



CONVEGNO

Convegno AICQ

Il processo delle costruzioni in un'ottica digitale.

Il Patrimonio Costruito e la Gestione Digitalizzata

Prof. Giancarlo PAGANIN

Agenda

1. PATRIMONIO COSTRUITO E ASSET MANAGEMENT
2. DIGITIZATION E/O DIGITALIZATION?
3. APPROCCI E MODELLI POSSIBILI
4. ORGANIZZAZIONE E COMPETENZE
5. PROSPETTIVE



PATRIMONIO COSTRUITO

- Unità immobiliari (o porzioni): 75,5 milioni
- Ferrovie: 20.500 km
- Strade: 246.215 km
 - Escludendo strade comunali di comuni non capoluogo di Provincia
- Linee elettriche: 22.000 km
 - Linee con tensione di esercizio maggiore o uguale a 66 kV

Agenzia delle Entrate, statistiche catastali 2018

Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - Anni 2017-2018



PATRIMONIO COSTRUITO

POLITECNICO DI MILANO



Prof.G.PAGANIN

- Il patrimonio costruito è esteso e la sua vetustà comincia a essere significativa, ad esempio:
 - Circa 80% degli edifici residenziali ha oltre 40 anni
 - Circa 50 % rete autostradale ha oltre 50 anni

Istat/Aiscat

PATRIMONIO COSTRUITO E ASSET MANAGEMENT

- L'Asset Management si basa sul fatto che gli asset esistono per fornire valore all'organizzazione e ai suoi stakeholder.
- L'Asset Management non si concentra sull'Asset in sé, ma sul valore che l'asset può fornire all'organizzazione (rispetto ai suoi obiettivi, quindi in relazione al “risk based thinking”).

ISO 55000:2014



PATRIMONIO COSTRUITO

- **ASSET MANAGEMENT:** Attività coordinate di una organizzazione per realizzare valore dai propri asset, normalmente attraverso un bilanciamento di costi, rischi, opportunità e benefici nelle proprie prestazioni. (ISO 55001:2014)

PRINCIPALI NORMATIVE TECNICHE SUL TEMA DELL'ASSET MANAGEMENT

EN 16646:2014 "Maintenance - Maintenance within physical asset management"

EN 17485. Maintenance. Maintenance within physical asset management. Framework for improving the value of the physical assets through their whole life cycle

PD ISO/TS 55010:2019 Asset management. Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management.

ISO 55002:2018 Asset management. Management systems. Guidelines for the application of ISO 55001.

PD IEC/TS 62775:2016 Application guidelines. Technical and financial processes for implementing asset management systems.

ISO 55001:2014 Asset management. Management systems. Requirements.

ISO 55000:2014 Asset management. Overview, principles and terminology



PATRIMONIO COSTRUITO

- **ASSET MANAGEMENT:** Attività coordinate di una organizzazione per realizzare valore dai propri asset, normalmente attraverso un bilanciamento di costi, rischi, opportunità e benefici nelle proprie prestazioni. (ISO 55001:2014)

PRINCIPALI NORMATIVE TECNICHE SUL TEMA DELL'ASSET MANAGEMENT

EN 16646:2014 "Maintenance - Maintenance within physical asset management"

EN 17485. Maintenance within physical asset management. Functional Functioning
the value of the

PD ISO/TS 5501
functions in ass

ISO 55002:2018
55001.

PD IEC/TS 62773
set management systems.

ISO 55001:2014 Asset management. Management systems. Requirements.

ISO 55000:2014 Asset management. Overview, principles and terminology

A ottobre 2020 il database di Accredia riporta 8 certificazioni ISO 55001 delle quali 7 per asset intangibili (competenze) e solo una per asset tangibili (beni immobili)



QUALE DIGITALIZZAZIONE?

- DIGITIZATION

- The action or process of digitizing; the conversion of analogue data (esp. in later use images, video, and text) into digital form.

- DIGITALIZATION

- The adoption or increase in use of digital or computer technology by an organization, industry, country, etc.

(OED Oxford English Dictionary)



QUALE DIGITALIZZAZIONE?

