la valutazione di tale rischio.

4. SORVEGLIANZA SANITARIA

L’art. 13 del D.Lgs. 106/06 ha modificato l’art. 18 del D.Lgs. 81/08 limitando alcune responsabilità del datore di lavoro e rimodulando alcuni adempimenti in tema di sorveglianza sanitaria in particolare per quanto riguarda le visite mediche periodiche dei lavoratori e la comunicazione della cessazione del rapporto di lavoro al medico competente. Con questa modifica il datore di lavoro viene investito dei seguenti obblighi:

- *visite periodiche*: il datore di lavoro deve inviare i lavoratori alla visita medica entro le scadenze previste dal programma di sorveglianza sanitaria;
- *comunicazioni sulla cessazione del rapporto di lavoro*: il datore di lavoro deve comunicare al medico competente la cessazione del rapporto di lavoro.

Per quanto riguarda le visite mediche pre-assuntive, con l’art. 26, comma 4, del D.Lgs. 106/09 è stato eliminato il divieto di effettuazione precedentemente previsto nell’art. 41, comma 3, del D.Lgs. 81/08 ed è stata introdotta, con il nuovo comma 2-bis, la possibilità da parte del datore di lavoro di avviare il lavoratore, prima del perfezionamento del rapporto a una visita presso il medico competente, se nominato, o i dipartimenti di prevenzione delle ASL.

Altre modifiche riguardano la custodia delle cartelle sanitarie e di rischio (art. 25 del D.Lgs. 81/08) che deve essere concordata al momento della nomina del medico competente; le cartelle possono essere conservate anche in azienda ed il datore di lavoro è tenuto a conservare l’originale per almeno 10 anni, salvo termini diversi previsti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Rimane l’obbligo da parte del medico competente della comunicazione annuale per via telematica, ai servizi competenti per territorio, delle informazioni relative ai dati collettivi aggregati sanitari e di rischio dei lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria elaborati evidenziando le differenze di genere. Con un apposito Decreto, che dovrà essere emanato entro il 31 dicembre 2009, verranno fissate le regole di trasmissione di tali dati secondo criteri di semplicità e di certezza.

5. FORMAZIONE DEI LAVORATORI E DEI LORO RAPPRESENTANTI

Il D.Lgs. 106/09 ha introdotto all’art. 37, comma 7, l’esplicito obbligo, a carico del datore di lavoro, di formazione dei dirigenti, analogamente a quanto già previsto nella prima stesura del D.Lgs. 81/08 per i preposti. Lo stesso articolo prevede che tale formazione sia specifica e che vengano effettuati degli aggiornamenti periodici in relazione ai compiti in materia di salute e sicurezza sul lavoro assegnati al dirigente in questione. I contenuti di tale formazione per i dirigenti e per i preposti comprendono:

- principali soggetti coinvolti e i relativi obblighi;
- definizione e individuazione dei fattori di rischio;



- valutazione dei rischi;
- individuazione delle misure tecniche, organizzative e procedurali di prevenzione e protezione.

Il correttivo, introducendo il comma *7-bis*, ha inoltre eliminato la precedente indicazione in merito alla necessità di svolgere tale formazione in azienda, specificando che può essere effettuata anche presso gli organismi paritetici di cui all'art. 51 o le scuole edili, dove esistenti, o presso le associazioni sindacali dei datori di lavoro o dei lavoratori.

Al comma 14 viene, infine, chiarito che le registrazioni sul libretto formativo del cittadino devono essere effettuate solo qualora il lavoratore ne disponga.

Il datore di lavoro che non provvede ad assolvere a tale obbligo formativo nei confronti dei dirigenti e dei preposti è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.200 a 5.200 euro.

6. COMUNICAZIONI ALL'INAIL E ALL'IPSEMA E PER LORO TRAMITE AL SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE NEI LUOGHI DI LAVORO

L'art. 18 del D.Lgs. 106/09, "Obblighi del datore di lavoro e dirigente", ha introdotto una notevole semplificazione riguardante gli obblighi di comunicazione per via telematica agli Istituti assicurativi (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, INAIL, e Istituto di previdenza per il settore marittimo, IPSEMA) e per loro tramite al Sistema Informativo Nazionale per la Prevenzione nei Luoghi di Lavoro, sia dei nominativi dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS), che dei dati e delle informazioni relative agli infortuni sul lavoro, eliminando le ridondanze burocratiche presenti precedentemente.

