



Università degli Studi di Ferrara
Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
CdL in Tecnologie Fisiche Innovative

Progettazione CAD/CAM II

Prof. Nicola Baldanza
Prof. Michele Benedetti

Modulo IV parte 3 Configurator di prodotto

www.programmaquadrifoglio.it



Produzione di massa o produzione su misura?

Produzione di massa (mass production)

Focus su:

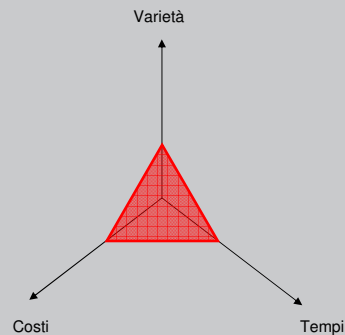
- standardizzazione del prodotto e ottimizzazione del processo produttivo

Caratterizzata da:

- alta efficienza produttiva
- bassi costi
- bassi tempi di consegna
- bassa flessibilità
- Impossibilità di personalizzazione

Sistema produttivo idoneo:

- Make To Stock



Produzione di massa o produzione su misura?

Produzione su misura (customized production)

Focus su:

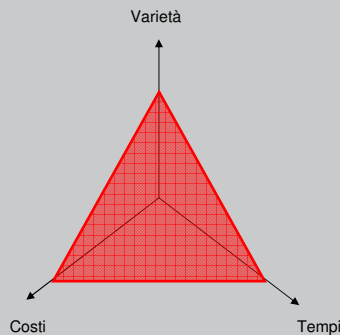
- soddisfazione dei bisogni del cliente

Caratterizzata da:

- alta varietà di prodotto
- alta flessibilità
- bassi volumi
- impossibilità di creare economie di scala
- tempi di consegna elevati

Sistema produttivo idoneo:

- Engineer To Order

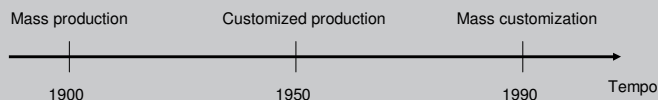


Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Perché è necessario incrementare la varietà?

Principali fattori che influiscono sulla necessità di ampliare il portafoglio prodotti

- la deregolamentazione dei mercati
nuovi mercati, globalizzazione, contesto ambientale specifico
- le normative inerenti al prodotto
normative rigide ma differenti
- le esigenze e l'esperienza del cliente
cliente consapevole e informato
- il potere e le esigenze dei distributori
Distributori con grande potere contrattuale



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Varietà efficiente: la mass customization

La varietà efficiente

Incrementare la varietà di prodotto mantenendo al contempo l'efficienza

Mass customization

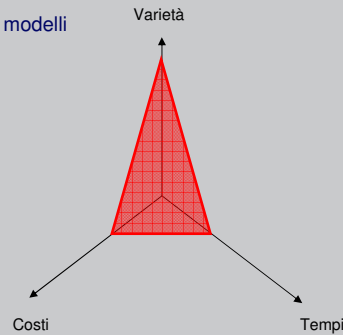
Abbina i focus e le caratteristiche positive dei due modelli organizzativi precedenti (mass production e customized production)

Sistemi produttivi idonei:

Make To Order e Assemble To Order

Necessita di:

- innovazioni tecnologiche
- accorgimenti organizzativi



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Varietà efficiente: i prodotti configurabili

Sequenza delle attività di un'impresa

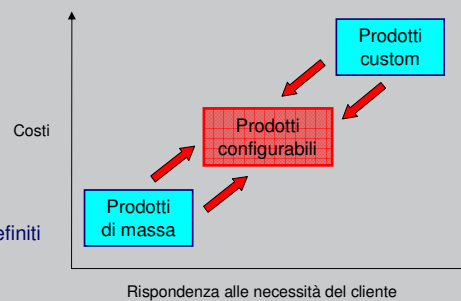


Personalizzazione

- personalizzazione pura
- fabbricazione personalizzata
- assemblaggio personalizzato
- distribuzione personalizzata

Varietà senza personalizzazione

Il cliente può scegliere all'interno di un assortimento di prodotti, comunque predefiniti in tutto e non personalizzabili



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Varietà efficiente: i prodotti configurabili

Prodotto configurabile:

