

Tema 1: Just in time production

Data store di interfaccia

- **Clients:** ogni CLIENTE è identificato dalla PARTITA_IVA ed è caratterizzato da RAGIONE_SOCIALE, FAX, TELEFONO, E-MAIL, PASSWORD.
- **Fornitori:** ogni FORNITORE è identificato dalla PARTITA_IVA ed è caratterizzato da RAGIONE_SOCIALE, FAX, TELEFONO, E-MAIL, PASSWORD.
- **Unità Produttive:** ogni UNITA'_PRODUTTIVA è identificata da ID_UNPROD ed è caratterizzata da DENOMINAZIONE, INDIRIZZO, NOTE.
- **Prodotti:** ogni PRODOTTO è identificato da ID_PRODOTTO ed è caratterizzato dalla DESCRIZIONE e, ove significativo, dal PREZZO di vendita.
 - Ciascun prodotto può essere costituito da uno o più componenti (anch'essi censiti tra i PRODOTTI) per ciascuno dei quali viene specificato il coefficiente di impiego QTA. Esistono sia prodotti privi di componenti (materie prime) che prodotti che non sono componenti di alcun altro prodotto (prodotti finiti).
 - Alcuni prodotti possono essere realizzati mediante un processo produttivo interno: ciascuno di tali prodotti viene posto in relazione con l'UNITA'_PRODUTTIVA destinata alla sua produzione, specificando il LEAD_TIME di lavorazione (per ipotesi indipendente dalla quantità richiesta). Tale lead time si riferisce esclusivamente alle lavorazioni associate al primo livello di distinta base del prodotto. Per ciascuno di questi prodotti viene anche indicata la QTA_MAX mensile che l'unità produttiva è in grado di realizzare.
 - Alcuni prodotti possono essere approvvigionati da uno o più fornitori: ciascuno di tali prodotti viene posto in relazione con i FORNITORI in grado di fornirli e per ciascuno di essi viene indicato il LEAD_TIME di approvvigionamento (per ipotesi indipendente dalla quantità richiesta) ed il PREZZO_ACQ. Per ciascuno di questi prodotti viene anche indicata la QTA_MAX mensile che il fornitore è in grado di fornire.

Descrizione del processo

1. Inserimento degli ordini cliente

Utilizzando un opportuno servizio web, il cliente, previa autenticazione mediante PARTITA_IVA + PASSWORD, accede al catalogo dei prodotti e provvede alla composizione ed all'inserimento degli ORDINI. Ciascun ordine cliente:

- è individuato da ID_ORDCLI, risulta associato al CLIENTE che l'ha generato ed è caratterizzato da DATA_REGISTRAZIONE, STATO, NOTE.
- è articolato in RIGHE_ORDCLI, ciascuna delle quali è individuata dall'ordine cui appartiene, dal prodotto richiesto e dalla DATA_CONSEGNA e specifica la QUANTITA desiderata. Lo stesso ordine può includere molteplici righe riferite allo stesso prodotto (con date di consegna differenti). Ciascuna riga è caratterizzata da uno STATO, cui viene inizialmente assegnato il valore "NON VALUTATA"

Quando il cliente indica il prodotto desiderato, la quantità e la data di consegna richiesta, viene fatta dal sistema una prima sommaria verifica di fattibilità in base alle QTA_MAX residue in relazione agli ordini di produzione e di fornitura già emessi. La corrispondente riga d'ordine viene accettata soltanto se compatibile con tali vincoli di massima.

Completata la definizione dell'ordine, quest'ultimo viene salvato (STATO = "INSERITO") nella base dati e reso disponibile per la valutazione/allocazione.

2. Valutazione/allocazione degli ordini cliente

L'ordine cliente inserito viene automaticamente processato dal sistema al fine di verificarne l'effettiva fattibilità.

A riguardo si ricorda che, all'atto della registrazione di ciascuna riga d'ordine, viene effettuato un controllo di massima rispetto alla capacità produttiva interna e/o di fornitura esterna, ma (in attesa dell'effettiva conferma di inserimento dell'ordine) non viene emesso alcun ordine di produzione e/o fornitura. Nella fase di valutazione/allocazione invece, per ciascuna riga d'ordine, vengono prese tutte le decisioni di pianificazione necessarie a garantire l'effettiva consegna della quantità richiesta alla scadenza indicata.

