

# progettando <sup>ing</sup>

ANNO XI, N. 3 LUGLIO-SETTEMBRE 2016

Poste Italiane s.p.a. - Sped. in A. P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, DCB Firenze 1

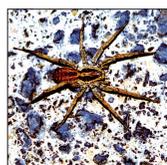
## Movimento



Nerbini

# SOMMARIO

---



**3** **Editoriale** *di Giuliano Gemma*  
Il movente

## NARRANDO



**5** Firenze in moto  
*Carlo Menzinger di Preussenthal*

## RIFLESSIONI



**15** La movimentazione manuale dei carichi  
*Bruno Magaldi*



**20** I sistemi di gestione per la qualità  
*Nicoletta Mastroleo*



**26** L'importanza della logistica  
*Oriana Criscuolo*

## CITTA' E TERRITORIO



**32** Gli strumenti di pianificazione  
delle amministrazioni locali  
*Alberto Giorgi*

## CONTEMPORANEA



**34** La nascita dell'Autovelox  
*Giuliano Gemma*



## Movimento

*Trimestrale d'informazione  
dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze*

Viale Milton 65 – 50129 Firenze  
Tel. 055/213704 – Fax 055/2381138  
e-mail: [info@ordineingegneri.fi.it](mailto:info@ordineingegneri.fi.it)  
URL: [www.ordineingegneri.fi.it](http://www.ordineingegneri.fi.it)

Anno XI, n. 3  
luglio-settembre 2016

*Direttore:* Giuliano Gemma  
([progettando.direttore@nerbini.it](mailto:progettando.direttore@nerbini.it))

*Comitato di redazione:* Daniele Berti, Alessandro Bonini,  
Piero Caliterna, Maria Francesca Casillo, Carlotta Costa,  
Beatrice Giachi, Alberto Giorgi, Nicoletta Mastroleo,  
Alessandro Matteucci, Daniela Turazza

*Direttore responsabile:* Cinzia De Salvia

*Realizzazione editoriale:* Prohemio editoriale srl, Firenze

© 2017 – Edizioni Nerbini  
Via A. Manzoni, 8 – 50121 Firenze  
Tel. 055/200.1085  
e-mail: [edizioni@nerbini.it](mailto:edizioni@nerbini.it)  
[www.nerbini.it](http://www.nerbini.it)

ISSN 2035-7125  
ISBN 978-88-6434-172-9

*Segreteria di redazione:* Francesca Serci  
([progettando.redazione@nerbini.it](mailto:progettando.redazione@nerbini.it))

*Redazione:* Andrea Schillaci

*Impaginazione:* Barbara Giovannini  
([ufficiografico@nerbini.it](mailto:ufficiografico@nerbini.it))

*Prestampa e versione digitale:* Inscripta

*Stampa:* GoPrint, Camisano Vicentino (VI)

Autorizzazione del Tribunale di Firenze  
n. 5493 del 31.5.2006 (R.O.C. n. 17419)

Cli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore  
e non impegnano l'Ordine e/o la direzione e/o l'editore  
della rivista.

*Foto di copertina:* Ballerine in vetrina, Mercado  
de San Miguel, Madrid. Scatto di Giuliano Gemma.

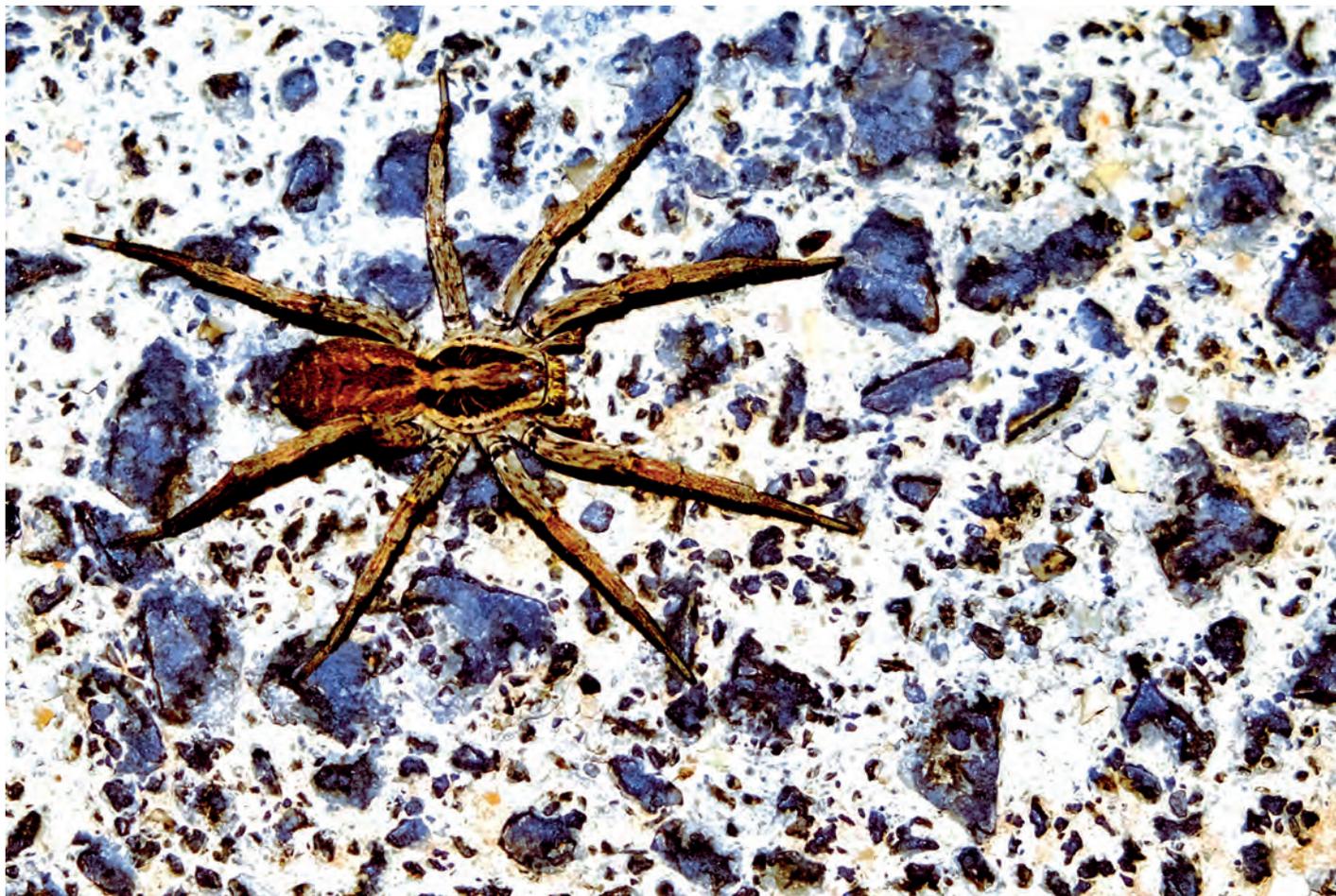
*Quarta di copertina:* Paesaggio, Botinaccio,  
Montelupo Fiorentino (FI). Scatto di Giuliano Gemma..

### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la gentile collaborazione  
a questo numero Woodi Forlano, Carlo Menzinger  
di Preussenthal, Cristina, tutti i collaboratori  
e autori di Progettando Ing.

# Il movente

| di Giuliano Gemma



**QUESTO PROGETTO EDITORIALE** ha tutti i connotati di un delitto.

*L'occasione* è arrivata con la necessità di avvicinare, con l'attuale mandato del consiglio dell'Ordine<sup>1</sup> il precedente direttore Aurelio Fischetti, al quale va il merito, e tutta la nostra stima, di aver ideato questa rivista e di avergli dato una veste innovativa, varia e curiosa.

Il mezzo base sono ovviamente queste pagine, ma anche le grandi amicizie e conoscenze che hanno contribuito al nascere di un nuovo progetto con i loro preziosi suggerimenti e capacità.

Proseguire una strada già ottima era una sfida senz'altro ardua, contando che nessun passaggio di consegne era stato previsto e che non arrivarono le risorse sperate. Quindi un buon *movente* per ideare, sperimentare e costruire. Libertà, curiosità e cultura sono stati i cardini su cui si è sviluppato un nuovo progetto editoriale, che portasse avanti una serie di temi collegati fra loro dalla necessità di esplorare i settori dell'ingegneria a tutto tondo e da punti di vista inusuali, rivelando gli stretti nessi con la cultura, la società e l'ambiente e le loro evoluzioni: quella fitta rete

Lycosa Tarantula,  
Sogliano Cavour (LE).  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

<sup>1</sup> Ordine degli  
Ingegneri della  
Provincia di Firenze.



2 La teoria dei sei gradi di separazione sostiene che fra due persone qualsiasi nel mondo vi siano solo sei gradi di separazione e che quindi si possano collegare queste due persone attraverso sei legami logici.

3 Editoriale di Aurelio Fischetti in *Progettando Ing.*, maggio-dicembre 2013.

di legami inestricabili che avviluppano ed interconnettono tutto, così come la vedeva Carlo Emilio Gadda, e che curiosamente si presta molto bene alla teoria dei sei gradi di separazione<sup>2</sup>. Un'occasione di riflessione che avesse come obiettivo di fungere da stimolo e curiosità per i lettori e per gli autori stessi, usando come punto di partenza gli aspetti tecnici dell'ingegneria per giungere ad esplorare strade diverse.

Vi sono state ovviamente delle *vittime*.

Una è stata sicuramente il modo di fare un classico "giornalino" di categoria (e non ci riferiamo certo alle precedenti edizioni), fatto di complicati

articoli tecnici, grafici, immagini formato tessera di autori, senza cura grafica, immagini a bassa risoluzione o rubate su Internet. Strada già aperta dal nostro predecessore, ma che abbiamo l'orgoglio di aver trasformato in autostrada a quattro corsie e senza pedaggio ed alla quale ha contribuito enormemente la professionalità indiscussa del nostro Editore e dei suoi collaboratori.

La prossima speriamo divenga il modo del tutto volontario di contribuire alla redazione della rivista. Non vuol dire certo degradarsi al livello culturale egemone del niente per niente, ma è riconoscere ad autori, fotografi e collaboratori un giusto compenso per il lavoro svolto e che non è né poco, né leggero, né banale, anche per rispetto a tutte le professionalità che dalla scrittura e dalla vita di una rivista traggono sostentamento.

Al momento non vi sono più le condizioni per terminare entro il corrente mandato del consiglio dell'Ordine il progetto, almeno nella sua attuale forma. Non ci resta che augurarci che il nostro lavoro sia risultato gradito, abbia raggiunto i suoi obiettivi, che sia stato utile e che evochi un ricordo gradevole con le sue pagine. Ringraziamo di cuore tutti i collaboratori del loro prezioso contributo, i nostri lettori ed anche i non lettori che hanno perso un'occasione di confronto.

Nella tradizione inaugurata da Aurelio<sup>3</sup>, anche noi con loro scambiamo una calda stretta di mano e li salutiamo affettuosamente.

Plaza Agustín Lara, quartiere Lavapiés, Madrid. Scatto di Giuliano Gemma.

In alto:  
Per le strade di Pisa. Scatto di Giuliano Gemma.

**Libertà, curiosità e cultura sono stati i cardini su cui si è sviluppato un nuovo progetto editoriale, che portasse avanti una serie di temi collegati fra loro dalla necessità di esplorare i settori dell'ingegneria a tutto tondo e da punti di vista inusuali**





# Firenze in moto

**Uno strano fenomeno che ha rivoluzionato la prospettiva della città**

**Carlo Menzinger  
di Preussenthal**

Scrittore

**In alto:**

Kyte surfers nell'oceano atlantico a Tarifa, provincia di Cadice, Spagna. Scatto di Woodi Forlano.

*A*l giorno d'oggi facciamo poco caso ai punti cardinali, alla posizione del sole o addirittura delle stelle, quando però una mattina ci si sveglia con la camera, che ben sappiamo essere esposta a nord-ovest, inondata dalla luce del primo mattino come se fosse affacciata a est e come non l'abbiamo mai vista prima in tutti i vent'anni della nostra vita, anche una persona distratta come Luca si rende conto che c'è qualcosa che non va.

**NARRANDO**





A destra:  
Pontile, Parco  
Minerario  
dell'Isola d'Elba,  
Rio Marittima (LI).  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

Da animale moderno qual era, Luca non capì subito cosa fosse successo. Che quell'illuminazione non fosse artificiale gli fu subito chiaro, ma, ancora nel dormiveglia, non riuscì a realizzare immediatamente il senso di quell'anomalia.

Comunque con tutta quella luce che filtrava nonostante le imposte chiuse, non poteva più dormire, per cui aprì la finestra. Il sole era davanti a lui come si era aspettato e come sapeva che non avrebbe dovuto essere. Lì per lì non notò nient'altro di diverso. Davanti a lui c'erano il solito brutto palazzo con le facciate da rifare e i soliti alberi. Si stiracchiò e diede una grattatina ai capelli ancora arruffati. Quando però lo sguardo gli cadde in direzione di Monte Morello, che di solito sveltava in fondo a via Spallanzani, non lo vide. Monte Morello non era lì, dove era sempre stato. La cosa era talmente assurda che la sua mente si rifiutò di registrare il dato, ma qualcosa dentro di lui s'incepì. Fece un passo indietro, quindi, tornò ad affacciarsi nella speranza di ritrovare le cose come avrebbero dovuto essere, un po' come quando si resetta un computer per far ripartire un software difettoso. L'aveva dovuto fare anche la settimana prima, mentre studiava nella biblioteca dell'università. Come accade però anche con i PC, la manovra si rivelò infruttuosa e l'anomalia non fu rimossa: Monte Morello era sparito e il gesto non servì a ripristinarne la visione.

Luca allora si costrinse a guardare meglio e chiamò a raccolta tutti i suoi ricordi. Il paesaggio era davvero cambiato come gli pareva o semplicemente ricordava male? Era la vista o la memoria a giocargli qualche strano scherzo? Gli ci volle meno di un attimo per risponderci. Era certo di non ingannarsi. Non era un problema suo, della sua percezione della realtà. Là in fondo avrebbe dovuto esserci quella grossa collina che i fiorentini consideravano la loro montagna domestica, eppure non c'era. Il cambiamento era avvenuto fuori della sua testa. Ne era convinto. O quasi. Forse. Magari no. Magari stava impazzendo! Eppure no. Non gli pareva. La sua testa era a posto, caspita! Era il mondo ad essersi incasinato.

La sua mentalità razionale allora lo costrinse a immaginare scenari possibili. Come faceva una montagna, pur piccola, a scomparire? Le cause naturali potevano essere un terremoto o uno smottamento del terreno tale da farla risucchiare nelle viscere della terra. Simili eventi, però, avrebbero comportato scosse sismiche impossibili da non sentire a una simile distanza, ma le case intorno erano tutte integre e nella notte non aveva sentito neanche la minima vibrazione.

Cause artificiali potevano essere un'esplosione (i cui effetti, però, sarebbero stati altrettanto vistosi di un terremoto) o uno spianamento istantaneo effettuato da un esercito di ruspe.

Luca, autosuggestionandosi con la scusa di aver troppo da studiare, non leggeva abitualmente i giornali, ma era certo che se qualcuno avesse programmato di radere al suolo il monte, certo lui lo sarebbe venuto a sapere. La gente si era mobilitata per il taglio degli alberi lungo il percorso della tramvia, figuriamoci se non ci sarebbe stata una sorta d'insurrezione all'idea di radere al suolo Monte Morello con tutti i suoi boschi! Come avrebbe potuto non saperlo?