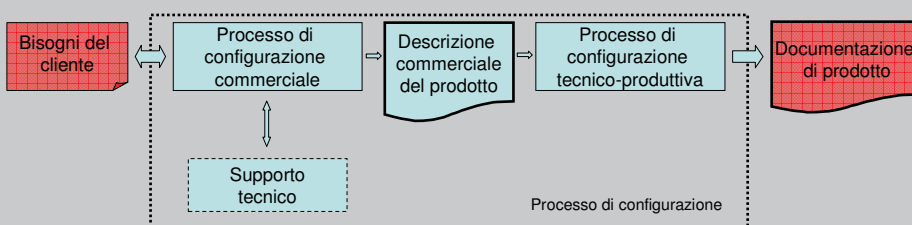
Prodotto (o famiglia di prodotto) personalizzabile nell'ambito delle attività di fabbricazione, assemblaggio o distribuzione.

Un prodotto configurabile non richiede attività di progettazione per soddisfare le richieste del cliente, richiede solo la definizione di opzioni e parametri all'atto dell'acquisizione dell'ordine

TIPO DI PRODOTTO OFFERTO	AREE				STRUMENTO ADOTTABILE
	PROGETTAZIONE	FABBRICAZIONE	ASSEMBLAGGIO	DISTRIBUZIONE	
PRODOTTO SENZA PERSONALIZZAZIONE	PROGETTAZIONE STANDARD	FABBRICAZIONE STANDARD	ASSEMBLAGGIO STANDARD	DISTRIBUZIONE STANDARD	SELETTORI
DISTRIBUZIONE PERSONALIZZATA	PROGETTAZIONE STANDARD	FABBRICAZIONE STANDARD	ASSEMBLAGGIO STANDARD	DISTRIBUZIONE PERSONALIZZATA	CONFIGURATORI
ASSEMBLAGGIO PERSONALIZZATO	PROGETTAZIONE STANDARD	FABBRICAZIONE STANDARD	ASSEMBLAGGIO PERSONALIZZATO	DISTRIBUZIONE PERSONALIZZATA	
FABBRICAZIONE PERSONALIZZATA	PROGETTAZIONE STANDARD	FABBRICAZIONE PERSONALIZZATA	ASSEMBLAGGIO PERSONALIZZATO	DISTRIBUZIONE PERSONALIZZATA	
PERSONALIZZAZIONE PURA	PROGETTAZIONE PERSONALIZZATA	FABBRICAZIONE PERSONALIZZATA	ASSEMBLAGGIO PERSONALIZZATO	DISTRIBUZIONE PERSONALIZZATA	META-CONFIGURATORI

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Processo di configurazione



Processo di configurazione commerciale

Insieme delle attività volte alle all'individuazione della descrizione commerciale completa e congruente del prodotto che meglio risponde ai bisogni esplicitati dal cliente

Processo di configurazione tecnico-produttiva

Insieme delle attività volte alla generazione della documentazione della variante di prodotto a partire dalla descrizione commerciale della stessa

Processo di configurazione

Insieme delle attività che vanno dalla raccolta di informazioni sui bisogni del cliente fino al rilascio della documentazione di prodotto necessaria alla realizzazione della variante richiesta

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Esempio di prodotto configurabile

La bicicletta

Ogni bicicletta è composta da:

- telaio
Acciaio, alluminio, fibra di carbonio,....
- sella
Nylon, carbonio,....
- manubrio
Acciaio, alluminio, fibra di carbonio,....
- ruota anteriore
Lenticolare, a raggi,....
- ruota posteriore
.....
- trasmissione
.....
- freni
.....



La combinazione degli elementi indicati costituisce la configurazione di una specifica bicicletta

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

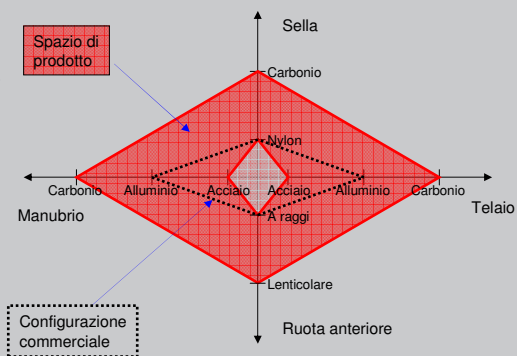
Esempio di prodotto configurabile

Spazio di prodotto:

Insieme delle configurazioni di prodotto che un'azienda è disposta ad offrire

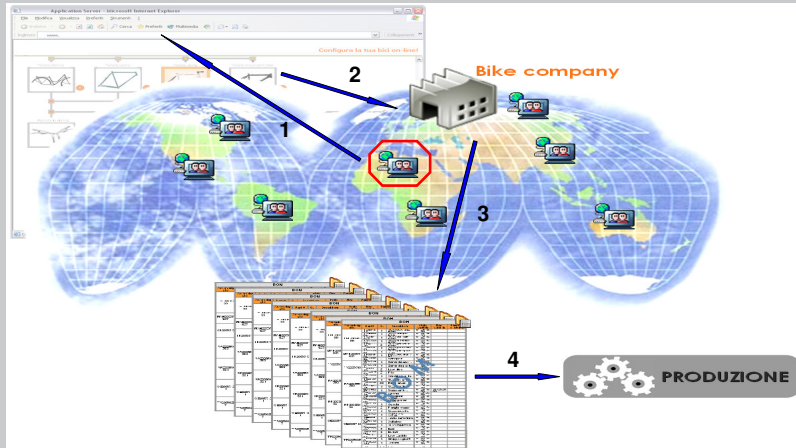
Un prodotto è configurabile se:

- sono state definite tutte le necessità o funzioni che possono essere coperte dalle varianti
- sono stati definiti in modo certo i parametri tecnico-produttivi associati a tali necessità o funzioni



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Esempio di processo di configurazione



Esercizio: fare un esempio di prodotto configurabile elencandone alcune caratteristiche ed i possibili valori

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Approcci tradizionali

Approcci destrutturati

Le specifiche del cliente vengono raccolte liberamente su un foglio

Vantaggi

- nessun investimento iniziale
- elevata flessibilità nella trattativa commerciale

Svantaggi

- inefficace comunicazione dell'offerta di prodotto dell'azienda
- difficile valutazione di fattibilità, completezza, validità e congruenza delle specifiche
- nessun supporto alla determinazione del prezzo del prodotto

Approcci orientati alla raccolta delle specifiche

Le specifiche del cliente vengono raccolte all'interno di moduli predefiniti

Vantaggi

- basso investimento iniziale
- immediato controllo di completezza delle specifiche raccolte
- discreta comunicazione dell'offerta di prodotto dell'azienda

Svantaggi

- difficile valutazione di fattibilità, validità e congruenza delle specifiche
- scarso supporto alla determinazione del prezzo del prodotto

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Approcci tradizionali

Approcci orientati alla raccolta e verifica delle specifiche

Le specifiche del cliente vengono raccolte all'interno di moduli predefiniti e verificate attraverso tabelle o diagrammi (tabelle e diagrammi a doppia entrata o ad entrata multipla)

Vantaggi

- buona comunicazione dell'offerta di prodotto dell'azienda
- rapida individuazione della variante soddisfacente le specifiche
- possibilità di considerare semplici vincoli tra parametri

Svantaggi

- necessità di elevata competenza tecnica per utilizzare grafici e tabelle
- aggiornamento della documentazione tecnica difficile, costoso e poco efficace
- difficoltà di fornire al cliente informazioni affidabili sul prezzo e data di consegna

Approcci dinamici per la configurazione di prodotto

Le specifiche del cliente vengono raccolte con l'ausilio di un software single purpose che aiuta anche durante la configurazione tecnico produttiva

