

Industry 4.0: la visione di IEC

Micaela Caserza Magro, Paolo Pinceti
Università di Genova, Dip. DITEN

Cosa è Industry 4.0

Il termine Industry 4.0 nasce in Germania, e diventa il nome di un progetto pubblico per la computerizzazione delle aziende manifatturiere. Il termine 4.0 si rifà da un lato al mondo dell'informatica, dove si indicano così le successive revisioni di un software, dall'altro richiama la cosiddetta "4^a rivoluzione industriale", essendo la prima basata sul vapore, la seconda sull'elettricità, e la terza sull'elettronica digitale. La quarta rivoluzione dovrebbe essere quella legata alla penetrazione profonda della digitalizzazione dentro le cose. Fuori dall'ambiente industriale lo stesso concetto è espresso coi termini Internet of Things (IoT) e Internet of Services (IoS). Quanto sia una rivoluzione o piuttosto una evoluzione lo dirà il futuro. Ad oggi, Industry 4.0 è diventato il termine aggregante sotto il quale si sta portando avanti una sempre più spinta informatizzazione del mondo manifatturiero. E' facilmente prevedibile che anche il mondo del processo e del telecontrollo si muoveranno, probabilmente con tempi più lunghi, verso la stessa direzione.

Le tecnologie abilitanti di Industry 4.0

L'approccio di Industry 4.0 richiede una serie di tecnologie di base (*enabling technologies*) per poter essere implementato. In estrema sintesi il requisito essenziale è quello di consentire lo scambio dati autonomo da parte di tutti i componenti della fabbrica, in tempo reale, e con una totale trasparenza e interoperabilità. Sul piano informatico questo significa:

- una rete di comunicazione ad alta efficienza che copra la fabbrica e che utilizzi il mezzo trasmissivo più idoneo (cablato o *wireless*),
- dispositivi che integrino il sistema di comunicazione e la capacità di elaborare autonomamente dati e svolgere servizi (sistemi *embedded*),
- sistemi di gestione di grandi quantità di dati (*big data*) attraverso l'accesso a database distribuiti (*cloud computing*).

Particolarmente critica per il successo dell'attesa rivoluzione è la disponibilità di personale tecnico e manageriale in grado di padroneggiare le tecnologie ed i benefici che queste possono apportare. In particolare, l'approccio di Industry 4.0 è quello di una totale interdisciplinarietà che può spaziare dall'elettronica alla microbiologia, dalla robotica alla genetica. Il tutto ovviamente supportato da una solida base informatica. Oggi figure simili non esistono, e non è chiara quale possa essere la strada per una loro formazione.

Come si sta muovendo la IEC

Qualunque innovazione (e figuriamoci una rivoluzione) nel mondo industriale di oggi richiede la convergenza su soluzioni condivise tra diversi fornitori, specialmente in un caso come Factory 4.0 dove l'interazione tra apparati diversi di costruttori diversi è alla base stessa del progetto. Questa condivisione può essere ottenuta solo attraverso l'applicazione di standard internazionali, e la IEC è l'ente normatore a

livello mondiale nel settore elettrico ed elettronico. Non poteva quindi la IEC restare fuori da Industry 4.0, ma anzi vi gioca un ruolo primario, essendo solo a valle di una piena standardizzazione che le eventuali innovazioni possono concretizzarsi in applicazioni reali. A questo scopo IEC ha attivato lo Strategic Group SG8 Smart Manufacturing che ha lo scopo:

- definire la terminologia per Industry 4.0
- raccogliere lo stato della normativa in questo settore
- coordinarsi con altri enti normatori che operano nel settore, quali ISO, ISA e IEEE
- coordinare tutti i progetti di standardizzazione in corso inerenti Industry 4.0
- sviluppare un modello ed una architettura di riferimento coerentemente con gli esistenti modelli IEC.

Uno dei gruppi di lavoro maggiormente attivi in IEC, e sicuramente quello più vicino al mondo dell'automazione industriale, è il WG16 del Comitato Tecnico TC65 "Industrial-process measurement, control and automation" che sta sviluppando la famiglia di norme IEC 62832 che dovrà definire il modello di riferimento per le strutture di produzione (*Digital Factory*).