Dopo poco si rese conto di concentrare le sue riflessioni sulla scomparsa del monte, trascurando l'evento più significativo di tutti e il primo che avesse notato: anche il sole



non era più al suo posto! La sua finestra incorniciava un'assenza, Monte Morello, e una presenza, il sole, che non poteva che definire assurde.

Non occorre una gran cultura scientifica, per pensare in termini di relatività. Non era possibile che il sole e una montagna si fossero spostati: doveva essere il suo punto di vista a essere cambiato. Dunque, se il sole non era più al suo posto, se lo vedeva a ovest, poteva essere perché il suo orologio era impazzito e non era per nulla mattino ma già sera. Lui avrebbe insomma dormito tutto il giorno! Ma questo non spiegava lo spostamento della montagna. Se entrambi non erano più al loro posto, l'orario non c'entrava ma doveva essere stata la casa a spostarsi! Del resto, tutti gli orologi di casa concordavano nel confermarli l'ora mattutina.

*Dunque, se il sole non era più al suo posto, se lo vedeva a ovest, poteva essere perché il suo orologio era impazzito e non era per nulla mattino ma già sera*

#### CARLO MENZINGER DI PREUSSENTHAL

Carlo Menzinger di Preussenthal, nato a Roma il 3 gennaio 1964, vive a Firenze, dove lavora nel project finance. Ha pubblicato varie opere tra cui i romanzi ucronici *Il Colombo divergente*, *Giovanna e l'angelo*, i thriller *La bambina dei sogni* e *Ansia assassina*, i romanzi di fantascienza del ciclo *Jacopo Flammer* e *i Guardiani dell'Ucronia* e il romanzo gotico - gallery novel *Il Settimo Plenilunio*. Ha curato alcune antologie, tra cui *Ucronie per il terzo millennio* e pubblicato su riviste e siti web.

Il suo sito è

<https://sites.google.com/site/carlomenzinger/>

Il suo blog è

<https://carlomenzinger.wordpress.com/>



Salto di pilota,  
Porto di Livorno.  
Scatto di Giuliano  
Gemma.



A parte la follia dell'idea, se questo fosse davvero avvenuto, come poteva essere successo senza che nella notte lui avesse avvertito il movimento? Come poteva un edificio aver ruotato senza andare in pezzi? Una casa non è fatta per girare su se stessa.

Ma no! concluse, non poteva essere neppure la casa ad essersi mossa. Quella di fronte era sempre lì, via Spallanzani e via Mattioli pure, con tutti loro palazzi, e in fondo vedeva anche via Mercati.

Dalla sua camera si vedevano solo quelle vie, ma il loro appartamento era un attico all'ultimo piano, in cima al Poggetto, con affacci su quattro lati, che gli avrebbero permesso di capire la situazione nei dintorni.

Corse in salotto per vedere cosa fosse successo al resto della città. Firenze era ancora tutta lì. Dal terrazzo della sala si vedeva quasi tutta. Alla sua sinistra c'era ancora Villa Fabbrocotti, alla destra il Ponte dell'Indiano e nel mezzo c'erano il Duomo, Palazzo Vecchio, gli Uffizi, Piazzale Michelangelo, il nuovo Tribunale nel giardino di San Donato. Non mancava nulla. E c'era anche Monte Morello! Non, però, dove avrebbe dovuto essere, ma dalla parte opposta, dietro Piazzale Michelangelo! Monte Morello non era scomparso: si era mosso! No! Non era così!

Era tutto il profilo dietro la città ad essere cambiato. Fiesole era finita di là dall'Arno e l'Appennino affiorava sopra il Duomo, verso sud.

Insomma, non era una questione di orologi, né di montagne inghiottite dalla terra. Firenze era ruotata o, alla Tolomeo, il mondo aveva ruotato attorno a Firenze, come lì per lì gli parve! Follia! Poteva esse-

re l'effetto di un terremoto? No di certo. Non si è mai sentito di città che ruotino su se stesse per effetto di un movimento tellurico. A dir il vero non si è mai sentito di città che ruotino su se stesse per nessun motivo al mondo, men che mai città secolari come Firenze, che son sempre state lì, refrattarie a ogni cambiamento, figuriamoci a mutar orientamento. I fiorentini, poi, i sommovimenti e le variazioni non li amano davvero. Basti pensare che ancora non riescono ad accettare il nuovo Palazzo di Giustizia progettato da Leonardo Ricci, che, con le sue torri un po' antiche e un po' moderne, finalmente ha portato qualche novità in campo architettonico in una città che sembrava addormentata ai tempi del Brunelleschi nel suo bosco di ricordi in attesa di qualche principe azzurro (o meglio ancora viola) che la ridestasse.

Se non accettavano quel palazzo che con le sue dimensioni rivaleggiava con il mitico Duomo nello skyline urbano, come avrebbero reagito all'apparizione di monti e colline in luoghi novelli?

Si sa che l'Italia è divisa tra nord e sud, con un centro che non sa bene da che parte stare, ma anche le regioni e le città rispecchiano un po' questa concezione esistenziale.

Ad un tratto Firenze Nord era diventata Firenze Sud e viceversa. Come si sarebbero adattati gli abitanti di viale Europa a trovarsi vicini dei sestesi e i nordici di Rifredi a trovarsi uscio e bottega con i meridionali di Bagno a Ripoli?

*I fiorentini, poi, i sommovimenti e le variazioni non li amano davvero. Basti pensare che ancora non riescono ad accettare il nuovo Palazzo di Giustizia progettato da Leonardo Ricci, che, con le sue torri un po' antiche e un po' moderne, finalmente ha portato qualche novità in campo architettonico in una città che sembrava addormentata ai tempi del Brunelleschi nel suo bosco di ricordi*



Ce n'era da rivoluzionare i costumi sociali dell'intera città. Per non parlare dei pendolarismi. Quanto tempo avrebbe impiegato uno di Campi Bisenzio per andare a lavorare a Novoli, ora che il quartiere era finito a sud, mentre la sua casa era ancora a nord, con anni luce di traffico e un numero di cantieri incalcolabile nel mezzo?

Luca, allora, si rese conto che le cose potevano essere anche peggio di così. Se Firenze si era mossa, ruotando su se stessa, le sue strade ora si sarebbero perse nella campagna e le strade in entrata si sarebbero bloccate contro i muri di qualche casa! Per non parlare delle ferrovie, che non avevano alcuna speranza di coincidere con un binario già esistente. Firenze, insomma, probabilmente era ora del tutto isolata! Una cosa che neppure un senese nei suoi sogni più arditi avrebbe potuto sognare.

Fu allora che, guardando bene, si rese conto della catastrofe maggiore. Da casa sua l'Arno di solito non si vedeva. Il fiume, che abitualmente entrava in città in zona Rovezzano, per poi attraversare Firenze e dirigersi verso il mare in direzione di Pisa, ora stava entrando dalla parte opposta. Veniva sempre dall'alto Valdarno, ma non entrava più da Rovezzano bensì da qualche parte che a Luca parve dover essere tra Ugnano e Scandicci, e stava dilagando in città. Una parte si doveva essere riversata nel letto dell'Arno e certo stava cercando di risalirlo alla rovescia, ma una gran quantità d'acqua si stava riversando tra le case. La parte di città che vedeva Luca, quella che un tempo era a nord, si era salvata grazie al letto del fiume stesso, che ne aveva fermato l'avanzata, per cui Luca, da lì, non si poteva render conto della portata dell'allagamento in atto.

***Il fiume, che abitualmente entrava in città in zona Rovezzano, per poi attraversare Firenze e dirigersi verso il mare in direzione di Pisa, ora stava entrando dalla parte opposta. Veniva sempre dall'alto Valdarno, ma non entrava più da Rovezzano***

Lo stesso stavano facendo tutti i fiumi minori di Firenze, dal Mugnone al Bisenzio, all'Ema, al Greve, al Pesa, al Terzolle, al Vingone, a tutti gli altri rigagnoli che attraversano l'area, i cui letti erano ora spezzati, e che cercavano nuovi sfoghi, inondando ogni cosa. Per non parlare delle condutture dell'acquedotto,

recise in più punti e che ora facevano risalire l'acqua alla superficie, bianca e nera, senza distinzione, gorgogliante in un ammasso di fango spumeggiante e maleodorante.

Erano le otto e mezzo del mattino, se si poteva ancora credere agli orologi o al moto della Terra. A quell'ora di solito i genitori di Luca erano già usciti. Possibile che non si fossero resi conto di nulla?

Luca voleva parlare con qualcuno e si sarebbe persino accontentato di farlo con la madre o il padre. Per scrupolo li cercò per casa, chiamandoli senza convinzione, ma erano fuori come previsto.

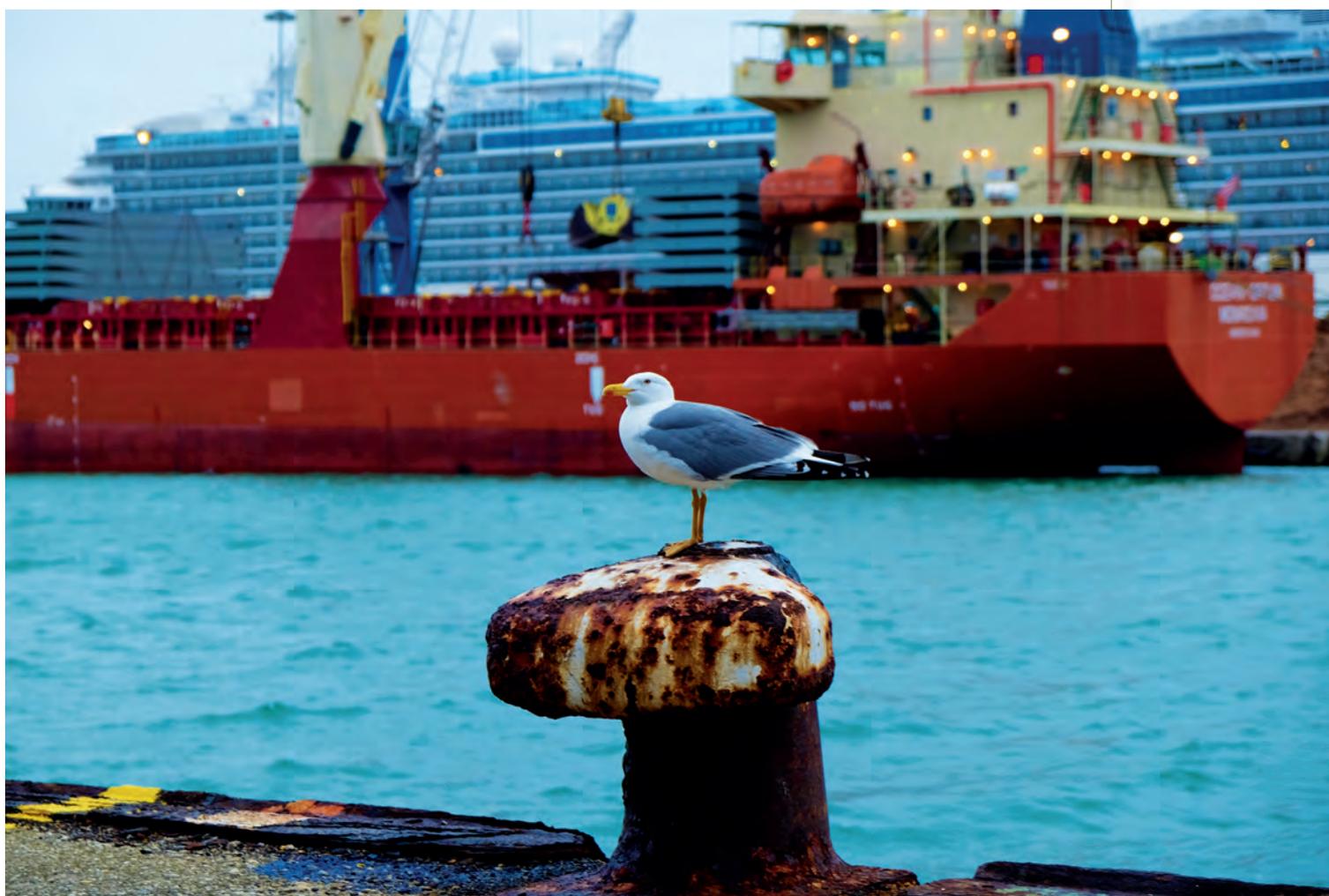
Lo choc della situazione lo aveva quasi fatto regredire a tempi ante-web, per lui pressoché sconosciuti. Si accorse a un tratto di non aver compiuto il gesto più naturale per la sua generazione: afferrò lo smartphone e cercò in rete. Il suo sguardo panoramico dalla terrazza del salotto gli aveva già dato le stesse risposte che ora gli offriva internet: Firenze aveva ruotato di 180 gradi! La città era nel caos. Non c'erano stati crolli o danni di sorta, ma tutte le comunicazioni verso l'esterno erano interrotte e la città si stava trasformando in un pantano, se non in un lago.

Si accorse solo allora che le luci non si accendevano. Si ricordò di non essere ancora andato in bagno. L'impulso si fece sentire prepotente. Corse a soddisfarlo. Quando provò a scaricare, lo sciacquone fece il suo dovere, ma poi non si ricaricò più. Dal lavandino uscì solo qualche goccia d'acqua. Firenze era piena d'acqua in corsa, ma l'acqua corrente non c'era più!

I suoi genitori potevano non aver notato la rotazione prima di uscire, ma non potevano non aver notato la mancanza di luce e acqua. Ne dedusse che dovevano essere usciti prima che la città ruotasse. Nel web dicevano che la rotazione era avvenuta alle otto e quattordici, poco prima, cioè, che Luca si alzasse. Era passato sì e no un quarto d'ora, ma la devastazione avanzava a passi da gigante e ora dal terrazzo si poteva vedere l'acqua salire di livello ovunque. Nessun acquazzone o alluvione avrebbe potuto fare di peggio, eppure Firenze aveva già una certa, negativa, esperienza in merito!

Digitò nel gruppo familiare su WhatsApp "Quelli di casa nostra". Si accorse che entrambi i genitori gli avevano già messaggiato. "Quelli di casa nostra" era un gruppo che teneva silenziato, per non farsi rompere le scatole dai genitori che lo usavano di continuo per interrogarlo su ogni suo respiro. I suoi scrivevano di essere entrambi arrivati nei rispettivi uffici e chiedevano come stesse e se si fosse accorto della rotazione. Rispose che

Gabbiano nel porto,  
Livorno. Scatto  
di Giuliano Gemma.





Entrata in porto,  
Livorno. Scatto  
di Giuliano Gemma.

stava bene e che da casa si vedeva bene come la città si era mossa, ma che lui dormiva mentre lo aveva fatto e non aveva sentito nulla. Gli risposero che nessuno aveva sentito niente. La città si era mossa senza scosse. Pare che all'improvviso si fosse trovata ruotata.

