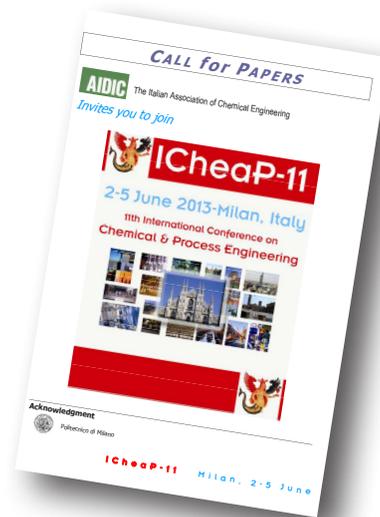


ICheaP-11

(Milano, 2 - 5 giugno 2013)

Appuntamento importante



Un appuntamento importante IChEAP-11, Conferenza Internazionale organizzata da AIDIC sull'Ingegneria Chimica e di Processo, si terrà tra il 2 e il 5 giugno 2013 a Milano presso l'ATA Hotel Executive, in Viale Don Luigi Sturzo, 45.

Si tratta dell'undicesima edizione di una serie di eventi biennali dedicati all'ingegneria chimica e di processo.

Da sempre organizzata da AIDIC, la prima edizione della "Conferenza Italiana di Ingegneria Chimica e di Processo" risale al 1993. Sin dalle prime edizioni, IChEAP-11 ha sempre avuto una vocazione internazionale, e ci sia apetta che la presenza di gruppi stranieri aumenterà anche nel 2013. AIDIC invita tutti gli specialisti italiani a considerare questo evento come un'opportunità per lo scambio di informazioni aggiornate sull'industria di processo, sui nuovi sviluppi tecnologici e sulle opportunità di ricerca. Alle edizioni precedenti erano presenti importanti industriali e accademici

provenienti da tutto il mondo, fornendo precise indicazioni sullo stato dell'arte dell'ingegneria chimica e di processo.

L'obiettivo principale di IChEAP-11 è quello di passare in rassegna tutte le principali novità tecnologiche che riguardano l'ingegneria chimica e di processo in tutti i suoi aspetti.

Il programma tecnico delle varie relazioni è strutturato in sessioni parallele. I temi della conferenza saranno trattati in conferenze plenarie selezionate presentazioni orali e poster. La lingua ufficiale della conferenza è l'inglese.

Gli autori che desiderano presentare un contributo sono invitati a preparare un abstract di massimo una pagina da inviare esclusivamente come web page alle Segreteria della conferenza, **entro il 15 ottobre 2012**. Per ogni abstract accettato, sarà poi richiesta dalla Segreteria la stesura del lavoro completo.

Le aree tematiche di IChEAP-11

Per ogni informazione, www.aidic.it/icheap11

Topic I: Reaction Engineering

- Chemical Reaction Engineering
- Chemical Engineering in the Application of Catalysis
- Polymer Reaction Engineering
- Biochemical Reaction Engineering

Topic II: Particle Technology

- Filtration and Separation
- Crystallization
- Mechanics and Particulate Solids
- Drying
- Comminution and Classification
- Characterization of Particulate Systems
- Agglomeration

Topic III: Environment, Safety, Energy, Quality

- Loss Prevention, Risk Assessment, HSE Management Systems
- Process Development for Sustainable Environment
- Environmental Impact Assessment and Environmental Protection
- Green House Gases, Emission Trading
- Environmental Remediation
- Energy Saving in the Process Industries
- Quality Assurance, Quality Control, Quality Management Systems
- Carbon Dioxide as a valuable source of carbon for the chemical industry

- Waste processing and waste-to-energy systems

Topic IV: Nanotechnology

- Composites: Nanoparticles, Nanofillers, Nanoclays
- Coatings: Thin films, Surface characterization, Pigments
- Biomaterials: Drug delivery, medical imaging materials, implants, nanosensors
- Biofuel production trends and processes

Topic V: Food

- Advances in food preservation technologies
- Emerging process technologies and equipments
- New technologies for improving food quality and safety
- Novel and functional products
- Structure properties relationships
- Sustainable food packaging
- Sustainable food production and distribution systems

Topic VI: Biotechnology

- Biorefinery: Unit operations and Processing systems.
- Micro/minibioreactor design: Operation and relevance to Scale-up.
- Cell Manipulation and Process Operation: The impact of cellular changes on

fermentation and downstream processing.

- Advances in Scaleup/scale down processes
- Stem Cell processing
- Biodegradable polymers production and processing
- Biomass as source of energy
- Anaerobic digestion processes
- Algae production and processing

Topic VII: Process System Engineering

- Off-Line Systems
- On-Line Systems
- Computational & Numerical Solutions Strategies
- Integrated and Multiscale Modelling and Simulation
- Computer Aided Process Engineering for the users, society and education

Topic VIII: Separation Technology and Transfer

- Fluid separations
- High pressure technology
- Membrane separations
- Separation challenges in future fuels
- Green solvents, ionic liquids, biofuels
- CO2 capture
- Integrated, hybrid and novel separations
- Equipment design and revamp

- Process troubleshooting and handling operational problems

Topic IX: Fluid Mechanics And Transport Phenomena

- Fundamentals - Multiphase Flows
- Microfluidics and nanofluidics
- Industrial Applications

Topic X: CAPE-OPEN standards

- Process Modelling Components development and use
- Process Modelling Environments development and use
- Software issues

Topic XI: Process Industry

- Petrochemical and Refining Industry
- Fine Chemical and Pharmaceuticals
- Thermo-electrical Industry

Topic XII: Production And Properties Of Materials

- Polymers - Ceramics - Metals - Composites

Topic XIII: Thermodynamics And Interfacial Phenomena

- New Approaches, needs and trends
- Industrial Applications

Politecnico e industria

Ph.D. Day: uniti per competere

Durante il Ph.D. Day, organizzato con il patrocinio di AIDIC e dedicato al Dottorato di Ricerca in Chimica Industriale e Ingegneria Chimica del Politecnico di Milano, si è parlato di tre importanti collaborazioni condotte con Linde Gas, Solvay Specialty Polymers Tecnimont.

Si è tenuto presso il Politecnico di Milano il 1° Ph.D. Day dedicato al Dottorato di Ricerca in Chimica Industriale ed Ingegneria Chimica (CII). Con il motto "Eccellere per competere", questo Annual Meeting è stata l'occasione per favorire uno scambio di idee e riflessioni sul Dottorato di Ricerca e sul suo ruolo nell'industria e nel mondo del lavoro, in una realtà economica in cui la risorsa intellettuale ha acquisito un ruolo strategico di estrema importanza. L'Annual Meeting intende diventare un'occasione di incontro tra università e mondo lavorativo per sensibilizzare il mondo indu-

striale nei confronti del Dottorato e mettere in contatto dottorandi e dottori con il mondo lavorativo.

Il Dottorato di Ricerca in Chimica Industriale e Ingegneria Chimica (CII) si rivolge a studenti interessati alla formazione nel settore scientifico e industriale delle scienze chimiche e di processo. Il CII è la prosecuzione ideale degli studi universitari in Ingegneria Chimica, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza nell'Industria di Processo, Chimica, Chimica Industriale e Scienza dei Materiali, ma è aperto anche a chi provenga da altri studi di Ingegneria e di Scienze.