2.1. Esplosione dei fabbisogni

Sulla base della data di consegna del prodotto finito indicata dal cliente in ciascuna riga d'ordine, vengono individuate, fasandole nel tempo in base ai rispettivi lead time, le attività produttive e di approvvigionamento implicate dalla struttura del prodotto descritta dalla sua distinta base.

Nel caso in cui fossero disponibili molteplici possibilità (produzione interna in alternativa ad uno o più fornitori) queste verrebbero prese in considerazione assegnando priorità più alta alla produzione interna, poi ai fornitori (in ordine di prezzo d'acquisto crescente). I fabbisogni, determinati sulla base dell'algoritmo descritto, non vengono memorizzati nella base dati ma utilizzati per la successiva attività di valutazione.

2.2. Valutazione della fattibilità e derivazione degli ordini di produzione / fornitura

In base ai fabbisogni individuati al punto 2.1, ai vincoli sulle quantità massime QTA_MAX ed agli ordini di produzione/fornitura già emessi, viene dal sistema valutata la fattibilità della riga d'ordine considerata.

Tale valutazione può portare ad uno dei seguenti esiti (che vengono memorizzati nella base dati):

- **riga d'ordine accettabile:** è stato possibile individuare una modalità di produzione/approvvvigionamento compatibile con i vincoli e con la data di consegna richiesta. Il soddisfacimento di tale riga d'ordine può implicare la generazione di molteplici:
 - **ORDINI_DI_PRODUZIONE:** ciascun ordine di produzione è individuato da ID_ORDPROD, risulta associato alla riga d'ordine cliente cui si riferisce, al prodotto da realizzare (se differente da quello della riga d'ordine cliente) ed è caratterizzato da DATA_GENERAZIONE, STATO, QUANTITA, DATA_CONSEGNA. All'atto dell'inserimento, ciascun ordine di produzione viene marcato con: STATO = "INSERITO".
 - **ORDINI_A_FORNITORE:** ciascun ordine a fornitore è individuato da ID_ORDFORN, risulta associato al fornitore interessato, alla riga d'ordine cliente cui si riferisce, al prodotto richiesto (se differente da quello della riga d'ordine cliente) ed è caratterizzato da DATA_GENERAZIONE, STATO, QUANTITA, DATA_CONSEGNA. All'atto dell'inserimento, ciascun ordine a fornitore viene marcato con: STATO = "INSERITO".

Una riga d'ordine cliente valutata come "accettabile" viene marcata con STATO = "ACCETTABILE".

- **riga d'ordine non accettabile:** la data di consegna richiesta non è compatibile con i vincoli derivanti dallo stato di allocazione delle risorse (interne ed esterne). Una riga d'ordine cliente valutata come "non accettabile" viene marcata con STATO = "NON ACCETTABILE".

2.3. Notifica dell'avvenuta valutazione

Processate tutte le righe dell'ordine cliente da valutare/allocare, quest'ultimo viene dal sistema marcato con STATO = "VALUTATO" ed al cliente viene data, via e-mail, notifica dell'avvenuta valutazione.

2.4. Consultazione della valutazione ed eventuale annullamento

Utilizzando un opportuno servizio web, ciascun cliente può consultare lo stato di valutazione dei propri ordini ed i dettagli relativi alle singole righe che li costituiscono. Ciascun cliente ha inoltre la possibilità di annullare, entro 24 ore dalla notifica della valutazione, gli ordini con almeno una riga marcata con STATO = "NON ACCETTABILE". Tale annullamento viene effettuato dal cliente mediante l'invio di una e-mail.

2.5. Registrazione annullamento

Alla ricezione della e-mail di annullamento di un ordine, un addetto provvede alla registrazione dell'evento nel sistema assegnando al corrispondente ordine lo STATO = "ANNULLATO"; per effetto di ciò tutti gli ordini di produzione e di fornitura associati alle sue righe d'ordine vengono marcati con STATO = "ANNULLATO".

2.6. Conferma

Trascorse 24 ore dalla notifica della valutazione ed in mancanza di annullamento da parte del cliente, il sistema provvede automaticamente a passare allo STATO = "CONFERMATO" ciascun ordine cliente ed assegna STATO = "CONFERMATO" a tutti gli ordini di produzione e di fornitura da esso derivati. Contestualmente al cliente viene data, via e-mail, notifica dell'avvenuta presa in carico dell'ordine.