- DIGITIZATION
 - Focalizzazione sul “dato numerico” (BIM, gemello digitale, ...)
- DIGITALIZATION
 - Focalizzazione sull’impiego di tecnologia dell’informazione e comunicazione (ICT) come infrastruttura di supporto alla gestione (in particolare IoT, sensori, attuatori, ...)
 - *RISCHI POSITIVI/RISCHI NEGATIVI*

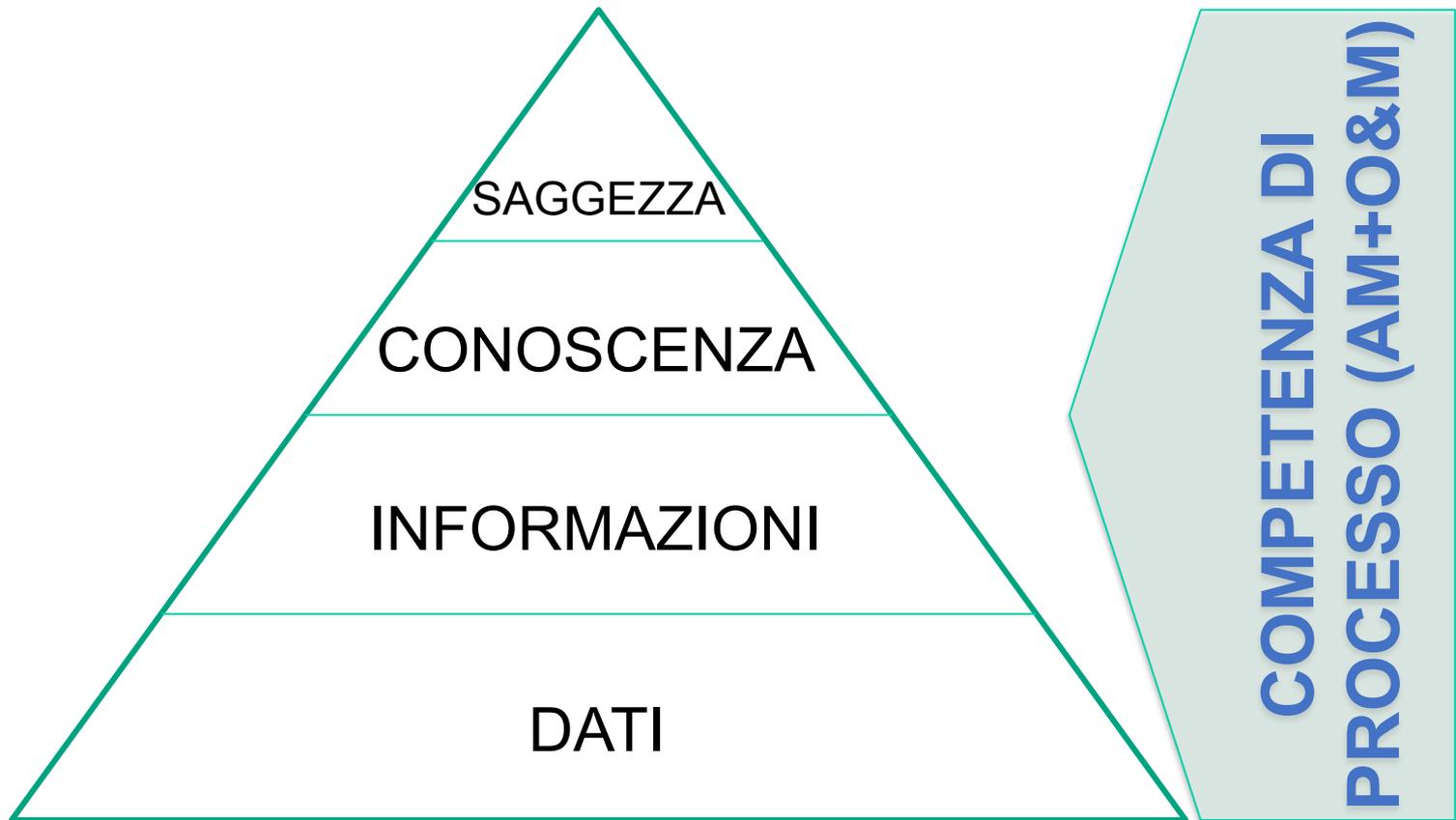


DIGITALIZZAZIONE E IPERCONNETTIVITA'

- La tecnologia agevola la raccolta del “dato” ma la sua ipertrofia può complicarne l’utilizzo:
 - Nel 2013-2014 si stima siano stati registrati più dati che in tutta la precedente storia della umanità *Forbes*
 - Ogni giorno si stima che sul web circolino 3 Exabyte di dati (3 miliardi di gigabyte) *Cefriel/politecnico/Sole24ore*
 - IoT in fase espansiva: da 9 (2017) a 55 (2025) miliardi di device collegati al web che genereranno in un anno quasi 80 Zettabyte (80 miliardi di Terabyte) di dati *www.ec.europa.eu / IDC*



DATI, INFORMAZIONI O CONOSCENZA?



Modello DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom) proposto negli anni '80 da studiosi come Russell Ackoff e Milan Zeleny.

TECNOLOGIE DISPONIBILI?