L'impianto Solvay di Tavaux, in Francia



L'impianto di produzione di idrogeno Linde Gas di Milazzo (ME)

Obiettivi formativi

La tematica generale del Dottorato CII è l'applicazione della cultura chimica, fisica e ingegneristica a tutte le attività legate a sintesi, progettazione, produzione e trasformazione delle sostanze.

Tale studio coinvolge non solo i processi di sintesi e trasformazione della materia, ma anche gli impianti legati a tali processi, dalla sperimentazione di laboratorio sino all'impianto di produzione industriale incluse le problematiche ambientali e di sicurezza. Il corso di Dottorato CII è finalizzato alla preparazione di una figura con elevata professionalità, ma al contempo estremamente versatile e flessibile.

Ciò è reso possibile da una solida prepa-

razione di base fornita nel corso di Dottorato sulle tematiche caratterizzanti, quali per esempio i fenomeni di trasporto, la termodinamica e la cinetica chimica, la catalisi e la chimica-fisica, l'elettrochimica, le unità di impianto.

La specializzazione avviene ovviamente in modo compiuto attraverso lo svolgimento di un lavoro di ricerca originale su una tematica specifica.

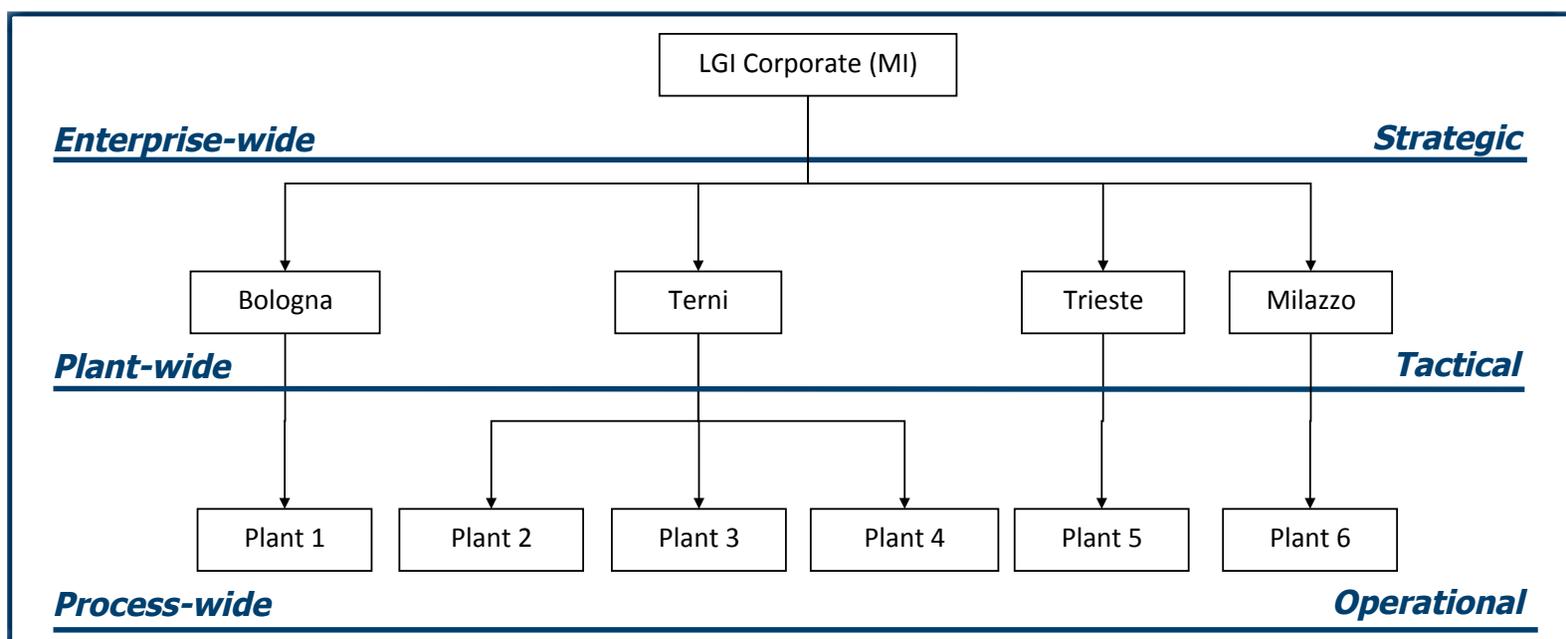
A titolo esemplificativo, tali tematiche possono riguardare:

- la metodologia, la modellazione matematica ed i criteri con cui si realizzano e si esercitano i processi e gli impianti chimici, considerati tanto nella loro globalità quanto come successione di sin-

gole unità;

- la valutazione dell'affidabilità e dell'impatto ambientale di processi e impianti con l'analisi e lo sviluppo di tecnologie per la riduzione delle emissioni e il miglioramento della sicurezza;
- lo studio termodinamico e cinetico di processi chimici, consolidati e innovativi, con particolare attenzione agli aspetti catalitici, alle cinetiche di combustione e pirolisi, alla sintesi di polimeri ed alla sintesi ed il trasporto di farmaci nel corpo umano;
- un approccio multiscala allo studio dei processi chimici, con lo scopo di collegare fra loro in modo consistente gli aspetti microscopici caratteristici dei fenomeni molecolari con quelli macroscopici tipici dei processi chimici;
- lo studio delle procedure sintetiche per la preparazione di prodotti della chimica fine, con particolare attenzione alle strategie di sintesi che possono essere impiegate per aumentare la selettività, migliorare le rese, ridurre gli scarti;
- lo sviluppo di nuovi materiali con proprietà di interesse per applicazioni tecnologiche avanzate e per l'impiego in campo biologico;
- lo studio dei metodi analitici per la determinazione della struttura e della purezza delle sostanze.

Descriviamo in particolare tre significative collaborazioni che il Polimi sta seguendo nell'ambito Dottorato di Ricerca CII con Linde Gas, Solvay Specialty Polymers e Technimont



Lo SCOOP⁴ LINDE in fase di sviluppo mette insieme energia, logistica e produzione

Ottimizzare la supply chain in Linde Gas

Roberto Di Marco e Marcello Altavilla, Linde Gas Italia

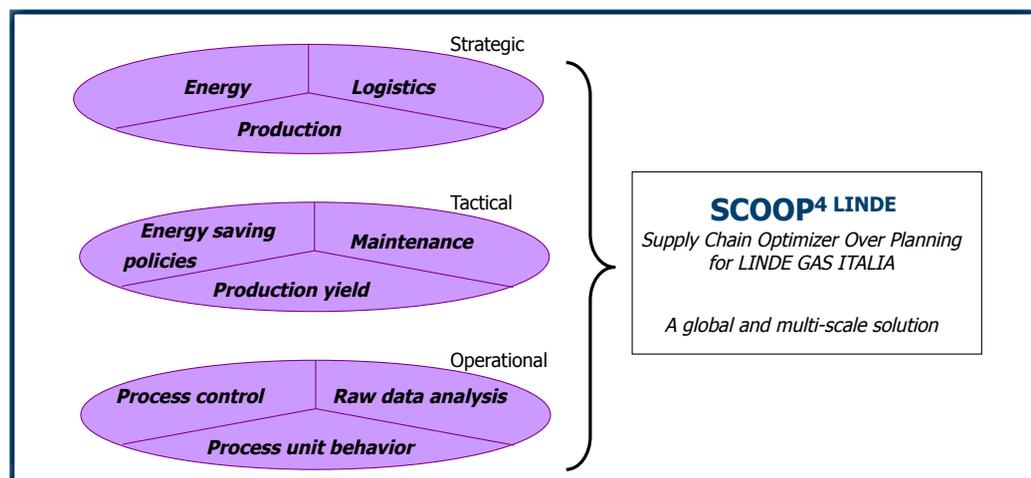
La collaborazione tra Linde Gas Italia e Politecnico di Milano è iniziata il 1° ottobre 2011, con un Contratto di Ricerca Triennale stipulato con il Prof. Sauro Pierucci, Assistant Prof. Flavio Manenti e Senior Consultant Maria Grazia Grottoli del Dipartimento Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta".