Si vestì di fretta e corse in strada. Prendere la macchina non gli parve una buona idea. Rischiava di trovare parecchi ingorghi, con le auto che tentavano di uscire da una città bloccata o che s'impantanavano nel fango e nell'acqua che saliva di livello. Una moto non ce l'aveva. Prese la bici. Si sarebbe potuto muovere più in fretta che a piedi ma con altrettanta agilità. Invece di andare verso il centro, Luca decise di raggiungere i confini più vicini di quella strana rotazione. Puntò in direzione di Monte Morello, o meglio verso la zona in cui un tempo questo sarebbe stato. Non poteva procedere dritto in quella direzione, ma puntò verso piazza Dalmazia. La piazza c'era e anche i cantieri della tramvia, ma era tutto allagato. Come se non bastassero i cantieri a incasinare il traffico, ora l'interruzione delle strade spezzate e l'acqua avevano fatto bloccare totalmente la piazza. La gente era scesa dalle auto e discuteva animatamente, con l'acqua



a mezza coscia, cercando di spiegare l'inspiegabile. Dovette legare la bici e proseguire a piedi, nell'acqua alta come neppure a Venezia. Puntò verso l'Ospedale di Careggi, dribblando pedoni e autisti scesi dalle macchine. L'ospedale era sempre lì. Lo costeggiò arrampicandosi su verso la piazza di Careggi. Lì almeno l'acqua non era arrivata. Anche la piazzetta circolare, in pratica una rotatoria per autobus e macchine, era sempre lì. Oltre, però, non si poteva andare. Si poteva tornare per via di Careggi, ma via di Terzollina si perdeva nelle pendici della collina di... Arcetri! L'inizio della strada c'era, ma era stata tagliata di netto, come di netto era stata tagliata la collina. Quello che aveva davanti era un muro di terra e sassi che un tempo erano stati sotterranei. A fissarlo c'era una ventina di persone allibite.

Le persone attorno erano tutte molto preoccupate. Due signori anziani, per una volta distratti dalla loro consueta attività di scrutatori dei cantieri della tramvia, con grande concitazione cominciarono a parlare di giorno del giudizio, apocalissi e altri analoghi gradevoli eventi epocali. Gli altri, non sapendo cosa pensare, li stavano ad ascoltare. Un ragazzo suggerì un intervento alieno, ma nessuno gli diede retta. Uno dei vegliardi suggerì una sorta di contrappasso dantesco per l'immobilismo fiorentino. L'altro pensionato chiese di quale immobilismo stesse parlando, ché proprio non capiva. Firenze era la capitale del Rinascimento, disse, come poteva parlare d'immobilismo, che se non era per i fiorentini il mondo sarebbe ancora stato nelle tenebre del Medio Evo. Il primo vegliardo rispose che forse era meglio il Medio Evo di Dante, Petrarca e Boccaccio che questo nostro tempo confuso. Il ragazzo rispose che se c'era ancora gente come loro che ancora pensava che Firenze fosse la città di Dante, Michelangelo e Buonarroti, allora campa cavallo e alleluia, forse bisognava ringraziare che finalmente la città si fosse mossa, magari anche solo fisicamente, sebbene non culturalmente, che poi quello magari sarebbe stato qualcosa che sarebbe venuto dopo, perché quando il mondo cambia, le menti si adattano ed è così che si va avanti.

I due pensionati si allearono nel dargli addosso, dicendo che era ragionando così che le cose vanno a scatafascio, con questi giovani che vogliono sempre cambiar tutto solo per il gusto di cambiare. Cosa ci poteva essere di buono nello scambiare la destra con la sinistra, che anche la politica in fondo lo insegna che così, nel cambiar tutto, gattopardescamente non cambia nulla.

Il ragazzo, sulle difensive, proclamò ostentatamente che è solo cambiando il punto di vista che si riescono a vedere le cose in modo nuovo e che è quello il vero Rinascimento e che la piantassero di credere che Firenze sia fatta solo di Uffizi e Accademia, altrimenti nel Rinascimento ci resteremo per sempre, mentre il resto del mondo va avanti. Sebbene non lo pensasse davvero, si trovò ad affermare, per ripicca, che quella misteriosa rotazione era proprio ciò che ci voleva per ridestare una città addormentata e darle uno sguardo nuovo sul mondo. Se fra tutte le città del pianeta, solo Firenze aveva avuto questo privilegio – sì, disse proprio la parola "privilegio" – forse era proprio per far sì che Firenze, con questo nuovo punto di vista, potesse divenire il nuovo faro d'Europa, il cuore del Secondo Rinascimento.

Una città che aveva dato un premier all'Italia, forse era maturaper ridarle anche qualcosa di più. Fu allora che alcune persone rimaste sino a quel momento silenziose

*Il ragazzo, sulle difensive, proclamò ostentatamente che è solo cambiando il punto di vista che si riescono a vedere le cose in modo nuovo e che è quello il vero Rinascimento e che la piantassero di credere che Firenze sia fatta solo di Uffizi e Accademia*



cercarono di linciare, ognuno per diversi motivi, che poi erano anche quelli punti di vista, dato che c'era chi vedeva la questione da sinistra e chi da destra, e destra e sinistra non dovrebbero lasciarsi influenzare troppo dai punti cardinali, sebbene, per dirla alla fiorentina, possano non esserci punti cardinali a far politica, che sebbene questi dovrebbero essere tutti guelfi alcuni si scoprono sotto sotto ghibellini e talora l'acqua si può mutare in vino e il vino scalda il cuore ma anche gli animi e sebbene un'alluvione di vino non s'è mai vista, neppure se n'è vista una divina e tutta questa storia la par piuttosto demoniaca.

Quel gruppetto di animati e animosi cittadini che straparlava e quasi dava di matto forse non se ne rendeva conto ma quel movimento della città, sebbene non avesse provocato scosse o altri eventi tellurici, stava rimescolando acque e anime dei fiorentini.

Le acque che dapprima, fortunatamente, avevano trovato qualche sbocco meno dannoso di altri, ora ne andavano cercando di novelli. Quanto ai fiorentini, gli atei si convertirono al cattolicesimo e i cattolici rinnegarono quel loro Dio burlone e malvagio che li stava facendo affogare, oltre che girare la testa. Le oppo-

sizioni se la presero con i partiti della Giunta, che nulla avevano fatto per prevedere e prevenire una simile catastrofe, ma i loro elettori si strinsero solidali attorno al Sindaco che lottava eroico per la città, mentre gli elettori di questo, sconcertati, lo abbandonarono, come sempre avviene quando cambia il vento e qui, oltre ai venti, erano cambiati fiumi, strade e orizzonti, più di quanto l'italico spirito voltagabbana potesse sopportare.

Alle dieci del mattino, Firenze era ormai solo un grande lago. Si salvavano dalle acque solo i quartieri più alti, come quello in cui si trovava Luca o, per esempio, le zone attorno a Piazzale Michelangelo, Forte Belvedere, Arcetri. Anche lì, però, non c'erano più né luce né acqua corrente.

Già cittadini, politici e tecnici discutevano animatamente su come bonificare quella città allagata già i soliti furbetti dell'immobiliare si sfregavano le mani e ridacchiavano come fanno di solito in occasione dei terremoti, pensando a quanto denaro avrebbero fatto per ricostruire quella città sconvolta, quando a un tratto Firenze scomparve, lasciando una grande conca in cui le acque continuarono a riversarsi dall'Arno e dagli altri fiumi, continuando ad alimentare il lago che era stato creato dalla misteriosa rotazione, che nessuno riuscì mai a spiegare se non come moti dell'animo urbano, della cui esistenza i più dubitano, così come vi è persino chi dubita che sia mai esistita davvero una città chiamata Firenze, come narrano le antiche leggende. Di certo si può dire che di quella mitica città è rimasta solo una tramvia incompiuta e nulla più, che si intravede in fondo alle acque limacciose del lago.

***Alle dieci del mattino, Firenze era ormai solo un grande lago. Si salvavano dalle acque solo i quartieri più alti, come quello in cui si trovava Luca o, per esempio, le zone attorno a Piazzale Michelangelo, Forte Belvedere, Arcetri. Anche lì, però, non c'erano più né luce né acqua corrente.***



L'artista logrognese Alfredo Pagoto nell'Hotel de San Pedro, Logroño, Spagna. Scatto di Woodi Forlano.

# La *movimentazione* MANUALE dei CARICHI

**Questa operazione fatta dai lavoratori dovrebbe essere eliminata o ridotta al minimo, ricorrendo all'uso di sussidi meccanici e di adeguate soluzioni organizzative**

**Bruno Magaldi**  
Ingegnere



## 1. Premessa

Il primo, a quanto si ricordi, a doversi cimentare con la movimentazione manuale dei carichi, fu Sisifo.

Si narra, nella mitologia greca, che Sisifo, uomo estremamente astuto, dopo averne combinate di cotte e di crude ai danni degli dei, dopo la morte fu condannato a *movimentare manualmente* verso un'altura un grosso masso.

Giunto in cima, mentre probabilmente riprendeva fiato e si asciugava il sudore, il masso non assicurato efficacemente, rotolava a valle ed il povero Sisifo era costretto a tornare in basso e ricominciare a *movimentare manualmente* il masso verso l'altura.

E così per l'eternità.

Lasciando da parte la mitologia e le leggende, non vi è alcun dubbio che la movimentazione manuale dei carichi abbia accompagnato l'uomo, nelle sue attività lavorative, fin dai tempi più antichi.

E quanta umanità si è letteralmente spezzata la schiena nel sollevare, nello spostare, nel trasportare da un posto all'altro dei carichi pesanti!

L'uomo per trasportare i carichi si è fatto aiutare, nel corso dei secoli, a seconda dei Paesi e delle latitudini, da cavalli, asini, muli, buoi, cammelli, elefanti.

Poi, dall'avvento della rivoluzione industriale, dai più svariati tipi di macchine ed attrezzature e, ultimamente, anche da speciali robot.

Tuttavia anche nelle più attrezzate attività lavorative e sofisticate organizzazioni, c'è quasi sempre un momento, una fase in cui si deve ricorrere alla movimentazione manuale dei carichi, vuoi per il carico o per lo scarico di carri, carretti, camion, furgoni, vagoni ed altri mezzi, vuoi per spostarli da una posizione all'altra.

La movimentazione, sia di carichi troppo pesanti oppure poco maneggevoli, se eseguita in modo non corretto o senza l'ausilio di opportune attrezzature può comportare, nel tempo, lesioni

Gru portuale,  
Scatto di Giuliano  
Gemma.



anche gravi, in primis alla colonna vertebrale e poi anche ad altri organi.

Per la prima volta, nella legislazione italiana di tutela dei lavoratori dai rischi che ne possono compromettere l'integrità fisica e la salute, il D.Lgs. 626/94, introdusse, al Titolo V, specifiche norme a salvaguardia dei lavoratori che potevano essere adibiti, anche occasionalmente, alla movimentazione manuale di carichi.

E dette norme, naturalmente, sono state poi riprese, con alcune apprezzabili integrazioni, nel D.Lgs. 9/4/2008 n.81, Testo Unico per la Sicurezza.

I principi generali di tutela, che sono riportati all'art. 15 del Testo Unico, prescrivono, fra l'altro, *"l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico"*.

Pertanto, ovunque sia possibile, la movimentazione manuale dei carichi, da parte dei lavoratori, dovrebbe essere eliminata o ridotta al minimo, ricorrendo all'uso di sussidi meccanici e di adeguate soluzioni organizzative.

Quando non è proprio possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi, e ciò avviene in innumerevoli attività lavorative, il lavoro andrà coerentemente organizzato nei tempi e nelle modalità, al fine di garantire sempre la salute dei lavoratori nel rispetto dei requisiti ergonomici.

Il datore di lavoro dovrà ben valutarne il rischio, predisporre le azioni correttive al fine di ridurre tale rischio, dovrà dotare di idonee attrezzature i posti di lavoro e, soprattutto, curare l'informazione, la formazione e l'addestramento dei lavoratori.

In pratica, sarà tenuto a mettere in atto, anche alla luce del progresso tecnologico, una coerente opera di prevenzione nell'organizzazione del lavoro tenendo ben presenti le condizioni in cui si svolge ed anche l'influenza che su di esso possono avere i fattori relativi all'ambiente.

***Quando non è proprio possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi, e ciò avviene in innumerevoli attività lavorative, il lavoro andrà coerentemente organizzato nei tempi e nelle modalità, al fine di garantire sempre la salute dei lavoratori***

## 2. Gli articoli del Titolo VI del Testo Unico e l'allegato XXXIII

Le norme di tutela dei lavoratori relative alla movimentazione manuale dei carichi sono riportate nel Titolo VI del Testo Unico, ai seguenti articoli:

- Art. 167, che definisce il campo di applicazione delle norme laddove le attività lavorative possano comportare *"rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari"*.
- Art. 168, che esplicita gli obblighi del datore di lavoro e rimanda poi, per gli elementi di riferimento, all'allegato XXXIII.
- Art. 169, che richiama gli obblighi di informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori.

Al fine di sottolineare l'estrema importanza dell'informazione, della formazione e dell'addestramento, riporto, a mo' d'esempio, qui di seguito due figure che si riferiscono al sollevamento di un carico.



Nel primo caso la ragazza, nel sollevare il carico, flette la schiena e lo concentra tutto sulla spina dorsale, provocando un pericoloso schiacciamento dei dischi intervertebrali.

Nel secondo caso, posizione corretta, la ragazza flette le ginocchia e mantiene diritta la schiena evitando che lo sforzo vi si concentri.

È solo un esempio, forse anche un po' banale, ma sottolinea come anche in una così semplice ed usuale operazione come quella di sollevare un carico da terra siano necessari una adeguata informazione e un adeguato addestramento.

L'allegato XXIII richiamato dall'art. 168 esordisce con un'importante premessa che avverte che: *"La prevenzione del rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, connesse*



alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi, dovrà considerare, *in modo integrato*, il complesso degli elementi di riferimento e dei fattori individuali di rischio riportati nel presente allegato”.

Importante premessa, perché ricorda che nella valutazione del rischio da movimentazione dei carichi non ci si deve limitare solo a considerare il peso di ciò che viene sollevato, spostato o trasportato, ma si devono prendere in considerazione anche tutti gli altri fattori che possono intervenire.

Si dovranno valutare, in modo integrato, il peso del carico da movimentare (sollevamento, spostamento, trasporto), se questo è di facile presa, se l'ambiente in cui avvengono le operazioni permetta agevole libertà di movimento, la frequenza con la quale avviene la movimentazione, la corretta posizione da assumere ed altro ancora.

***Nella valutazione del rischio da movimentazione dei carichi, non ci si deve limitare solo a considerare il peso di ciò che viene sollevato, spostato o trasportato, ma si devono prendere in considerazione anche tutti gli altri fattori che possono intervenire***

E, soprattutto, il soggetto che deve effettuare la movimentazione.

Cosa si deve intendere per “carico troppo pesante”?

Quando frequentavo i cantieri edili mi capitò di vedere un muratore che caricatosi sulle spalle un ballino di cemento da 50 kg (allora i ballini di cemento o di gesso pesavano 50 kg, oggi dopo l'avvento della 626, vengono confezionati in sacchi da 25 kg) lo portava su per le scale fino al secondo piano del fabbricato in costruzione.

Alla mia domanda sul perché non avesse usufruito della gru o del verricello, mi rispose che per lui trasportare sulle spalle 50 kg era uno scherzo.

Adesso quel muratore si starà godendo la sua meritata pensione, ma dubito che la sua schiena non abbia risentito di quegli “scherzi” cui ha sottoposto il suo fisico.

Nel D.Lgs. 626, si definiva “carico troppo pesante” un carico superiore a 30 kg ma nel Testo Unico si è, giustamente e doverosamente, superata tale definizione, o valutazione come la si vuol

chiamare, invero troppo semplicistica in quanto non si teneva conto se il soggetto era maschio o femmina, se era giovane o anziano, per non parlare poi delle caratteristiche fisiche e dei fattori di rischio dei singoli individui, e dei tanti altri fattori come quelli che sopra ho ricordato.

Tanto è vero che nella premessa, sopra riportata, si insiste sul fatto che la prevenzione dai rischi da movimentazione manuale dei carichi deve considerare, *in modo integrato* ripeto, il complesso degli elementi di riferimento e dei fattori individuali.