POLITECNICO DI MILANO



Prof.G.PAGANIN

PROCESSO	GRANDEZZE MISURATE	DESCRIZIONE
Energia e gestione delle utenze	Temperatura	rilevamento della temperatura ambiente [°C]
	Umidità	misurazione dell'umidità ambientale [%]
	Pressione	misurazione della pressione di liquidi, gas, acqua, refrigeranti e aria [Pa][Bar]
	Flusso	Misurazione del flusso di aria, gas o liquidi [mc/s]
	Illuminazione	misurazione della luce ambientale (luminosità) [lx]
	Occupazione e movimento	rilevazione di occupazione di uno spazio
	Irraggiamento solare	misurazione della radiazione solare su una superficie [W/m2]
	Qualità dell'aria	measure indoor air quality (IAQ)- Carbon monoxide detector [ppm]
	Consumo di energia	misurazione del consumo di energia nella unità di tempo [KWh]
Sensori di prestazione	Vibrazioni	misurazione dello spostamento ciclico di un oggetto attorno a un centro statico [mm/s] [Hz]
	Temperatura	misurazione delle variazioni di temperatura nelle apparecchiature
	Rumore	Misurazione della intensità del rumore/pressione sonora [dB]
	Qualità dell'olio	Rilevamento della viscosità, qualità e condizioni dell'olio nelle apparecchiature
	Flusso di aria	rilevazione degli intasamenti del filtro misurando le perdite di carico [Pa]
	Flusso di acqua	rilevazione delle prestazioni dei tubi tramite misurazione del flusso d'acqua [l/h]
	Pressione	rilevamento della pressione per individuazione di perdite, livelli ecc. [Pa]
	Potenza	Misura delle caratteristiche elettriche come corrente e tensione
	Localizzazione	Determinazione della posizione di oggetti e impianti

QUALI MODELLI PER LA IMPLEMENTAZIONE DI SENSORI E ATTUATORI?