Lo scopo principale è quello di sviluppare una tecnologia originale di predizione in tempo reale di Supply Chain Management, definita Supply Chain Optimizer Over Planning, SCOOP™, per dare origine ad un prototipo applicativo dedicato a LINDE: SCOOP⁴ LINDE. Tale tecnologia è basata su un sistema di modelli chimico-fisici dettagliati lineari/non lineari risolto efficacemente con metodi numerici originali (BzzMath library/Autore Prof. G. Buzzi Ferraris - Polimi). Questo impegno ha permesso a POLIMI di attivare una Borsa di Dottorato per un giovane neolaureato; tale collaborazione ha dato così l'opportunità da un lato di finanziare la ricerca e dall'altro di formare personale altamente qualificato con competenza tali da potersi proporre come candidato di punta nel mercato del lavoro. L'attività di ricerca andrà a completare quanto Linde sta già implementando riguardo i progetti di Supply Chain Management e ciò consentirà di utilizzare al meglio gli strumenti che verranno proposti.

Per agevolare l'avvio del progetto è stata eseguita una prima attività di Assessment ("Ottimizzazione Bulk Supply Chain"), che ha permesso di porre le basi per un'analisi approfondita e relativa mappatura degli strumenti software attualmente esistenti in Linde Gas Italia e pianificare quelli che si intendono implementare nel prossimo biennio.

Lo SCOOP⁴ LINDE in fase di sviluppo mette insieme energia, logistica e produzione e sarà in grado di dare una necessaria e chiara visione di insieme (figura 1). Polimi sta realizzando la struttura base per rendere l'applicazione capace di riprodurre in tempo reale le peculiarità di LINDE Corporate attraverso la simulazione dei siti produttivi, i cui modelli matematici sono

La struttura base dell'applicazione sviluppata da Politecnico di Milano



in via di sviluppo, compatibilmente con il dettaglio richiesto dallo sviluppo di SCOOP⁴ LINDE.

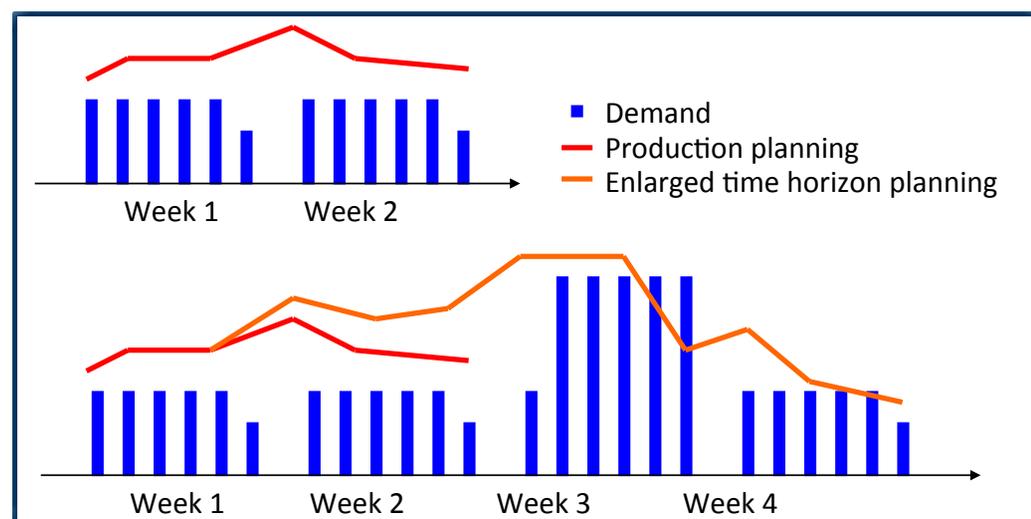
È stata data priorità di sviluppo alla simulazione dettagliata della distribuzione del sistema GAN (distribuzione dell'azoto gassoso) in uno dei principali siti, in quanto elemento significativo di ottimizzazione della produzione legata alla fornitura di azoto al cliente e alla coesistenza dei due impianti ASU, differenti tra loro. Questo ottimizzatore è già stato implementato e viene già utilizzato dal responsabile della produzione come programma di simulazione "stand-alone" per una gestione ottimale della distribuzione e diventerà parte integrante della soluzione finale.

SCOOP⁴ LINDE permetterà di considerare in dettaglio gli andamenti del mercato energetico e della localizzazione e caratterizzazione dei clienti, principali e non. Inoltre, terrà conto della gestione degli swap, aspetto chiave nell'ottimizzazione della corporate, considerando la localizzazione e caratterizzazione delle fonti di approvvigionamento.

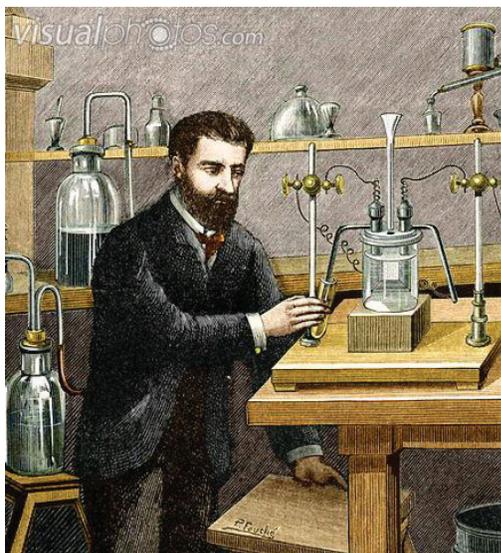
Nella sede e nei tre siti produttivi, esso diventerà lo strumento dinamico di gestione

e controllo per l'ottimizzazione dell'intera catena di fornitura dei prodotti liquefatti al minor costo possibile, con la conseguente ottimizzazione del margine operativo pur mantenendo alto il livello di servizio ai Clienti. In questo contesto lo SCOOP⁴ LINDE conterrà tutte le informazioni relative ai contratti energetici, ai consumi produttivi e alle possibili scelte strategiche.