L'approccio seguito prevede la definizione di una libreria dei componenti che costituiscono una fabbrica, utilizzando un approccio di tipo strutturato mutuato dalla programmazione *Object Oriented*. Ogni componente è caratterizzato da un insieme di dati e parametri, ciascuno dei quali identificato da una denominazione univoca. IEC chiama questi dati *list of properties*, che sono oggetto di norme specifiche di apparato (serie IEC 61987 e 62683). In pratica, ogni oggetto reale (*automation asset*) diventa una istanza del modello della fabbrica che contiene i dati definiti dal Common Data Dictionary (IEC 61360) raggruppati in una struttura ad albero. Il dizionario è accessibile on-line sul sito <http://std.iec.ch/iec61360> ed è in continua evoluzione ed ampliamento.

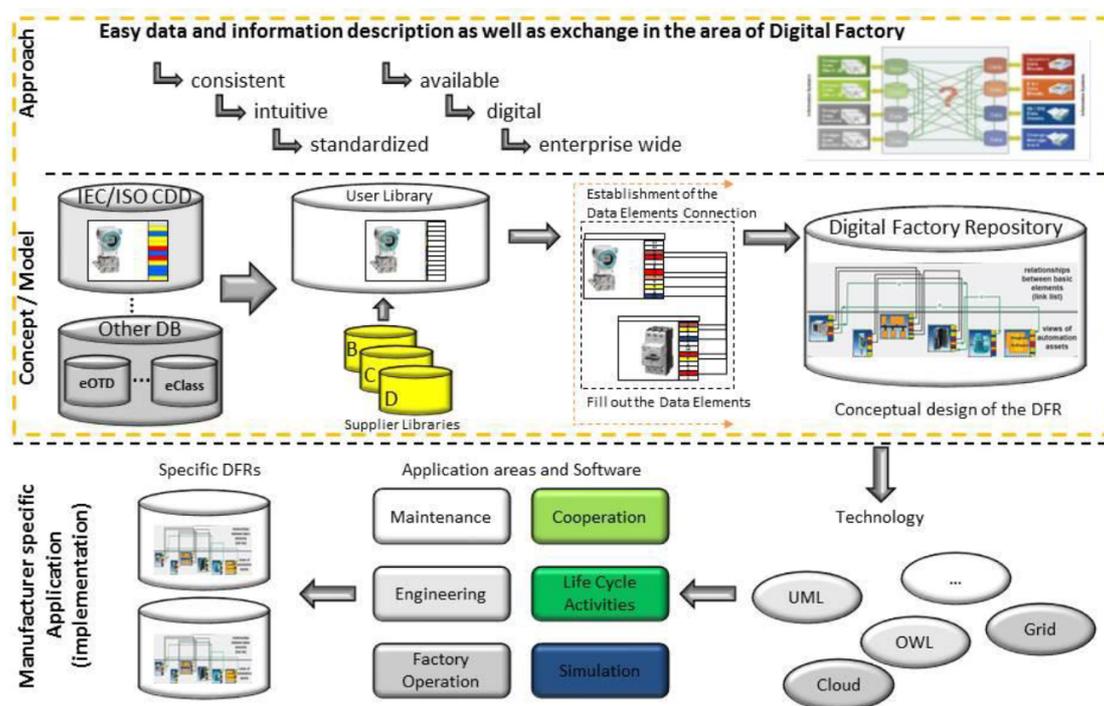
The screenshot displays the IEC 61360 - Common Data Dictionary (CDD - V2.0012.0002) web interface. The domain is set to "Electric/electronic components (IEC 61360-4)". The interface includes a search bar, navigation buttons (Print, Export), and language selection (English, French, German, Japanese). The main content area is divided into three sections:

- Tree View (Left):** A hierarchical tree of components under "Electric/electronic components (IEC 61360-4)". The "AAA108 - pressure sensor" component is highlighted.
- Component Details (Center):** A table showing the details for the selected component:

Code:	AAA108
Version:	001
Revision:	03
Preferred name:	pressure sensor
Synonymous name:	pressure
Coded name:	PRS
Definition:	sensor operating on pressure; i.e. force divided by area
Note:	
Remark:	
Definition source:	
Drawing:	
Class type:	ITEM_CLASS
Applicable documents:	
Requility of properties:	
Superclass:	AAA103 - sensor
Higher level classes:	AAA002 - electric/ electronic component AAA001 - component
Classifying DET:	
Properties:	AAE864 - pressure mode AAE865 - sensitivity AAE866 - operating pressure
- Properties Tree (Right):** A tree view showing the properties of the selected component, including "AAA108 - pressure sensor" and its sub-properties like "AAE864 - pressure mode", "AAE865 - sensitivity", and "AAE866 - operating pressure".

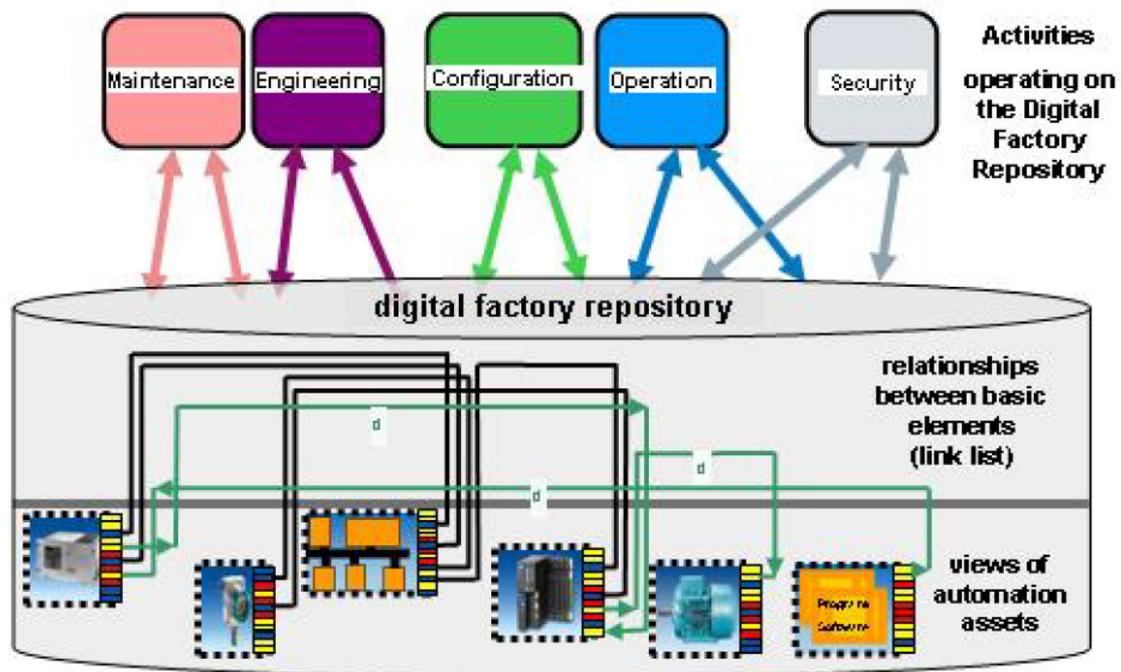
La definizione di una semantica condivisa è essenziale per la realizzazione dello scambio dati che caratterizza la fabbrica del futuro. Il CDD considera sia i componenti dell'automazione (trasmettitori, PLC, attuatori,...) sia i componenti elettrici (interruttori, azionamenti, quadri elettrici,...).

Utilizzando il CDD, ogni produttore fornisce la libreria dei propri apparati, specificandone i parametri costruttivi. Per realizzare il modello di una fabbrica il progettista deve caricare dalle librerie il modello di tutti i componenti e definirne le relazioni funzionali. Ad esempio, l'uscita di un trasmettitore è in relazione con l'ingresso di un dispositivo di I/O e così via. Le relazioni funzionali sono anche relative agli aspetti meccanici, strutturali, operativi, e a tutto quanto concorre al funzionamento della fabbrica. L'insieme degli apparati e delle loro relazioni costituisce quello che IEC chiama il "Digital Factory Repository".