Vantaggi

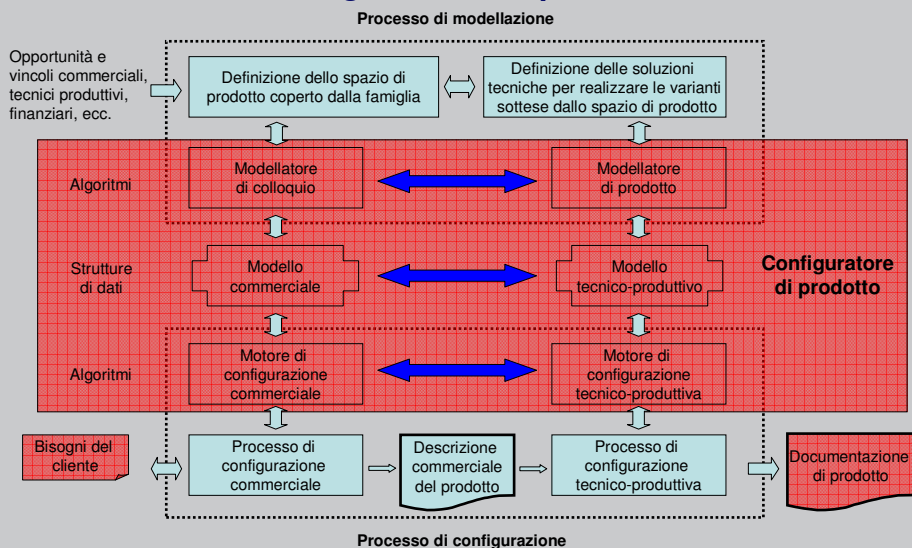
- elevato tasso di correttezza della configurazione
- elevata produttività dei commerciali
- tempo ridotto di evasione dell'ordine

Svantaggi

- elevatissimo investimento iniziale per lo sviluppo del sw
- difficoltà di manutenzione
- resistenza all'implementazione da parte del personale

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Configurazione di prodotto



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Processo di modellazione

Modello commerciale

Rappresentazione formale dello spazio di prodotto e delle modalità secondo cui una configurazione commerciale può essere definita all'interno di tale spazio

Modello tecnico-produttivo

Rappresentazione formale del legame esistente tra caratteristiche commerciali e documenti che descrivono ciascuna variante di prodotto (distinte base, cicli,...)

Modellatore di colloquio

Strumento informatico volto a supportare la creazione e l'aggiornamento del modello commerciale

Modellatore di prodotto

Strumento informatico volto a supportare la creazione e l'aggiornamento del modello tecnico-produttivo

Processo di modellazione

Insieme delle attività attraverso le quali la conoscenza necessaria all'effettuazione della configurazione di prodotto è raccolta ed elaborata in modelli commerciali e tecnico-produttivi di prodotto

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Sistemi di configurazione e loro automazione

Sistema di configurazione

Insieme delle risorse, umane e informatiche, che contribuisce a espletare i processi di configurazione e modellazione

Automazione debole

In nessun momento del processo di configurazione il sistema si sostituisce all'operatore, ma lo supporta durante la sua attività

Automazione forte

Una delle due attività di configurazione (commerciale o tecnico-produttiva) è automatizzata, mentre l'altra è solamente supportata (come nella automazione debole)

Automazione totale

Il personale dell'azienda non è coinvolto durante le attività di configurazione

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE



Quanto automatizzare?

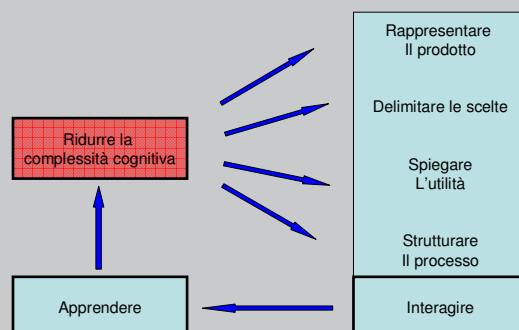
	Complessità di prodotto	Configurazioni per unità di tempo	Conoscenze del prodotto da parte del cliente	Risorse e tempi per l'implementazione
Automazione debole	+	-	-	-
Automazione forte (commerciale)	↑	↓	↓	↓
Automazione forte (t.-produttiva)	↑	↓	↓	↓
Automazione totale	-	+	+	+

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE



Modellazione commerciale del prodotto

L'obiettivo principale del modello commerciale è quello di ridurre, per il potenziale cliente, lo sforzo per comprendere cosa offre l'azienda

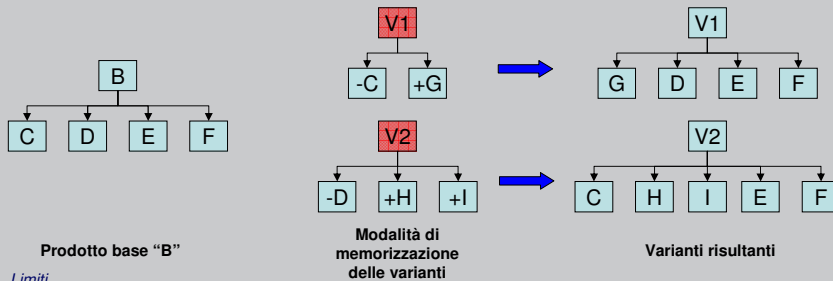


Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Modellazione tecnica del prodotto