I suoi input saranno la domanda/offerta (siano esse relative a swap, contratti pianificati, richieste istantanee, etc.), l'energia (contratti in essere e prezzi), la produzione (efficienze, parametri, condizioni operative). Alcuni input saranno immessi una volta soltanto e mantenuti costanti nel tempo a meno di modifiche sporadiche; altri input saranno acquisiti in tempo reale. Gli output saranno funzione della richiesta di prodotto, dei costi dell'energia, delle fermate programmate, della disponibilità di prodotto. Verrà ottimizzato sia l'assetto degli impianti di produzione (carico, bilancio LIN/LOX, etc.) che la fonte di approvvigionamento del prodotto per ogni cliente e la cisterna da dedicare. I dati di output saranno i gradi di libertà attualmente in uso nella gestione degli im-



I dati di output forniranno un importante supporto ai processi decisionali di Linde Gas



Henri Moissan mentre isola il fluoro (1886)

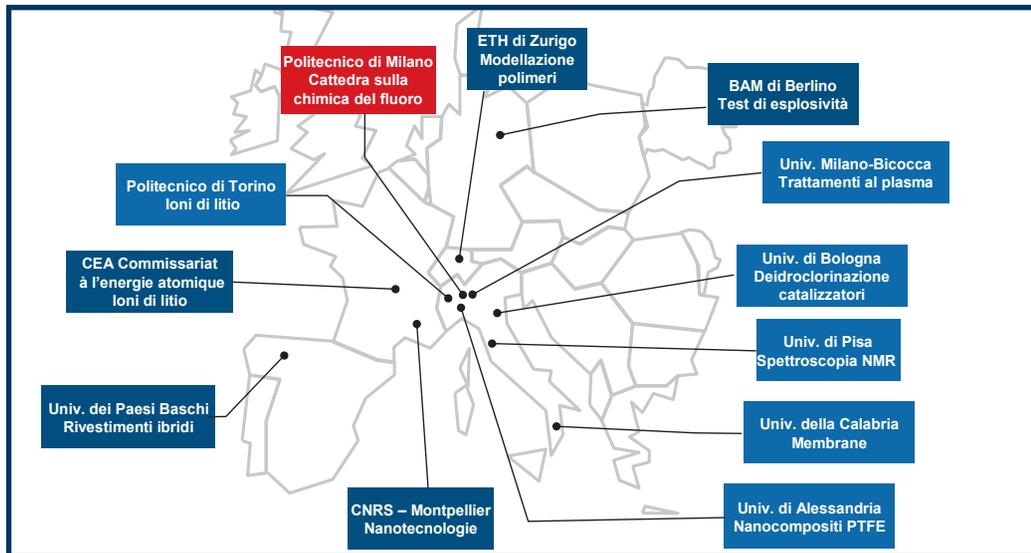
pianti e forniranno un importante supporto al processo decisionale a tutti i settori della corporate Linde.

Alta formazione nella chimica del fluoro

Vincenzo Arcella,

Solvay Specialty Polymers

Dopo aver acquisito Rhodia nel settembre 2011, Solvay è ormai diventato un leader mondiale della chimica, con il 90% delle vendite in mercati nei quali è tra le prime tre aziende al mondo. Al suo interno, Solvay Specialty Polymers è una Global Business Unit nata il 1° gennaio 2012, dalla fusione di quattro aziende del Gruppo: tra queste Solvay Solexis, società leader nei materiali fluorurati, che nel 2004 ha finanziato presso il Politecnico di Mila-



La rete europea dell'Open Innovation di Solvay Specialty Polymers

no la nascita della prima cattedra per la Chimica del Fluoro e i Materiali Fluorurati in Italia. L'innovazione è un aspetto caratterizzante di Solvay Specialty Polymers, dimostrato dall'elevato numero di brevetti depositati ogni anno. Solvay Specialty Polymers promuove la connessione delle conoscenze attraverso diversi programmi, tra cui la "Open Innovation", che prevede di finanziare con una percentuale tangibile del totale delle spese di Ricerca. La Cattedra di Chimica del Fluoro e dei

Materiali Fluorurati Solvay segue questa logica, che tuttavia si è realizzata sulla scia di una lunga e proficua collaborazione col Politecnico di Milano che dura da oltre trenta anni.

Gli obiettivi della Cattedra sono la didattica, per la formazione di studenti e laureati altamente qualificati, e l'attività di ricerca resa possibile attraverso l'uso di un laboratorio specialistico, opportunamente creato, per l'uso di fluoro elementare e ipofluoriti. 11 Tesi di laurea e 2 Corsi di dottorato sono stati recentemente completati. Altri due corsi di dottorato sono stati recentemente avviati e attualmente in corso.

L'insegnamento della chimica del fluoro e dei materiali fluorurati è di fondamentale importanza per il contributo che questi materiali hanno dato e continuano a dare allo Sviluppo Tecnologico.

Ma quello che rende ancora più importante la formazione e l'esigenza di laureati altamente qualificati in quest'area deriva dalla circostanza che i materiali fluorurati, grazie alle loro speciali proprietà, costituiranno sempre più nel futuro le scelte di elezione per rispondere alle esigenze attuali della società in aree critiche, come ad esempio nelle nuove energie alternative e nel trattamento delle acque.



Nell'impianto Solvay Solexis i fluidi a bassa temperatura sono controllati da misuratori Coriolis di Emerson Micro Motion

Lavaggio di gas acidi con soluzioni amminiche

Barbara Picutti e Paolo Vergani, Technimont

Questa collaborazione nasce dall'esigenza pratica di affrontare problemi di progettazione di processo degli impianti di Gas Treatment senza avere il supporto

di licensors che forniscano il know-how e che siano responsabili delle performance guarantees dell'impianto, che devono quindi essere fornite direttamente dalla società di ingegneria. Per il dimensionamento delle unità di impianto, l'approccio seguito dalle società di ingegneria è quello di appoggiarsi a software commerciali di simulazione.

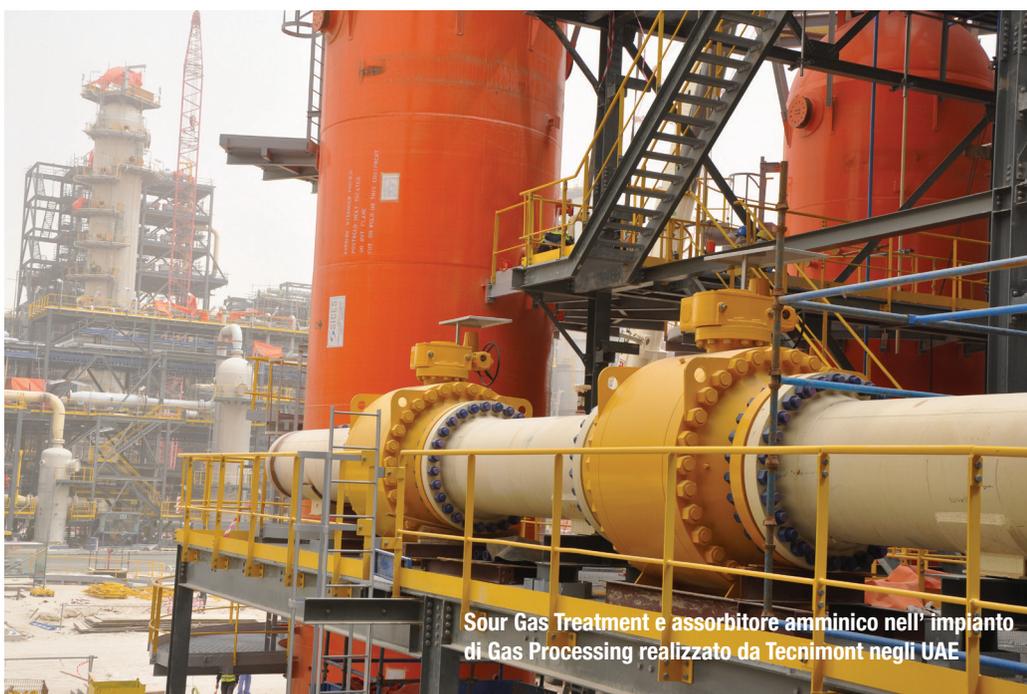
Poiché tali software commerciali danno risultati spesso molto diversi tra loro, è importante approfondire anche il fondamento teorico di questi sistemi in modo da adottare i giusti criteri di progettazione senza sovradimensionare eccessivamente le unità di impianto, ma senza tuttavia correre il rischio di non raggiungere le garanzie di performance richieste dal cliente. Entra pertanto in gioco la collaborazione con le università, che possono avere un ruolo importante di supporto per lo sviluppo di pacchetti software *ad hoc*, o anche per analizzare le incertezze che sorgono durante la progettazione dell'impianto.

