

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria
della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

**Gestione dei materiali nella realizzazione
di una commessa navale
Il ruolo della Supply Chain in Fincantieri**



Relatore

Prof. Maurizio Schenone

Candidato

Andrea Sanna

Correlatore

Ing. Federico Tanduo

Dicembre 2020

Ringraziamenti

Con la realizzazione di questo lavoro volge al termine un capitolo della mia vita che ricorderò per sempre negli anni a venire. Un grazie speciale a tutti i colleghi, amici e coinquilini che ho conosciuto in questi 5 fantastici anni. Non posso non ringraziare il Politecnico di Torino, per le conoscenze trasmesse e in particolare il prof. Maurizio Schenone per il gran lavoro svolto sia in qualità di relatore che di docente.

Ringrazio il Gruppo Fincantieri per avermi concesso l'onore di entrare a farne parte e la grande famiglia della Supply Chain che mi ha accolto fin dal primo giorno.

In particolare ringrazio Federico, per la passione per il lavoro che riesce a trasmettere ogni singolo giorno e Mattia, per la grande disponibilità mostrata nei miei confronti in questi mesi.

Infine vorrei ringraziare chi c'è sempre stato e so che ci sarà sempre: gli amici di una vita, i nonni, i cugini e i parenti, i miei 2 figliocci Francesco e Roberto e soprattutto la mia famiglia.

Con questo traguardo realizzo un sogno che senza di voi non avrei mai nemmeno potuto immaginare: Renzo, Antonella ed Eleonora, il più grande ringraziamento va a voi!

Sommario

Abstract	5
1 Introduzione	6
2 Il gruppo Fincantieri	8
2.1 La storia	9
2.2 Fincantieri oggi	13
2.3 Dati finanziari	17
2.4 I cantieri del settore crocieristico	21
3 Processo Nave	27
3.1 Acquisizione o fase pre-contrattuale	28
3.2 Programmazione e gestione	31
3.3 Avvio	35
3.4 Sviluppo	37
3.4.1 <i>Progettazione di base</i>	37
3.4.2 <i>Progettazione funzionale</i>	39
3.4.3 <i>Progettazione di sviluppo</i>	44
3.5 Procurement	44
3.5.1 <i>Acquisti Comuni</i>	45
3.5.2 <i>Group Supply Chain</i>	46
3.5.3 <i>Coordinamento Acquisti Stabilimento</i>	46
3.5.4 <i>Struttura acquisti divisionali</i>	46
3.6 Produzione e consegna	47
3.6.1 <i>Direzione Tecnico Gestionale</i>	48
3.6.2 <i>Direzione di Produzione</i>	49
3.7 Spacchettamento nave e costruzione	49
3.8 Garanzia	53
3.9 Financing	54
3.10 Sistema informativo aziendale	55
3.10.1 <i>ERP</i>	55
4 Dipartimento di Supply Chain	57
4.1.1 <i>Classificazione dei materiali</i>	59
4.1.2 <i>Caratteristica MRP</i>	63
4.2 Supplier Development & Expediting	64
4.2.1 <i>Public Areas Expediting</i>	65
4.2.2 <i>Main Item Expediting</i>	67
4.3 Material Management & Forecasting	70

4.3.1	<i>Hull Material Management</i>	70
4.3.2	<i>Outfitting Material Management</i>	74
4.3.3	<i>Material Planning Optimization</i>	94
5	Proposte di miglioramento	98
5.1	Gestione delle riprogrammazioni dei materiali d’allestimento.....	99
5.2	Zonificazione SAP	106
5.3	Gestione liste navi ripetute	109
6	Conclusione	112
7	Appendice I – Esploso Nave	113
8	Appendice II – Programma occupazione bacini	114
9	Appendice III – Silhouette Nave	115
10	Appendice IV – Target di commessa	116
11	Riferimenti	117

Abstract

Questo progetto di tesi nasce con l'umile ambizione di informare il lettore riguardo le modalità di gestione della grande varietà di materiali destinati alla costruzione delle navi da crociera secondo il modello Fincantieri.

Il documento si apre con una panoramica generale sul Gruppo Fincantieri, analizzando le tappe che hanno segnato la storia dell'azienda fino a descriverne la filosofia e struttura attuale.

Data la vasta diversificazione di prodotto nel business Fincantieri, la tesi insiste esclusivamente sul segmento delle navi da crociera, attuale core business del Gruppo.

Dopo un breve accenno alle previsioni commerciali del mercato in cui opera principalmente, vengono descritti gli stabilimenti su cui poggia l'attuale processo produttivo.

Per quanto l'obiettivo di questa analisi sia molto preciso, è indispensabile collocarlo all'interno di una visione d'insieme, affinché il tema affrontato risulti di non troppa difficile comprensione.

Per questo si è cercato di riassumere le fasi salienti che compongono il cosiddetto "Processo Nave": dall'acquisizione del contratto al termine del periodo di garanzia.

Vengono analizzate pertanto le fasi di progettazione, procurement, produzione e consegna nave con le relative prove a mare. Viene inoltre trattato l'ERP Fincantieri nonché spiegato nel dettaglio come i vari enti coinvolti contribuiscano al corretto flusso logistico del materiale necessario.

In seguito viene introdotto il dipartimento di Supply Chain della Divisione Mercantile in cui è stata svolta l'attività d'indagine che ha permesso di analizzare i processi propri della gestione delle diverse famiglie dei materiali utilizzati nella costruzione di una nave.

In conclusione, data la complessità intrinseca del prodotto, quali l'estrema eterogeneità dei materiali ed il tempo necessario per la realizzazione di una commessa, ci si è focalizzati su uno degli aspetti più critici: la gestione della ripianificazione delle forniture in seguito ad una variazione dei programmi produttivi sia nel caso di eventi ordinari che straordinari come la pandemia di Covid-19.

Il lavoro di ricerca svolto ha permesso di individuare le criticità presenti nel processo sopra descritto e di presentare all'interno di questo elaborato possibili soluzioni atte a renderlo di più facile gestione ed applicabilità.

1 Introduzione

Il concetto di logistica, nato in ambito militare ed esteso in seguito all'ambito industriale permette di descrivere in maniera organica l'intero ciclo operativo di una o più aziende impegnate nella produzione di beni e/o servizi. Per farlo la logistica abbraccia diverse funzioni aziendali caratteristiche delle realtà produttive come la gestione dei materiali, la gestione della produzione o la gestione della distribuzione dei prodotti finiti.

Proprio in quest'ottica rappresenta da sempre un aspetto fondamentale per il successo delle aziende: un'accurata gestione logistica permette di ridurre i costi in termini di immobilizzato e/o movimentazione del materiale e influisce positivamente sull'immagine del brand limitando o addirittura eliminando le situazioni di rottura di stock.

Data l'enorme varietà dei prodotti e servizi oggi presenti sul mercato e in generale delle industrie da cui provengono è però necessario distinguere diverse realtà.

La prima grande separazione è rappresentata dalle caratteristiche dell'output da immettere sul mercato. È inevitabile che un'azienda che eroga un servizio online abbia una gestione logistica del tutto differente da un'azienda manifatturiera.

Ma anche all'interno dell'industria manifatturiera, che trasforma materie prime e/o semilavorati in prodotti finiti vi è una grande differenza tra chi produce t-shirt e chi costruisce reattori a fusione nucleare.

In linea generale si possono introdurre quattro diversi approcci di produzione che dipendono in larga misura dall'industria in cui si opera e dal prodotto commercializzato, ma anche dalle strategie aziendali.

1. Make-To-Stock

In presenza di alti volumi di richiesta del mercato e bassa variabilità si può optare per una strategia di produzione che ha come obiettivo quello di non esaurire le giacenze in magazzino e assicurare lead time di consegna molto bassi. Diversi marchi d'abbigliamento non di lusso adottano questo approccio.

2. Assemble-To-Order

Le aziende automobilistiche adoperano spesso questa strategia: assemblano i pezzi prodotti anticipatamente in base alla richiesta del cliente. Questa strategia conferisce maggiore flessibilità di fronte a un cambio delle richieste del mercato garantendo allo stesso tempo un lead time di consegna ridotto.

3. Make-To-Order

Come indicato dal nome, le aziende che adottano questo approccio attendono l'ordine del cliente per dare il via alla produzione. Tale strategia estende inevitabilmente il lead time di consegna ma garantisce un'estrema flessibilità di produzione. Viene utilizzata

per prodotti customizzati dal costo non troppo elevato come ad esempio un abito su misura.

4. Engineering-To-Order

Data la complessità del prodotto, è necessario attendere l'ordine del cliente per poter dare il via non solo alla produzione, ma anche all'ingegnerizzazione a monte. Si tratta di una strategia adoperata da aziende il cui output è rappresentato da oggetti nella maggior parte dei casi singoli ad elevatissima customizzazione e valore tecnologico. Stiamo parlando di edifici, ponti, gallerie e, naturalmente navi.

Sulla base di questa piccola introduzione è opportuno adesso collocare il lavoro di questa tesi all'interno della gestione dei materiali adottata dal gruppo Fincantieri per la costruzione di navi da crociera secondo l'approccio Engineering-To-Order.

Nei capitoli che seguono si parte da un focus generale sui segmenti produttivi Fincantieri per poi addentrarsi nel settore specifico delle navi da crociera. In seguito al riassunto dei punti principali del ciclo di vita di una commessa navale, il lettore sarà pronto finalmente a cogliere gli aspetti tecnici che caratterizzano la differente gestione dei materiali.

In ultima istanza verranno avanzate delle proposte d'implementazione di soluzioni tecniche volte all'innovazione dei processi in essere. Ogni proposta avrà un proprio perimetro interno ben delineato e verrà mostrato al lettore come la sua implementazione contribuirebbe in maniera positiva al miglioramento di quel concetto ben più ampio rappresentato dal titolo stesso di questa tesi.

2 Il gruppo Fincantieri

Questo capitolo ha la funzione di guidare il lettore all'interno dell'universo Fincantieri. Ripercorre la sua storia evidenziando le tappe significative e si sofferma brevemente sulle aziende controllate e i loro rispettivi core business.

La figura 2.1 schematizza in pochi dati la grandezza del Gruppo nel mondo.

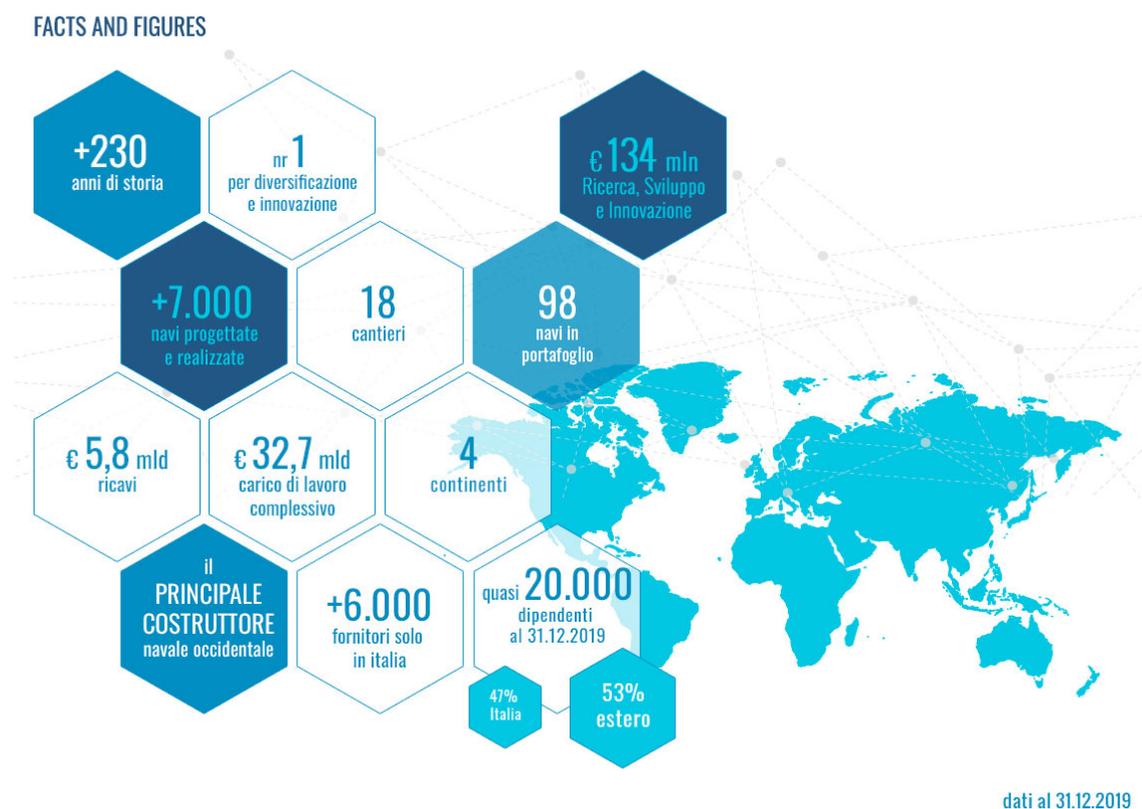


Figura 2.1 - Il Gruppo Fincantieri in numeri. Fonte: (www.fincantieri.com)

“Fincantieri è uno dei più importanti complessi cantieristici al mondo e il primo per diversificazione e innovazione. È leader nella progettazione e costruzione di navi da crociera e operatore di riferimento in tutti i settori della navalmeccanica ad alta tecnologia”. (Fincantieri – chi siamo, n.d.).