POLITECNICO DI MILANO

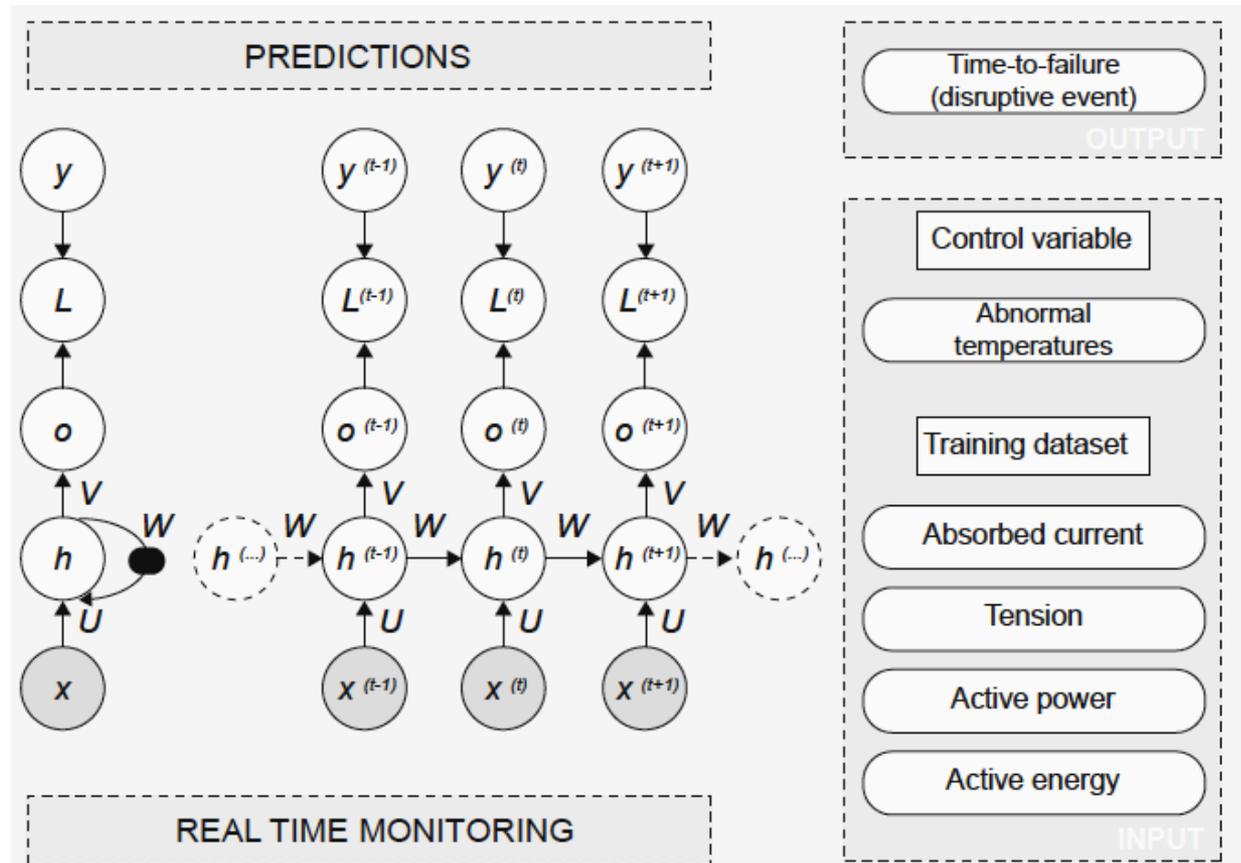


Prof.G.PAGANIN

Modello	Esempi di applicazione
sensing and responding automatico	<ul style="list-style-type: none">-attivazione automatica di sistemi di oscuramento in relazione all'irraggiamento solare diretto;-richiesta di intervento manutentivo al raggiungimento di condizioni di controllo prestabilite (perdite di carico per pulizia filtri, temperature per lubrificazione, ...);-arresto automatico di apparecchi rotanti (es. turbine a gas per produzione energia) al raggiungimento di livelli di vibrazione prefissati;
sensing and responding con vincoli imposti	<ul style="list-style-type: none">-Attivazione di attività di manutenzione di una infrastruttura al raggiungimento di condizioni predefinite (condition based maintenance) ma subordinando l'intervento a vincoli di budget;-attivazione automatica di impianto di spegnimento incendi a scarica di gas, subordinato alla assenza di persone negli ambienti.
sensing and responding con decisione esterna e validazione della proposta	<ul style="list-style-type: none">-Sistemi di rilevazione incendi nei quali il segnale di allarme viene proposto dal sistema in automatico ma non viene inviato direttamente alla diffusione sonora ed è oggetto di verifica da parte di un soggetto responsabile che deciderà poi di azionare il segnale di evacuazione dell'edificio;-sistemi di rilevazione incidenti nelle infrastrutture autostradali con attivazione di meccanismi di deviazione dei flussi veicolari che vengono sottoposti a decisione in una centrale di governo;
sensing and knowing	<ul style="list-style-type: none">-gestione di situazioni di criticità alla scala del territorio attraverso la elaborazione ed il confronto di scenari alternativi;-costruzione e aggiornamento in continuo (benchmarking) di set di indicatori per attività valutative delle prestazioni delle infrastrutture a livello integrato.
sensing and learning/self learning	<ul style="list-style-type: none">-Gestione integrata di infrastrutture di trasporto alla scala urbana o extraurbana tenendo in considerazione anche dati derivanti da eventi o condizioni esterne ai sistemi di trasporto considerati (giorni della settimana, festività, eventi sportivi, manifestazioni, ...);-individuazione di scenari multirischio in contesti ad alta complessità ed ad elevato livello di interconnessione dei sistemi.

AGGIUNGERE DATI O TRATTARE DATI GIÀ DISPONIBILI?

- La gestione digitale degli asset può cominciare dalla lettura di dati disponibili dai sistemi BMS/SCADA già frequenti in edifici recenti (“bad data”)
- Lettura aiutata da machine learning/neural networks che vengono istruiti



ORGANIZZAZIONE E COMPETENZE?

- BIM/DT rappresentano una opportunità per superare, nel ciclo di vita, la **frammentazione** che caratterizza l'industria delle costruzioni a patto che alla interoperabilità degli strumenti informatici si affianchi una “interoperabilità disciplinare” (coinvolgimento discipline non solo legate a progettazione e costruzione ma anche a gestione/O&M)
- In questo senso guardare alle professioni e ai sistemi di qualifica/certificazione delle competenze dovrebbe affiancare a norme “tool oriented” (es. UNI 11337-7) anche norme “discipline oriented” (es. EN 15628:2014 “Maintenance - Qualification of maintenance personnel”)



PROSPETTIVE POSSIBILI

Appaiono interessanti alcune questioni chiave:

- **cultura della gestione e manutenzione:** per passare dai dati ai livelli di informazione e conoscenza è opportuna una integrazione tra mondo digitale e conoscenze del settore della gestione e manutenzione del costruito;
- **cultura della gestione dei rischi:** il valore di un asset deriva dalla sua capacità di consentire alle organizzazioni di raggiungere degli obiettivi definiti e la scelta di dati da acquisire deve sempre considerare la valutazione dei rischi/opportunità;
- **ciclo di vita dell'opera:** gli strumenti per la gestione digitale del costruito devono essere adatti a una visione basata sul ciclo di vita dell'opera e non dovrebbero essere gestiti concentrandosi, ad esempio, sulla sola fase di progettazione o sulla fase di esecuzione dell'opera.





Convegno AICQ

Il processo delle costruzioni in un'ottica digitale.

Il Patrimonio Costruito e la Gestione Digitalizzata

Prof. Giancarlo PAGANIN