In prospettiva queste collaborazioni sono molto importanti per risultare vincenti sul mercato internazionale: un contractor italiano oltre a cercare di competere sui costi deve anche cercare di differenziarsi nella qualità dell'offerta ed un migliore studio di questi problemi pratici serve ad entrambi gli scopi.

Finanziare progetti di ricerca può diventare un metodo sempre più interessante all'interno del mondo industriale per po-



Tail Gas Treatment e assorbimento amminico nell'impianto di Gas Processing realizzato da Tecnimont negli UAE



Sour Gas Treatment e assorbitore amminico nell'impianto di Gas Processing realizzato da Tecnimont negli UAE



Arrivo al porto di Abu Dhabi delle apparecchiature dell'impianto di Gas Processing

tersi misurare con gli altri players internazionali sul piano dell'eccellenza. Il lavoro di Dottorato di Ricerca svolto al Politecnico ha inoltre fornito un modo per avvicinare i giovani ricercatori al mondo dell'industria, finalizzando lo studio teorico alla soluzione di un problema pratico, reale e direttamente legato alla progettazione di un impianto.

Ciò costituisce un'opportunità anche per il gruppo Tecnimont, che rimane in questo modo a contatto con i metodi di approccio scientifico tipici del mondo universitario, talvolta dimenticati a causa di un'eccessiva visione pratica dei problemi. ■

Analisi del rischio chimico e biologico

Se la sicurezza è di genere

È stato presentato a Roma il 1° Rapporto Nazionale sulla Sicurezza di Genere integrata tra scienze, che consente di fare alcune considerazioni sulla salute di lavoratrici e lavoratori in alcuni comparti produttivi e sulla valutazione del rischio chimico e biologico nell'ottica di genere[1].

Perché parlare di rischi occupazionali evidenziando le differenze tra lavoratori e lavoratrici? Perché ci sono differenze sia di ordine biologico/sexuale - dal punto di vista dell'apparato riproduttivo e le sue funzioni, in particolare genetiche ed ormonali - sia dal punto di vista socio-ambientale (*gender*), cioè della percezione del rischio e delle pressioni dell'ambiente circostante che determinano un diverso comportamento, i cosiddetti "fattori contestuali". Le donne lavoratrici sono

quasi sempre state confinate in occupazioni "femminili" considerate meno pericolose, risultando meno interessanti nell'ambito della ricerca medica sui rischi lavorativi e negli studi epidemiologici, quando invece ad esempio l'insegnante (mestiere prevalentemente femminile e considerato "riposante") di scuola primaria è sollecitata nella sua attenzione verso i piccoli discenti quanto un tecnico addetto al controllo radar! Ulteriore difficoltà sta nel reperimento di dati; mentre molte ricerche tossicologiche

vengono affrontate nei modelli animali utilizzando i due sessi, i dati sull'umano provengono dalla popolazione di lavoratori maschi, non permettendo un giusto confronto.

Alcuni esempi concreti

Facciamo però qualche esempio significativo di differenza biologica nell'esposizione ad agenti chimici:

- donne in età riproduttiva hanno maggiori concentrazioni di cadmio rispetto ai colleghi uomini in quanto la perdita mensile di ferro dovuta al ciclo me-

struale fa aumentare l'uptake di questo elemento;

- donne in gravidanza, allattamento, menopausa, presentano livelli di Piombo più elevati rispetto ai colleghi uomini: in queste fasi della vita femminile si accentua la demineralizzazione ossea che rilascia piombo libero, causando possibili rischi di intossicazione; da ricordare il coinvolgimento del piombo nella produzione degli ormoni steroidei con una significativa riduzione dei livelli ormonali, l'interazione con i recettori degli estrogeni dove agisce da agoni-

Foto Tekes



Foto Abbottsford





Foto Tekes

sta e altera gli equilibri ormonali, non ultimo il suo coinvolgimento nella spermatogenesi;

- allergie indotte da nichel, che causano dermatiti da contatto e allergie alle mani, colpiscono il 15-20% delle donne rispetto al 2-5% degli uomini;

- differenze di assorbimento e metabolismo a livello polmonare per m-xylene e 2-propanolo: quest'ultimo è molto più assorbito dalle donne, che hanno un ritmo ventilatorio più frequente ed un volume plasmatico più basso;

- nelle donne il benzene è escreto più lentamente sia per via respiratoria che renale rispetto agli uomini;
- negli uomini la clearance del TCE è più veloce, mentre nelle donne la sua concentrazione nel sangue è più elevata.

La frequente segregazione dei compiti per genere tra lavoratori con la stessa mansione, porta a differenze di esposizione nell'ambiente personale come dose disponibile di agente nocivo: un diverso utilizzo dei mezzi di protezione individuale (ad es. maschere, guanti), spesso disegnati per lavoratori uomini ed ergonomicamente non adatti per le donne, determina una diversità nelle dosi somministrate ed assorbite.

È noto che gli ormoni sessuali (estradiolo e testosterone) influiscono su tutte le fasi dell'assorbimento, trasporto e metabolismo dei farmaci.