Nei suoi 230 anni di storia, vanta un incredibile numero di navi progettate e costruite. Da sempre il centro direzionale ha sede in Italia, precisamente nella città di Trieste dove ha sede il quartier generale.

Al 31/12/2019 contava su una forza lavoro totale di circa 20.000 dipendenti, di cui 9000 in Italia. Tale numero però sfiora l'incredibile quota di 50.000 se si considera il totale degli addetti ai lavori.

L'estrema diversificazione ha generato un enorme ampliamento del portafoglio dei prodotti offerti: dalle navi da crociera ai traghetti, passando per navi militari, navi speciali, mega yacht,

strutture offshore e sistemi e componenti relativi al mercato navale e non solo (il Gruppo vanta infatti presenza anche nel settore delle infrastrutture civili e nel settore energetico).

Nel settore crocieristico è leader del mercato essendosi assicurato il più ampio portafoglio di clienti, tra i quali spiccano:

- Carnival;
- Princess Cruises;
- MSC Crociere;
- Costa Crociere;
- Regent;
- Viking Ocean Cruises;
- P&O Cruises;
- Silversea;
- Oceania Cruises;
- Virgin Cruises;

Mentre negli altri settori vanta partnership di lunga intesa strette con la Marina Militare Italiana, la US Navy e numerose Marine estere, nonché con importanti aziende europee della difesa nell'ambito di programmi sovranazionali.

Attualmente i ricavi sono generati principalmente dalle attività di costruzione di navi da crociera, navi militari e unità offshore, ma "tale diversificazione permette di mitigare gli effetti delle possibili fluttuazioni della domanda dei mercati finali serviti rispetto a operatori meno diversificati." (Fincantieri, n.d.)

2.1 La storia

La nascita di Fincantieri risale al 29 dicembre 1959, con sede nella Capitale. Fu creata come società finanziaria del gruppo IRI (Istituto per la Ricostruzioni Industriale) istituito nel secondo dopoguerra. Fincantieri doveva assumere il controllo e coordinare le attività di produzione dei principali stabilimenti della penisola, proteggendoli dall'agguerrita competizione che si stava generando a livello europeo e mondiale. Così l'80% della cantieristica navale italiana, (allora rappresentata da Ansaldo, Cantieri Riuniti dell'Adriatico e Navalmeccanica) fu dotata di un controllo centrale, che iniziò immediatamente ad investire in ammodernamenti strutturali, nonché in ricerca e sviluppo con i fini di far spiccare il volo all'intero settore.

Nel 1962 venne infatti fondato a Genova Cetena, il Centro per gli Studi di Tecnica Navale.

"Il 22 ottobre 1966 è stata costituita Italcantieri, società operativa controllata da Fincantieri, la quale ha accorpato gli ulteriori stabilimenti di Monfalcone, Sestri e Castellamare. Nel frattempo, alla fine degli anni Sessanta, la direzione generale di Fincantieri veniva spostata a

Trieste, gestendo anche cambiamenti organizzativi e tecnologici che hanno permesso di rispondere positivamente alla crescita della domanda mondiale.” (Galisi, 2011)

Italcantieri negli anni 70 però attraversò un periodo finanziariamente buio, a seguito di una profonda crisi del settore navale, indotta in gran parte dalla crisi petrolifera del 1973 e soprattutto da quella del 1979. Logicamente l’impennata del prezzo del petrolio incise fortemente sul prezzo del carburante di una nave: di conseguenza le società armatrici non si sbilanciarono nel commissionare nuovi progetti.

La crisi venne superata solo nel 1984, quando Fincantieri venne trasformata in una società operativa con l’incorporazione di 8 società tra cui Cantieri Navali Riuniti (ex gruppo Piaggio).

Il nuovo gruppo assunse appunto il nome di Fincantieri-Cantieri Navali Riuniti e riuscì nell’intento di focalizzarsi sulla produzione con una maggiore attenzione alla determinazione di specifiche linee di prodotto:

- 1 Costruzioni mercantili e offshore;
- 2 Costruzioni militari;
- 3 Riparazioni e trasformazioni navali;
- 4 Motoristica;

In questo frangente gli stabilimenti di Muggiano e Riva Trigoso si concentrarono sull’attività militare (che ancora oggi possiedono) mentre Sestri fu indirizzato verso progetti ad elevata tecnologia come le navi gasiere o le piattaforme semisommergibili.

“Due delle quattro direzioni operative della società, le Costruzioni Militari e le Riparazioni Navali furono localizzate a Genova, mentre le altre ebbero sede a Trieste, dove restò anche la direzione generale. Parallelamente fu rilanciata l’attività di ricerca del Cetena verso l’analisi strutturale, l’idrodinamica e le strumentazioni elettroniche.” (Galisi, 2011)

Negli anni ‘90 invece, a discapito del trend europeo che vedeva il settore crocieristico ormai maturo e di conseguenza da dismettere, fu cruciale la relazione che Fincantieri riuscì a tessere con il gruppo Carnival, già da allora player importantissimo sulla scena internazionale.

È stato questo il punto di svolta che ha portato il Gruppo a intercettare la nuova tendenza dell’industria turistica nel comparto crocieristico e a proporsi sul mercato facendo valere proprio quell’esperienza acquisita nei decenni precedenti come costruttore di transatlantici.

La consegna della Crown Princess, un gioiello che farà leggenda grazie allo skyline a forma di delfino disegnato da Renzo Piano, è solo l’inizio di una imponente scalata che porterà Fincantieri a diventare leader mondiale del settore e possedere una quota di mercato superiore al 40%.

Nel 1992 fu poi la volta del “Destriero”: il monoscafo in alluminio con carena a V profondo visibile in figura 2.2 stabilì il record (tuttora imbattuto) di traversata dell’Oceano Atlantico in meno di 60 ore, viaggiando ad una velocità media di 58,09 nodi.



Figura 2.2 - Il monoscafo Destriero in navigazione. Fonte (www.fincantieri.com)

Dal 1993 al 2001 Fincantieri continua la sua focalizzazione nella progettazione e produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto che garantiscono ritorni economici migliori.

Il settore delle navi mercantili infatti viene progressivamente abbandonato a causa del forte squilibrio dei costi di manodopera presenti tra il mercato europeo e quello asiatico.

In questi anni vengono prodotte e consegnate 20 navi da crociera, 16 traghetti e ben 18 navi militari (di cui 13 per la Marina Militare Italiana).

La struttura organizzativa conta 8 cantieri di produzione e due divisioni:

- Divisione Navi Mercantili;
- Divisione Navi Militari;

Con l'avvento del nuovo millennio, Fintecna, controllata di Cassa Depositi e Prestiti subentra all'IRI con una quota partecipativa del 71,6%.

A partire dal 2005 il Gruppo rafforza la propria strategia di crescita diversificando ulteriormente il portfolio dei prodotti nelle seguenti aree di business:

- *Mega Yachts*: viene creata la controllata Fincantieri Yachts focalizzata nella progettazione e costruzione di imbarcazioni di lusso di grande dimensione.
- *Riparazioni e Trasformazioni navali*;
- *Sistemi e componenti*: con lo scopo di rafforzare il core-business e integrare la progettazione con la costruzione di soluzioni chiavi in mano a clienti operanti sia nel settore navale che industriale.

Negli anni 2008-2013 viene portata avanti una strategia di ulteriore diversificazione e internazionalizzazione che coinvolge nuove acquisizioni e Joint Venture (JV).

Con l'acquisizione di Manitowoc Marine, rinominato Fincantieri Marine Group, l'azienda si afferma partner della Difesa statunitense.

Seastema SpA viene istituita grazie a una JV con ABB, leader nel settore dell'automazione mentre Etihad Ship Building LLC ha il fine di costruire e riparare navi per le Marine Militari del Medio Oriente.

Nel frattempo viene creata un'unità operativa dedicata al supporto logistico e post-vendita al fine di rispondere alla crescente domanda di tali servizi.

L'ultima grande trasformazione avviene nel dicembre 2012 con l'acquisizione da 900 milioni di € di STX OSV Holdings Ltd. Questo era all'epoca il più grande costruttore di mezzi di supporto alle attività di estrazione e produzione di petrolio e gas naturale, il che ha decretato di fatto l'ingresso di Fincantieri nel settore della navalmeccanica offshore. Grazie a questa acquisizione il Gruppo diventa il quarto player globale nel settore navale.

Successivamente STX OSV è stata rinominata Vard.

Il 2014 è segnato dallo "sbarco" a Piazza Affari, durante il quale la facciata di Palazzo Mezzanotte fu allestita con la prua di una nave come indicato in figura 2.3.



Figura 2.3 - Facciata di Palazzo Mezzanotte. Fonte (La Stampa)

Sempre nel 2014 "è stato firmato un accordo di collaborazione per la costruzione di navi militari con Finmeccanica (oggi Leonardo) che prevede la collaborazione nelle attività di ricerca e innovazione, nonché la possibilità di creare una rete di fornitori comuni per prodotti e componenti di base". (Ansa)

Iniziano nel 2017 poi le vicissitudini economiche e politiche che ruotano intorno all'acquisizione di Chantiers de l'Atlantique. In seguito al fallimento della coreana Stx Offshore & Shipbuilding, Fincantieri si aggiudica all'asta il 66,66% di STX France (Chantiers de l'Atlantique), una sua controllata. Tale operazione viene però ostacolata dal Governo Francese, che detiene il restante 33,34% e che ritiene i cantieri navali come strategici a livello nazionale. Nel 2019 inoltre Francia e Germania presentano richiesta alla Commissione Europea affinché esamini la proposta di acquisizione alla luce della normativa europea Anti-Trust. Al momento della stesura di questa tesi si attende un responso della Commissione Europea.

Nel frattempo il Gruppo costituisce la controllata Fincantieri Infrastructure SpA con la missione di progettare, costruire e montare strutture in acciaio su grandi progetti di ingegneria edile quali ponti, stadi, porti etc.

Proprio Fincantieri Infrastructure è stata incaricata della ricostruzione, in seguito al crollo del Ponte Morandi di Genova.

L'ultima grande notizia degna di nota risale al primo Maggio 2020, in cui Fincantieri Marinette Marine si è aggiudicata la gara del programma FFG (X) per la produzione di nuove fregate lanciamissili della US Navy. Il contratto prevede la fornitura di una prima fregata del valore di 800 milioni di dollari, più l'opzione per 9 ulteriori navi, oltre al supporto post-vendita e l'addestramento degli equipaggi, che porteranno il valore complessivo a 5,5 miliardi di dollari. Lo stesso giorno, le azioni Fincantieri hanno chiuso con un +11,27% giornaliero, toccando un massimo di +16,1%. (Innocenti, 5 Maggio 2020)

2.2 Fincantieri oggi

“Come il riflesso di un grande disegno tracciato tra le stelle, c'è una rete globale di connessioni del fare e del sapere, sul mare e a terra, lungo la quale nasce e cresce un gruppo che aumenta, ogni giorno di più, il valore di ogni singolo elemento, in una somma che è straordinariamente più grande delle sue parti.

Questa è Fincantieri.

Un gruppo globale protagonista in tutti i segmenti a più alto valore aggiunto, sul mare e nel mondo.” (Fincantieri company profile, n.d.)

Questo appena citato è l'incipit che compare sul Company Profile dell'anno 2019.

Un gruppo che mira all'eccellenza, raggiunta tramite un importante progetto di diversificazione, che poggia le basi su cinque pilastri, come indicato in figura 2.4:

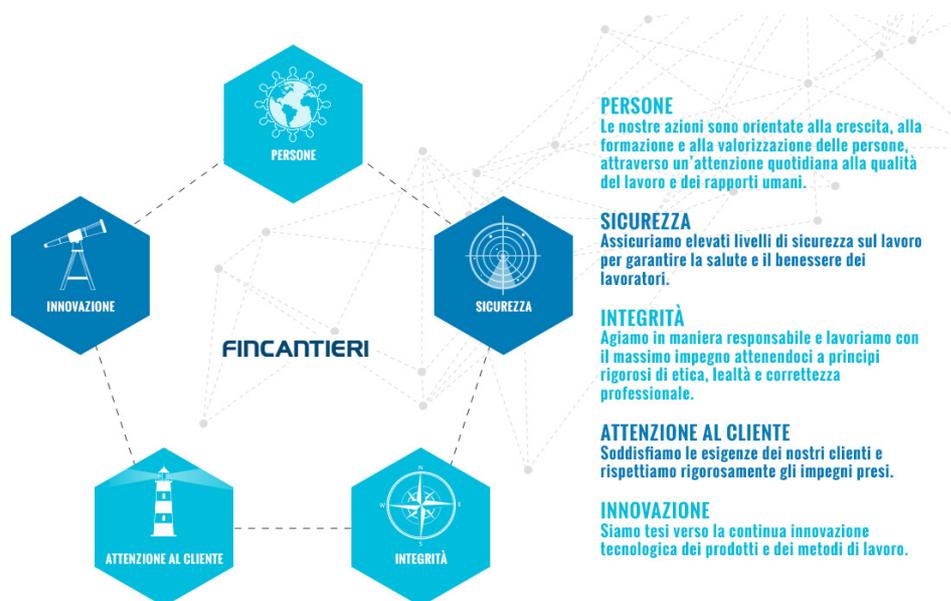


Figura 2.4 - I valori del Gruppo Fincantieri. Fonte (www.fincantieri.com)

Nelle pagine precedenti, ripercorrendo le tappe principali della storia del gruppo sono state nominate alcune società controllate acquisite o fondate da zero. La figura 2.5 aiuterà il lettore a collegare quello che è l'universo Fincantieri, inteso come diversificazione di portfolio, con le società che lo compongono.