Per la comunicazione dei nominativi dei RLS, alle strutture sopra indicate, decade la periodicità annuale richiesta in precedenza e viene chiarito che essa dovrà essere effettuata solo in caso di elezione o designazione o di cambiamento dei nominativi precedentemente indicati. Inoltre, in fase di prima applicazione delle nuove procedure di comunicazione, per garantire un corretto allineamento con quanto precedentemente vigente, viene richiesto di comunicare i nominativi dei rappresentanti dei lavoratori già eletti o designati.

Infine, per la comunicazione alle strutture di cui sopra dei dati e delle informazioni relative agli infortuni sul lavoro, si è provveduto all'allineamento delle procedure con quanto richiesto già nel D.P.R. 1124/65, "Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali". Tant'è che, come già previsto nel sopracitato Decreto, il datore di lavoro dovrà effettuare tali comunicazioni entro 48 ore dal ricevimento del certificato medico attestante l'infortunio e, per gli infortuni che comportino un'assenza dal lavoro superiore a tre giorni, l'obbligo di comunicazione si considera assolto con la denuncia all'Istituto assicuratore prevista dall'art. 53 del D.P.R. 1124/65, entro i termini precedentemente indicati.

7. CANTIERI TEMPORANEI E MOBILI

Il D.Lgs. 106/09 con gli artt. 57-90 ha apportato numerose modifiche al Titolo IV, "Cantieri temporanei o mobili", del D.Lgs. 81/08. Andremo qui di seguito ad analizzare le più significative.

Con l'art. 57 sono stati esclusi dal campo di applicazione del Titolo IV (art. 88, comma 2, lettera g) e g *bis*) i lavori relativi agli impianti elettrici, alle reti informatiche, di gas, di acqua, di condizionamento e di riscaldamento e le attività previste dal D.Lgs. 272/99 [6] riguardante operazioni e servizi portuali, nonché i lavori di manutenzione, di riparazione e di trasformazione delle navi in ambito portuale che non comportino lavori edili o di ingegneria civile ricompresi nell'Allegato X.

Altre modifiche riguardano le definizioni contenute nell'art. 89; tra queste spicca quella relativa al Responsabile dei lavori che ora è individuato con il "soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto". Questa nuova definizione, non prevedendo più la coincidenza



di quest'ultimo con il progettista per la fase di progettazione dell'opera e con il direttore dei lavori per la fase di esecuzione dell'opera, rischia di allontanare la figura del responsabile dei lavori dai processi realizzativi dell'opera e non ne garantisce la qualificazione professionale.

Con la pubblicazione della Legge 88/09 [7], anche l'obbligo di designazione del coordinatore in fase di progettazione ha subito modifiche, esentando da tale obbligo i lavori privati non soggetti a permesso di costruire e i lavori di importo inferiore a 100.000 euro. In questi casi le funzioni del coordinatore per la progettazione vengono svolte direttamente dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Il nuovo art. 97 ha chiarito che le imprese affidatarie, in relazione ai lavori affidati in subappalto, devono corrispondere senza alcun ribasso gli oneri relativi alla sicurezza, impegnando il committente o il responsabile dei lavori a vigilare sul rispetto di questo importante adempimento. Lo stesso disposto ha precisato che, per lo svolgimento delle rispettive attività, il datore di lavoro, i dirigenti e i preposti devono essere in possesso di una adeguata formazione, prevedendo anche qui un ruolo di valutazione da parte del committente o del responsabile dei lavori.

L'inserimento del comma 1-*bis* all'art. 96 ha evidenziato come l'obbligo di redazione del Piano Operativo di Sicurezza (POS) non sia necessario nel caso di imprese che in cantiere si limitano alla semplice fornitura di materiali o di attrezzature.

Per quanto riguarda la redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), con la modifica dell'art. 100, è stata esplicitata la possibilità di omissione non solo per prevenire incidenti imminenti o per organizzare urgenti misure di salvataggio, ma anche per garantire la continuità in condizioni di emergenza nell'erogazione di servizi essenziali per la popolazione quali la corrente elettrica, l'acqua, il gas e le reti di comunicazione.

Infine è stato abrogato l'art. 103 riguardante la valutazione del rischio da rumore connesso alle attrezzature, alle macchine ed agli impianti di cantiere in fase preventiva, che viene reintrodotta a livello generale con il nuovo comma 5-*bis* aggiunto all'art. 190 del D.Lgs. 81/08 dall'art. 97 D.Lgs. 106/09.

8. SANZIONI

Tra le modifiche più interessanti apportate dal D.Lgs. 106/2009 al D.Lgs. 81/2008, vi è sicuramente la rimodulazione dell'intero apparato sanzionatorio con riferimento, non solo all'ammontare delle sanzioni, ma anche all'estinzione agevolata degli illeciti amministrativi.