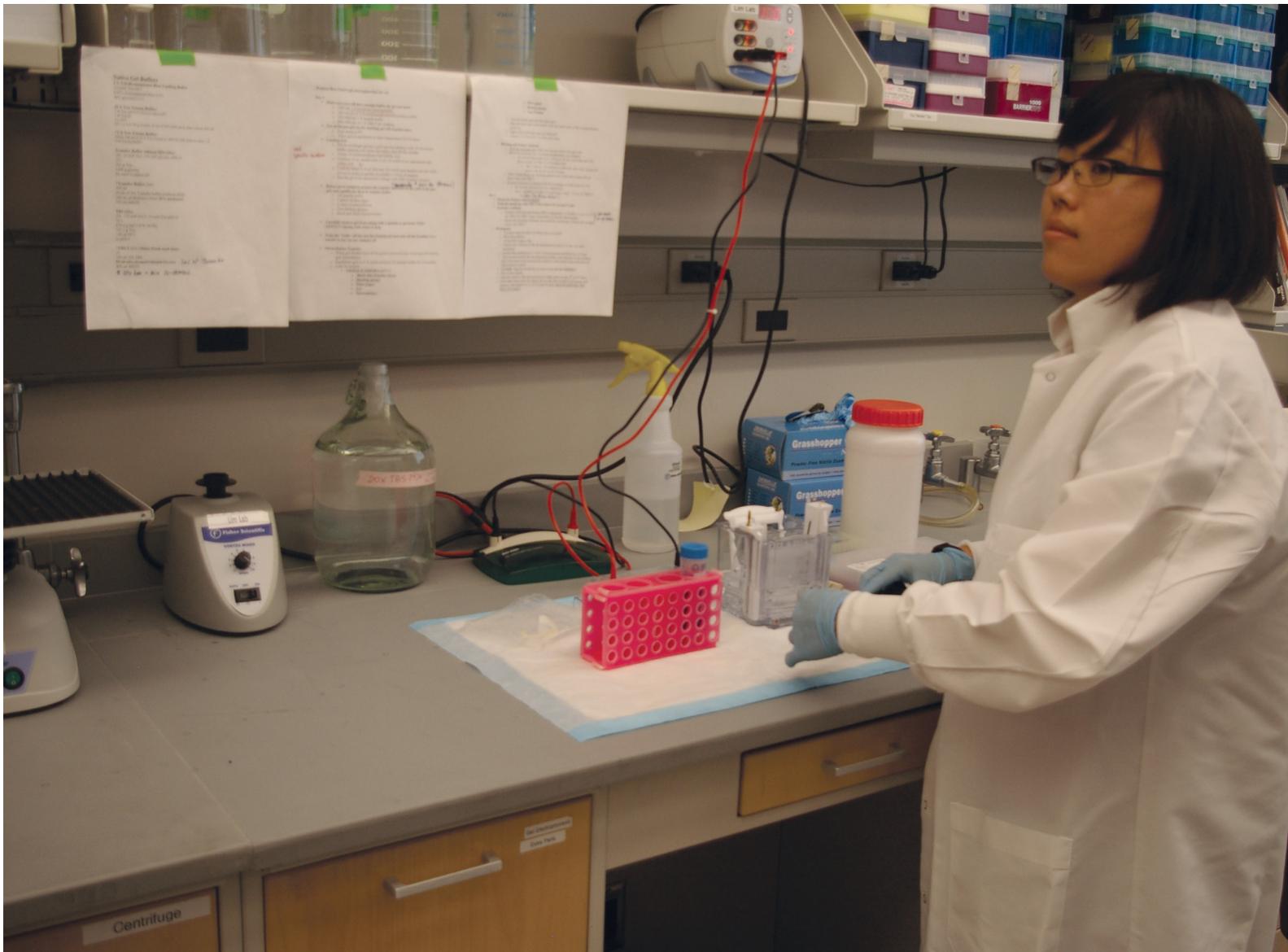
Le donne hanno inoltre, rispetto agli uomini, un peso medio più basso ma una più alta percentuale di grasso, un volume plasmatico più basso ed un più basso afflusso di sangue agli organi interessati all'azione degli agenti nocivi.

L'assorbimento dipende anche dalle caratteristiche del tossico/sostanza, da fattori "contestuali" che possono essere diversi tra uomini e donne ad es. tipo di abbigliamento, condizioni della cute, uso di cosmetici, rimozione dei tossici dopo il lavaggio.

Differenze di genere in tossicologia

Per la tutela della salute riproduttiva non è sufficiente focalizzare l'attenzione solo sulla gravidanza.

Le esposizioni a rischi lavorativi prima e durante la gravidanza e nel puerperio comportano il rischio non solo per il nascituro ma anche per la salute riproduttiva in senso lato (riduzione della fertilità, alterazioni del ciclo, ecc.). Inoltre, l'importante recente sviluppo scientifico in questa area ha evidenziato che il sistema riproduttivo maschile è altrettanto sensibile a questi rischi, per cui la sola tutela delle donne è una strategia errata[2].



Gli interferenti endocrini

L'interferente endocrino è una sostanza esogena oppure una miscela che altera la funzionalità del sistema endocrino, causando effetti avversi sulla salute di un organismo oppure della sua progenie o di una (sotto) popolazione[3]. Sono riconoscibili in questa definizione alcuni "solventi" di uso industriale, i fitoestrogeni, gli antiparassitari, pesticidi, fitofarmaci, alcuni metalli pesanti, gli alchilfenoli, gli ftalati, i composti alogenati persistenti. Questi ultimi ad esempio comportano molti rischi per la salute, ad esempio il rischio di neoplasie ormono-dipendenti, il coinvolgimento anche nell'eziologia della malattia di Parkinson, il rischio maggiore di lymphoma non-Hodgkin, il sarcoma dei tessuti molli. Nella

categoria degli alogenati rientra anche la diossina, maggiormente studiata dopo l'incidente di Seveso: studi sul campo hanno rilevato la rintracciabilità di livelli di diossina nel latte delle mucche, nel latte materno (oltre alla rilevazione di maggiore incidenza di endometriosi) e nel sangue dei neonati. Sono stati effettuati alcuni studi epidemiologici per lo studio della difficoltà nel concepimento e aborti spontanei o ricorrenti, derivati dall'utilizzo dei pesticidi, fenoerbicidi e fungicidi per i lavoratori/lavoratrici delle serre ed agricoltori (metodo biologico e tradizionale). Dai risultati si evince che i fenoerbicidi aumentano la numerosità degli aborti spontanei e soprattutto i pesticidi interferiscono sull'apparato riproduttivo sia femminile, con ritardo significativo del

concepimento, che maschile, alterando morfologicamente il liquido seminale.

Rischio di genere in ambito sanitario

Il settore sanitario è quello dove la presenza di rischi lavorativi è notevole ed il numero di lavoratrici è maggiore.

Sono stati studiati i rischi a lungo termine per gli addetti alla preparazione e somministrazione di chemioterapici, dopo l'evidenza di manifestazioni acute di tipo allergico ed epatopatie: si è verificato l'aumento di effetti mutageni e cancerogeni dopo esposizione fortuita agli agenti antiblastici soprattutto tra le infermiere dei reparti oncologici, con un gradiente dose-risposta secondo il numero di dosi preparate giornaliere o settimanali, oltre ai danni alla salute dell'ap-

parato riproduttivo femminile (disturbi del ciclo mestruale, aumento di aborti spontanei).

Anche tra il personale addetto alla preparazione di ciclofosfamide è stato constatato un tasso maggiore di rotture ed aberrazioni cromosomiche.

La responsabilità dei chemioterapici è stata confermata in studi che hanno mostrato come l'attuazione e il rispetto delle procedure di sicurezza ha portato ad una drastica riduzione od annullamento di tali effetti nocivi.

Conclusioni

Esistono differenze tra lavoratori maschi e femmine nell'esposizione e negli effetti dei tossici anche a "parità" di lavoro eseguito. Le differenze possono essere dovute sia a fattori biologici che a fattori di "genere",

Valutazione del rischio in un'ottica di genere

di Carmela Parisi (*)

(*) Ingegnere civile, HSE Manager e Formatore per la sicurezza sul lavoro

Le differenze sessuali dipendono da differenze biologiche (anatomia, fisiologia, funzione riproduttiva), mentre le differenze di genere dipendono da differenze nelle condizioni sociali lavorative e ambientali, comprese le differenze nelle esposizioni

a rischi lavorativi, anche a parità di mansione¹.

Distinguere tra queste differenze è spesso difficile, come è difficile distinguere il ruolo della componente "genetica" da quella "ambientale" per molte condizioni patologiche. Fattori comportamentali e sociali quali dieta, fumo, attività fisica, uso di cosmetici, uso di farmaci, orari e carico di lavoro ecc., possono incidere sulle esposizioni, assorbimento, metabolismo ed eliminazione dei tossici indipendentemente dal grado di esposizione, che può essere uguale tra uomini e donne.

Le donne sono più esposte specialmente per via del "doppio lavoro" (vedi tabella).

Esistono differenze nella risposta allo stress lavorativo tra i due generi. Il problema è stato studiato per malattie cardiovascolari, tumori, malattie mentali, disturbi nella riproduzione.