Nell'allegato XXXIII dopo aver evidenziato ed illustrato gli elementi che caratterizzano ed influenzano i fattori oggettivi, ambientali ed individuali, si introduce anche un paragrafo che rimanda a specifiche norme tecniche alle quali si può fare riferimento nella valutazione dei rischi.

Sono le norme tecniche, ISO (International Standardization Organization) 11228 parti 1-2-3, relative alle attività di movimentazione manuale e precisamente:

- ISO 11228 – 1 Movimentazione manuale dei carichi - Sollevamento e trasporto.
- ISO 11228 – 2 Movimentazione manuale dei carichi - Traino e spinta.
- ISO 11228 – 3 Movimentazione manuale dei carichi - Movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Estrapolando da dette norme ed in particolare dalla ISO 11228 – 1, si può costruire un prospetto che ci permetta di individuare quali possono essere i carichi da ritenersi “troppo pesanti”.

Personale di sesso maschile	Kg	Personale di sesso femminile	Kg
Uomini dai 18 ai 45 anni	25	Donne dai 18 ai 45 anni	20
Al di sotto dei 18 anni	20	Al di sotto dei 18 anni	15
Al di sopra dei 45 anni	20	Al di sopra dei 45 anni	15

Naturalmente il prospetto di cui sopra deve essere considerato soltanto come un riferimento indicativo, in quanto, nella valutazione complessiva, occorre tener conto di tutti gli altri elementi che possono entrare in gioco ed in particolare quelli legati ad ogni singolo soggetto.

Ricordo che le norme tecniche costituiscono solo una base di riferimento ed ove esse non siano applicabili si può ricorrere alle buone prassi e ad eventuali linee guida.

### 3. La sorveglianza sanitaria

Se, nonostante i provvedimenti adottati a seguito della valutazione dei rischi, si rileva comunque un rischio residuo correlato alla movimentazione manuale dei carichi, per i lavoratori che ne possono essere interessati, deve attivarsi la sorveglianza sanitaria.

A livello di mera curiosità, vorrei citare il modello proposto dal NIOSH (National Institut for Occupational Safety and Health) per valutare se si debba attivare o meno la sorveglianza sanitaria.

Si parte dall'individuazione del cosiddetto "indice di sollevamento" che è il rapporto fra il peso effettivamente sollevato ed il "peso limite raccomandato".

Se tale indice è inferiore o uguale a 1, può ritenersi non necessario attivare la sorveglianza sanitaria.

Se invece l'indice è superiore ad 1 ma inferiore a 2, si dovrà attivare la sorveglianza sanitaria, con periodicità che potrà, a giudizio del medico competente ed in carenza di specifiche norme, anche essere biennale.

Periodicità annuale, invece, se l'indice è superiore a 2.

Per conoscere il "peso limite raccomandato", e poi poter ricavare l'indice di sollevamento, si deve ricorrere al calcolo del prodotto dei seguenti fattori:

$$PLR = CP \times A \times B \times C \times D \times E \times F$$

dove PLR è il Peso Limite Raccomandato.

CP è la Costante di Peso che dipende dal genere (maschile o femminile) e dall'età del soggetto.

A = Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento.

B = Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento.

C = Distanza massima raggiunta durante il sollevamento.

D = Dislocazione angolare del peso in gradi.

E = Giudizio sulla presa del carico.

F = Frequenza dei gesti (numero di atti al minuto) in relazione alla durata.

Apposite tabelle riportano i valori dei vari coefficienti.

Dubito fortemente che datori di lavoro, responsabili del servizio di prevenzione e protezione, medici competenti, almeno quelli italiani, tentino di applicare questa formula, preferendo affidarsi, come è naturale, al buon senso.

### 4. Il sistema sanzionatorio

Il Testo Unico naturalmente, come per tutte le altre norme in materia, prevede per l'inosservanza degli specifici articoli la pena alternativa dell'arresto o dell'ammenda, arresto che può arrivare fino a sei mesi, ammenda che può arrivare ad un massimo di 7.014,40 euro.

È interessante notare che nella prima stesura del Testo Unico, si prevedevano sanzioni anche a carico dei preposti.

Tale previsione è stata eliminata dal successivo decreto di aggiornamento ed integrazione, D.Lgs. 106 del 3/8/2009 che ha così ribadito la preminente e specifica responsabilità dei datori di lavoro e dei dirigenti nelle direttive impartite, nell'organizzazione del lavoro, nei mezzi messi a disposizione, nell'informazione e nella formazione a tutela dei lavoratori.

Gru dei cantieri navali di Cadice, Spagna. Scatto di Woodi Forlano.





# I sistemi di gestione per la *qualità*

**Ecco la storia dell'evoluzione  
della norma ISO 9001**

**Nicoletta Mastroleo**  
Ingegnere

**CHE COSA È** la norma ISO 9001? La definizione si evince direttamente e in maniera estremamente chiara dall'incipit del testo di riferimento della normativa stessa. Da questo, infatti, si apprende che la norma specifica i requisiti di un sistema di gestione per la qualità quando una organizzazione:

- 1) ha l'esigenza di dimostrare la propria capacità di fornire con regolarità prodotti o servizi che soddisfano i requisiti del cliente e i requisiti cogenti applicabili;
- 2) mira ad accrescere la soddisfazione del cliente tramite l'applicazione efficace del sistema, compresi i processi per migliorare il sistema stesso e assicurare la conformità ai requisiti del cliente e ai requisiti cogenti applicabili.

Tutti i requisiti sono di carattere generale e previsti per essere applicabili a tutte le organizzazioni, indipendentemente dal tipo o dimensione, o dai prodotti forniti e servizi erogati. [1]

L'ultima versione 9001:2015, rilasciata nel settembre 2015, ritira e sostituisce la precedente ISO 9001:2008.

Quest'ultima versione è la quinta nella storia della norma ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti); la prima emissione è del 1987, revisionata la prima volta nel 1994 e modificata significativamente, sia per la visione sull'argomento sia per il cambio di approccio, nel 2000; la successiva revisione, di minore entità rispetto a quella introdotta nel 2000, è del novembre 2008 (ISO 9001:2008); in essa non sono stati aggiunti o tolti requisiti ma sono stati specificati gli esistenti; si evincono i requisiti di un sistema di gestione per la qualità per una organizzazione. Tali requisiti sono di "carattere generale" e possono essere adottati in ogni tipologia di organizzazione; ultima revisione, come già anticipato, è del 2015 (ISO 9001:2015).

La norma ISO 9001 fa parte della serie di normative e linee guida sviluppate dall'Organizzazione Internazionale per la Normazione (ISO, International Organization for Standardization) nelle ISO 9000; questo gruppo di norme definiscono requisiti per realizzare un sistema di gestione della qualità dentro le organizzazioni al fine di migliorare l'efficienza e l'efficacia per la realizzazione dei prodotti e nell'erogazione dei servizi nei processi aziendali. Questo al fine di ottenere e incrementare la soddisfazione del cliente. Nel gruppo di norme ISO 9000 più note ci sono la ISO 9000 (Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e vocabolario), la già citata ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti) e la ISO 9004 (Gestire un'organizzazione per il successo durevole - L'approccio della gestione per la qualità)

Tutti gli standard ISO sono rivisti ogni cinque anni per stabilire se è necessaria una revisione al fine di mantenerli attuali e pertinenti con le evoluzioni del mercato.

La norma ISO 9001:2015 deve rispondere alle ultime tendenze di mercato e deve, inoltre, essere compatibile con altri sistemi di gestione, quale ad

esempio la ISO 14001. Per gestire l'adeguamento alla nuova edizione della norma del 2015, alle organizzazioni è stato concesso un periodo di transizione di tre anni dalla pubblicazione dell'ultima revisione (settembre 2015) fornendo un sufficiente intervallo di tempo utile per la migrazione e l'aggiornamento del proprio sistema di gestione della qualità. [2]

La ISO 9001:2015 presenta elementi di novità piuttosto significativi rispetto al passato. Questo lo si può notare fin da subito da una diversa titolazione dei capitoli e dei paragrafi, rispetto alla precedente edizione. Tale titolazione contiene alcune novità sostanziali, come ad esempio il chiaro riferimento alla metodologia orientata al *Risk Management* per la progettazione, la realizzazione e il miglioramento del sistema di gestione qualità. Inoltre, la nuova struttura comune, definita

Nella pagina a fianco:  
Mezquita de Córdoba,  
Spagna. Scatto  
di Woodi Forlano.

Chefchaouen,  
la città blu -  
Marocco. Scatto di  
Woodi Forlano.





di Alto Livello (HLS, High Level Structure) (fig.1) dal normatore e che lega i principali capitoli della Norma, prevede l'introduzione, tra l'altro, di paragrafi legati al Contesto (interno ed esterno) in cui l'organizzazione opera.

Il cambio radicale di struttura dei requisiti della ISO 9001:2015 rispetto alla ISO 9001:2008 rende più complesso mettere in corrispondenza univoca i paragrafi di queste due versioni poiché i cambiamenti della disposizione dei requisiti producono rapporti non univoci tra vecchi e nuovi paragrafi/contenuti e di conseguenza anche la numerazione ne è coinvolta.

Già nell'Introduzione della nuova versione della norma, in riferimento all'approccio di gestione dell'organizzazione per processi, sono richiamati esplicitamente alcuni dei concetti cardine che la caratterizzano; oltre al riferimento chiaro al ciclo di Deming (ciclo Plan-Do-Check-Act) per la gestione del sistema organizzativo in quattro fasi iterative tese al controllo e al miglioramento continuo dei processi e dei prodotti, si valorizza l'impostazione alla risoluzione dei problemi basata sul già citato *Risk-Management*.

La valutazione dei rischi e delle opportunità era già implicita nella ISO 9001:2008, in particolare in riferimento alle indicazioni sulla pianifi-

cazione, il riesame e la sezione dedicata al miglioramento.

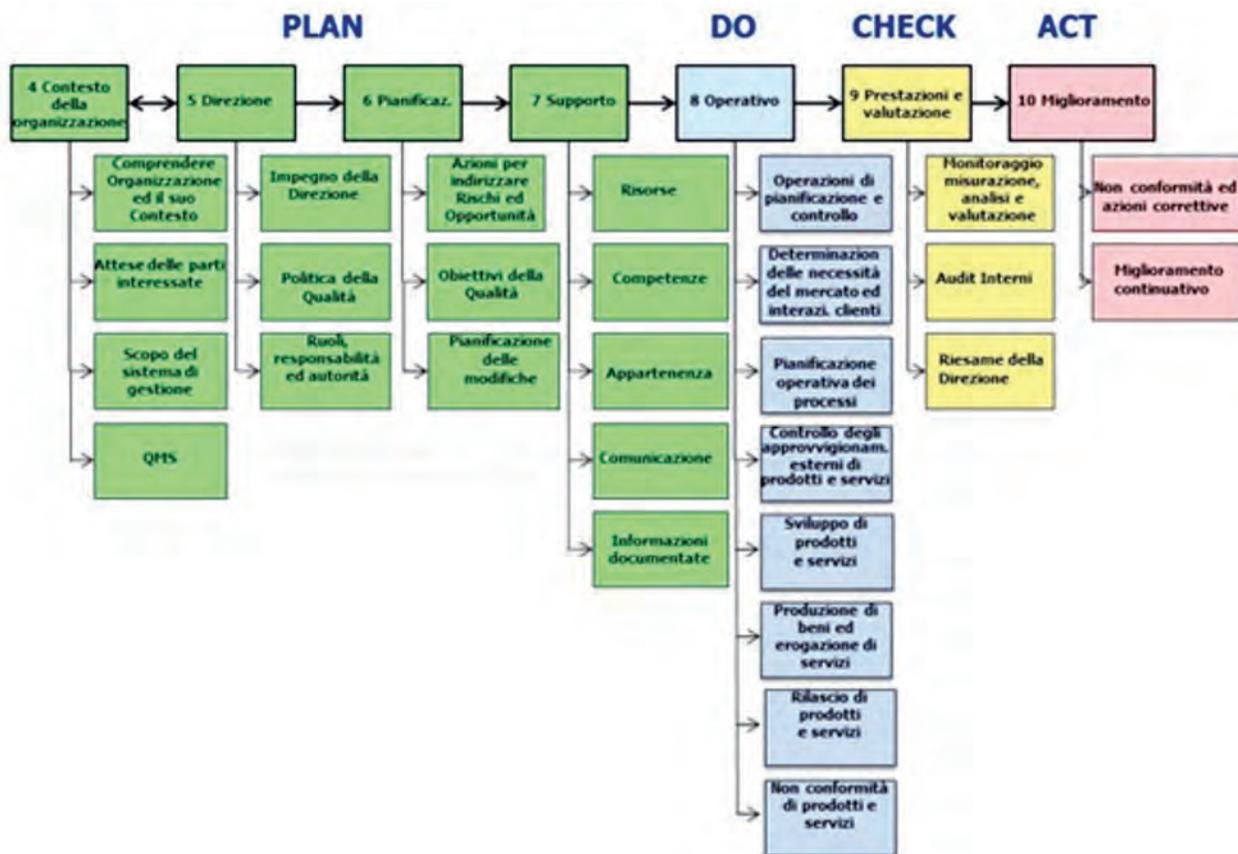
Nella ISO 9001:2015 tale valutazione viene esplicitata attraverso la definizione del nuovo approccio globale *Risk-based thinking*, riguardante l'identificazioni del rischio o dell'opportunità non solo connaturate ad una situazione che si verifica a livello di processo, ma valutate anche in un contesto di pianificazione delle attività e scelte strategiche. In particolare per quanto riguarda le scelte strategiche, la valutazione di tali incertezze si basa sulle analisi dei punti di forza e di debolezza dell'organizzazione e delle opportunità e dei rischi insorgenti dal contesto interno ed esterno dove l'organizzazione opera.

Nella ISO 31000:2009, "Gestione del rischio. Principi e linee guida", si definisce cosa si deve intendere "per rischio": un rischio è un effetto dell'incertezza sugli obiettivi.

Coerentemente a ciò, nella ISO 9000:2015 § 3.7.9 si considera "rischio" l'effetto dell'incertezza. È da notare come una conseguenza legata all'incertezza di un evento costituisca di per sé uno scostamento neutro da quanto atteso, ovvero, in conseguenza all'incertezza, all'idea di rischio si possono associare situazioni sia negative che positive.

Fig. 1 - Struttura di Alto Livello dell'ISO 9001.

## Struttura del Sistema di Gestione della Qualità



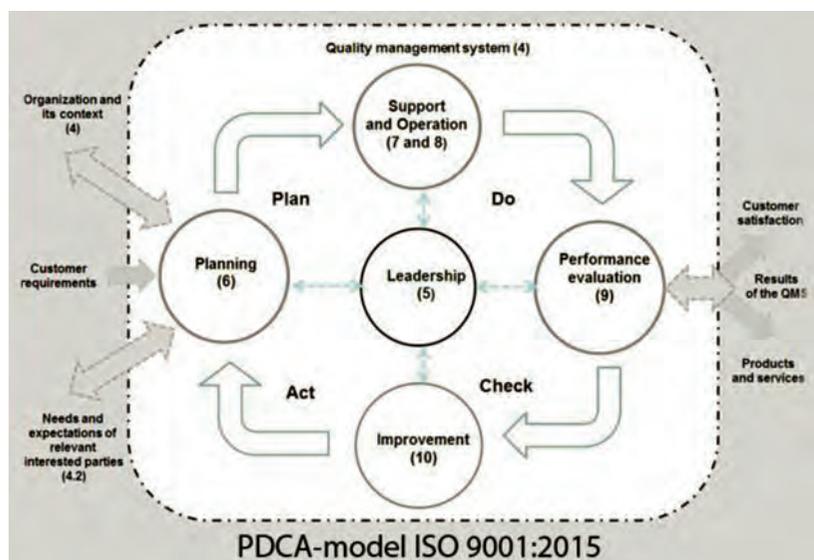
A proposito di ciò, si auspica l'identificazione chiara dei rischi e delle opportunità, reinterpretando la gestione di tale processo attraverso il ciclo di Deming (fig. 2), seguendo i passi sotto elencati:

- Analizzare e dare la priorità ai rischi e alle opportunità.
- Pianificare le azioni per affrontare i rischi
- Attuare il piano.
- Verificare l'efficacia delle azioni.
- Imparare dall'esperienza in un'ottica di miglioramento continuo.