Oltre alle pene generalmente più miti rispetto al passato, occorre rilevare l'estensione della procedura di estinzione di reato prevista dal D.Lgs. 758/94 [8], applicabile precedentemente solo per i reati puniti con la pena alternativa dell'arresto o dell'ammenda, anche ai reati puniti con la sola pena pecuniaria dell'ammenda. Questa modifica costituisce una novità significativa e di grande rilievo nell'applicazione processuale della materia "sicurezza sul lavoro" permettendo l'estinzione agevolata degli illeciti amministrativi, consistente nel pagamento della misura minima delle sanzioni pecuniarie amministrative, qualora il trasgressore provveda a regolarizzare la propria posizione non oltre il termine assegnato dall'organo di vigilanza mediante verbale di primo accesso ispettivo.

Tutto ciò premesso, ricordando che, secondo i principi generali del diritto, la norma penale è personale, non può essere retroattiva, va applicata in modo preciso e circostanziato alla fattispecie prevista e non può essere applicata mediante analogia e, soprattutto, segue una regola di favore per il reo in caso di successione di Leggi nel tempo (art. 2 cod. pen.), per le sanzioni emesse precedentemente all'entrata in vigore del decreto correttivo e non ancora estinte, ci si potrà scontrare con due situazioni particolari:

- 1) riduzione delle sanzioni precedentemente applicate;
- 2) reati non più sanzionati.

Per questa ragione, se un imprenditore ha ricevuto un verbale da parte di un organo ispettivo, potrebbe essere



nella condizione di richiedere l'applicazione delle nuove sanzioni, anche se l'accertamento riguarda reati commessi prima del 20 agosto 2009.

Nel primo caso, qualora sia stato accertato un reato con conseguente emissione della prescrizione obbligatoria, ma il contravventore non abbia provveduto al pagamento in via amministrativa di quanto dovuto e richieda l'applicazione del più favorevole regime sanzionatorio, la Pubblica Amministrazione è tenuta a ricalcolare la sanzione e ad applicare quella più mite prevista dal nuovo decreto.

Nel secondo caso, se una fattispecie non fosse più considerata reato dal D.Lgs. 81/08 aggiornato, ogni ipotesi sanzionatoria sarebbe del tutto inapplicabile per il venire meno di un presupposto fondamentale: la previsione di un fatto come reato. È questo il caso ad esempio legato alla non più obbligatorietà di redazione del DUVRI per le attività oggetto di appalto che durino meno di due giorni. Tutte le aziende presso le quali è stata contestata la mancata emissione del DUVRI, in occasione di appalti di breve durata, non possono più essere sanzionati, poiché il fatto non costituisce reato dal 20 agosto 2009. O ancora, si pensi a tutti i soggetti condannati o sotto processo per mancata elaborazione del documento di valutazione dei rischi nelle attività diverse dalle aziende a rischio di incidente rilevante e dai cantieri temporanei e mobili, fattispecie originariamente punita con l'arresto o l'ammenda ed, ora, punita con la sola ammenda.

Infine, agli organi di vigilanza è riconosciuto il potere di impartire disposizioni esecutive ai fini dell'applicazione delle norme tecniche e delle buone prassi, laddove volontariamente adottate dal datore di lavoro e da questi espressamente richiamate in sede ispettiva, qualora ne riscontrino la non corretta adozione e salvo che il fatto non costituisca reato.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Italia. Decreto legislativo 3 agosto 2009 n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 180, Supplemento ordinario n. 142, 5 agosto 2009.
2. Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 101, Supplemento ordinario n. 108, 30 aprile 2008.
3. Italia. Legge 6 agosto 2008, n. 133. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria. Gazzetta Ufficiale n. 195, Supplemento ordinario n. 196, 21 agosto 2008.
4. Italia. Decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. Gazzetta Ufficiale n. 100, Supplemento ordinario n. 107, 2 maggio 2006.
5. Italia. D.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124. Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali. Gazzetta Ufficiale n. 257, 13 ottobre 1965.
6. Italia. Decreto legislativo 27 luglio 1999, n. 272. Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori nell'espletamento di operazioni e servizi portuali, nonché di operazioni di manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485. Gazzetta Ufficiale n. 185, Supplemento ordinario n. 151, 9 agosto 1999.
7. Italia. Legge 7 luglio 2009, n. 88. Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008. (09G0100). Gazzetta Ufficiale n. 161, 14 luglio 2009.
8. Italia. Decreto legislativo 19 dicembre 1994, n. 758. Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 21, 26 gennaio 1995.

Finito di stampare nel mese di maggio 2010
a cura della **Rotoform Srl**
Via Ardeatina Km 20,400 - 00040 S. Palomba (Roma)