Figura 2.5 - La presenza di Fincantieri sul mercato. Fonte (www.fincantieri.com)

L'intero portfolio può pertanto dividersi in 3 macrocategorie, a cui va ad aggiungersi la Corporate, ubicata a Trieste, che ospita la sede manageriale, oltre che i dipartimenti di Risorse Umane, IT, Contabilità e Finanza, R&S e Procurement.

Per equipaggiamenti, sistemi e servizi (seconda macrocategoria da destra) si intendono tutti quei componenti ad alto contenuto tecnologico che ruotano intorno al mondo navale e non. I più importanti sono:

- Sistemi di propulsione: integrati su qualsiasi tipologia di mezzo navale;
- Sistemi di stabilizzazione: pinne stabilizzatrici fisse e retrattili che contrastano il rollio;
- Sistemi di posizionamento: eliche di manovra prodire e/o poppiere, a passo fisso o variabile integrate in tunnel thrusters;
- Accesso e movimentazione del carico: rampe poppiere o laterali, montacarichi o piattaforme, coperture e portelloni.
- Terminali marini offshore: progetti chiavi in mano per terminali CALM/SALM per il settore Oil & Gas;
- Turbine a vapore: con potenza di uscita fino a 50.000 kW;

- Motori diesel: per applicazioni marine o per la trazione ferroviaria da 250 CV fino a 3600 CV;
- Cabine per navi da crociera;
- Strutture in acciaio.

Scorrendo verso sinistra, si entra nel mondo delle piattaforme offshore e delle unità navali di supporto. L'output in questo caso sono navi e piattaforme semi-sommersibili di perforazione, affiancate alle navi posacavi e le cosiddette "heavy lift". Inoltre, grazie all'acquisizione di Vard vengono portati avanti progetti di costruzione di unità navali Offshore Support Vessel (OSV), nonché traghetti alimentati a LNG¹, pattugliatori costieri, rompighiaccio, pescherecci e unità adoperate nel comparto dell'acquacoltura.

In ultimo, si snoda il vero e proprio core-business aziendale, rappresentato dallo shipbuilding. Fincantieri Yachts vede all'attivo la produzione e consegna di 2 mega yachts:

- M/Y Serene: 130 m;
- M/Y Ocean Victory: 140 m;

Il comparto militare, già introdotto in precedenza vede all'attivo oltre 50 navi consegnate dal 2002. Inoltre, come si può notare dalla scheda che elenca le controllate e le JV di figura 2.5, in questo mercato Fincantieri ha stretto partnership importanti con le Difese di numerose nazioni. In linea di massima i contratti prevedono la realizzazione dei seguenti mezzi:

- Portaerei;
- Cacciatorpediniere;
- Fregate;
- Corvette;
- Pattugliatori;
- Small Combatants;
- Navi anfibe;
- Unità di supporto logistico;
- Navi multiruolo e da ricerca;
- Navi speciali;
- Sommersibili;

Proseguendo oltre, si entra nella categoria delle navi traghetto. Fincantieri vede tra i suoi clienti i principali operatori navali italiani (Tirrenia, Grimaldi, Moby) e internazionali (Finlines, P&O Ferries, Tallink).

Le richieste di questo mercato variano dalla realizzazione di unità adibite unicamente al trasporto di merci su ruota (Ro-Ro) a quelle adibite al trasporto sia di merci che di persone (Ro-

¹ Gas Naturale Liquefatto.

Ro-Pax). Inoltre il gruppo è in grado di costruire traghetti dual fuel, ovvero dotati di propulsione mista diesel e LNG.

In alcuni casi il cliente richiede il cosiddetto intervento di “ship stretching”. Tale attività consiste nel tagliare una parte di nave lungo la sezione trasversale per poter inserire una nuova sezione che aumenti la capacità della nave stessa come indicato in figura 2.6.



Figura 2.6 - Ship stretching della nave Silver Spirit. Fonte (www.cruisecritic.com)

In ultima istanza si entra nel settore delle navi da crociera, la cui progettazione, realizzazione e consegna costituisce il vero core-business del gruppo.

“Oggi l’azienda è protagonista indiscussa nella creazione e realizzazione di navi da sogno per i più importanti operatori del settore. Con quasi 80 navi costruite dal 1990 ad oggi, Fincantieri si conferma leader mondiale del mercato” (Fincantieri)

Circa un terzo del potenziale della flotta di navi da crociera è stato prodotto dai cantieri del Gruppo, che insieme portano in giro per il mondo 8 milioni di passeggeri all’anno, ovvero un crocierista su tre!

All’interno di questo settore possiamo distinguere 4 tipi di prodotto:

- *Contemporary*: unità che superano le 100.000 tsl², spettacolari e ricche di aspettative;
- *Premium e upper premium*: unità di medie/grandi dimensioni con spazi e servizi dedicati ed esclusivi;
- *Luxury*: navi selettive, più piccole e intime, esclusive nelle destinazioni offerte, nel servizio, negli arredi e negli spazi, con cabine più ampie;
- *Exploration ed expedition*: navi “a tema” per crociere speciali, sui fiumi o in Antartide, destinate ad esploratori/viaggiatori

L’innovazione tecnologica messa a disposizione, unita con l’esperienza secolare hanno inoltre fatto nascere il Project Mille: un concept rivoluzionario di configurazione degli spazi sulla nave che consente di ottenere il 10% in più cabine, il 10% di aree scoperte e il 10% di efficienza.

² Tonnellate di Stazza Lorda: è un’unità di misura del volume interno di una nave.

Tale modello è applicabile su tre diverse grandezze:

- 60.000 tsl/1.500 pax;
- 100.000 tsl/2.600 pax;
- 150.000 tsl/4.000 pax

“L’aumento dell’efficienza strutturale e idrodinamica nasce da un riposizionamento longitudinale equilibrato dei principali pesi. Tra i molti vantaggi, questa disposizione permette di dotare di balcone il 90% delle cabine, rende più facile il flusso dei passeggeri tra le aree ristorazione-spettacolo e quelle di passaggio, migliora l’interazione tra spazi pubblici interni e ponti scoperti.” (Brochure navi da crociera, n.d.).

2.3 Dati finanziari

Nell’anno 2019 il gruppo ha ricevuto un totale di 28 ordini di commessa, per un totale di 8.692 milioni di euro.³ Il diagramma di figura 2.7 mostra la ripartizione degli ordini per segmento operativo.

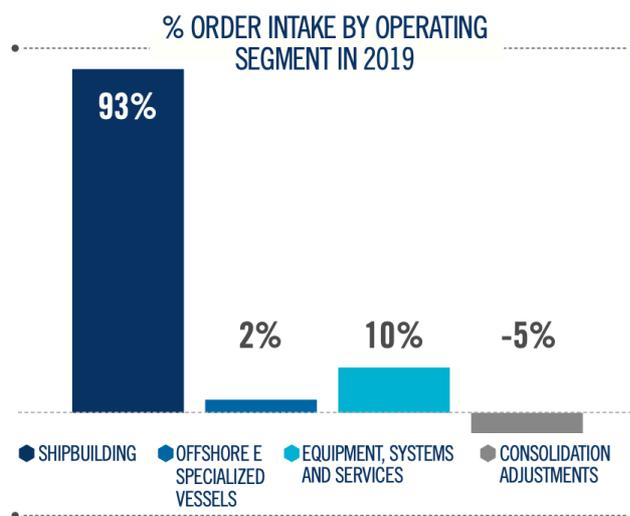


Figura 2. 7 - Acquisizioni d’ordini per segmento operativo. Fonte (Fincantieri Annual Report 2019)

Quel 93% è composto da ben 13 navi da crociera di 6 diverse SA.

Il gruppo americano Norwegian Cruise Line Holdings Ltd. ha confermato l'ordine di due navi da crociera di nuova concezione per il marchio Oceania Cruises e ha firmato un contratto per la costruzione di una nuova nave luxury per il marchio Regent Seven Seas Cruises (la terza nave della classe Explorer), che la rende il cliente più importante del Gruppo in termini di portafoglio ordini. MSC Crociere ha firmato contratti per la costruzione di quattro navi da crociera di lusso, entrando di fatto anche lei in un nuovo segmento che sta mostrando un significativo potenziale

³ Le informazioni non includono il 2020 perché durante la stesura di questo documento risultavano ancora confidenziali.

di crescita. Viking ha confermato la costruzione di altre due navi, che porteranno la flotta a 12 unità costruite da Fincantieri. Includendo le navi ordinate a VARD, la partnership tra Viking e Fincantieri dal 2012 ha raggiunto un totale di 20 unità.

Inoltre, Princess Cruises ha formalizzato i contratti per la costruzione di due navi da crociera dual fuel.

Infine, l'armatore Ponant ha confermato l'ordine di due piccole navi da crociera di lusso che opereranno nell'area del Pacifico meridionale per il marchio Paul Gauguin Cruises.

Nel segmento Offshore e navi speciali, VARD, si è aggiudicata un contratto con l'armatore russo Luntos Co. Ltd., per la costruzione di un'unità di pesca e due contratti rispettivamente con Coral Expeditions e Season Shipping per la progettazione e la costruzione di una nave Expedition ciascuno.

Nel segmento Equipaggiamenti, sistemi e servizi rientra invece il già menzionato progetto di costruzione della struttura metallica per il Ponte Morandi di Genova.

Per ultimo, Fincantieri SI si è aggiudicata una prestigiosa commessa per una serie di forniture e installazioni di apparecchiature di alto profilo nell'ambito dell'International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), progetto per la costruzione di un reattore sperimentale a fusione nucleare riconosciuto come una delle iniziative più ambiziose al mondo nel campo delle energie rinnovabili.

La tabella mostrata in figura 2.8 mostra inoltre il numero di commesse in consegna negli anni a venire facenti parte dei segmenti operativi *Shipbuilding* e *Piattaforme Offshore e unità navali di supporto*.

	2019	2021	2021	2022	2023	2024	BEYOND IL 2024
Cruise ships and expedition cruise vessels	8	8	9	10	6	4	9
Naval	3	6	8	8	5	5	5
Offshore and Specialized Vessels	15	9	3	1	1	1	

Figura 2.8 – Commesse in consegna negli anni a venire. Fonte (Fincantieri Annual Report 2019)

Allo stato attuale delle cose, Fincantieri prevede quindi di consegnare ben 54 navi da crociera, 40 unità militari e 30 tra piattaforme offshore e unità navali di supporto. Questo dato sottolinea ancora una volta l'importanza strategica che questo segmento operativo rappresenta per il

Gruppo. Sulla base di questo trend infatti, il grafico di figura 2.9 mostra gli investimenti di lungo periodo (Capital Expenditure) del 2019, separati per segmento produttivo.

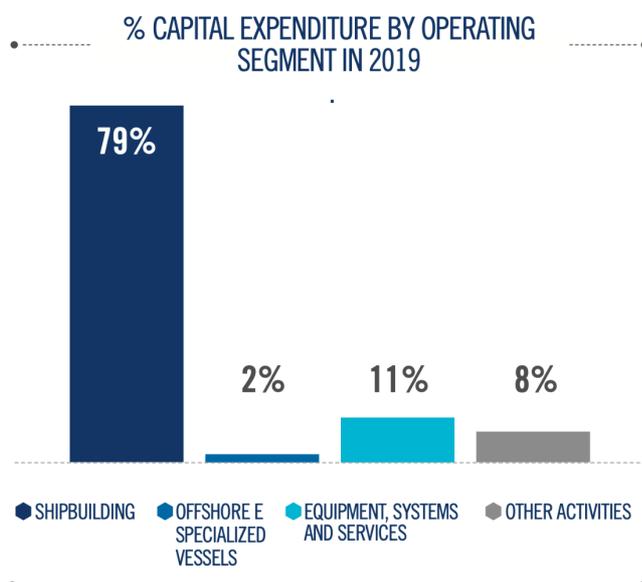


Figura 2.9 - Investimenti di lungo periodo per segmento operativo. Fonte (Fincantieri Annual Report 2019)

Dei 279 milioni di euro totali destinati al segmento “Shipbuilding”, 61 milioni sono stati investiti in immobilizzazioni immateriali e progetti di sviluppo e ben 218 milioni in immobili, impianti e macchinari.

Il livello sostanziale degli investimenti nel 2019, con particolare riferimento alle immobilizzazioni materiali, è principalmente legato all'adeguamento delle aree operative e delle infrastrutture di alcuni cantieri navali italiani per far fronte a nuovi scenari produttivi, prevedendo la costruzione di navi sempre più grandi e un forte incremento dei volumi di attività, principalmente legate alla gestione del consistente portafoglio ordini già acquisito. Inoltre, sono stati effettuati investimenti per aumentare gli standard di sicurezza per gli impianti, le attrezzature e gli edifici e per continuare l'ammodernamento dei cantieri rumeni Vard Tulcea e Vard Braila in preparazione sia per la costruzione dello scafo sia per il programma pluriennale di costruzione di sezioni preallestite e sezioni di navi da crociera a supporto dei cantieri italiani.

Negli ultimi anni infatti, complice il calo delle richieste di commessa dal mercato offshore, i cantieri Vard europei (Braila e Tulcea) sono stati ridestinati dal Gruppo come ausiliari dei classici cantieri italiani. La loro occupazione è garantita dallo spaccettamento della nave in sezioni e/o tronconi che vengono realizzati in cantieri diversi e poi inviati nel cantiere principale per essere assemblati con il resto della nave. Nella foto il varo di un troncone prodiero da parte del cantiere di Castellamare di Stabia.