La ISO 9001:2015 non prescrive una metodologia per la valutazione dei rischi/opportunità, lasciando le organizzazioni libere di darsi il metodo adeguato alle dimensioni e al contesto. Individuati i potenziali rischi, l'organizzazione deve pianificare le azioni per gestirli coerentemente con le proprie dimensioni e capacità. L'attuale norma non richiede "informazioni documentate" in merito e lascia l'organizzazione libera di gestire tale contenuto informativo. Il Riesame di Direzione costituirà l'opportunità per valutare l'efficacia e l'efficienza delle azioni tese alla gestione dei rischi intraprese. Durante la fase di Auditing esterno sarà poi appurata tale efficacia e adeguatezza.

Poiché il Sistema di Gestione per la Qualità agisce anche come strumento preventivo sui possibili rischi e incertezze a cui l'Organizzazione può essere sottoposta, il concetto di Azione Preventiva non viene più trattato come argomento a sé stante nella nuova versione della norma. Viene invece inglobato nell'approccio *Risk-based thinking*; infatti la Norma specifica, nel punto 6.1, che: l'organizzazione deve pianificare azioni per "affrontare" i rischi; non vi sono però requisiti che richiedono metodi formali o un processo documentato per la gestione del rischio. Sono le organizzazioni che in autonomia possono scegliere se sviluppare o meno metodologie dedicate alla gestione del rischio più estesa di quanto richiesto.

La norma ISO 9001:2015 si adegua inoltre alla struttura generale di Alto Livello HLS introdotta nel 2012 come riferimento internazionale per tutte le ISO sui Sistemi di Gestione di nuova emissione e in revisione. All'interno delle varie norme, d'ora in poi, dovranno essere identici i capitoli di riferimento, la terminologia utilizzata



e i testi e le definizioni essenziali. Le differenze legate alla natura specifica delle materie trattate nelle norme non risentiranno di tale modifica del regolamento.

In tal senso, tutte le norme dovranno esplicitamente far riferimento al concetto di rischio sia nella propria definizione che nella sua analisi e gestione.

L'introduzione di una comune HLS nelle norme internazionali permette una standardizzazione dei sistemi di gestione sempre più complessi che ne favorisce l'efficienza e l'integrazione tra sistemi; ad esempio, permette di ottimizzare l'uso delle risorse.

I capitoli che costituiscono le nuove norme sono:

- Introduzione
- Campo di applicazione
- Riferimenti normativi
- Termini e definizioni
- Contesto dell'Organizzazione
- Leadership
- Pianificazione
- Supporto
- Operations
- Valutazione delle performance (risultati)
- Miglioramento

***L'introduzione di una comune HLS nelle norme internazionali permette una standardizzazione dei sistemi di gestione sempre più complessi che ne favorisce l'efficienza e l'integrazione tra sistemi***

Fig. 2 - Rappresentazione della struttura della norma nel ciclo di Deming o ciclo PDCA; i numeri tra parentesi fanno riferimento ai punti della norma stessa.



### Principali differenze terminologiche tra la ISO 9001:2008 e la ISO 9001:2015

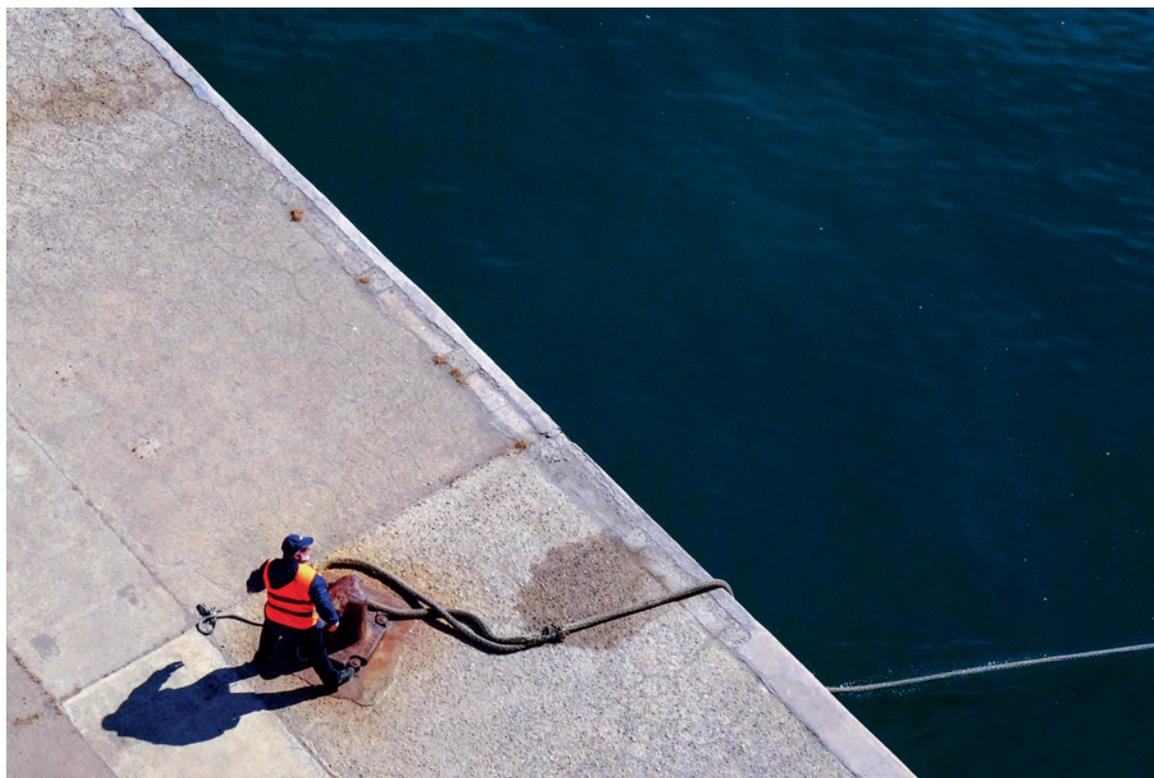
ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Prodotti	Prodotti e Servizi
Esclusioni	Non utilizzato
Rappresentante della Direzione	Non utilizzato (analoghe responsabilità e autorità vengono assegnate, ma non vi è il requisito di avere un singolo Rappresentante della Direzione)
Documentazione, manuale della qualità, procedure documentate, documentazione	Informazioni Documentate
Ambiente di lavoro	Ambiente per il funzionamento dei processi
Apparecchiatura di montaggio e misurazione	Risorse per il monitoraggio e la misurazione
Prodotto e Approvvigionato	Prodotti e servizi forniti dall'esterno
Fornitore	Fornitore Esterno

Con la nuova norma si pone una particolare e maggiore attenzione, rispetto al passato, anche alla comprensione e interpretazione dell'organizzazione nel proprio contesto. In riferimento alla sezione 4, § 4.1 (Comprendere l'organizzazione e il suo contesto), ad esempio, si enuncia che: "L'organizzazione deve determinare i fattori esterni ed interni che sono rilevanti per le sue finalità e indirizzi strategici e che influenzano la sua capacità di conseguire il/i risultato/i atteso/i per il proprio sistema di gestione per la qualità.

L'organizzazione deve monitorare e riesaminare le informazioni che riguardano tali fattori interni ed esterni".

Con una analisi di questo tipo i fattori da tenere in considerazione per la contestualizzazione organizzativa devono essere sia i positivi che i negativi. In più, non dovranno essere trascurati indicatori che si evincono dagli ambienti tecnologico, legale, di mercato e dai propri competitors, in ambito nazionale sia internazionale. Allo stesso modo bisogna considerare i fattori relativi

Lavoro al porto di Livorno. Scatto di Giuliano Gemma.



alla identità, cultura e conoscenza dell'organizzazione stessa e di chi ne fa parte (comprendendo le esigenze e le aspettative delle parti interessate).

In tal senso viene evidenziato inoltre come le responsabilità, i ruoli e le autorità non debbano essere più definiti e comunicati all'interno dell'organizzazione, così come previsto dalla versione 2008 della norma, ma devono essere, per i ruoli pertinenti alle responsabilità assegnate, comunicati e soprattutto compresi all'interno dell'organizzazione.

Per quanto riguarda la gestione documentale all'interno dell'organizzazione, la tendenza alla riduzione e razionalizzazione dei documenti normativi obbligatori, iniziata con l'edizione 2000 e proseguita con quella 2008, si è consolidata con l'edizione 2015. In quest'ultima edizione è diventata facoltativa la scelta di quale sistema documentale adottare, rendendo il Manuale di Qualità, precedentemente obbligatorio, facoltativo, così come le procedure e le istruzioni di lavoro. Le organizzazioni già certificate ISO 9001:2008 possono mantenere tale documentazione, ma non sono più obbligatori l'allineamento della documentazione ai punti della norma né l'utilizzo della nuova terminologia adottata. Rimane l'indicazione di definire e tracciare i processi come "informazioni documentate", ma come tali sono identificati tutti i tipi di documenti. Le informazioni documentate possono essere su qualunque tipo di supporto (cartaceo, informatico o altro) e devono essere conservate, aggiornate, revisionate quando necessario.



Mercato del pesce di Bergen - Norvegia. Scatto di Woodi Forlano.

In ultima analisi, la norma introduce una nuova definizione di miglioramento organizzativo: non più realizzato attraverso azioni correttive e azioni preventive, ma nel cui ambito "l'organizzazione deve determinare e selezionare le opportunità di miglioramento e attuare ogni necessaria azione per soddisfare i requisiti del cliente e accrescerne la soddisfazione"; in tal senso l'organizzazione lavorerà per soddisfare requisiti e aspettative future dei clienti nel miglioramento dei prodotti e servizi, ridurrà, preverrà e correggerà eventuali situazioni non auspiccate, ottenendo un miglioramento delle prestazioni del sistema di gestione qualità.

***L'organizzazione deve determinare e selezionare le opportunità di miglioramento e attuare ogni necessaria azione per soddisfare i requisiti del cliente e accrescerne la soddisfazione***

## Bibliografia

[1] UNI EN ISO 9001, Settembre 2015 – versione italiana del settembre 2015.

[2] [http://www.iso.org/iso/iso9001\\_revision](http://www.iso.org/iso/iso9001_revision).

Seminario organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Firenze: *Le nuove norme ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Innovazioni, modifiche, facilitazioni alla integrazione dei sistemi*. Relatori: Ing. La Volpe e Ing. Fanucchi.

Seminario organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Firenze: *La nuova norma ISO 9001:2015. Innovazioni e modifiche*. Relatori: Ing. La Volpe e Ing. Tuccoli.

# L'IMPORTANZA della *logistica*

**Il nuovo modo per organizzare in maniera efficace un magazzino**

**Oriana Criscuolo**  
Ingegnere



Processione di una delle congregazioni gaditane che si svolgono in concomitanza con la Domenica delle Palme. Cadice, Spagna. Scatto di Woodi Forlano.

**L'ANELLO DELLA CATENA** distributiva che congiunge produttori e consumatori è rappresentato dai sistemi di stoccaggio e di distribuzione che a loro volta fanno parte di ogni sistema logistico. L'importanza di tali sistemi, nel corso degli anni, è variato, passando da uno dei tanti anelli della supply chain ad anello fondamentale nella risposta alla richiesta dei consumatori. Un centro di distribuzione, di solito, all'interno della rete logistica svolge una duplice funzione: quella di "conteni-

to" di merci mantenute a scorta e quello di trasformatore dei flussi in ingresso in flussi in uscita. Pertanto, nella fase progettuale di un centro di distribuzione, bisogna tenere in considerazione sia la definizione quantitativa e qualitativa del flusso dei materiali che l'interfaccia con i segmenti del sistema logistico situati a monte e a valle.

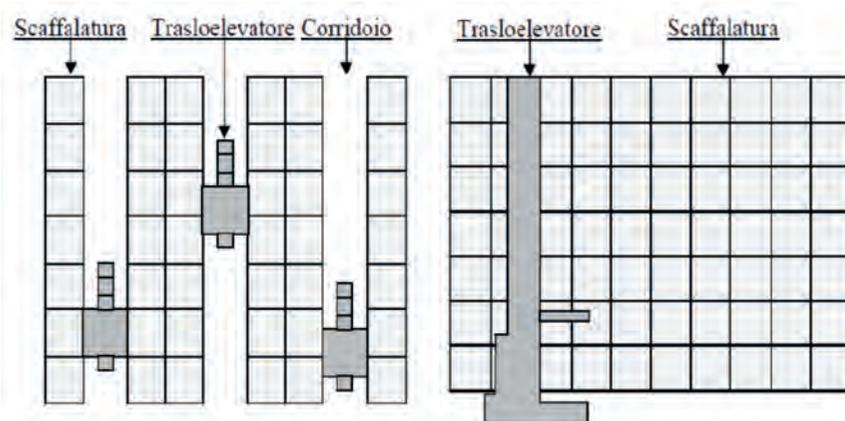
Se andassimo ad analizzare i centri di distribuzione dal punto di vista economico, potremmo notare una graduale evoluzione nel tempo. Pri-

ma degli anni '80 la rete distributiva di tutte le aziende si basava su un collegamento diretto fra il produttore e i punti vendita. I prodotti venivano stoccati in magazzini di proprietà adiacenti alle fabbriche, in attesa che si manifestasse la domanda da parte dei punti vendita. Gli amministratori dei punti vendita seguivano gli ordini alle aziende produttrici una volta terminata la scorta nel backroom dei negozi, per questo motivo le consegne avvenivano con frequenza molto bassa. L'aumento della concorrenza, la diminuzione dei cicli di vita dei prodotti, ma soprattutto il grande aumento della gamma degli articoli gestiti presso un unico punto vendita hanno spinto le aziende che si occupano di logistica ad un riesame critico dei servizi offerti. Un altro aspetto da considerare è la sempre maggiore diminuzione delle dimensioni dei punti vendita nonché delle superfici di stock, il tutto accompagnato dal costante aumento del commercio elettronico nonché dall'instabilità di domanda e dalla continua variabilità, fattori che spingono le aziende a dimostrare di sapersi adattare ai continui cambiamenti. Per questo l'importanza dei prodotti continuativi sarà sempre più limitata, diventerà invece fondamentale introdurre sul mercato un gran numero di prodotti nel corso dell'anno. Appare dunque evidente che il settore logistico abbia acquisito un ruolo strategico all'interno della supply chain, in particolare risulta fondamentale l'importanza del centro distributivo. In questa situazione di mercato tutto si basa sulla velocità e sulla precisione. Il picking è l'attività più critica di un centro distributivo e, di conseguenza, risulta decisiva per il successo della supply chain: infatti una scarsa efficienza e/o efficacia delle attività di picking tende a vanificare i tentativi di ottimizzazione delle prestazioni dell'intera catena produttiva. Trattandosi di un'attività fortemente labour-intensive (se manuale) o capital-intensive (se automatizzata), in un normale contesto distributivo il picking rappresenta l'attività più costosa: è stato infatti dimostrato che più del 50% dei costi operativi complessivi di un centro distributivo è attribuibile al picking, di conseguenza anche piccole perdite impattano pesantemente sui costi operativi del centro distributivo [De Koster et al. (2007), Tompkins et al (2010)].