Le donne con il "doppio carico" hanno un rischio maggiore per

malattie coronariche.

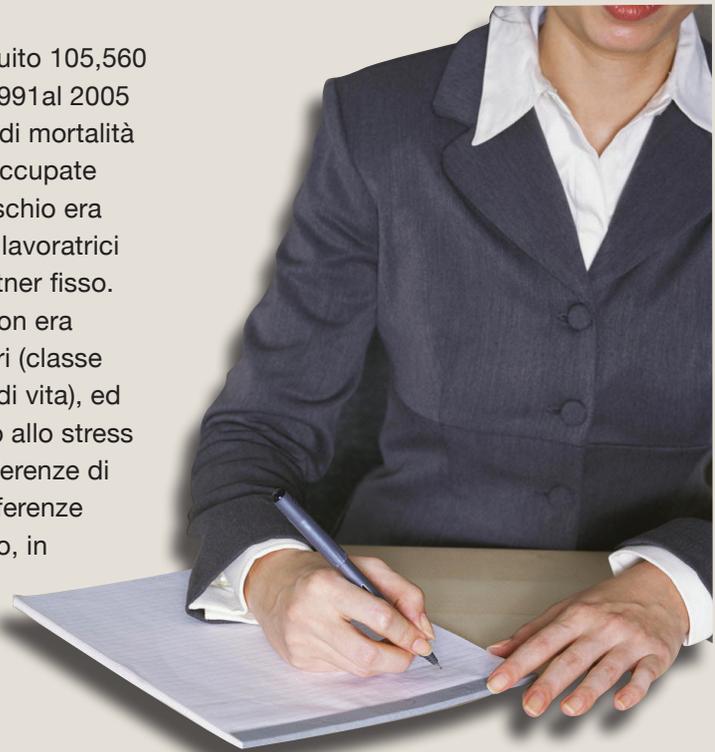
Uno studio² che ha seguito 105,560 residenti di Torino dal 1991 al 2005 ha trovato: un eccesso di mortalità e incidenza tra donne occupate con due o più figli. Il Rischio era raddoppiato per donne lavoratrici con figli e senza un partner fisso.

L'aumento del rischio non era attribuibile ad altri fattori (classe sociale, istruzione, stili di vita), ed è probabilmente dovuto allo stress da "doppio carico". Differenze di genere determinano differenze nelle patologie da lavoro, in particolare nelle patologie stress-correlate.

Le conoscenze di queste sono spesso inadeguate e/o non documentate dalla ricerca scientifica.

Esistono quindi differenze nell'esposizione e negli effetti dei rischi lavorativi nei maschi e femmine, e queste possono essere dovute sia a fattori biologici sia a fattori di "genere".

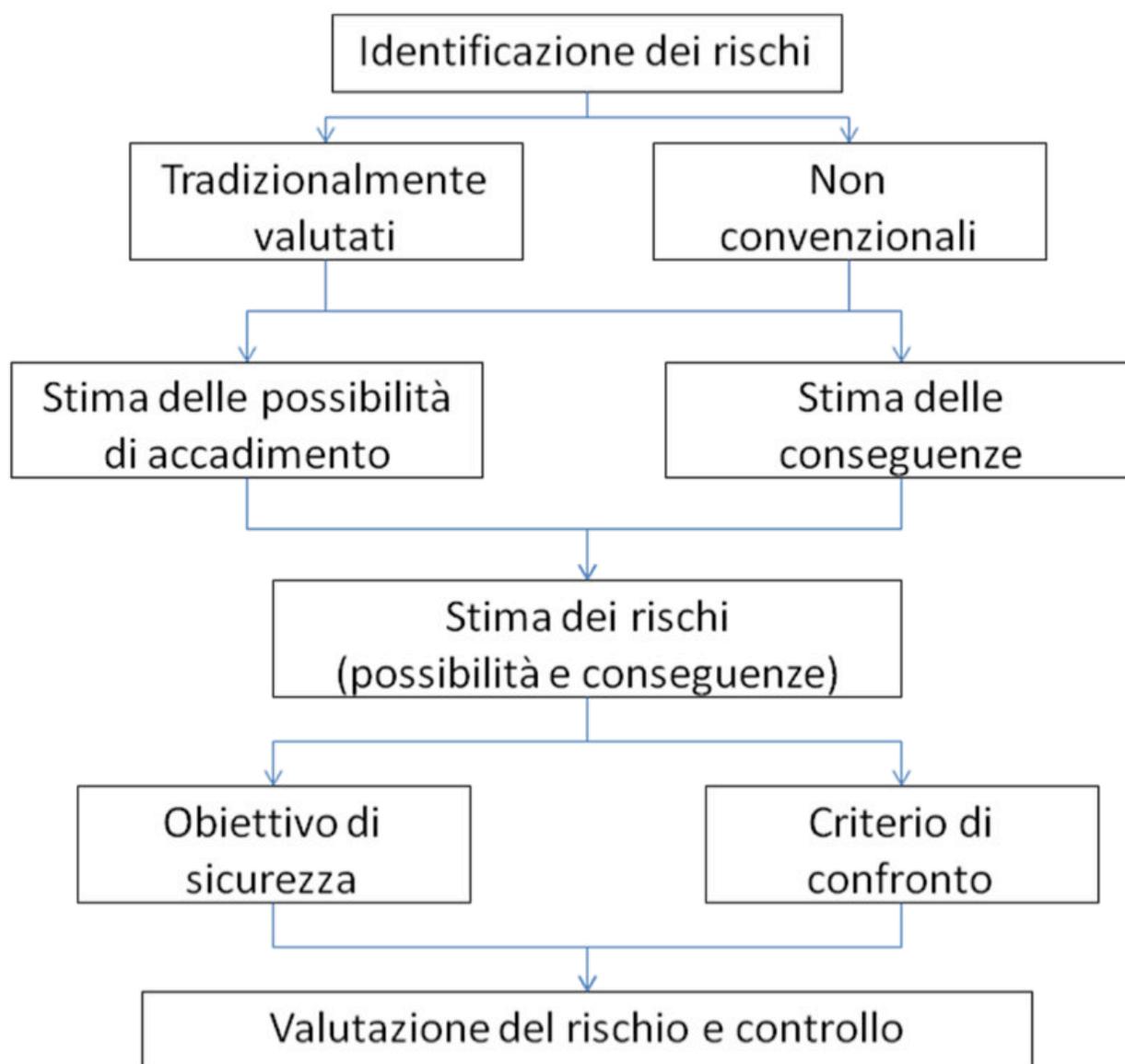
Ciascun aspetto di valutazione in relazione all'agente di rischio preso in esame, a norma del disposto dell'art 28, deve essere condotto non solo riguardo alle lavoratrici in gravidanza, puerperio e allattamento, ma le disposizioni si devono intendere di valenza