Figura 2.10 - Varo del troncone prodiero della Costa "Riviera". Fonte (LaPresse)

Tale situazione, oltre che strategica, si è rivelata necessaria al fine di garantire i Lead Time di consegna imposti dal mercato senza incorrere in perdita di valore aggiunto.

È importante notare infatti come il mercato delle navi da crociera abbia subito una inevitabile spinta all'aumento delle dimensioni, favorito dallo sviluppo tecnologico. Basti pensare che la prima nave da crociera consegnata dal cantiere di Monfalcone nel 1966 aveva una lunghezza di 217 metri e una stazza di circa 35.000 tsl.

Nel 1995, sempre Monfalcone consegnava la Carnival Destiny, che con i suoi 272 metri di lunghezza fuori tutto e le sue 103.000 tsl era la nave passeggeri più grande al mondo e la prima nella storia a superare la soglia delle 100.000 tsl. (Fincantieri, n.d.)

La MSC Seashore, in consegna a maggio 2021 avrà una lunghezza di ben 323 metri e una stazza di 169.380 tsl!

Sulla base di questi dati quindi vanno intesi gli sforzi finanziari sostenuti dal Gruppo affinché i cantieri possano mantenere la competitività guadagnata negli anni.

Questa sezione si conclude con il grafico di figura 2.11 che mostra i ricavi del 2019 del Gruppo, divisi per segmento operativo in confronto all'anno 2018.

Nello stesso 1908 vennero impostati sugli scali i primi piroscafi: Trieste e Split.

La prima motonave passeggeri arrivò nel 1927, in seguito alla ricostruzione post-bellica. Saturnia compì il suo viaggio inaugurale diretta a Buenos Aires.

Negli anni Trenta il Cantiere di Monfalcone divenne leader europeo nella costruzione di sommergibili, navi mercantili e passeggeri. Il simbolo di quell'epoca divenne la motonave Stockholm, transatlantico di lusso di 28.000 tsl.

In seguito, dopo la nascita di Fincantieri (1959) riscrisse le regole di ingegneria navale con la costruzione della Galileo Galilei e della Marconi: "La sede d'onda precisava la motivazione introdotta nella parte prodiera della carena, il rigonfio centrale dello scafo a guisa di controcarena subacquea, sono originali innovazioni tecniche che hanno consentito di ridurre considerevolmente la resistenza al moto e di incrementare la stabilità per le condizioni di nave scarica o semiscarica". (Carnemolla, 29 Dicembre 2012)

Attualmente si estende su un'area totale di circa 800.000 m² di cui oltre 250.000 m² al coperto. Insieme al cantiere di Marghera, analizzato in seguito, presenta una struttura organizzativa più complessa degli altri interagendo in maniera più intensa con la Divisione Navi Mercantili centrale di Trieste. Al momento della stesura di questo documento, risulta impegnato nella costruzione di un totale di 4 commesse.

In figura 2.12 ne vengono riportate le caratteristiche principali.



Figura 2.12 - Il cantiere di Monfalcone. Fonte (www.fincantieri.com), elaborazione propria

Il cantiere di Marghera, situato di fronte alla città di Venezia è la seconda struttura per dimensione su cui poggia il sistema produttivo Fincantieri per il segmento cruising. Fu fondato nel 1917 da Ernesto Breda, convinto che dopo la guerra, l'economia si sarebbe ripresa grazie anche al traffico di navi mercantili. Nel 1923 così ne terminò la costruzione "che comprendeva

una grande officina navale, una serie di scali per la costruzione di grandi scafi, una darsena con annessi scali e officina per la costruzione di galleggianti minori, officine meccaniche, falegnameria con annessa darsena per lo sbarco del legname, officine e banchine di allestimento, impianti per demolizione navi.” (Cralbredafincantieri, n.d.)

Il secondo conflitto però affossò Breda finanziariamente, che si vide costretto a cedere il cantiere al Fondo per il Finanziamento dell’Industria Meccanica.

Solo negli anni 70, quando tornò in mano privata subì un profondo processo di ristrutturazione e modernizzazione: venne creato un bacino di prefabbricazione dalla capacità di 150.000 tsl, secondo solo al cantiere di Monfalcone. Infine nel 1979 confluì in Fincantieri. Le attuali caratteristiche principali sono riassunte in figura 2.13.



Figura 2.13 - Il cantiere di Marghera. Fonte (www.fincantieri.com) elaborazione propria

Segue il cantiere di Sestri Ponente, uno dei più antichi d’Italia. Fu infatti fondato nel 1815 ma la ristrutturazione che gli permise di lavorare su grosse navi arrivò solo alla fine degli anni ’90. Attualmente presenta delle dimensioni leggermente minori del cantiere di Marghera come indicato dalla figura 2.14, ma viene comunque utilizzato come cantiere principale dal Gruppo.

SESTRI PONENTE



AREA TOTALE	257.000 m ²	
AREA AL COPERTO	79.000 m ²	
OFFICINA NAVALE E DI PREFABBRICAZIONE	Capacità di taglio	2 macchinari di taglio lamiere al plasma, 1 macchinario per la lavorazione a ossitaglio delle lamiere
	Linee di produzione blocchi	1 linea di produzione blocchi con sistema di saldatura ad arco sommerso
OFFICINA DI PITTURAZIONE E SABBIAIATURA	Capacità	1.500 m ²
MAGAZZINO	Estensione totale	Circa 16.000 m ²
INFRASTRUTTURA	Bacino	284 x 42 m, 120.000 tsl
	Movimentazione	3 gru da 200 ton
BANCHINA D'ALLESTIMENTO	Principale	Lunghezza di 300 m per 8 m di profondità + 2 gru da 20 ton
	Secondaria	Lunghezza di 250 m per 8 m di profondità
	Terza	Lunghezza di 200 m per 8 m di profondità + 1 gru da 30 ton
ALIMENTAZIONE	Potenza elettrica	10 MW

Figura 2.14 - Il cantiere di Sestri Ponente. Fonte (www.fincantieri.com), elaborazione propria

L'ultimo cantiere principale da analizzare è quello di Ancona. Fu fondato nel lontano 1843, quando ancora Ancona faceva parte dello Stato Pontificio. Durante le guerre mondiali fu inglobato dal Gruppo Piaggio e si focalizzò sulla costruzione di imbarcazioni e navi da guerra. Successivamente, nel 1966 entrò a far parte del gruppo Fincantieri.

Sorprendentemente però, la prima nave da crociera (Superstar) venne varata solo nel 2009. Attualmente presenta delle dimensioni simili a quelle del cantiere di Sestri e sta attualmente lavorando alla realizzazione delle commesse Luxury Vikings. La figura 2.15 ne riassume le caratteristiche principali.

ANCONA



AREA TOTALE	362.000 m ²	
AREA AL COPERTO	68.000 m ²	
OFFICINA NAVALE E DI PREFABBRICAZIONE	Capacità di taglio	2 macchinari di taglio lamiere al plasma, 1 macchinario per la lavorazione a ossitaglio delle lamiere
	Linee di produzione blocchi	1 linea di produzione blocchi con sistema di saldatura ad arco sommerso/MIG-MAG
OFFICINA DI PITTURAZIONE E SABBIAIATURA	Capacità	2.500 m ²
MAGAZZINO	Estensione totale	Circa 6.000 m ²
INFRASTRUTTURA	Bacino	240 x 55 m, 60.000 tsl
	Movimentazione	1 gru da 500 ton
BANCHINE	D'allestimento	Lunghezza di 270 m per 7,5 m di profondità + 1 gru da 30 ton e 1 da 60 ton
	Dei materiali	Lunghezza di 110 m per 8 m di profondità + 1 gru da 40 ton
ALIMENTAZIONE	Convertitori	1 convertitore di frequenza da 1,6 MVA
	Potenza elettrica	4,4 MW

Figura 2.15 - Il cantiere di Ancona. Fonte (www.fincantieri.com), elaborazione propria

I successivi 2 cantieri, ovvero Palermo e Castellamare di Stabia vengono utilizzati come cantieri di affido, principalmente per le misure ridotte di bacino, non atte ad accogliere navi di grosse dimensioni.

Le figure 2.16 e 2.17 ne schematizzano le principali caratteristiche.



Figura 2.16 - Il cantiere di Palermo. Fonte (www.fincantieri.com), elaborazione propria

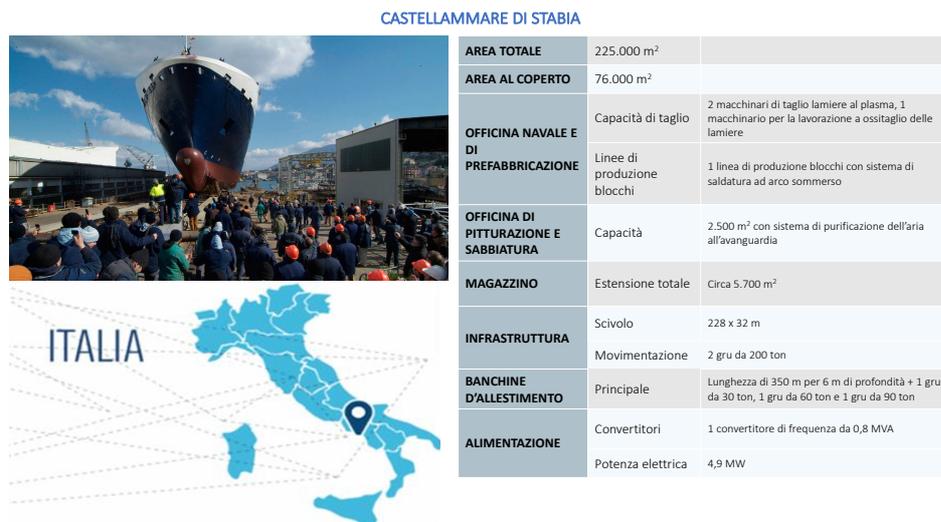


Figura 2.17 - Il cantiere di Castellammare di Stabia. Fonte (www.fincantieri.com), elaborazione propria

Come detto sopra, oltre ai cantieri italiani, in seguito all'acquisizione di Vard, i cantieri di Tulcea e Braila in Romania vengono utilizzati come cantieri di affido. Tra questi, il più importante è quello di Tulcea, le cui caratteristiche sono indicate in figura 2.18. Nel 2015 ha costruito e consegnato il suo primo troncone Fincantieri, in seguito assemblato a Monfalcone per la realizzazione della Majestic Princess.

VARD TULCEA



AREA TOTALE	750.000 m ²
BANCHINE D'ALLESTIMENTO	Lunghezza totale: 1.800 m Gru: 5 da 50 ton e 6 da 15 ton
PIATTAFORMA SYNCROLIFT	Capacità: 6.500 ton Larghezza: 27 m Lunghezza: 160 m
OFFICINE	Area taglio: 12.580 m ² Area prefabbricazione: 9.450 m ² Area allestimento: 27.000 m ² Area assemblaggio: 1.620 m ² Capacità montaggio blocchi: 100 ton Area lavorazione acciaio: 63.900 m ²
MACCHINARI DI TAGLIO	3 macchinari di taglio al plasma + 1 macchinario automatico per la lavorazione a ossitaglio
OFFICINA DI PITTURAZIONE E SABBIAIATURA	Area totale: 2.400 m ² Capacità: blocchi da 600 ton
MAGAZZINO ALL'APERTO	Area: 17.500 m ²

Figura 2.18 - Il cantiere di Tulcea. Fonte: www.fincantieri.com, elaborazione propria

Vale la pena menzionare anche i cantieri di Muggiano e Riva Trigoso, che benché siano adibiti esclusivamente alla costruzione di unità navali militari, a volte ricevono in affitto la costruzione di varie sezioni di nave. In linguaggio Fincantieri, questi due vengono detti Cantiere Integrato (C.I.).

3 Processo Nave

Una volta introdotto il background aziendale, come detto si approfondiranno le caratteristiche del settore crocieristico. In quest'ottica il capitolo ha lo scopo di guidare il lettore lungo il processo che porta alla consegna del prodotto nave al cliente finale.

Gli stakeholder principali coinvolti in questa fase si possono raggruppare in 4 grandi gruppi:

1. Il cliente;
2. Il produttore;
3. I fornitori;
4. Il registro di classifica;

I clienti sono evidentemente le Società Armatrici (SA) che si rivolgono a Fincantieri per la realizzazione di uno o una serie di prodotti finiti (navi da crociera).

Il produttore è naturalmente Fincantieri, che coordina tutti gli uffici della Divisione Navi Mercantili e degli stabilimenti per la corretta realizzazione della nave.

Come in ogni tipo di industria, Fincantieri è a sua volta cliente di una grande varietà di fornitori, incaricati di realizzare una serie di prodotti e/o servizi richiesti.

L'ultimo punto è rappresentato dai registri di classifica, ovvero soggetti di diritto privato (in alcuni casi sono inseriti nell'amministrazione statale attraverso il riconoscimento della personalità giuridica pubblica) che “seguono la costruzione delle navi, controllandone, nelle diverse fasi, la qualità e la lavorazione dei materiali impiegati.

Seguono l'allestimento e l'equipaggiamento che viene fatto con beni omologati o collaudati dal registro stesso.” Inoltre “assistono agli accertamenti tecnici ed alle prove di collaudo a terra ed in mare e pubblicano propri regolamenti che riguardano tutti gli aspetti tecnici in generale e per particolari tipologie di navi.” (I REGISTRI DI CLASSIFICA, n.d.)