Bisogna anche tener conto che, sempre di più, i clienti richiedono ai distributori consegne più frequenti e una maggiore accuratezza: ciò significa che i centri distributivi devono processare un numero maggiore di ordini di dimensioni più piccole rispettando tempi di consegna più stretti. L'automazione dei magazzini risulta la via da intraprendere per far fronte a queste nuove esigenze di mercato. Nella letteratura tradizionale, l'automazione del magazzino è stata definita come "il controllo diretto e la gestione da parte di un software di sistemi di movimentazione per il trasporto e lo stoccaggio della merce senza bisogno di operatori o driver". L'automazione del magazzino è un termine che comprende quindi sistemi di prelievo e stoccaggio automatico (AS/RS), veicoli a guida automatica (AGV) e sistemi di smistamento con nastro trasportatore, ma esclude tutte le tecnologie in cui sono ancora necessari gli operatori di magazzino. La tecnologia dei magazzini automatici è in continua evoluzione, tra i primi magazzini ad essere pensati e quindi realizzati abbiamo quelli nati come soluzioni per l'immagazzinamento dei pallet che rappresentano un'evoluzione di quelli manuali (con carrelli elevatori) in un'ottica di automazione del processo di produzione e quindi di integrazione con linee produttive ad elevato grado di automazione. Un magazzino automatizzato per pallet (fig. 1) è formato da scaffalature bifronti in cui i carrelli a forche utilizzati per le operazioni di carico e scarico sono sostituiti con un sistema AS/RS (Automated Storage And Retrieval System) dotato di trasloelevatori che si muovono lungo i corridoi del magazzino. Ogni trasloelevatore gestisce le movimentazioni di ogni singolo corridoio. In altri casi, invece, un singolo trasloelevatore si può muovere

**L'automazione dei magazzini risulta la via da intraprendere per far fronte a queste nuove esigenze di mercato**

Fig. 1 - Disegno schematico di un magazzino automatico.





Geco, Empoli (FI).  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

**Un trasloelevatore è essenzialmente costituito da un telaio mobile scorrevole lungo una colonna verticale, la quale può traslare lungo il corridoio essendo fissata a una trave inferiore poggiate su ruote che scorrono su una rotaia ancorata al pavimento**



tra diversi corridoi tramite un binario trasversale posto in testa al magazzino. L'allocazione dei pallet all'interno della scaffalatura è gestita autonomamente da un sistema informativo centrale WMS (Warehouse Management System), che ottimizza le variabili di processo gestendo il magazzino e organizzando le movimentazioni a seconda delle logiche inserite. Tale sistema di stoccaggio permette di gestire il magazzino con bassi costi di esercizio, assicurando elevate prestazioni in termini di potenzialità di movimentazione, di recettività e controllo (rintracciabilità) dei prodotti stoccati. Un ciclo semplice (o single command) movimentava una UdC e può essere di prelievo o di deposito. Il ciclo semplice di prelievo consiste nel raggiungimento dal punto di Input/Output (I/O) al vano dal quale prelevare l'UdC a vuoto, cioè senza UdC a bordo del trasloelevatore, e nel ritorno al punto di I/O con a bordo l'UdC prelevata. Il ciclo semplice di deposito consiste invece nel raggiungimento dal punto di I/O del vano nel quale depositare l'UdC con a bordo l'UdC da depositare e nel ritorno al punto di I/O a vuoto. Un ciclo combinato (o dual command) movimentava invece due UdC. Il ciclo combinato consiste nel raggiungimento dal punto di I/O del vano nel quale depositare l'UdC con a bordo l'UdC da depositare, nello spostamento a

vuoto verso il vano dal quale prelevare l'UdC e nel ritorno al punto I/O con a bordo l'UdC prelevata. La modalità di prelievo/deposito a cicli semplici presenta una complessità di gestione inferiore rispetto a quella a cicli composti, ma comporta anche una minore efficienza a causa dell'incidenza dei viaggi a vuoto. Allo scopo di stimare in fase di progetto la capacità di movimentazione di un magazzino, è utile poterne stimare il tempo ciclo. Il tempo ciclo è il tempo medio necessario per effettuare un ciclo semplice o combinato. Il trasloelevatore (fig. 2) è l'elemento principale di un magazzino automatico ed è una macchina per il prelievo e il deposito che non necessita di operatori a bordo caratterizzata dalla possibilità di muoversi simultaneamente lungo la direzione orizzontale e verticale. Un trasloelevatore è essenzialmente costituito da un telaio mobile scorrevole lungo una colonna verticale, la quale può traslare lungo il corridoio essendo fissata a una trave inferiore poggiate su ruote che scorrono su una rotaia ancorata al pavimento. Il telaio mobile, o piattaforma, è dotato nel caso più semplice di una coppia di forche retrattili per il prelievo delle UdC. La piattaforma può compiere contemporaneamente due movimenti, uno orizzontale e uno verticale, ai quali consegue un moto composto lungo un tragitto inclinato rispetto ai due movimenti di base. Ciò permette al trasloelevatore di effettuare percorsi di lunghezza minima negli spostamenti tra due qualsiasi posizioni del corridoio. L'indiriz-

A destra:  
Fig. 2 - Disegno di un trasloelevatore e dei suoi componenti.



zamento lungo gli assi x e y è ottenuto tramite gli encoder, dispositivi particolarmente precisi posti rispettivamente sulla trave di base e sul telaio mobile. Oltre ai movimenti orizzontali e verticali lungo gli assi x e y, è da tenere presente il movimento trasversale lungo l'asse z delle forche telescopiche per introdurre il carico trasportato nello scaffale o per prelevarlo. Mentre i movimenti lungo gli assi x e y possono aver luogo contemporaneamente, quello sull'asse z ha luogo solo a macchina ferma e correttamente posizionata rispetto al vano dello scaffale o al punto di scarico/prelievo delle UdC in corrispondenza delle testate degli scaffali. Il parametro fondamentale da considerare, oltre alla velocità di estrazione, è la profondità di estrazione, cioè l'estensione massima delle forche, dipende dal numero di pallet collocati nella scaffalatura: parleremo così di "singola profondità" quando si colloca un unico pallet su ogni lato e di "doppia profondità" quando se ne possono posizionare due. In funzione alla relazione tra capacità statica e dinamica in ciascun caso, si utilizzano sistemi a singola profondità, doppia o in rari casi anche tripla. Nei sistemi a singola profondità, si privilegia la velocità del sistema rispetto alla capacità di stoccaggio, mentre nei sistemi a doppia profondità si possono bilanciare la capacità di stoccaggio e quella di movimentazione, nel caso in cui la prima sia molto superiore alla seconda. Quando, invece, si intende muovere colli e vassoi si fa riferimento all'attività attraverso cui una certa quantità di beni viene prelevata da un sistema di stoccaggio al fine di soddisfare la domanda di clienti tra loro indipendenti. Questa fase, fondamentale in ogni catena di distribuzione, viene denominata "picking" e sta acquistando un ruolo sempre più critico nell'ambito dei sistemi logistici. Il picking, quindi, consiste nel prelievo frazionato di prodotti da UdC di livello superiore, è l'operazione di prelievo con "rottura" dell'UdC, allo scopo di soddisfare le richieste dei quantitativi di prodotti indicati negli ordini di spedizione o di lavorazione. La principale criticità dei remote OPS (Order Picking System) è rappresentata dall'alimentazione delle picking station: se, infatti, queste ultime non sono sufficientemente alimentate, cioè il tasso di arrivo delle UdC nell'area di picking non è sufficientemente elevato, i picker rimangono in stato di inattivi-

tà per una certa percentuale di tempo e quindi il throughput del sistema risulta inferiore rispetto a quello massimo ottenibile.

Per evitare tale fenomeno, è necessario effettuare un corretto dimensionamento integrato dei tre sottosistemi in fase di progettazione. *Carosello orizzontale*: si tratta di un dispositivo meccanico costituito da una serie di blocchi di ripiani paralleli che ruotano attorno ad un asse perpendicolare al pavimento: tale rotazione è determinata dall'azione di una catena motorizzata che unisce i blocchi di ripiani in un loop. Sui ripiani sono appoggiati contenitori di dimensioni 400 x 600 mm ca. all'interno dei quali risiede il quantitativo di uno o più articoli. Il materiale viene prelevato manualmente dal picker che occupa una posizione fissa di fronte al carosello. Il picker digita di volta in volta su una tastiera la postazione da cui effettuare il prelievo, oppure, se il carosello è dotato di un software di controllo, la lista delle postazioni di prelievo può essere inserita nel sistema in modo tale che il carosello ruoti automaticamente. Un'elevata densità di stoccaggio: l'unica porzione di spazio non sfruttata, infatti, è quella che separa i blocchi dei ripiani l'uno dall'altro. Un importante svantaggio dei caroselli orizzontali è, invece, rappresentato dalla scarsa protezione e sicurezza dei prodotti: essi, infatti, si trovano all'interno di contenitori aperti e questi ultimi, a loro volta, sono appoggiati su ripiani non protetti. *Carosello verticale*: si tratta di un dispositivo meccanico caratterizzato da un funzionamento analogo a quello del carosello orizzontale, ma che anziché svilupparsi

Auto giocattolo di legno, Plaza Agustín Lara, Lavapiès, Madrid, Spagna. Scatto di Giuliano Gemma.

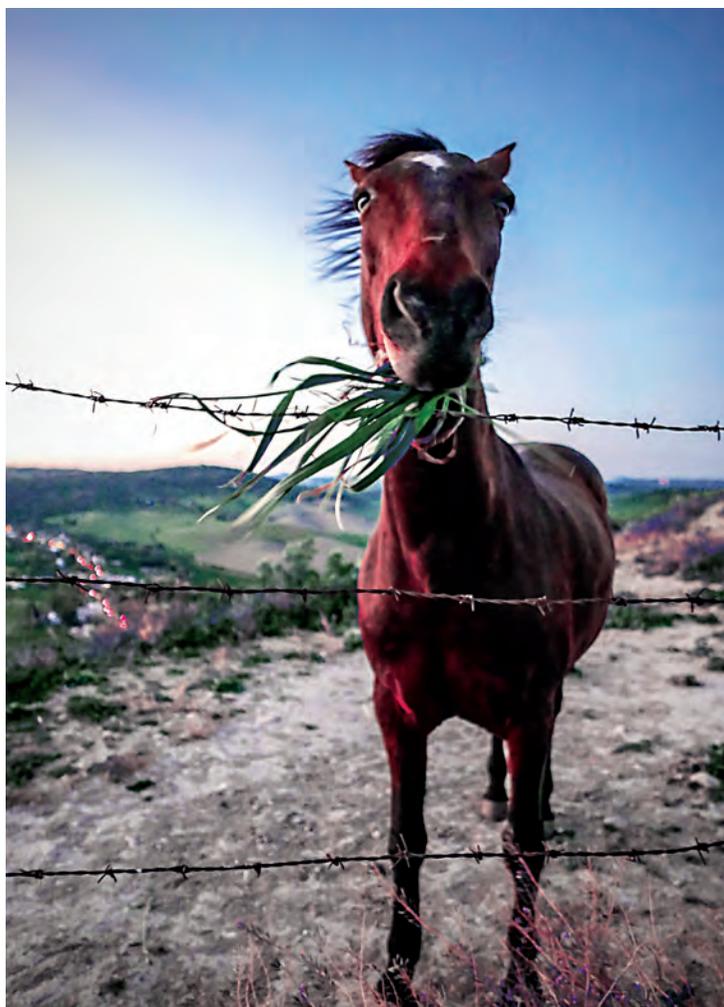




in orizzontale, si sviluppa soprattutto in verticale e l'asse di rotazione dei blocchi di ripiani è orizzontale (fig. 2). L'altezza di tale sistema è vincolata sia dallo spazio fisicamente disponibile sia dal throughput richiesto: più precisamente, all'aumentare dell'altezza del carosello, aumenta il tempo medio di rotazione e, di conseguenza, si riduce il throughput del sistema. Punti di forza rispetto ai caroselli orizzontali: a) il tempo mediamente impiegato dall'operatore per prelevare il materiale dai contenitori è minore poiché il ripiano contenente l'articolo richiesto viene sempre portato all'altezza della vita del picker (quindi l'operatore non deve effettuare movimenti particolari); b) l'accuratezza di prelievo è maggiore, per lo stesso motivo indicato al punto precedente; c) i prodotti sono maggiormente protetti e, quindi, sicuri poiché il carosello verticale è solitamente racchiuso da pareti metalliche di protezione: un solo ripiano alla volta si trova all'esterno di tali pareti. Punti di debolezza rispetto ai caroselli orizzontali: a) la velocità di rotazione è minore poiché la direzione di rotazione è contraria alla forza di gravità; b) il costo di investimento

è maggiore: ciò è attribuibile sia alla presenza delle pareti metalliche che racchiudono il carosello sia alla maggiore potenza motrice necessaria per la rotazione in direzione opposta alla forza di gravità.

*AVSS (Automated Vertical Storing System)*: si tratta di un dispositivo meccanico sviluppato soprattutto in altezza come il carosello verticale, ma il cui meccanismo di funzionamento è diverso. L'AVSS, infatti, è costituito da due blocchi di ripiani paralleli separati da un sistema di presa automatizzato che funge da ascensore. Come nei caroselli, gli articoli risiedono in contenitori di dimensioni 400 x 600 mm ca. appoggiati sui ripiani. Il picker, digita di volta in volta su una tastiera l'articolo da prelevare, oppure, se l'AVSS è dotato di un software di controllo, la lista degli articoli da prelevare può essere inserita direttamente nel sistema in modo tale che esso agisca automaticamente. In ogni caso, dopo aver ricevuto una richiesta di prelievo, l'ascensore raggiunge il ripiano contenente l'articolo richiesto, lo preleva e lo porta alla postazione del picker: qui l'operatore preleva da uno o più contenitori disposti sul ripiano il materiale necessario, dopodiché l'ascensore riporta il ripiano alla sua postazione dedicata. I magazzini automatici Miniload, concepiti in base al principio "Part-to-picker", sono nati per soddisfare l'esigenza dello stoccaggio e della movimentazione di minuteria. Il magazzino è costituito da una o più corsie, all'interno delle quali si muovono i trasloelevatori. Su entrambi i lati sono presenti le scaffalature per immagazzinare contenitori o vassoi o scatole. I contenitori possono essere di materiali e dimensioni diversi, purché garantiscano la rigidità e la stabilità del carico. Nella maggior parte dei casi ad ogni corridoio viene dedicato un trasloelevatore, ma non è da escludere il caso in cui il numero di trasloelevatori sia minore del numero di corridoi e, quindi, il singolo trasloelevatore debba servire più corridoi: in tal caso, per consentire il passaggio dei trasloelevatori da un corridoio all'altro, è necessario installare un sistema di scambi su rotaie o un opportuno ponte di trasbordo. Le macchine per la movimentazione automatica vengono



Cavallo a Vejer  
de la Frontera. Spagna.  
Scatto di Woodi Forlano.

attrezzate, a seconda della necessità, con unità per l'estrazione, il prelievo e il sollevamento automatici. Ciascuna macchina può essere equipaggiata con più unità di questo tipo, in modo da aumentarne l'efficienza e ottimizzare i costi d'esercizio. Questa tipologia di magazzino, come descritto nel paragrafo precedente, è particolarmente indicata per la risoluzione di problematiche relative al picking in asservimento a linee di montaggio o al reparto di spedizione; un'ulteriore applicazione si riferisce all'archiviazione/consultazione di documenti per enti pubblici e banche. Tutti gli articoli presenti nel magazzino miniload vengono gestiti tramite sistemi informatici, prelevati automaticamente dalle scaffalature ed inviati alle postazioni di allestimento ordini tramite un sistema automatico di movimentazione. L'ubicazione di tutti i materiali collocati nel magazzino è memorizzata da un software che controlla e gestisce l'allocazione della merce e rende disponibile un inventario in tempo reale. Questi magazzini vengono progettati secondo tolleranze molto rigide, per questo motivo richiedono la massima precisione al momento della realizzazione. Vengono progettati per lo stoccaggio a una o più posizioni, in sistemi a ripiani o a canali di scorrimento. Il mondo pallet dal punto di vista dell'innovazione presenta meno novità rispetto al mondo dei contenitori, questo accade perché l'utilizzo di UdC di piccole dimensioni è sempre più comodo e si adatta meglio alle richieste del mercato attuale. Le aziende che sviluppano questo tipo di soluzioni logistiche si stanno concentrando maggiormente sul mondo miniload, ciononostante alcuni sistemi per pallet già descritti in letteratura sono stati ottimizzati ed altri sono nati dalle sempre maggiori esigenze di automazione. I sistemi per pallet che verranno descritti in questa tesi sono i seguenti:

- Sistemi automatizzati di stoccaggio con satelliti (Shuttle-Based);
- Sistemi automatizzati di stoccaggio con satelliti e trasloelevatori (Crane-Based);
- Sistemi automatizzati di stoccaggio con veicoli (Vehicle-Based).