Il modello così realizzato copre l'intero ciclo di vita della fabbrica, dalla fase progettuale, alla configurazione del sistema di automazione, il funzionamento, la manutenzione, e così via. Particolare attenzione viene posta nella possibilità di utilizzare il modello per la fase di simulazione del funzionamento della fabbrica, indispensabile per l'ottimizzazione del progetto, attività che può portare ad importanti benefici tecnico/economici.

La struttura *object oriented* dei dati è accompagnata da un approccio *aspect oriented* che prevede che i dati contenuti nel repository siano filtrati in funzione dello scopo per il quale sono richiesti. Ad esempio, i dati necessari al manutentore sono diversi da quelli necessari all'operatore di sala controllo e vengono pertanto opportunamente pre-filtrati al fine di alleggerire la complessità di quanto viene sottoposto all'utente. Questa attività di filtraggio viene in alcuni casi chiamata "profilazione" (ISO 15745-1).



E' evidente che Digital Factory immaginata da IEC è un ambiente virtuale sul quale operare con strumenti informatici evoluti lungo l'intero ciclo di vita. Inevitabilmente questo deve passare da una fase di classificazione del mondo reale, a sua volta gestita con strumenti informatici perché in continua evoluzione e dinamica. L'obiettivo di IEC è quindi quello di fornire un modello informatico di riferimento che possa essere utilizzato da progettisti e gestori di fabbriche e impianti mediante strumenti di simulazione, programmazione, supervisione,..., a loro volta standardizzati perché basati su dati strutturati ed identificati in maniera univoca.

Cosa accade in Italia

Il MIUR ha lanciato nel 2014 il Progetto di Ricerca "Smart Manufacturing 2020" dando vita a un cluster di aziende costruttrici, università ed aziende utilizzatrici finalizzato allo sviluppo delle tecnologie di base per la realizzazione della cosiddetta "fabbrica intelligente". Il cluster è costituito da 203 aziende, 46 università, 19 associazioni e 6 distretti tecnologici e sviluppa quattro linee di ricerca di base:

- *Smart Monitoring and Planning*: sviluppo di strumenti e metodi per la pianificazione ed il monitoraggio della fabbrica in una visione di ottimizzazione delle risorse energetiche;
- *Smart Maintenance*: per lo sviluppo di una piattaforma integrata che supporti l'implementazione di tecniche di manutenzione preventiva e *condition based*;
- *Smart Product/Services*: sviluppa dispositivi e strumenti informatici dedicati alla connettività in rete;
- *Virtual Product and Production System*: per lo sviluppo di sistemi di prototipizzazione virtuale e ottimizzazione mirati al settore della stampistica per sanitari in ceramica.

Ciascuna linea è poi suddivisa in progetti operativi che molto spesso conducono alla realizzazione di prototipi o allo sviluppo di linee produttive nuove o rimodernate presso aziende produttrici. Una consistente parte del progetto è orientata alla

formazione del personale che dovrà utilizzare le nuove tecnologie ed approcci sviluppati. Lo sviluppo delle tecnologie del Cluster è allineato ai criteri ed ai modelli che IEC ha in corso di definizione.

Le attività del Cluster Fabbrica Intelligente possono essere seguite sul sito www.fabbricaintelligente.it.

Conclusioni

E' facile osservare quanto l'approccio del mondo industriale alla "rivoluzione" 4.0 sia lontano dalle fantasticherie di chi parla di IoT come se si trattasse di un mondo di fiaba in cui "le cose" si parlano ed interagiscono tra loro. Ogni interazione è infatti possibile solo se prevista, progettata, e realizzata utilizzando concreti strumenti di sviluppo, dopo lunghi e faticosi periodi di studio, sviluppo e test.