La SA, in base alla nazione di immatricolazione della nave decide quale a quale registro far fede. Di seguito vengono elencati i registri internazionali principali (in grassetto i più importanti):

- **RINA - (Registro Italiano NAVale)**
- **LR - (Lloyd's Register of shipping)**
- **BV - (Bureau Veritas)**
- **ABS - (American Bureau of Shipping)**
- CCS - (China Classification of Shipping)
- DNV - (Det Norske Veritas)
- GL - (Germanischer Lloyd)
- KR - (Korean Register of shipping)
- NK - (Nippon Kaiji Kyokai)
- RS - (Russian maritime register of shipping)
- BKI - (Biro Klasifikasi Indonesia)

- BKR - (Bulgarian Register of Shipping)
- CRS - (Croatian Register of Shipping)
- HR - (Hellenic Register of Shipping)
- IRS - (Indian Register of Shipping)
- PR - (Polski Rejestr Stratków)
- RNR - (Registrul Naval Roman)

Sulla base di queste informazioni, il lettore è adesso pronto per addentrarsi dentro il Processo Nave. Anche detto “Ciclo di vita di una commessa navale” può essere sintetizzato nelle seguenti tappe:

1. Acquisizione o fase pre-contrattuale
2. Avvio
3. Sviluppo
4. Produzione
5. Consegna
6. Garanzia

3.1 Acquisizione o fase pre-contrattuale

L’acquisizione dell’ordine è la prima macro-fase dell’intero processo.

Nella maggior parte dei casi si tratta di una gara indetta dalla SA a cui partecipano diverse società, pur non essendo del tutto escluse situazioni in cui l’acquisizione del contratto può avvenire per negoziazione diretta nel caso di progetti con significative comunanze con commesse precedentemente realizzate. La partecipazione alla gara avviene su coinvolgimento diretto dell’armatore o attraverso gli operatori di mercato.

Il totale delle risorse umane impiegate in questa fase è nettamente inferiore rispetto alle fasi successive, ma risulta di fondamentale importanza in quanto dà l’imprinting allo sviluppo delle operazioni successive. Di seguito vengono analizzate le responsabilità, la struttura e le attività che gestiscono questa fase.

Il processo di acquisizione ovviamente non copre solamente la mera attività di rapporto con la SA per l’acquisizione di un singolo contratto ma presuppone un’attività trasversale che garantisce la presenza dell’azienda sul mercato. La struttura preposta al raggiungimento di tali obiettivi è denominata “commerciale marketing e sviluppo di nuovi concept” e la figura 3.1 ne mostra la struttura.



Figura 3.1 - Struttura della funzione “commerciale marketing e sviluppo di nuovi concept”. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Per garantire l'efficacia all'interno del processo è fondamentale presidiare il mercato per poter conoscere i trend del momento. E ciò pone le basi per instradare l'attività progettuale e innovativa affinché chi progetta le navi sia perfettamente in linea con le richieste del mercato. Di seguito viene descritto come questa struttura raggiunge gli obiettivi riportati.

- **Marketing strategico**

Come è facilmente intuibile dal nome, elabora le strategie. Esegue le analisi di mercato focalizzandosi sui driver di domanda, sulle necessità del cliente per meglio posizionare l'offerta e la strategia commerciale di medio termine per la direzione navi mercantili. È suo compito vagliare eventuali canali di vendita alternativi quali società di leasing o brokers. Deve essere a conoscenza delle nuove tratte proposte dalle SA per poter essere in grado di anticipare i bisogni che il crocierista si aspetta a bordo.

Per riuscire in questo obiettivo è fondamentale conoscere per intero il ventaglio delle SA, sia quelle consolidate, sia le emergenti che costituiscono clienti potenziali.

È di sua responsabilità la pianificazione di partecipazione ad attività di promozione dell'azienda sul mercato come convegni del settore marittimo e/o specifiche pubblicazioni per far conoscere la gamma di prodotti che l'azienda è in grado di fornire.

- **Marketing e sviluppo nuovi concept**

Questa è l'unità che supporta la Progettazione di Base, funzione che ha un ruolo importante se non cruciale nello sviluppo di qualsiasi proposta commerciale in quanto è responsabile dell'aspetto tecnico della proposta commerciale stessa.

Lavora allo sviluppo di nuovi concept, quindi di nuovi prototipi che devono essere sottoposti poi alla progettazione di base per valutarne la fattibilità tecnica.

Allo stesso tempo affianca l'attività commerciale soprattutto per le proposte innovative contattando anche con la SA per dare maggiori informazioni e dettagli al riguardo.

In ambito di sviluppo identifica nuove tecnologie e/o nuovi materiali che diano interesse al prodotto nave e verifica che queste/i siano fattibili, applicabili e coerenti con le esigenze di mercato.

Questa unità collabora ovviamente con il “pool commerciale” e “marketing strategico” in tutte le attività di contatto con il cliente per fiere, eventi e per la gestione delle informazioni su clienti, mercati e progetti.

- **Pool commerciale**

La missione primaria del pool commerciale è quella di sviluppare e gestire i rapporti con i potenziali clienti. Inoltre riceve le proposte di offerta che le varie società armatrici di volta in volta presentano e valuta l'opportunità di offrire e quindi di identificare il relativo prodotto richiesto. In seguito alla decisione di procedere con l'ufficialità della proposta elabora l'Ordine di Preparazione Offerta (OPO): un documento interno che va a coinvolgere tutti gli enti preposti.

In seguito è suo compito indirizzare l'Ente Preventivazione, cioè l'ente preposto alla valutazione dei costi che determina la competitività e l'interesse in funzione della tipologia di prodotto offerto.

Dall'emissione dell'OPO gestisce fisicamente l'offerta conducendo la trattativa con il cliente fino alla stipula del contratto.

- **Preventivazione**

La funzione preventivazione è una funzione cruciale e fondamentale per il successo dell'offerta: quanto più il preventivo è accurato, dettagliato e supportato da dati storici tanto più l'offerta sarà centrata e quindi sarà in grado di soddisfare le aspettative del cliente. Per fare ciò è importante standardizzare le metodologie di preventivazione affinché tutte le navi siano valutate secondo gli stessi criteri. Oltre che elaborare il preventivo di costo della commessa e dare supporto nella definizione dell'offerta, tale ente deve continuamente aggiornare la banca dati di preventivazione raccogliendo quelle che sono le informazioni di ritorno in termini di ore e di costi dei materiali.

Lo schema di figura 3.2 riassume il flusso di attività che porta all'acquisizione dell'ordine.

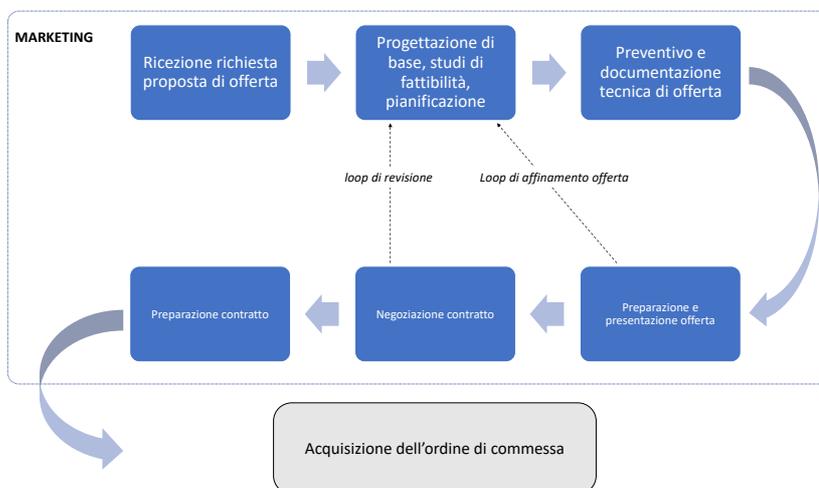


Figura 3.2 – Flusso di attività della fase di acquisizione. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Come detto, il primo punto è rappresentato dalla ricezione della richiesta di proposta di offerta, cui segue la progettazione di base che genera, tramite studi di fattibilità e pianificazione due risultati: il preventivo e la documentazione tecnica di offerta.

Quest'ultima definisce tutti i contenuti tecnici a fronte dell'offerta presentata. È importante ricordare che questo processo segue un miglioramento continuo grazie ai "loop di affinamento offerta" e "loop di revisione" che prevedono appunto varie revisioni dei documenti succitati con il fine ultimo di incontrare sempre meglio le esigenze del cliente. Infine si arriva alla preparazione del contratto definitivo e all'acquisizione ufficiale dell'ordine di commessa.

Trasversalmente all'intero flusso si snoda l'attività di marketing descritta prima, che coinvolge ogni aspetto della pre-acquisizione.

La Progettazione di Base, fin qui introdotta per sommi capi, costituisce una sorta di "pre-progetto": il suo obiettivo consiste nel rilascio della cosiddetta "documentazione di zero point" cioè quella documentazione punto di partenza dell'attività progettuale vera e propria. In questa fase vengono elaborati quei documenti fondamentali di riferimento da allegare al contratto:

- Piani Generali;
- Specifica nave;
- Carena e prestazioni propulsive
- Piano di capacità;
- Piano compartimentazione stagna;
- Geometria della sezione maestra;
- Esponente di carico e centramento;
- Bilancio: elettrico, vapore, acqua e aria;
- Production Engineering preliminare;
- Target;
- Master Plan;
- Sistemazioni impianti Apparato Motore;
- Sistemazioni impianti Fuori Apparato Motore;

La struttura della progettazione di base, poiché è presente anche in fasi successive all'acquisizione, verrà descritta in seguito.

3.2 Programmazione e gestione

Per poter continuare con la fase di avvio del Project Management di una commessa è imprescindibile aprire una parentesi sulle attività di programmazione e gestione.

Tali attività sono trasversali a tutto il processo in quanto definiscono tempi e responsabilità.

La pianificazione operativa delle attività e degli eventi di commessa, ed i relativi programmi che la costituiscono hanno lo scopo di assicurare che tutti gli impegni contrattuali siano rispettati. In aggiunta alle precedenti si attua una programmazione di tipo economico finanziario, che parte dal momento in cui si formalizza la commessa.

Nelle pagine che seguono si descrivono i principali documenti di programmazione ed i relativi contenuti. L'insieme di tutti i programmi di pianificazione degli eventi e delle attività di progetto prende il nome di *Programma Generale Integrato di Commessa* (PGIC).

Il PGIC è organizzato in moduli ordinati gerarchicamente su tre livelli secondo lo schema di figura 3.3:

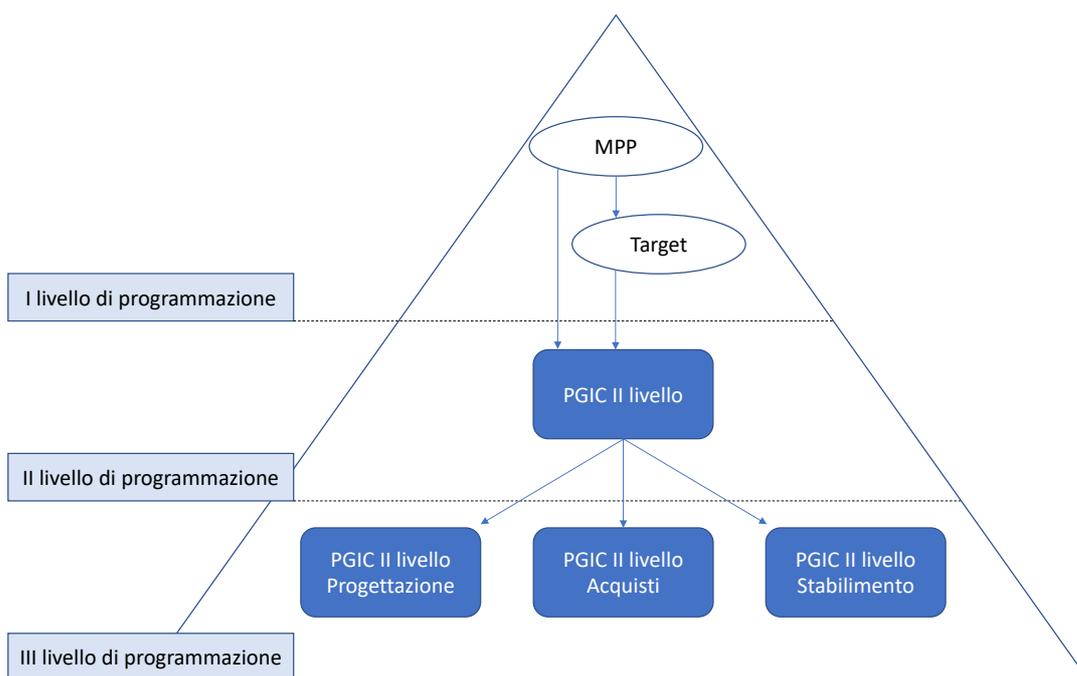


Figura 3.3 -Struttura della Programma Generale Integrato di Commessa. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Il I livello del PGIC sviluppa la pianificazione della Commessa in quelle che sono le sue linee più generali, in modo da costituire il riferimento degli eventi maggiormente significativi del ciclo di vita operativo. Esso si articola in due documenti che sono il Master Phasing Plan (MPP) ed il Target che costituiscono rispettivamente il riferimento di più alto livello per l'intera pianificazione della commessa e per la fase di produzione.

La programmazione di primo livello eredita le date di Impostazione, Varo e Consegna Programmata da quello che è il "*Programma Occupazione Bacini*" mostrato in figura 3.4.