Il sistema Shuttle-Based è modulare, versatile e completamente automatico, consente di combinare diverse tecniche per lo stoccaggio automatico in multiprofondità di pallet; la macchina scorre su

binari, alimentata da blindosbarre, opera ad ogni livello di carico della scaffalatura, perpendicolare al fronte dei canali di stoccaggio, ed è in grado di ospitare a bordo uno shuttle. La macchina detta "mover" sposta lo shuttle nei diversi canali di stoccaggio per il prelievo/deposito dei pallets in automatico, con una grande flessibilità e velocità nei prelievi, il tutto gestito da un software che controlla il movimento e le precedenze di ciascuna macchina all'interno della scaffalatura calcolando i percorsi più rapidi per le operazioni di carico e scarico, ottimizzando così i tempi ciclo del sistema.

Il sistema Crane-Based funziona con lo stesso principio del precedente Shuttle-Based, ma a differenza di quest'ultimo vi è una macchina che gestisce entrambi i movimenti x e y, muovendosi contemporaneamente nelle due direzioni esattamente come un tradizionale trasloelevatore. Gli elevatori e i mover sono quindi sostituiti da questo trasloelevatore sul quale è installato uno shuttle che si muove in direzione z per depositare i pallets alla profondità richiesta. Questa soluzione consente maggiore velocità nel depositare o prelevare le UdC mantenendo un'elevata densità di stoccaggio.

La competitività sul mercato di un'azienda in qualsiasi settore essa operi è determinata dalla propria capacità di adattare i propri prodotti e le proprie strutture alle variabili esigenze del mercato. Pertanto, a lungo termine, la capacità di sopravvivenza di un'azienda viene misurata grazie al livello di competitività, all'andamento delle vendite, all'indice di produttività e alla situazione del bilancio economico. In particolare per un'azienda risultano fondamentali i termini "efficienza" ed "efficacia", all'interno dei quali sono racchiusi i principali indici di gestione e di verifica della situazione aziendale. L'efficienza nell'impiego dei fattori e nello svolgimento dei processi produttivi riflette il rapporto fra la produzione ottenuta ed i mezzi utilizzati per il suo allestimento. L'efficacia esprime la capacità della gestione aziendale di conseguire obiettivi programmati, prescindendo dalla valutazione delle risorse impiegate allo scopo. Pertanto, al fine di ottenere una produzione industriale competitiva e che soddisfi le prerogative descritte, sono necessarie elevate prestazioni logistiche con contemporanea minimizzazione dei relativi costi di gestione.

***Il sistema Shuttle-Based è modulare, versatile e completamente automatico, consente di combinare diverse tecniche per lo stoccaggio automatico in multiprofondità di pallet***



# Gli strumenti di PIANIFICAZIONE delle amministrazioni locali

**Due i piani ai quali devono attenersi:  
il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile  
e il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile**

**Alberto Giorgi**

Ingegnere, coordinatore della Commissione Ambiente ed Energia  
dell'Ordine Ingegneri Firenze

**NEGLI ULTIMI ANNI** le amministrazioni locali hanno adottato degli strumenti di pianificazione, in particolare il PAES e il PUMS.

Il PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) è un piano adottato dalle amministrazioni comunali a seguito della adesione al Patto dei Sindaci, iniziativa lanciata dalla Commissione Europea nel 2008 per coinvolgere direttamente le città europee nella strategia verso la sostenibilità energetica ed ambientale.

Aderendo a tale Patto, le amministrazioni locali si impegnano a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020, tramite una serie di interventi nel settore della mobilità pulita, della riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati e della sensibilizzazione dei cittadini in tema di consumi energetici.

Le misure per raggiungere gli obiettivi prefissati sono contenute nel PAES che ciascun Comune firmatario del Patto è tenuto ad inviare alla Commissione Europea e ad implementare successivamente sulla base di un meccanismo di monitoraggio periodico a cadenza biennale.

A seguito di tale Patto le amministrazioni locali hanno l'opportunità di impegnarsi concretamente nella lotta alle emissioni inquinanti mediante interventi che influiscano direttamente nella qualità della vita dei cittadini.

Nell'ottobre 2015 la Commissione Europea ha presentato il nuovo Patto dei Sindaci integrato per l'energia e il clima, che supera gli obiettivi stabiliti per il 2020, impegnando i firmatari a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030 e ad adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

I firmatari del nuovo Patto si impegnano ad adottare una nuova versione del PAES, ossia il PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima).

Il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) è stato promosso dalla Commissione Europea nel Libro Bianco sui Trasporti del 2011 e nel Pacchetto della Mobilità Urbana del 2013, ed è uno dei principali strumenti promossi a livello europeo per rispondere in maniera integrata alle esigenze di trasporto e mobilità nelle aree urbane e suburbane.

Il PUMS è un piano strategico con visione di lungo periodo, consente alle città di dotarsi di un sistema di trasporto in grado di rispondere alle necessità di spostamento di persone e merci in maniera da rispettare la sostenibilità (tecnica, finanziaria, ambientale, sociale) degli interventi.

Fra gli obiettivi generali del PUMS vi sono la garanzia dell'accessibilità dell'area urbana a tutti gli utenti, con particolare riguardo ai cosiddetti "utenti deboli della strada" (pedoni, ciclisti, bambini, anziani, portatori di handicap, genitori con passeggini, persone anche temporaneamente a ridotta capacità motoria) ed il favorire uno sviluppo equilibrato di tutti i modi di trasporto (pubblici e privati, a motore e non), consentendo le scelte più compatibili con gli obiettivi di sostenibilità.

Si devono porre le condizioni per una ottimizzazione dell'utilizzo degli spazi urbani, favorendo una loro migliore fruizione da parte dei cittadini e dei visitatori, e per un incremento della qualità dell'ambiente cittadino e della vita delle persone che vivono e operano in quell'ambiente.

L'implementazione del PUMS può dare l'opportunità di attrarre investimenti e di favorire lo sviluppo economico della zona interessata.

Nel corso di un workshop svoltosi presso la Regione Toscana il 17 novembre 2016 è stato pre-



Ballerino di hip hop e fotografo in azione fotografato, Firenze. Scatto di Luigi Maggio.

sentato un progetto definito SIMPLA (Sustainable Integrated Multi-sector Planning), finanziato dal programma Horizon 2020 ed al quale partecipano molte realtà del territorio europeo.

Il progetto SIMPLA si propone di realizzare un modello di intervento rivolto alla integrazione fra PAES e PUMS; gli obiettivi sono quelli di ridurre i consumi energetici ed i relativi impatti in ambito urbano ed extraurbano, migliorare la governance per una pianificazione e gestione delle risorse e dei consumi energetici in chiave sostenibile, diffondere competenze ed operatività a livello comunale per produrre strumenti in grado di indirizzare i settori più energivori (trasporti, mobilità, industria).

SIMPLA C contiene le fasi di avviamento, pianificazione, attuazione e monitoraggio di un processo di armonizzazione che integri PAES/PAESC e PUMS, producendo un documento unico di pianificazione, nuovo ed integrato.

In Italia il capofila del progetto SIMPLA è l'Area Science Park di Trieste a cui si affiancano la Regione Friuli Venezia-Giulia e la Regione Toscana.

***L'implementazione del PUMS può dare l'opportunità di attrarre investimenti e favorire lo sviluppo economico della zona interessata***

Il vento dello stretto di Gibilterra, Vejer de la Frontera. Scatto di Woodi Forlano.





# La NASCITA dell'Autovelox

Intervista a Roberto Sodi della Sodi Scientifica

| di Giuliano Gemma

In autostrada.  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

1 Stiamo parlando di Ivan Bellanova, che abbiamo incontrato nel numero 3 "Variazioni" di *Progettando Ing.*, anno 2014 nella mia intervista "Variazioni di Stile".

**"AUTOVELOX" È SENZA DUBBIO** alcuno un termine altamente evocativo. Strumento temuto, ma al contempo sinonimo di sicurezza stradale ed alta tecnologia. Per me ha sempre rappresentato un curiosissimo oggetto di attenzione e non di timore, immaginandone il lavoro dei suoi presumibili componenti interni, chiamati ad effettuare misure di altissima precisione, giacché la mia soluzione personale (purtroppo non sempre valida) per non esserne vittima è stata il paziente rispetto dei limiti di velocità.

Così quando Ivan<sup>1</sup> mi suggerisce l'idea di andare a visitare il luogo di nascita e produzione, cedo immediatamente alla curiosità e mi faccio mettere in contatto con Roberto Sodi, titolare in-

sieme a suo fratello Paolo della Sodi Scientifica, che incontro in una freddissima sera di dicembre a Calenzano. Al rigore della temperatura esterna rimedia subito Roberto, che mi accoglie amichevolmente e calorosamente nella sede della ditta, una piccola, grande azienda ricca di storia e tecnologia tutta da scoprire, in cui sono già coinvolto dai suoi racconti, che delicatamente scioglie in parole pacate e gentili.

## Nel mondo

Sodi Scientifica opera in due grandi settori: è articolata in una divisione "traffico" ed una "ambientale". Nella prima ci sono il controllo del

traffico con *Autovelox* e altri prodotti meno famosi. Il termine “autovelox” viene usato in maniera generica come misuratore di velocità, ma il nome è un marchio registrato da Sodi Scientifica ed è entrato anche nel dizionario. È il prodotto più famoso al grande pubblico di questa azienda che ha sede in Toscana, a Firenze (Roberto mi mostra una folta teca di gagliardetti ricevuti dalle polizie e da enti di tutto il mondo). Ci sono grandi *badge* che sono frutto di lavoro con polizie di vari Stati (America, Taiwan, Italia e altri) da cui si possono intuire i contatti avuti in tutto il mondo per rendersi conformi alle legislazioni dei vari Paesi. La misurazione della velocità deve essere infatti effettuata in base alle diverse normative. La difficoltà è rendere conformi i prodotti alle diverse legislazioni. Questi prodotti sono omologati dagli uffici metrologici che devono accertare che lo strumento esegua una misura in maniera corretta. L'incertezza di misura deve essere contenuta entro certi parametri. Questo costa molti sacrifici... c'è il Paese che vuole due foto, il Paese che vuole le foto scattate sul retro del veicolo, quello che le vuole sul frontale, quello che le vuole sul frontale ma non vuole vedere chi c'è dentro e quello che invece sì. Ci sono vari tipi di installazioni: sul tripode, sul ponte, sul palo, in macchina, al centro strada, sul lato esterno della strada... tutte le variabili possibili. Gran parte dei nostri studi è dedicata alla conformazione dei prodotti a queste variazioni.

### Un po' di storia

La Sodi Scientifica lavora da 50 anni. È stato realizzato un piccolo museo con gli strumenti, dal primo, fatto da nostro padre, a quelli fatti dai due figli che portano avanti l'azienda attualmente. Nel primissimo prototipo di Autovelox (il modello 100) il sensore era formato da dei tubi pneumatici posizionati sulla strada che avevano al loro capo dei microfoni che “sentivano” l'onda acustica che si veniva formando con il passaggio degli pneumatici, fondamentalmente con l'elettronica dell'epoca non si facevano grandi cose: dava il tempo tra il primo e il secondo impulso per la misurazione della velocità. Era il 1966 ed era un'elettronica che all'epoca era di grido ma non era

sufficiente per fare una divisione spazio/tempo; lo strumento dava il tempo e sopra c'era una tabella per la conversione in velocità. Il poliziotto leggeva il tempo e lo convertiva in velocità.

Il modello 101 del 1974 aveva già l'elettronica per calcolare la velocità e quindi dava e scriveva la velocità direttamente in km/h. Era tutta elettronica digitale, non c'erano ancora i processori. Questo era sempre con i tubi. Nel 1976 esce il modello 102 che disponeva di un emettitore e un ricevitore ad infrarosso, e misurava il tempo del passaggio tra queste due barriere ottiche. Vi era la necessità di catarifrangenti dall'altra parte della strada per il ritorno del segnale. Era il prototipo che ha sostituito i tubi per la strada. Andava in casse di legno molto grandi e poco pratiche da trasportare poiché la postazione era mobile e necessitava di batterie.

Ecco allora l'esigenza di miniaturizzare, quindi nasce l'Autovelox 103, stesso principio di funzionamento ma con dei bracci ripiegabili ed un'elettronica più compatta che entrano in una valigetta contenente anche il sensore ad infrarossi.

Il passo successivo è importante tecnologicamente: si passa dall'infrarosso, con catarifrangente, al laser senza; fu un grosso salto. Era il 1986. Ci fu la prima introduzione del microprocessore, il Motorola 6805. Con l'introduzione del laser il problema era riuscire a catturare questo segnale che veniva sparato a 10-15 metri di distanza, recuperare l'energia che ritorna e vedere se c'è una

Il primo prototipo Autovelox del 1966, museo aziendale della Sodi Scientifica, Calenzano (FI). Scatto di Giuliano Gemma.



Manifesto e filosofia aziendale. Scatto di Giuliano Gemma.

*L'ultima evoluzione è quella a laser basati sulla riflettibilità. Si emette un impulso laser e si guarda la variazione d'intensità del ritorno*



variazione nel passaggio del veicolo. All'epoca lo studio ha portato ad una miniaturizzazione.

Alcuni professori delle Università di Firenze e Roma dissero che secondo i loro calcoli utilizzando una potenza del laser sicura per l'occhio umano non era possibile realizzare quanto cercavamo di fare. A questo punto i responsabili di Sodi Scientifica li invitarono a partecipare ai test mostrandogli il loro lavoro, dimostrando che il risultato era fattibile. Avevano superato quelle che erano le conoscenze dell'epoca utilizzando i componenti elettronici a disposizione, in modi che neppure il costruttore aveva previsto. In particolar modo gli emettitori laser venivano usati in modalità impulsiva davvero speciale. Grazie a questo fecero un grossissimo salto tecnologico, si arrivò quindi alla versione 104.

