



Intelligenza delle persone, Intelligenza delle macchine, Sistemi ERP

ANTONIO GRIECO

ASSOCIATE PARTNER NEXTEA

Professore Associato Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
Università del Salento

#whatsaproject



La consapevolezza del cambiamento

Job Act

JOBS ACT
L'ITALIA
CAMBIA
IL LAVORO



La modifica dei fondamenti del mondo del lavoro, attraverso, il Job Act è uno dei pilastri dei prossimi cambiamenti. [La conoscenza non codificata?](#)

Il contesto di riferimento



SIEMENS



NEXTEA PRESENTA
Innovation Gate Seminars
enterprise
cademy

#whatsaproject

La consapevolezza del cambiamento

Industry 4.0



Man-Machine Integration. Le tecnologie e gli addetti alla produzione devono cooperare sulle linee per estendere le capabilities degli addetti alla produzione e valorizzare il know-how non codificato



IoT and Full System Integration. La possibilità di estendere le capabilities delle macchine e dei sistemi da produttori di componenti a produttori di componenti e di dati sui componenti e sui sistemi deve essere un valore per le fabbriche 4.0



Data-Driven Decision. La possibilità di avere rapido accesso ai dati della fabbrica devono essere portati a valore nelle decisioni strategiche e operative.

La Fabbrica Intelligente

Il valore aggiunto della manifattura italiana – flessibilità nella risposta al cliente finale e complessità nella produzione sono i “dati di fabbrica” che devono essere portati al valore nelle decisioni strategiche e operative dell’industria manifatturiera italiana.

Questa è la visione italiana della Fabbrica Intelligente.

Una risposta? Gli automi decisionali

Metodologia

L'approccio basato sulle **K³**

- **Knowledge capture.** La conoscenza è NON strutturata. Alla domanda: "esiste un documento che descrive le logiche e i metodi per la programmazione della produzione?", la risposta è "Abbiamo il documento sulla qualità".
- **Knowledge Formalization.** La formalizzazione della conoscenza ha numerosi vantaggi: dalla presa d'atto e coscienza dei reali processi decisionali alla "banale" formalizzazione in un documento dei processi di decisione (vincoli e obiettivi, ad esempio).
- **Knowledge Automation.** Il prime-time delle persone è dedicato e dedicabile al miglioramento dei processi e non più necessario ad day-by-day. **Gli addetti alla produzione ruotano di 180 gradi lo sguardo: dalla fabbrica al mercato e alle opportunità.**

Automa Decisionale

Automa decisionale basato su modelli di programmazione matematica.

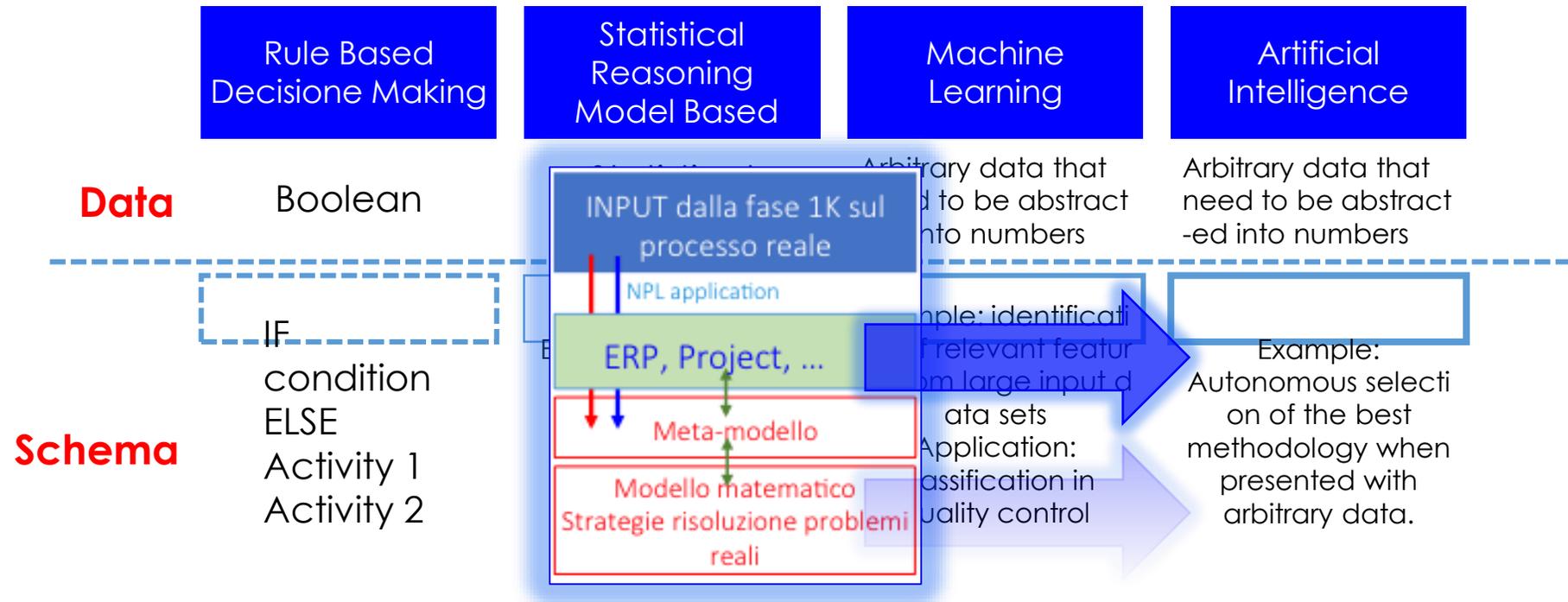
- E' un [modello flessibile e invisibile](#) (poiché embedded (o da) nei sistemi ERP già in uso nella pratica quotidiana aziendale. E' quindi [piattaforma indipendente](#) e adatto ad ogni tipo di piattaforma.
- E' un ["servizio"](#), erogabile in forme differenti a seconda del caso reale.
- E' un [abilitatore](#) del modello Industria 4.0/Fabbrica Intelligente, sia dal punto di vista della certificazione dei dati che dal punto di vista del modello di fabbrica che prevede l'integrazione tra addetti alla produzione e macchine.