Questo prospetto mostra il carico di lavoro dei vari cantieri durante gli anni per ogni singola commessa. Le caratteristiche di questo documento verranno successivamente riprese e discusse con maggior dettaglio.

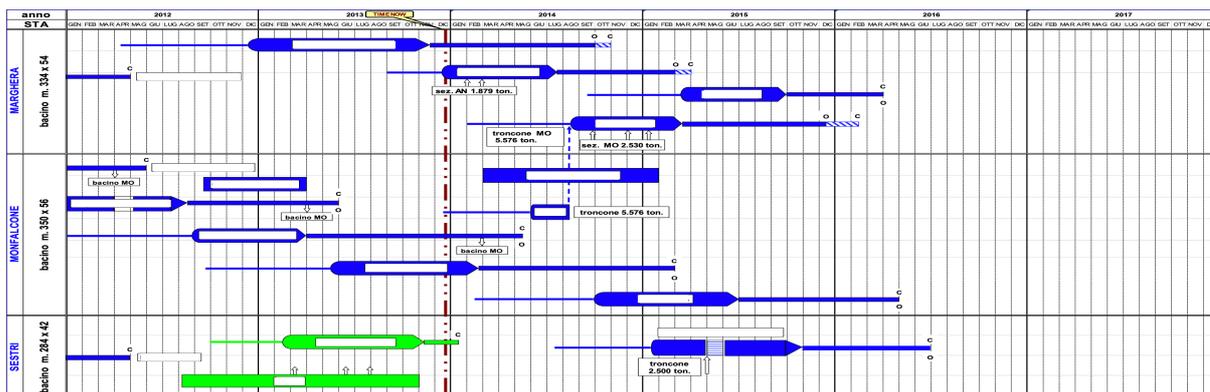


Figura 3.4 -Programma occupazione bacini. Fonte: Fincantieri

Il Master Phasing Plan è un piano di programmazione a scadenze in cui sono riportati gli appuntamenti principali dello sviluppo del progetto.

Il piano viene implementato sulla base di un modello generale tenendo conto di quelle che possono essere le caratteristiche specifiche della commessa in essere e delle condizioni contrattuali relative alle forniture.

Le milestone del piano sono ricondotte a sei diverse categorie:

- *milestone principali nave*: sono la Firma Contratto, Inizio Taglio materiali grezzi, Impostazione, Varo, Prove Mare, Completamento, Costruzione, Consegna Programmata;
- *milestone di Phase Review*: sono eventi inerenti ad un processo che ha l'obiettivo di accertare, in corrispondenza all'inizio di una nuova fase di attività, le prestazioni raggiunte nello sviluppo delle attività delle fasi precedenti;
- *milestone di consolidamento programma*: sono gli eventi relativi all'emissione, in forma preliminare e/o definitiva, di tutti i programmi di commessa;
- *milestone di avanzamento operativo*: sono milestone relative ad eventi particolarmente significativi ai fini dell'avanzamento operativo della Commessa (es. Zero Point, approvazione Sezione Maestra, approvazione Piano dei Ferri, piani di cedolazione, piani appalti/affidi, inizio lavori Officina Tubisti, etc.);
- *milestone specifiche di produzione*: relative ad eventi particolarmente significativi della fase di produzione (es. imbarco dei motori principali);
- *milestone prove & varie*: relative principalmente a prove finali con il Cliente e/o con gli Enti di Certificazione

Il Target è un programma sintetico che riporta, per ciascuna zona della nave, i momenti fondamentali del processo di produzione della zona stessa.

Più precisamente sono indicate le date di:

- ordinazione lamiere e profili
- arrivo documentazione scafo
- inizio lavorazioni scafo
- preallestimento Blocchi

- allestimento Unità di Montaggio
- imbarco Sezioni
- imbarco Blocchi

Anche questo documento verrà ripreso con maggiore dettaglio nei capitoli successivi.

Sulla base delle tempistiche stabilite dal *Master Phasing Plan* e dal *Target* si procede alla stesura del PGIC di 2° e 3° livello⁴.

Più precisamente vengono elaborati:

- il Programma di Progettazione
- il Programma degli Acquisti
- il Programma di Produzione

In particolare il Programma di Progettazione si articola in due Programmi distinti che sono:

- il Programma della Progettazione Funzionale
- il Programma della Progettazione Coordinativa ed Esecutiva

La logica con cui viene eseguita la stesura di ciascuno di questi Programmi consiste nell'evidenziarne le attività più significative (2° livello di programmazione), e nell'esplosione poi ciascuna di queste voci nelle singole attività di dettaglio che la compongono (3° livello di programmazione). Lo schema riportato in figura 3.5 mostra in che modo la PGIC di 2° e 3° livello si snoda tra la fase di avvio e quella di sviluppo.

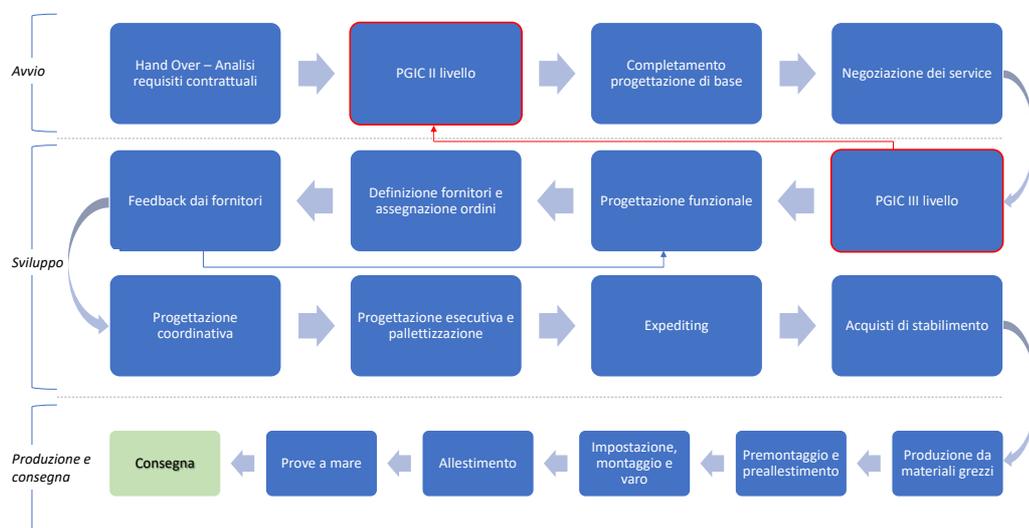


Figura 3.5 - Interazione dei livelli di PGIC tra la fase di avvio e quella di sviluppo . Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

⁴ Per continuità d'informazione si parla anche dei contenuti del PGIC di 2° e 3° livello, che però ricadono in fasi successive della commessa navale.

3.3 Avvio

A seguito della firma del contratto, si snodano una serie di attività interne schematizzate dalla figura 3.6:

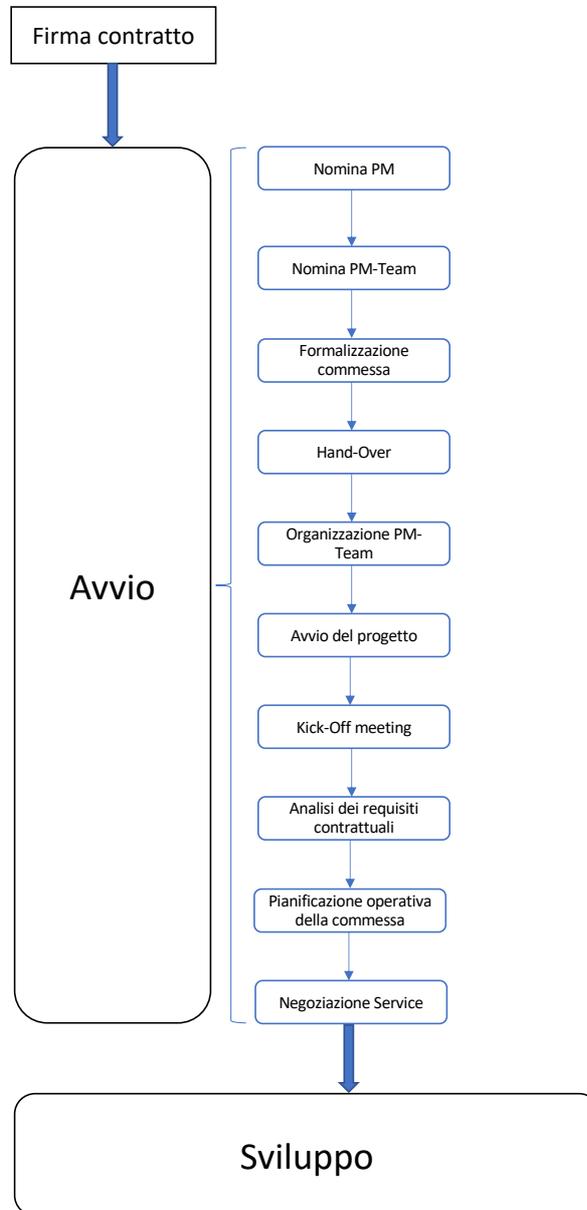


Figura 3.6 – Attività eseguite nella fase di avvio. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Il processo di acquisizione vede inizialmente il team di offerta che solo dopo la firma del contratto viene sostituito dal PM-Team.

Di seguito vengono descritte le figure fondamentali dei PM Team delle commesse navali Fincantieri:

- **Project Manager:** rappresenta il “punto focale” delle responsabilità di progetto nel suo complesso, durante tutto il ciclo di vita di commessa. Egli dirige la pianificazione,

l'esecuzione del progetto e la sua gestione, coordinando i singoli apporti funzionali aziendali per conseguire gli obiettivi stabiliti in termini di scadenze (tempi), costi, risultati tecnici e qualitativi. Il Project Manager è, quindi, il responsabile del risultato complessivo di commessa, con il fine principale di creare valore per Fincantieri.

- **Lead Project Engineer:** è il responsabile dell'integrità tecnica del progetto, nel rispetto dei tempi e dei costi stabiliti dal Project Manager. Nel controllare e garantire il raggiungimento delle prestazioni complessive del prodotto nave, egli deve sempre operare secondo le direttive del Project Manager, fornendo la "direzione tecnica" necessaria per realizzare gli obiettivi del progetto, assicurando che i requisiti di performance e qualità richiesti dal Cliente siano recepiti e che Fincantieri sia tecnicamente in grado di soddisfarli.
- **Project Controller:** ha il compito principale di pianificare e controllare tutte le attività di commessa, nel rispetto degli obiettivi di progetto. Nell'espletare tali compiti, egli deve operare secondo le direttive del Project Manager, svolgendo per conto del Project Manager le funzioni di pianificazione, controllo, rendiconto e valutazione del progetto in modo che gli obiettivi del progetto siano soddisfatti nei limiti stabiliti di costo, tempo e qualità.
- Il **Coordinatore degli Acquisti:** ha un ruolo fondamentale nella gestione di tutte le attività di procurement e coordinamento delle proposte e soluzioni correlate ai materiali del prodotto nave e, in tale contesto, egli deve operare secondo le direttive del Project Manager, validando e integrando il programma specifico degli Acquisti con il Programma Generale Integrato di Commessa (PGIC).
- Il **Responsabile di Work Package:** ha la responsabilità del controllo e della gestione operativa del progetto sotto il profilo programmatico, tecnico ed economico per quanto riguarda il WP di competenza. La sua funzione è di mediare l'attuazione delle direttive del Project Manager nelle varie fasi del ciclo di vita della commessa, garantendo al PM un ritorno informativo costante (controllo e reporting) sullo stato di avanzamento della commessa. Ai responsabili di Work Package sono assegnati con continuità dal PM obiettivi operativi, sulla base dei quali essi devono basare il proprio operato e sui quali ricade la loro responsabilità. Essi rispondono direttamente al PM in qualità di responsabili operativi della realizzazione delle attività di commessa, con funzioni di gestione, coordinamento e controllo nell'ambito del Work Package di propria competenza, e con responsabilità su tempi, costi e requisiti.

Proseguendo nello schema, con la formalizzazione Fincantieri ufficializza la presa in carico della commessa e tramite l'hand-over, ovvero il passaggio di consegna dei documenti, la responsabilità passa dal team di offerta al PM-Team.

A questo punto il progetto inizia con un primo kick-off meeting in cui vengono analizzati i requisiti contrattuali e in cui si discute della pianificazione operativa e della negoziazione del service. Quest'ultima attività valuta insieme al cantiere (uno o più) scelto per la costruzione, quali saranno gli obiettivi, ma soprattutto i relativi costi e le risorse impiegate nella realizzazione della commessa. Arrivati a questo punto inizia la fase di sviluppo.

3.4 Sviluppo

La fase di sviluppo vede il coinvolgimento di due enti fondamentali:

- Progettazione funzionale;
- Progettazione esecutiva;

Prima di approfondire la realtà rappresentata dalla progettazione funzionale è però doveroso fare un passo indietro e sottolineare che la progettazione di base (e quindi i suoi uffici) oltre ad operare in fase di acquisizione, come precedentemente descritto, prosegue la sua attività anche durante la progettazione funzionale di cui fa parte a tutti gli effetti nella fase progettuale realizzativa.