### Autovelox oggi

L'ultima evoluzione è quella a laser basati sulla riflettibilità. Si emette un impulso laser e si guarda la variazione d'intensità del ritorno. Parte il cronometro quando emette il raggio laser, lo interrompe quando arriva il ritorno e si sa la velocità del veicolo che passa davanti. Gli algorit-

mi naturalmente sono più complessi, calcolano la velocità più volte, per una questione di sicurezza, per fare una misurazione corretta. Meglio non dire una velocità piuttosto che dirne una sbagliata. È inaccettabile che si sbagli perché c'è una sanzione da applicare.

Il concetto è: cerco di filtrare effettuando altre misure per eliminare i falsi positivi. Il filtraggio della misure con la dovuta certezza rispetto al limite consentito è essenziale per l'ottenimento dell'omologazione.

Poi si passa al mondo della fotografia digitale con la versione 105, siamo intorno agli anni 2000, ma si prosegue un progetto iniziato già nel 1998.

Questo ha posto la Sodi Scientifica come azienda leader nel settore, la prima ad introdurre la fotografia digitale in questi strumenti. All'epoca veniva infatti effettuata per mezzo delle telecamere poiché le macchine fotografiche non erano in grado di scattare foto alle velocità in gioco. Le telecamere facevano 25 fotogrammi al secondo. Il problema della telecamera è che allora non si parlava di HD (High Definition), Full HD o 4K come oggi: c'era lo standard PAL (quello dei televisori). Per cui se si metteva uno strumento come l'Autovelox a lavorare su una strada a tre corsie con una

telecamera da mezzo megapixel ed un obiettivo in grado di inquadrare il tutto, il numero dei pixel della foto non era sufficiente per leggere la targa. Si doveva trovare il mezzo di inquadrare una corsia per volta con ogni telecamera. L'idea era di mettere più telecamere, 4, 5, 6, con aumenti di consumi, ingombri, costi. L'alternativa fu: muoviamo la telecamera. Quindi lo strumento vede passare un veicolo, ne misura la velocità, ma deve anche misurare la sua posizione sulla strada. Dopodiché si aspetta questo veicolo dopo x metri, si sa quanto tempo aspettare e su quale corsia era, si ruota la telecamera e si va ad inquadrare il veicolo e riprenderlo. Per fare questo bisognava misurare la distanza laterale nella corsia in cui si trovava il veicolo. Cosa che fino ad allora gli strumenti non facevano. Con il 105 fu introdotto un terzo raggio laser: due paralleli ed uno inclinato. Misurando il tempo tra l'interruzione di quello inclinato e sapendo la velocità dati i due paralleli, si conosce la distanza laterale: è trigonometria. All'epoca il problema era individuare la corsia del veicolo. Era complicato perché bisognava movimentare una massa abbastanza pesante, c'erano due telecamere, una per la targa, una per lo scenario, per il quale c'è il problema che le auto che vanno a 250 km/h non danno molto tempo per far posizionare con precisione la telecamera. Poi è arrivata l'era della foto digitale per come la si conosce oggi, per cui i fotogrammi si scattano molto velocemente e con definizioni molto elevate; la sensibilità ha fatto la differenza. Ad esempio, nelle foto notturne il poter ridurre l'illuminazione necessaria per scattare la foto è importante per non generare distrazione, o peggio abbagliamento all'utente stradale. Per questo la Sodi Scientifica ha sviluppato un flash a tecnologia LED di ultimissima generazione in grado di generare un lampo di bassissima intensità. Questa è l'evoluzione degli strumenti. Oggi fotografano 6 corsie e leggono targhe piccole tipo quelle americane.

Ultima innovazione, ora non c'è più la necessità di un terzo raggio laser. Oggi si fa la misurazione del tempo di volo della luce: si emettono col

trasmettitore laser degli impulsi che durano poche decine di nanosecondi e si va a vedere quanto ci impiegano a partire, colpire il veicolo e tornare indietro al ricevitore. I tempi sono infinitesimali: picosecondi! Andare a misurarli non è banale ma ci si riesce. Con questa misurazione si riesce a sapere in che corsia si trova il veicolo obbiettivo. Questa tecnica viene usata per le lunghe distanze, ovvero nei telemetri classici, chiamati *range finder*, usati, ad esempio, nel campo militare per sapere quanto lontano è il bersaglio e per aggiustare il tiro del cannone, nel civile per sapere a che lunghezza si trova la bandierina sul campo da golf o per misurare, in edilizia, le distanze all'esterno degli edifici. Per distanze molto brevi invece ci sono misuratori che funzionano con principi abbastanza differenti.

L'ultimo modello in produzione è il 106, è il più evoluto e ne è stato curato molto il design.

#### Fra i padiglioni

Roberto mi guida fra i vari padiglioni aziendali. Partendo dai laboratori dove viene assemblato l'Autovelox e passando al reparto dei prodotti della divisione ambientale, mi rendo conto della quantità di competenze tecnologiche possedute da questa piccola-grande azienda. Osservo i numerosi componenti in attesa di essere assemblati:

*Oggi si fa la misurazione del tempo di volo della luce: si emettono col trasmettitore laser degli impulsi che durano poche decine di nanosecondi e si va a vedere quanto ci impiegano a partire, colpire il veicolo e tornare indietro al ricevitore*



Collezione dei gagliardetti di alcuni dei corpi di polizia che nel mondo si avvalgono della tecnologia di Sodi Scientifica. Scatto di Giuliano Gemma.

circuiti integrati, microprocessori, trasmettitori, fibre ottiche, macchine fotografiche, laser, led... ognuno col suo pesante carico tecnico, i suoi problemi da risolvere, un copioso manuale di istruzioni per il montaggio, la programmazione, la manutenzione. Informatica, chimica, ottica, meccanica, elettronica ed anche normativa si incontrano in uno degli strumenti più temuti dagli automobilisti di tutto il mondo. E per ognuno di questi oggetti ci si sofferma a parlare delle sue funzioni, del suo utilizzo, dei problemi tecnici da affrontare e delle soluzioni trovate, dell'importanza della collaborazione con i fornitori, dei test da effettuare, delle svariate esigenze della clientela mondiale. Per uno strumento che si basa sulla luce per misurare piccole distanze, le sfide tecnologiche da intraprendere sono molteplici, complesse e certamente entusiasmanti. La noia non è certo di casa, qui.

Gran Via, Madrid.  
Scatto di Giuliano Gemma.



A questo punto la mia curiosità sulla vita di quest'azienda è veramente forte e partono le mie domande.

**Come si difende una piccola azienda rispetto alla concorrenza delle grandi sotto l'aspetto dell'offerta tecnologica alla clientela?**

Con la flessibilità. È vero che le risorse sono poche, ma ci sono meno vincoli. Il gigante si muove con la velocità del gigante, mentre in molti casi si riesce a dare risposte in tempi brevi.

Occorre intuire le soluzioni economicamente vantaggiose. Comunque, questo non è un mercato enorme, le aziende sono dei *player* molto più grandi di noi ma sempre di dimensioni ragionevolmente piccole, qualche centinaio di addetti.

Sugli aspetti che riguardano l'ITS (Intelligent Transportation System) e le tecnologie che riguarderanno i veicoli su cui viaggeremo nel prossimo futuro, entrano in ballo dei *player* di dimensioni maggiori e che stabiliscono le regole del gioco. Riusciamo ad esprimere il meglio grazie alla flessibilità, intesa come il raggiungimento degli obiettivi partendo da una buona base tecnologica e di conoscenze la più flessibile possibile, perché così si riesce a generare una forma nuova. Le grandi aziende si muovono creando serie di "mattoncini" tecnologici di varie forme in modo da comporli nella maniera più giusta per dare una soluzione molto vicina a quelle che sono le esigenze del cliente a un prezzo ragionevole, senza contare la potenza commerciale e relazionale. Ma il piccolo può essere ancora bello, si hanno grosse motivazioni e riconoscimenti a livello internazionale sul piano della soddisfazione dei clienti.

**Il futuro vedrà le macchine senza pilota ed un'automazione sempre più spinta. In che tempi si potranno realizzare questi scenari e con quali implicazioni sociali?**

C'è stato un importante convegno a Tokyo, gli argomenti riguardavano l'incentivazione e il miglioramento dell'utilizzo delle attuali infrastrutture e delle comunicazioni. Popolazione ed automobili aumentano, non possiamo continuare a costruire strade. Dobbiamo massimizzare l'utilizzo di quelle esistenti facendo circolare più veicoli in sicurezza sulla stessa arteria senza

congestionare il traffico o provocare incidenti. Occorrono diverse tecnologie dedicate al colloquio tra veicoli, e tra questi e le infrastrutture stradali. Gli scenari per giungere alla guida automatica del domani hanno vari orizzonti temporali di realizzazione, sono diversi ed aperti. La guida automatizzata a livello globale ha un lungo orizzonte temporale. Non possiamo pensare che siccome esiste una Tesla, un autopilot o una Google Car, tra cinque anni noi saremo comodamente seduti sul retro della macchina mentre davanti non ci sarà nessuno. Esiste un parco macchine installato enorme e non è pensabile che tutti comprino un'auto con pilota automatico entro breve tempo. In un orizzonte temporale medio si può veder realizzare un migliore interfacciamento fra i veicoli a guida automatica e i veicoli classici. Il passo successivo è quello di arrivare alla totale guida automatica. Ovviamente l'AutoveloX perderà di significato, almeno per come lo si intende oggi, dal momento che il rispetto dei limiti di velocità sarà contestuale o comunque l'andatura sarà adeguata istantaneamente rispetto alle condizioni del traffico stradale. Gli aspetti umani e legislativi che dovranno essere considerati saranno importanti. Prendiamo, ad esempio, il caso di una macchina con un software di guida automatica mentre percorre a 100 km/h un ponte che all'improvviso viene attraversato da un bambino. Il sistema deve rapidamente prendere una decisione: sacrificare il bambino o i passeggeri? È un aspetto che deve essere risolto a tavolino da un ente riconosciuto come "giusto". Il software si adeguerà alle decisioni prese a questo tavolo.

#### **Si dovranno quindi affrontare aspetti etici...**

La guida automatica dovrà superare enormi ostacoli etici. Un mondo ideale vedrebbe diverse strade dedicate alle macchine automatiche e per i pedoni, ma non esiste.

È un mondo dove la tecnologia fa la parte del leone, le società si adattano tardi e male alle sue evoluzioni. I dibattiti etici su questi aspetti arrancano, anche per la paura di diffondere panico fra gli utilizzatori. Magari l'urgenza di dover coniugare etica e sviluppo può dare speranza al principio di un dibattito.

*La guida automatica dovrà superare enormi ostacoli etici. Un mondo ideale vedrebbe diverse strade dedicate alle macchine automatiche e per i pedoni, ma non esiste*



Roberto Sodi  
nel museo aziendale.  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

Ad oggi gli aspetti etici sono lasciati alla decisione umana, che può essere sbagliata. Un computer non può, non deve sbagliare. L'umano che sbaglia si può giustificare, ma un computer no.

#### **Ci saranno senz'altro grandi problemi di sicurezza.**

La sicurezza è alla base di tutte le comunicazioni ed è già insita nello studio delle nuove strutture.

Vedremo cosa sapranno fare gli hacker domani, ma comunque la sicurezza fa già parte della cultura tecnologica. L'unico computer sicuro è un computer spento, si dice. Il cyber terrorismo non fa solo parte dell'immaginario collettivo, è reale. Una cosa interessante, e che è un po' il termometro della situazione della sicurezza stradale ad oggi, è che il Giappone ha preventivato di voler entro il 2020 (con questo orizzonte è davvero un megaprogetto!) ridurre, praticamente a zero, gli incidenti stradali, inserendo tutte queste infrastrutture tecnologiche e portando quindi a fluidificare il traffico di Tokyo e ridurre le collisioni auto-uomo.

Al convegno suddetto le cose viste sono state tante: colloqui veicolo-veicolo e sistemi anticoll-

**Ognuno ha il suo personale rapporto con la velocità ed il rispetto delle regole, conseguentemente ha la responsabilità di essere un pericolo o un sicuro alleato quando viaggia insieme a noi sulla strada**

lisione. Per veicoli non a vista, oggi c'è il radarino che fa frenare la macchina se quello davanti rallenta ma, se passi ad un incrocio e passa uno che buca lo stop la cosa cambia. C'è bisogno di un sistema che interscambi informazioni tra veicoli e faccia frenare entrambi i veicoli, anche se guidati sempre in maniera manuale.

Tutto ciò necessita di complesse infrastrutture di comunicazione veicolo-terra-veicolo. La guida senza pilota è attuabile, le grandi case automobilistiche sono già al lavoro, per cui vuol dire che ci si arriverà. Ci saranno investimenti notevoli per creare grandi infrastrutture stradali che possano permettere l'utilizzo di corsie dedicate ai veicoli a guida automatica. Certo, ci sarà il grosso scoglio dell'etica sulle decisioni che verranno prese da una macchina.

Di cose interessanti ne vedremo molte.

**Le nuove tecnologie ICT hanno ingenerato una tendenza a produzioni fortemente automatizzate in tutti i campi. Quanto è verosimile un futuro in cui la maggior parte dei lavori umani verranno effettuati dalle macchine?**

Credo che le cose alla fine tendano ad un equilibrio. Il problema del lavoro dei robot esiste, però l'automazione è un'occasione per sgravare il lavoro umano. Il trattore è meglio della zappa per arare la terra. Non è per niente male che una persona, per arare, invece di stare china con la schiena per un'ora sul campo, possa farlo da seduta in cinque minuti. L'automazione

è uno stimolo a migliorare la vita, a crescere, ad eliminare il lavoro banale, che può essere svolto da una macchina, mentre io, umano, ho un cervello e posso fare cose che la macchina non fa.

Da temere è lo sfruttamento.

**Com'è strutturato il corpo aziendale di Sodi Scientifica?**

Grossa testa e braccia piccole. Prodotti mirati ma ad altissimo contenuto tecnologico. Siamo degli artigiani tecnologici, in una certa misura. Artigiani per il numero di pezzi prodotti e flessibilità, ma con scheletro, organizzazione e qualità industriali.

**Artigiano perchè c'è un grande lavoro di studio, di personalizzazione...**

Sì, lo faccio (il prodotto) come vuoi senza farlo manualmente. Del resto la personalizzazione è una delle poche *chance* insieme alla diversificazione delle attività. Cerchiamo di entrare anche in altri ambiti, anticrimine, antidroga. Una possibilità è di usare le proprie tecnologie in ambiti differenti, ad esempio possiamo proporre la tecnologia "AutoveloX" anche in ambiti più "ludici" come avere una foto ricordo, con tanto di velocità, di una gara di discesa libera: stesso prodotto, mercato differente. Un'altra è di presentare ai tuoi clienti nuovi prodotti, ad esempio alla polizia si possono proporre prodotti come test antidroga: questa volta stesso mercato ma prodotto differente.

**Per concludere...**

Ognuno ha il suo personale rapporto con la velocità ed il rispetto delle regole, conseguentemente ha la responsabilità di essere un pericolo o un sicuro alleato quando viaggia insieme a noi sulla strada.

AutoveloX è sicuramente un valido strumento di sicurezza stradale ed un concentrato di alta tecnologia. Per noi è così. —



Discobolo, Calenzano.  
Scatto di Giuliano  
Gemma.