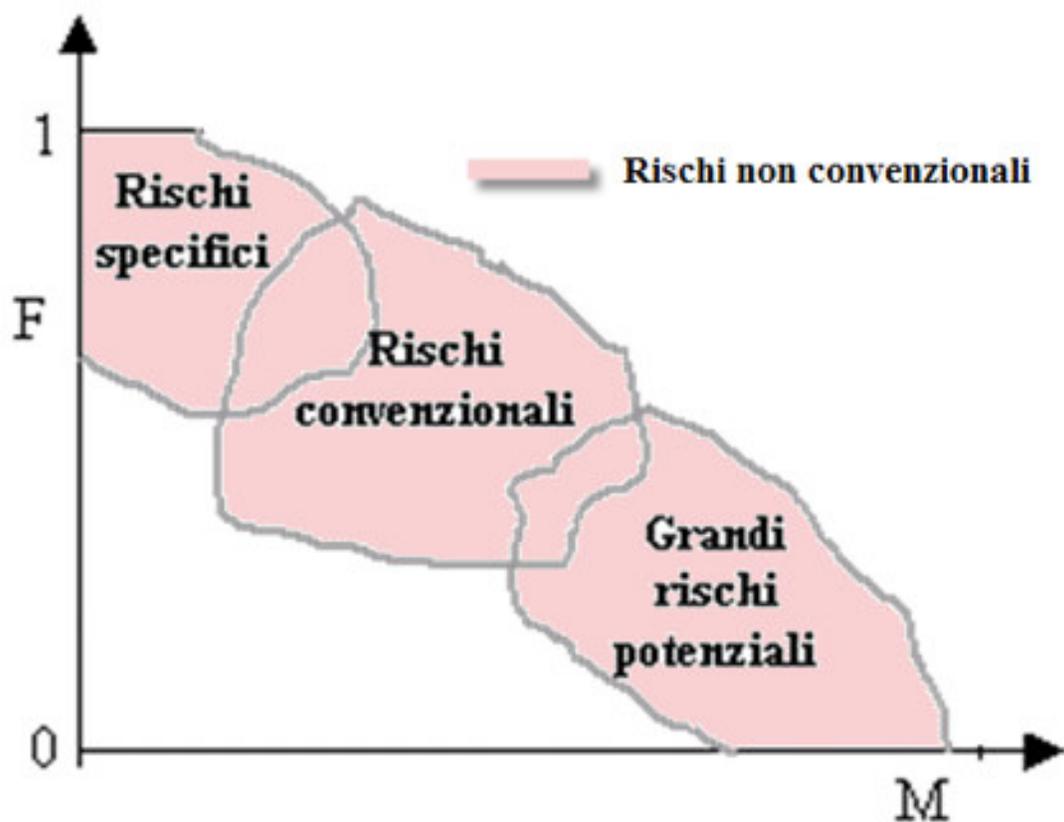
generale a tutela della sicurezza, salute ed igiene del lavoro di tutte le lavoratrici, in base al principio della "specificità femminile", soprattutto per gli aspetti collegati alla fertilità. La valutazione del rischio differenziata per genere in rapporto alla salute del soggetto lavoratore donna deve tener conto di due aspetti, la salute riproduttiva e la salute in senso generale, e deve basarsi sulla differenziazione del possibile danno in considerazione alle diversità morfologiche e biologiche del lavoratore.

	Tempo libero medio (ore al giorno)	Tempo dedicato ad assistere un familiare (ore al giorno)
Uomini	4.24	2.00
Donne	3.28	5.30

ISTAT - Differenze di Genere nelle Attività del Tempo Libero (2006)



L'analisi del rischio passa attraverso diverse attività, collegate tra loro come schematizzato nel diagramma



Distribuzione del rischio in funzione della frequenza attesa e della grandezza del danno

cioè nella diversità delle esposizioni e nei comportamenti.

Le conoscenze sono limitate, perché gli studi occupazionali raramente analizzano separatamente il dato femminile da quello maschile e perché le donne non sono considerate esposte a lavori "pericolosi".

Vi è una notevole evidenza epidemiologica a favore dell'ipotesi di un incremento del rischio di aborto spontaneo tra il personale di vari comparti lavorativi che lavori senza misure protettive.

Un effetto ben documentato è quello dei disturbi mestruali con un molto probabile collegamento con aborti spontanei.

Sono auspicabili ulteriori ricerche per chiarire tutti i meccanismi di azione e gli effetti degli agenti potenzialmente nocivi utilizzati nei diversi ambiti lavorativi, in quanto il numero di indagini epidemiologiche pubblicate è molto scarso.

Hanno alcune limitazioni ad esempio la piccola dimensione dei campioni, pochi dettagli sui criteri di selezione dei soggetti, limitato numero di controlli per valutare i fattori di confondimento, quindi vi è una limitata capacità di desumere chiare conclusioni. ■

Riferimenti

1. L'articolo fa parte della presentazione del 1° Rapporto Nazionale sulla Sicurezza di Genere integrata tra scienze: "Sicuramente donna!" del gruppo di lavoro Belli-Parisi-Sabbatini. E-book di imminente pubblicazione.
2. Figà Talamanca "Trattato di medicina del lavoro" Casula et al (2003)
3. European workshop on the impact of endocrine disruptors on human health and wildlife (Weybridge, 2-4/12/1996)

Calendario

2012

12 - 14 settembre 2012, Roma

BOSICON

3rd International Conference on Contaminated Sites Remediation

www.aidic.it/bosicon

email: bosicon@aidic.it

23 - 26 settembre 2012, Palermo

NOSE2012

International Conference on Environmental Odour Monitoring & Control

www.aidic.it/nose2012

email: nose2012@aidic.it

2013

12 - 15 maggio 2013, Firenze

LP2013

14th International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries

www.aidic.it/lp2013

email: lp2013@aidic.it

2 - 5 giugno 2013, Milano

ICheaP 11

11th International Conference on Chemical & Process Engineering

www.aidic.it/icheap11

email: icheap11@aidic.it

8 - 11 settembre 2013, Milano

PHM

2013 Prognostics and System Health Management Conference

www.aidic.it/phm

email: phm@aidic.it

Gruppi di lavoro di AIDIC

Biotechnologie tradizionali e avanzate	Ing. Enrico Bardone	enicobardone@yahoo.com
Bonifiche dei siti industriali	Ing. Oreste Mastrantonio	o.mastro@libero.it
Carbon Capture and Storage (CCS)	Ing. Ezio Nicola D'Addario	ezio.daddario@libero.it
CISAP	Ing. Simberto Senni Buratti	simbertosenniburatti@ymail.com
Nanotecnologie Chimiche	Prof. Ing. Angelo Chianese	angelo.chianese@uniroma1.it
Process Engineers Manual e AIDICPedia	Ing Luigi Ciampitti	Luigi.Ciampitti@fastwebnet.it
Pubblicazione "Collocazione ingegneri chimici sul mercato del lavoro"	Ing. Angelo Chianese	angelo.chianese@uniroma1.it
Recupero e valorizzazione dei residui industriali	Prof. Paolo Centola	paolo.centola@polimi.it

Trimestrale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica

AIDIC news

è una pubblicazione di

AIDICservizi s.r.l.

via G. Colombo, 81/A

20133 Milano

tel. +39 02 70608276

fax. +39 02 70639402

Registrazione presso il Tribunale di Milano n. 300 del 4 maggio 1996

DIRETTORE RESPONSABILE

Sauro Pierucci

COMITATO DI REDAZIONE

Alessandro Gobbi

(coordinamento editoriale)

Raffaella Damerio

Renato Del Rosso

Manuela Licciardello

STAMPA

Tipolitografia Trabella s.r.l.

via Liberazione, 65/7

20068 Peschiera Borromeo (MI)

Gli indirizzi di AIDIC sono

aidic@aidic.it e www.aidic.it

È consentita la riproduzione di parte o di tutti gli articoli di AIDICnews a condizione che ne venga citata la fonte.