3.4.1 Progettazione di base

La figura 3.7 seguente mostra la struttura della progettazione di base:

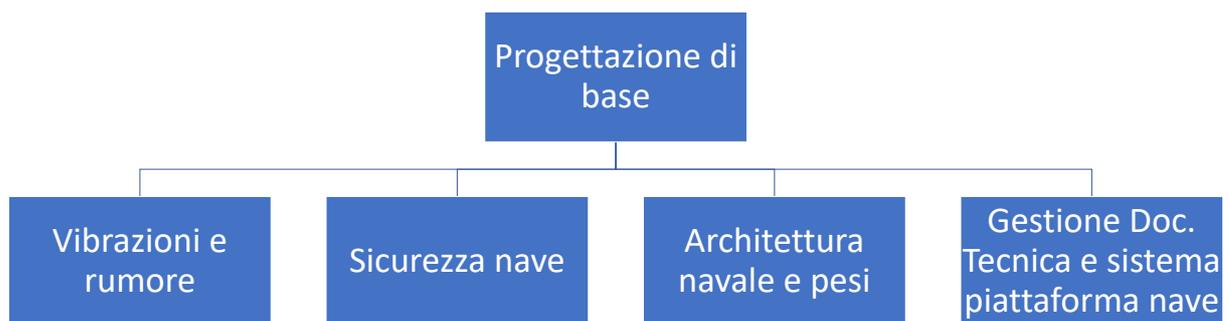


Figura 3.7 - Struttura semplificata della Progettazione di Base. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

3.4.1.1 Vibrazioni e rumore

ASR è l'ufficio che si occupa di vibrazioni e rumori. In fase progettuale effettua calcoli previsionali relativi alle vibrazioni e fornisce il Piano delle Insonorizzazioni e il Piano delle Pavimentazioni Acustiche oltre che emettere le specifiche relative ai metodi di isolamento dei vari impianti e macchinari.

È responsabile di effettuare tutte le misurazioni a verifica che quanto progettato corrisponda ai requisiti definiti nella specifica. Partecipa anche alle prove a mare per effettuare le misurazioni relative al livello di rumorosità e al livello di vibrazioni prodotte in navigazione, per controllare se rientrano nei limiti definiti nella Specifica Tecnica Contrattuale. Oltre a questo:

- esegue l'analisi strutturale dinamica;
- definisce le isolazioni (tagliafuoco, acustiche e termiche);
- definisce i sottofondi termici e acustici;

3.4.1.2 Sicurezza nave

SIR è l'ufficio che produce i documenti e i disegni relativi alla protezione passiva, alle sfuggite e ai mezzi di salvataggio. Ha l'obiettivo di occuparsi di tutti quegli aspetti legati alla sicurezza sulle navi passeggeri che fanno riferimento alla normativa internazionale I.M.O.

In sintesi:

- definisce e redige piani di protezione attiva e passiva contro gli incendi;
- elabora i piani di sfuggita e di evacuazione in caso di emergenza a bordo;
- definisce il Damage Control Plan e il Damage Control Booklet che “hanno lo scopo di fornire agli ufficiali di bordo informazioni chiare sulla compartimentazione stagna della nave e sulle attrezzature relative al mantenimento delle delimitazioni [...], in modo che, in caso di danni alla nave che causano un allagamento, si possano prendere le opportune precauzioni per evitare il progressivo allagamento [...] e si possa intervenire rapidamente per mitigare e, ove possibile, recuperare la perdita di stabilità della nave.” (International Maritime Organization, n.d.)
- predispone e definisce la segnaletica di sicurezza e il suo posizionamento sia per quanto riguarda la parte alberghiera che quella di servizio.
- aggiorna le linee guida di progettazione degli impianti di sicurezza.

3.4.1.3 Architettura navale e pesi

L'ufficio tecnico Architettura Navale (ARC) si occupa di progettazione della carena, del piano delle capacità e della stabilità della nave che sono gli aspetti fondamentali del mezzo navale. Inoltre sviluppa i calcoli idrostatici di stabilità ed idrodinamica.

I documenti principali che rilascia sono “Il piano delle Capacità” e “La Progettazione della Carena”. Inoltre è responsabile per le seguenti attività:

- definisce la carena e le appendici che sono fondamentali per la sua prestazione in mare;
- definisce l'elica;
- definisce il database dell'opera morta;
- gestisce le prove in vasca;
- presidia tutte le attività che verificano la stabilità e la galleggiabilità e gestisce il processo di approvazione da parte dei registri che verificano la corrispondenza con le normative previste;
- prepara il manuale di carica e le istruzioni per il comandante;
- gestisce le prove nave in mare per quanto concerne manovrabilità velocità e stabilità;
- gestisce pesi e baricentro della nave.

3.4.1.4 Gestione documentazione tecnica e sistema piattaforma nave

Rappresenta l'interfaccia con gli enti commerciali per coordinare le attività di preparazione della specifica tecnica nave ed eseguire il coordinamento per tutta la documentazione tecnica e

contrattuale necessaria per il contratto. Inoltre definisce in fase di offerta la configurazione di apparato motore idonea al raggiungimento dei requisiti prestazionali previsti.

Analizza in fase precontrattuale con maggior dettaglio le configurazioni di apparato motore e locali ausiliari verificandone la congruenza con i Piani Generali.

In ultimo, esegue lo studio dei grandi percorsi degli impianti principali insieme alla Progettazione di Sviluppo al fine di identificare con anticipo eventuali criticità.

3.4.2 Progettazione funzionale

È la parte di progettazione che assume la responsabilità della commessa una volta ricevuti il contratto, la Specifica Nave, i Piani Generali e la documentazione di zero point.

L'ente funzionale ha il compito di elaborare il progetto nel suo complesso e collabora con l'ente Acquisti per l'acquisizione di materiali, componenti ed impianti.

Prima di procedere alla descrizione delle varie unità di cui si compone la progettazione funzionale, è importante sottolineare 2 figure chiave che si fanno carico di numerose responsabilità nell'ambito dello sviluppo progettuale della commessa: il Responsabile di Progetto e il Responsabile Area Specialistica.

- I Responsabili di Progetto (normalmente si parla di un team di più persone) sovrintendono la programmazione delle attività di ingegneria della specialità di competenza e pianificano le risorse sia interne che esterne per lo sviluppo dell'intera progettazione. Per gestione di risorse esterne si intendono tutte quelle prestazioni e/o servizi richiesti ai fornitori. Per cui è di fondamentale importanza redigere in maniera molto dettagliata le specifiche di gara ed andare ad analizzare le offerte che i fornitori propongono.

Rimanendo nello stesso ambito, una volta firmati i contratti di fornitura è di loro responsabilità il monitoraggio dei Factory Acceptance Test nonché lo stato di avanzamento dell'opera oggetto della fornitura e, successivamente la sua corretta consegna e montaggio a bordo.

Da sottolineare anche l'importanza della funzione di connettore che svolge tra la SA, i Registri di Classifica e gli stabilimenti oggetto della costruzione.

- Il team di Responsabili Area Specialistica invece interviene anche in fase precontrattuale nella definizione della specifica nave collaborando quindi con quello che era stato definito come team di offerta. A seguito dell'hand-over poi, collabora con il PM-Team per la definizione del programma di lavoro e soprattutto lavora per garantire su tutte le commesse l'omogeneità delle soluzioni tecniche e la coerenza della documentazione utilizzata. Per fare ciò predispone e mantiene aggiornate le cosiddette "Linee Guida di Progettazione".

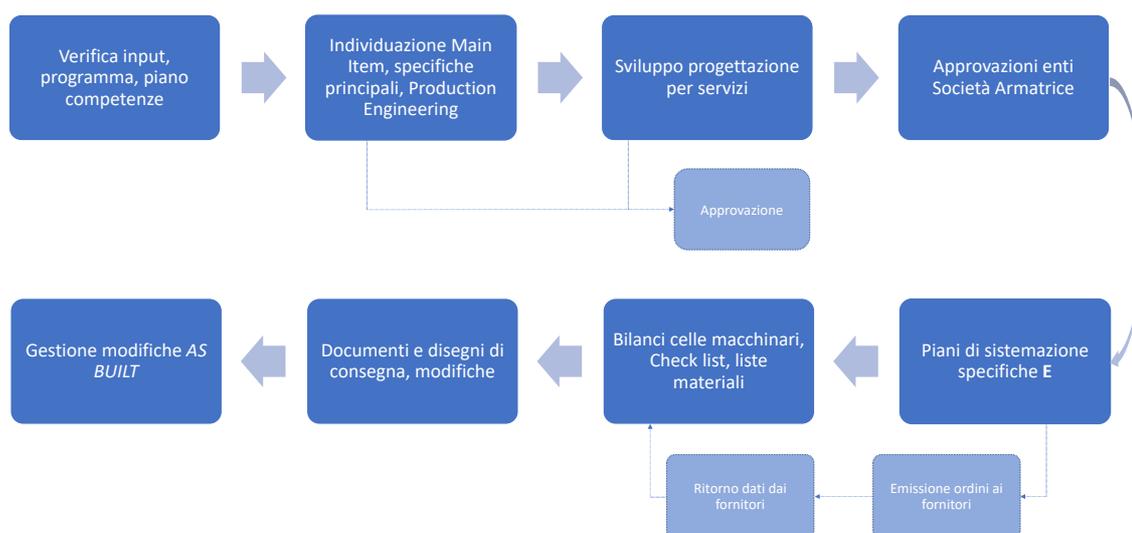


Figura 3.8 – Flusso delle attività della progettazione funzionale. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Lo schema di figura 3.8 dettaglia il flusso delle attività della progettazione di concetto. Una volta ricevuti gli input, contenuti nei documenti di cui si è parlato prima, è di fondamentale importanza l'individuazione dei cosiddetti main item. Seguirà un paragrafo dedicato che spiegherà meglio al lettore la natura di questa classificazione, soprattutto per quanto riguarda l'ambito del mero approvvigionamento. Al momento è sufficiente tenere a mente che i main item sono quei materiali principali la cui realizzazione richiede un approccio di produzione del tipo Engineering To Order (ETO) ai fornitori.

È importante sottolineare quindi come la progettazione debba ricevere l'approvazione sia in sede interna che in sede esterna dalla SA e dal registro di classifica, prima di poter emettere l'ordine e seguire con il fornitore la progettazione dell'item in essere.

Una volta ottenuti i dati di ritorno dai fornitori si è in grado di effettuare i bilanci delle macchine, di realizzare le liste materiali e di conseguenza produrre i documenti di consegna e le eventuali modifiche as built⁵.

La progettazione funzionale si compone di ben 7 uffici, come indicato in figura 3.9. Di seguito verrà descritto in maniera generale quali sono i compiti di ognuno di essi.



Figura 3.9 -Struttura semplificata della progettazione funzionale. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

⁵ Con **as built** si intendono i disegni che descrivono l'opera come è stata effettivamente costruita, a seguito di modifiche progettuali in corso d'opera o di difformità fra progetto e realizzazione.

3.4.2.1 Impianti marinareschi

Questo ente definisce gli schemi di massima di posizionamento per l'allestimento fuori apparato motore, si occupa di scialuppe ancore e verricelli. In particolare definisce il modulo di armamento, dal quale dipendono il dimensionamento di ancore e catene, nonché i macchinari d'ormeggio (bitte, verricelli, etc..). In caso vi siano, definisce la sistemazione dei sistemi di sollevamento (piattaforme, gru, rampe di accesso, ponti mobili). È inoltre responsabile della definizione dei seguenti dispositivi:

- governo (timonerie ed eliche di manovra);
- stabilizzazione (pinne stabilizzatrici);
- mezzi di salvataggio, soccorso e trasporto passeggeri;
- compartimentazione (porte stagne, splash);
- mezzi di accesso (portelloni di murata, boccaportelli);
- coperture scorrevoli;
- mezzi di imbarco/sbarco;
- sistemi di alberature (alberi, aste, gran pavese);
- ascensori, montacarichi, scale mobili;
- lavaggio finestrini (escluso tubazioni e impianti ad acqua spruzzata);
- sistemazione dei mezzi di segnalazione;

3.4.2.2 Scafo

Esegue un'analisi strutturale della nave che porta al dimensionamento della stessa e all'emissione del Piano dei Ferri (sezioni trasversali, longitudinali, ponti, fasciame).

In questa sede viene anche prodotta la "sezione maestra" che indica le geometrie di ingombro e il suo dimensionamento. È di sua competenza anche tutta l'attività di pitturazione di protezione ed estetica dei materiali ferrosi.

Durante l'intera realizzazione della nave è importante monitorare il peso dell'acciaio affinché tutti gli studi e i documenti che si basano sul dislocamento della nave non debbano essere rivisti. Il calcolo del peso dei materiali ferrosi può sembrare a prima vista semplice, ma occorre ricordare che l'intera struttura è assemblata per mezzo di saldature. Per cui una certa tolleranza sul peso delle saldature è di fondamentale importanza. Con questo obiettivo viene quindi redatto il fascicolo delle pressature e saldature che dettaglia l'esecuzione dell'attività da parte degli operatori di stabilimento.

3.4.2.3 Apparato motore

Questo ufficio, come indicato dal nome stesso definisce i macchinari, con particolare focus su quelli di propulsione e tutti gli accessori che servono affinché tali macchinari possano funzionare (circuiti di raffreddamento, circuiti di iniezione carburante, compressori, etc.).

Inoltre:

- produce i disegni meccanici della linea d'assi ed esegue i calcoli delle vibrazioni laterali della stessa;
- esegue il bilancio termico e il bilancio del vapore (nel caso di navi alimentate da turbine a gas);
- definisce le specifiche dell'impianto elica a pale orientabili o fisse.

3.4.2.4 *Condizionamento e ventilazione*

Il Condizionamento e la ventilazione giocano un ruolo fondamentale nella generazione del comfort di bordo, insieme all'arredamento, ed è per questo che Fincantieri ha deciso di creare una unità a sé stante all'interno della progettazione funzionale.