Tecnologie – Processi – Persone – Dati

Una risposta? Gli automi decisionali

	Rule Based Decision Making	Statistical Reasoning Model Based	Machine Learning	Artificial Intelligence
Data	Boolean	Statistical data	Arbitrary data that need to be abstracted into numbers	
Schema	IF condition ELSE Activity 1 Activity 2	Example: predictive maintenance	Example: identificati on of relevant featur es from large input d ata sets Application: classification in quality control	Example: Autonomous selecti on of the best methodology when presented with arbitrary data.

Una risposta? Gli automi decisionali



This is the Altea's journey towards
A+ERP Autonomous ERP

Il caso Vibram

Il problema decisionale

Pianificazione della Produzione

Goal dell'automa decisionale: determinare l'assetto produttivo in termini di velocità delle presse e per ogni ordine di produzione operazione il fornitore o reparto di produzione e il giorno di produzione al fine di:

- **multi-obiettivo:** Massimizzare la produttività del reparto di stampaggio e Minimizzare il ritardo rispetto alla data attesa di fine produzione.
- **nel rispetto dei vincoli.** Cicli di produzione, disponibilità dei materiali, vincoli geometrici nel montaggio degli stampi sulle presse.

I cicli di produzione



Il caso Vibram

L'approccio metodologico

L'approccio basato sulle **K³**

- **Knowledge capture.** La prima fase della metodologia è la cattura della conoscenza non strutturata che è il grande valore aggiunto delle aziende manifatturiere italiane.
- **Knowledge Formalization.** La ...
- **Knowledge Automation.** La

3K report

Gestione integrata dei cicli e delle tecnologie per la pianificazione degli ordini di produzione in Vibram Sp.A.

Applicazione della metodologia K³

Fase: Knowledge capture

V.1.4.0 Vibram



30/10/2017	3.1				
Data	Rev.	Redatto	Revisionato	Approvato	Autorizzato

Il caso Vibram

L'approccio metodologico

L'approccio basato sulle **K³**

- **Knowledge capture.** La prima fase della metodologia è la cattura della conoscenza non strutturata che è il grande valore aggiunto delle aziende manifatturiere italiane.
- **Knowledge Formalization.** La seconda è la formalizzazione del problema considerato in termini di flussi decisionali, vincoli e obiettivi.
- **Knowledge Automation.** La

3K report



The International Society of Automation

Task represents a single task with all its features (identifier, order, hierarchical level, due date, release date, type, suspension):
tuple Task

```
{  
  key string idTask; ...  
};
```

$$\forall k, \forall t: \sum_{j \in J_k} \sum_{t \in T_j} x_{jkt} \leq C_k * (1 - P_k)$$

$$\forall k, \forall J_{fatt}: \sum_{j \in J_{fatt}} \sum_t f_{jk} x_{jkt} \in [F_{kJ_{fatt}}^{min}, F_{kJ_{fatt}}^{max}]$$

$$F_k^* = \frac{F_k^{targ}}{F_{3/*}^{targ}} F_{3/*}^{disp}$$

Il caso Vibram

L'approccio metodologico

L'approccio basato sulle **K³**

- Knowledge capture.** La prima fase della metodologia è la cattura della conoscenza non strutturata che è il grande valore aggiunto delle aziende manifatturiere italiane.
- Knowledge Formalization.** La seconda è la formalizzazione del problema considerato in termini di flussi decisionali, vincoli e obiettivi.
- Knowledge Automation.** La terza è il valore aggiunto dell'approccio proposto. L'automa decisionale è in grado di proporre la soluzione al problema decisionale e **di valutarne la bontà** in modo numerico.