L'obiettivo del modello tecnico-produttivo è quello di descrivere in modo formale ciascuna variante di prodotto

Distinte add-delete: la variante richiesta si ottiene trasformando un prodotto base



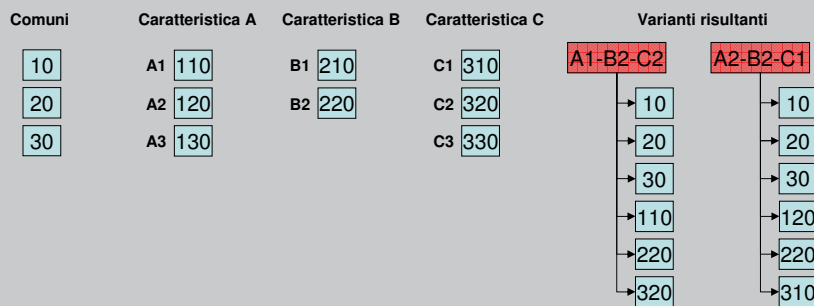
Limiti

- L'eliminazione di un componente nel prodotto base comporta una modifica in tutte le varianti in cui il componente compare in sottrazione
- Una qualsiasi modifica nel prodotto base può avere implicazioni sulle varianti a causa di vincoli tra componenti
- Rischio di "smarrimento" del prodotto base con conseguente degenerazione del metodo

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Modellazione tecnica del prodotto

Distinte modulari: la variante richiesta si ottiene componendo "pacchetti di componenti"



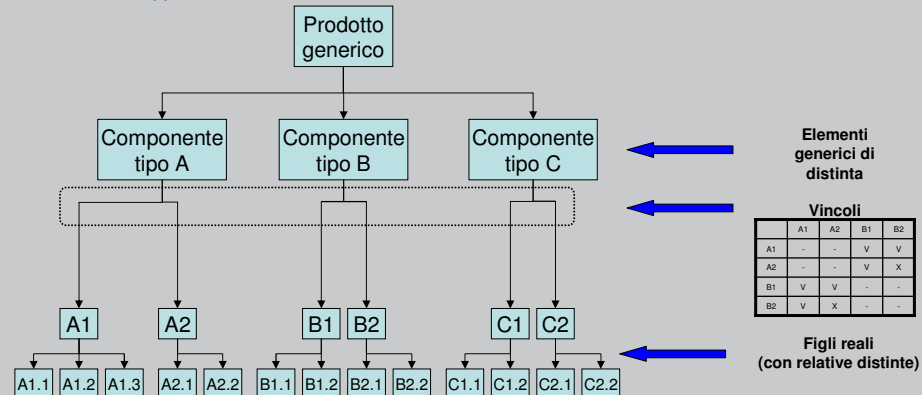
Limiti

- Occorre che le opzioni siano indipendenti; in caso contrario si ha la proliferazione delle distinte
- Per la pianificazione è necessario avere la distinta completa della variante, perché le distinte modulari sono legate alle varianti del modello commerciale, e la "vista" produttiva può essere attivata solo se la configurazione è completa

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Modellazione tecnica del prodotto

Distinte generiche: un insieme di varianti di prodotto viene rappresentata in modo astratto come il risultato della combinazione di diverse tipologie di componenti. Tutte le varianti devono però condividere i tipi di componenti necessari e la struttura secondo cui i tipi di componenti sono accoppiati



Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Esempi di configuratori

Personal computer:

Configuratore utilizzabile via web, con personalizzazione partendo da un modello base (vedi voce compreso nel prezzo) e scelte consigliate (indicate in verde in figura)

Unità disco rigido
In riferimento alla capacità del disco rigido, 1 GB rappresenta 1 000 000 000 di byte. La capacità formattata reale potrebbe essere inferiore a seconda dell'ambiente operativo.