3. Soddisfacimento degli ordini

Vengono svolte le attività implicate dagli ordini cliente confermati. In particolare:

- le unità produttive svolgono le attività interne previste dagli ordini di produzione.
- vengono trasmessi via e-mail gli ordini ai fornitori che, alla scadenza prevista, provvedono all'invio a magazzino di quando richiesto.

All'atto del completamento, ciascun ordine di produzione o ordine al fornitore soddisfatto passa allo STATO = "COMPLETATO".

Quando tutti gli ordini di produzione ed a fornitore relativi ad una riga d'ordine sono soddisfatti (ovvero risulta disponibile a magazzino il prodotto finito richiesto dalla riga d'ordine cliente) lo STATO di quest'ultima passa a "COMPLETATO".

4. Spedizione

Tutti i giorni alle 8:00 un addetto del magazzino provvede ad organizzare la spedizione dei prodotti relativi alle righe d'ordine cliente completate.

4.1. Generazione delle bolle di spedizione

Vengono prese in considerazione tutte le righe d'ordine cliente con STATO = "COMPLETATO" e viene creata una bolla di spedizione BOLLA_SPED per ciascun cliente cui si riferisce almeno una riga d'ordine in tale stato.

Ciascuna bolla:

- è identificata da ID_BOLLA_SPED
- è caratterizzata da DATA_SPED, DATA_CONS e STATO (inizialmente DATA_SPED = NULL, DATA_CONS = NULL e STATO = 'IN_PREPARAZIONE')
- è associata al CLIENTE cui si riferisce.
- è associata al set di righe d'ordine cliente cui essa si riferisce.

4.2. Preparazione merce

Vengono considerate tutte le bolle di spedizione con STATO = "IN_PREPARAZIONE" e per ciascuna di esse:

- viene preso in considerazione il set di righe d'ordine cliente associato e per ciascuna di esse:
 - viene prelevato dal magazzino il materiale richiesto
 - la riga d'ordine viene portata a STATO = "PRELEVATA"
- la bolla viene portata nello STATO = "PREPARATA"

4.3. Invio merce

Vengono considerate tutte le bolle di spedizione con STATO_BOLLA = "PREPARATA" e per ciascuna di esse viene effettuata la spedizione (in corrispondenza la bolla viene portata nello STATO = "SPEDITA" e viene aggiornata DATA_SPED).

Copia cartacea della bolla viene inviata al cliente insieme alla merce spedita.

4.4. Riscontro delle consegne

Al momento della consegna della merce al cliente, la bolla cartacea viene fatta firmare per accettazione al cliente e viene successivamente resa al magazzino che provvede a registrare nel sistema l'avvenuta consegna (inserimento nella BOLLA_SPED della DATA_CONS e aggiornamento dello STATO = "CONSEGNATA").

Sulla base delle specifiche sopra riportate:

- Progettare lo schema concettuale E-R della base dati (integrato, ove ritenuto necessario, dalle condizioni di vincolo non esprimibili mediante la sintassi del modello utilizzato).
- Tradurre tale schema nel corrispondente schema logico relazionale.
- Disegnare il Context Diagram del sottosistema considerato.
- Disegnare il Data Flow Diagram di primo livello.
- Disegnare l'Activity Diagram del processo "Just in time production".
- Tradurre lo schema concettuale progettato al punto a) nel corrispondente Class Diagram UML (model), indicando solo le proprietà chiave e i metodi necessari alla navigazione delle relazioni ed alla persistenza.
- Definire una classe che agisca da controller dell'attività "Valutazione/allocazione degli ordini cliente" indicandone i metodi principali.
- Disegnare il Sequence Diagram UML dello scenario di "Valutazione/allocazione degli ordini cliente", indicando le interazioni tra un oggetto del tipo individuato al punto g) e gli oggetti del model di cui al punto f).
- Individuare possibili evoluzioni del sistema informativo a supporto del processo "Just in time production" atte a migliorare il grado di automazione offerto agli utenti e descrivere i possibili benefici che potrebbero derivarne.

Attenzione!

- leggere con attenzione (tutte) le specifiche ed attenersi ad esse
- esplicitare sempre eventuali ipotesi aggiuntive ritenute necessarie
- per entità, attributi, attività, etc. utilizzare le denominazioni indicate
- evitare argomentazioni fuori tema o inutilmente prolisse