3K report

idOrdine	posOrdine	parteOrdine	sottoParteOrdine	partizioneOrdine	customer	material	description
41012	10	QAV	QNONPROD	1	FRASSON S.P.A.	3794	01224 AA AJ 10 0365
41012	10	QDEL	QNONPROD	1	FRASSON S.P.A.	3794	01224 AA AJ 10 0365
41012	10	QTOPROD	QNONPROD	1	FRASSON S.P.A.	3794	01224 AA AJ 10 0365
41012	10	QTOPROD	QPROD	1	FRASSON S.P.A.	3794	01224 AA AJ 10 0365
Stock	4500002392	00040		0	VIBRAM	11062	0586K 18 UU 99 0120 LINK

idOrdine	posOrdine	vibrantem	material	description	openQty	available	onDeliver
41012	10		3794	036	60	20	20

tipoOrdine	ordine	materiale	testoBreveMateriale	vibrantem	qtaTeorica	qtaConfermata	unita
PP01	1054743	3794	01224 AA AJ 10 0365		10	10	ST

tipoOrdine	ordine	posizione	materiale	testoBreveMateriale	vibrantem	qtaTeorica	qtaAperta
ZNB	4500002392	40	11062	0586K 18 UU 99 0120 LI		80	20

The 3K core - Knowledge Automation

Step 1: Problem Solving

- Il primo passo è la risoluzione del problema gestionale che prevede l'analisi complessiva di tutte le commesse con tutte le alternative possibili di produzione.
- I vantaggi sono la consapevolezza della scelta e la determinazione della qualità analitica della soluzione. Ciò permette di "liberare" la mente dei responsabili della produzione per permettergli di voltare lo sguardo dal day-by-day e dalla produzione verso il mercato.

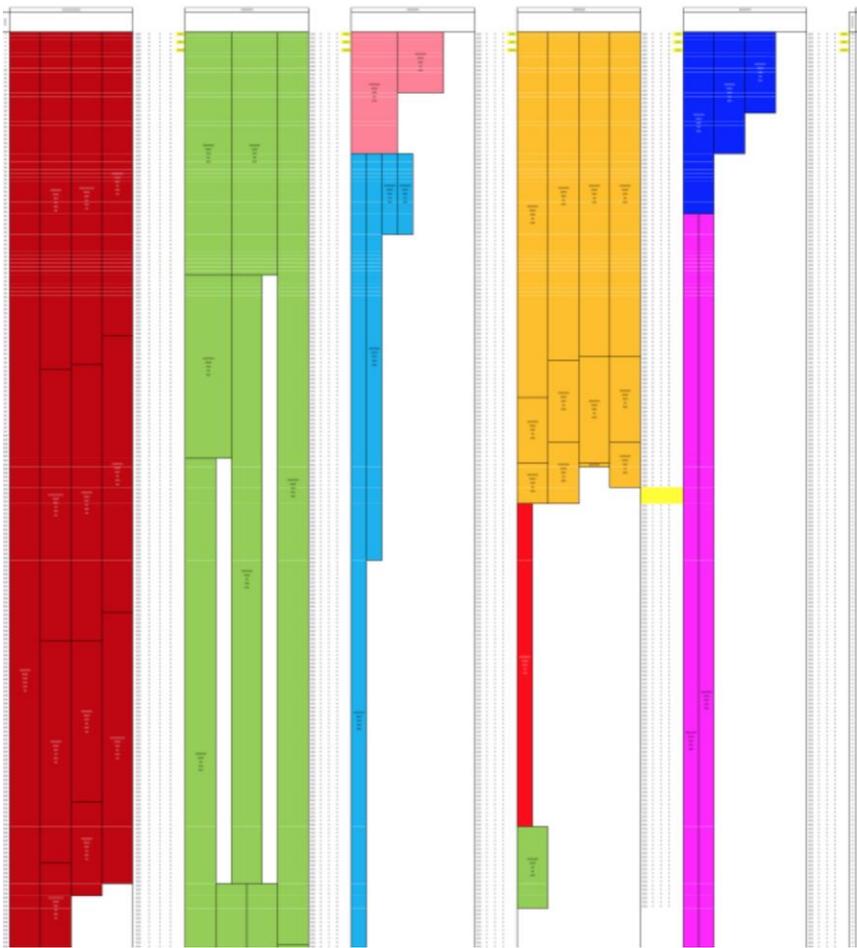
Step 2: BI Insight

- Dopo aver validato la qualità della soluzione e aver preso confidenza con un automa decisionale che automatizza un processo umano, **con la mente libera**, gli addetti al processo iniziano a effettivamente a lavorare all'analisi dei piani di produzione per determinare i possibili punti di miglioramento.
- Esempio: determino con anticipo le criticità relative alla saturazione dei fornitori e anticipo i problemi.

Step 3: Insight and foresight

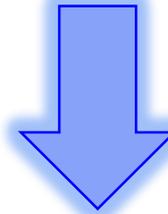
- L'ambizione è utilizzare i dati (piani ottimi) per determinare, attraverso tecniche di ML e AI, in modo automatico insight e foresight e proporre agli addetti possibili punti di miglioramento del sistema produttivo.

The 3K core - The possible gain



Il caso Vibram:

- 20 presse stampaggio soles,
- 20 presse stampaggio lastre,
- programmazione (manuale) su base settimanale raggruppando, sulla base della competenza di un esperti con elevata esperienza, gli ordini di vendita in ordini di produzione,



- **SATURAZIONE DELLE PRESSE MEDIA (70%) – MARGINE DI MIGLIORAMENTO 25%.**