Disco rigido SATA da 320 GB e 7.200 rpm

DISCO FISSO
UN DISCO FISSO CHE ABBAIA UNA BUONA CAPACITÀ È FONDAMENTALE PER LA MEMORIZZAZIONE DI GRANDI QUANTITÀ DI DATI

- Disco rigido SATA da 640 GB e 7.200 rpm [aggiungi 30,00 € o 1 €/mese⁽¹⁾]
- ☒ Disco rigido SATA da 320 GB e 7.200 rpm [Compresso nel prezzo]
- Disco rigido SATA da 750 GB e 7.200 rpm [aggiungi 70,00 € o 2 €/mese⁽¹⁾]

Un disco rigido con capacità superiore offre più spazio per la memorizzazione di musica, foto e video

Disco rigido SATA da 1 TB e 7.200 rpm [aggiungi 160,00 € o 5 €/mese⁽¹⁾]

Scheda grafica
Scheda grafica ATI® Radeon™ HD 3450 da 256 MB

SCHEDA GRAFICA
CON UNA POTENTE SCHEDA GRAFICA, IL POTENZIALE DI GIOCO DEL SISTEMA AUMENTERÀ NOTEVOLMENTE

☒ Scheda grafica ATI® Radeon™ HD 3450 da 256 MB [Compresso nel prezzo]

Una visualizzazione ottimale con uno straordinario dettaglio delle immagini per film e videogiochi

Unità ottiche
Unità DVD±RW (lettura/scrittura CD e DVD)

UNITÀ OTTICA
MASTERIZZATE E ASCOLTATE CD, GUARDATE DVD ED ESEGUITE DISCHI BLU-RAY CON LE NUOVISSIME UNITÀ OTTICHE

- Unità Blu-ray Disc RW (lettura/scrittura CD/DVD/Blu-ray Disc) [aggiungi 290,00 € o 10 €/mese⁽¹⁾]
- L'aggiornamento a questa unità consente di guardare e masterizzare contemporaneamente DVD sul PC
- Unità Blu-ray Disc ROM (lettura/scrittura CD/DVD, lettura Blu-ray Disc) [aggiungi 120,00 € o 4 €/mese⁽¹⁾]
- ☒ Unità DVD±RW (lettura/scrittura CD e DVD) [Compresso nel prezzo]

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Bicicletta:

```

graph TD
    A[Tafello domo] --> B[Tafello domo]
    A --> C[Tafello cono]
    A --> D[Tafello mountain bike]
    B --> E[Membrio domo]
    B --> F[Membrio cono]
    B --> G[Membrio mountain bike]
    F --> H[Man. cono standard]
    F --> I[Man. poggiatesta base]
    F --> J[Man. poggiatesta alta]
    J --> K[Ruota turismo]
    J --> L[Ruota mountain bike]
    J --> M[Ruota corsa]
    M --> N[Ruota con camera d'aria]
    M --> O[Ruota con pneumatico]
  
```



Prezzo: € 684,00

Conferma Modifica Annulla

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE

Similitudini:

- Differenze:**

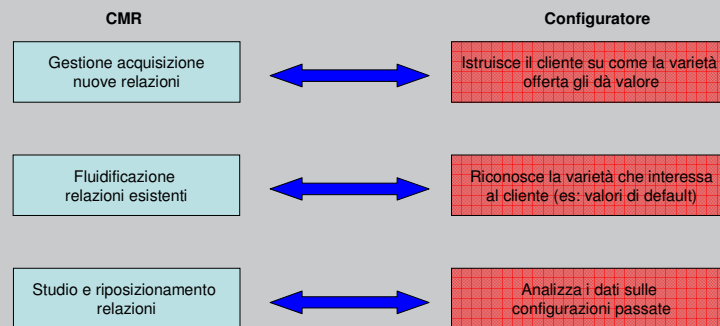
- ### Integrazione:

Corso Tecnologia Meccanica di Produzione – Tecnologie Fisiche Innovative - UNIFE



Configuratore e CRM

Il configuratore può essere un valido supporto al CRM



Parole chiave

- ☐ Mass customization
- ☐ Prodotto configurabile
- ☐ Configurazione commerciale
- ☐ Configurazione tecnico-produttiva
- ☐ Grado di automazione
- ☐ Modellazione commerciale
- ☐ Modellazione tecnica