Tale ufficio si occupa del dimensionamento dell'impianto di condizionamento sia caldo che freddo ma anche dell'impianto di refrigerazione delle celle viveri, delle stive refrigerate nonché delle celle cambusa situate ai ponti dove sono presenti punti di ristoro o cucine. Inoltre si occupa della ventilazione della sala macchine con il duplice obiettivo di garantire sempre il giusto quantitativo di ossigeno e contribuire alla vivibilità dell'area in caso di controlli o manutenzione da parte del team di ingegneri di macchine.

Le sorgenti di tutte queste utenze vengono definite "A.C. Station" e per il volume occupato gli vengono assegnate in questa fase intere zone nave di destinazione.

3.4.2.5 *Arredamento*

Questo ufficio si colloca in una posizione intermedia tra la SA e i vari attori interni ed esterni (fornitori, ditte appaltatrici, registri, etc.) dal momento che coordina le richieste del team dell'architetto/designer. Tale figura, in gran parte dei casi proviene proprio dalla SA, che quindi comunica a Fincantieri quale deve essere l'aspetto finale interno della nave.

Arredamento sviluppa tutte le aree di bordo destinate ai passeggeri come le tipologie di cabine, le aree di catering o le sale pubbliche, ma anche le lavanderie e le celle frigo e si occupa altresì delle sistemazioni delle porte. È importante il suo apporto già in fase progettuale perché per esempio, un punto fondamentale di un arredamento ottimale è rappresentato dalla giusta illuminazione, garantita dalla corretta sistemazione dei finestrini di murata, la cui presenza però influisce inevitabilmente sulle caratteristiche strutturali dello scafo.

L'output di questo ente è rappresentato dai disegni di sistemazione, gli shop drawings e i piani di competenza per tutte le aree indicate. Inoltre, in seguito al montaggio a bordo effettua una comparazione con i disegni as-built per correggere eventualmente il peso effettivo delle aree pubbliche installate.

È importante sottolineare come Fincantieri non abbia un ufficio interno adibito alla costruzione e montaggio delle diverse aree d'arredamento della nave, ma invece esternalizzi tutte le attività a ditte terze. In realtà la realizzazione di gran parte delle sale pubbliche e cabine è appaltata alla controllata Marine Interiors. Proprio tramite questa azienda il Gruppo è entrato di fatto nel mercato di realizzazione di interni navali favorendo un calo dei costi e un aumento della

competitività a livello internazionale. In figura 3.10 si riporta, a titolo esemplificativo, una fotografia di una sala pubblica realizzata da Marine Interiors.



Figura 3.10 – Cocktail bar realizzato su MSC Seaview. Fonte: Marine Interiors

Altre aree di competenza sono rappresentate da:

- pavimentazioni interne ed esterne sia di locali tecnici che di uffici equipaggio;
- wheelhouse, ovvero la cabina di comando;
- separatori di cabine, porte (che siano decorative, tagliafuoco o stagne).

Un ultimo aspetto in carico a questo ufficio è rappresentato dal calcolo del carico d'incendio, ovvero "il potenziale termico di tutti i materiali infiammabili che compongono uno spazio, corretto in base alla partecipazione di detti materiali al processo di combustione." (Carico d'incendio, n.d.)

3.4.2.6 Impianti elettrici ed automazione

Ha la responsabilità di gestire la progettazione degli impianti affidati, garantendone la correttezza tecnica e l'integrazione delle soluzioni progettuali con quelle sviluppate dagli altri enti funzionali, in coerenza con i requisiti normativi e contrattuali e nel rispetto dei vincoli programmati. Gli impianti in essere sono i seguenti:

- impianto elettrico generale con definizione della distribuzione elettrica di bassa tensione;
- impianto di propulsione;

⁶ Il moto delle navi moderne si affida a un sistema propulsivo del tipo Diesel-elettrico in cui un motore termico alimentato a Diesel fornisce energia meccanica a un generatore di corrente, che la converte in energia

- impianti di sorveglianza nave e anti-intrusione;
- impianto di navigazione e comunicazione interna ed esterna;
- impianto “House Lighting”;
- impianto “Local Entertainment”;

3.4.3 Progettazione di sviluppo

La progettazione di sviluppo viene elaborata a seguito di quella funzionale ed è svolta e gestita dall’ufficio di Preparazione Lavoro (PLA) del cantiere, integrando le informazioni ed i documenti ricevuti dai vari uffici tecnici.

In generale, esegue tutte quelle attività che portano all'emissione della documentazione di lavoro, che consente alle varie officine di stabilimento di svolgere le attività produttive cui sono preposte, quali ad esempio la fabbricazione dei tubi, il taglio delle lamiere, la pallettizzazione, il montaggio della struttura e l’allestimento, sulla base delle indicazioni definite nell'ambito della Production Engineering. Questi elementi tecnico-gestionali constano di disegni costruttivi, distinte materiali, liste pezzi, schemi di taglio, schizzi tubo, etc.

In figura 3.11 viene mostrata la scomposizione della progettazione esecutiva nelle sue unità:



Figura 3.11 – Struttura semplificata della progettazione di sviluppo. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Ognuno degli uffici di cui è composta la progettazione di sviluppo procede con la sistemazione degli oggetti nello spazio con lo scopo di ottenere un modello 3D dei sistemi nave cui la progettazione stessa è orientata.

Come verrà descritto in seguito, tale ente ha un’importanza fondamentale nella definizione dettagliata dei materiali richiesti in fase di produzione.

3.5 Procurement

Prima di descrivere la fase di produzione, è di fondamentale importanza introdurre una ulteriore funzione aziendale che finora è stata menzionata solo poche volte.

elettrica. Quest’ultima, viene nuovamente convertita in energia meccanica in corrispondenza dei propulsori azimutali.

La fase di procurement infatti si snoda trasversalmente alle fasi analizzate nelle pagine precedenti. Prima dell'avvio della produzione vi è di mezzo tutto quel processo di approvvigionamento di materiali, impianti e attrezzature che vengono identificati per l'appunto in fase di progettazione.

Ha il compito di ottimizzare le performance dei processi di acquisto attraverso la definizione di strategie di approvvigionamento trasversali da applicare sia in ambito crocieristico che militare. Mediante un processo di centralizzazione delle forniture punta a ottenere sinergie di scala. Inoltre ha il compito di definire la migliore metodologia di approvvigionamento con l'ottica di ottimizzare i target di tempi, costi e qualità richiesti.

Come indicato in figura 3.12, dalla direzione procurement dipendono gerarchicamente in linea:

- Acquisti Comuni
- Supporto Procurement
- Gestione Category Manager

e funzionalmente:

- acquisti della Divisione Navi Militari
- acquisti della Divisione Navi Mercantili
- acquisti della Divisione Mega Yacht
- acquisti della Divisione Sistemi e Componenti Navali.

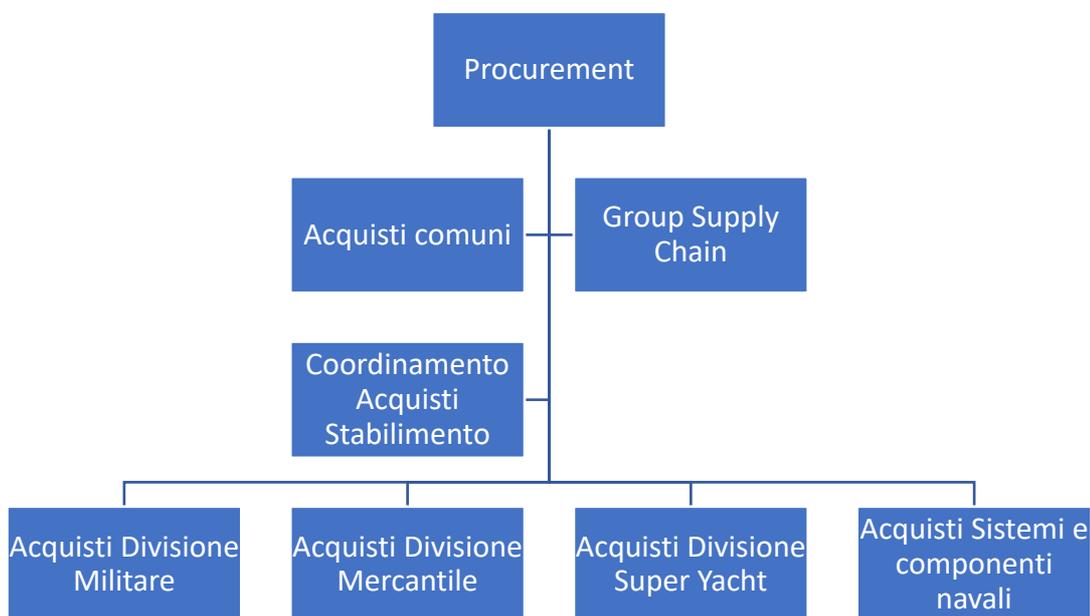


Figura 3.12 – Struttura semplificata della funzione Procurement. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

3.5.1 Acquisti Comuni

Acquisti Comuni ha il compito di presidiare i processi di approvvigionamento delle categorie merceologiche con comunanza tra le diverse direzioni navi garantendo la disponibilità dei materiali o servizi di competenza, soddisfacendo le esigenze di business e garantendo il rispetto

dei target concordati. Partecipa alla definizione del budget e del piano complessivo di commessa attraverso l'elaborazione di specifici budget delle proprie aree merceologiche nel rispetto del target concordato con la direzione procurement. Presidia l'applicazione delle strategie di approvvigionamento per il miglioramento dei processi di acquisizione in termini di ottimizzazione dei costi, rispetto degli standard di qualità negoziati, con particolare attenzione all'analisi del valore ed al design to cost.

È inoltre responsabile della gestione delle negoziazioni contrattuali e dell'emissione degli ordini di competenza. In caso di dispute e problematiche con i fornitori che minacciano la compromissione dei normali processi di approvvigionamento interviene supportando la Supply Chain nell'individuazione delle vie migliori per la risoluzione.

Con il fine di ottimizzare i costi di approvvigionamento definisce le condizioni di pagamento e le politiche d'acquisto con i fornitori, contribuendo all'aggiornamento del preventivo di spesa da condividere con la SA in fase precontrattuale.

3.5.2 Group Supply Chain

Questo ente non fa parte funzionalmente della Supply Chain della Divisione Navi Mercantili che verrà analizzato in seguito nonostante il suo carico di lavoro principale provenga in larga misura dalla gestione del materiale coinvolto nella costruzione di navi da crociera.

In linea generale si occupa di presiedere al corretto flusso d'informazioni per ciò che riguarda il trasporto e l'entrata della merce in magazzino. In termini di trasporti valuta la migliore opzione per provvedere allo spostamento fisico del materiale e cerca opportunità di riduzione costi mediante partnership con operatori logistici che possano erogare un servizio completo e trasversale a tutte le Business Unit del Gruppo.

3.5.3 Coordinamento Acquisti Stabilimento

Coordinamento Acquisti di Stabilimento coordina l'emissione degli ordini ai fornitori per tutti i materiali la cui competenza d'acquisto ricade negli uffici acquisto di stabilimento. Si tratta di materiali a medio/alto volume di consumo e prezzo basso. Un esempio sono gli accessori delle linee tubo come i giunti, i manicotti, etc.

3.5.4 Struttura acquisti divisionali

Lo schema di figura 3.13 mostra la struttura degli uffici acquisti divisionali. Tra tutti, il più sviluppato è sicuramente quello appartenente alla Divisione Navi Mercantili.

Ogni ufficio acquisti divisionale è in generale composto da 4 macro-componenti:

1. Sistemi elettromeccanici e condizionamento;
2. Progetti speciali;
3. Sistemi e componenti d'arredo;

Montaggi, trattamenti e grandi manufatti;

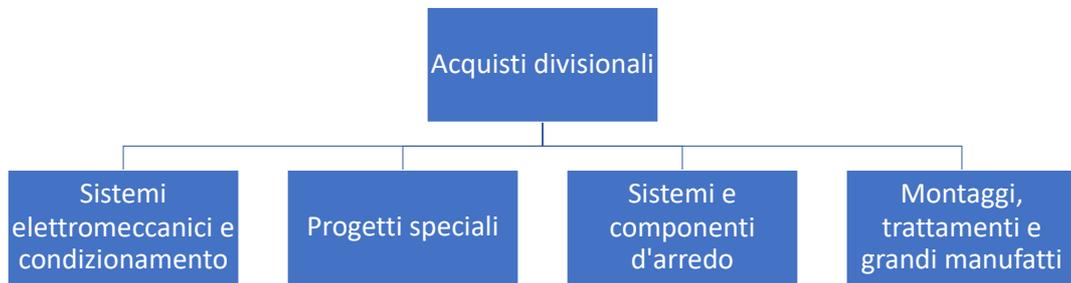


Figura 3.13 - Struttura semplificata degli acquisti divisionali. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Ognuno di questi uffici è rappresentato da un team più o meno grande di buyer dotato di conoscenze tecniche sulla famiglia di materiali da acquistare.

3.6 Produzione e consegna

Finora, fatta eccezione per la progettazione di sviluppo si è parlato di attività ed uffici ubicati a Trieste in Divisione Navi Mercantili o nella sede Corporate.

Durante la produzione però è doveroso introdurre e dettagliare meglio gli enti la cui sede si colloca nei vari stabilimenti già noti al lettore. A titolo esemplificativo, in figura 3.14 viene mostrato l'organigramma dello stabilimento di Monfalcone: come detto, il principale polo produttivo Fincantieri.

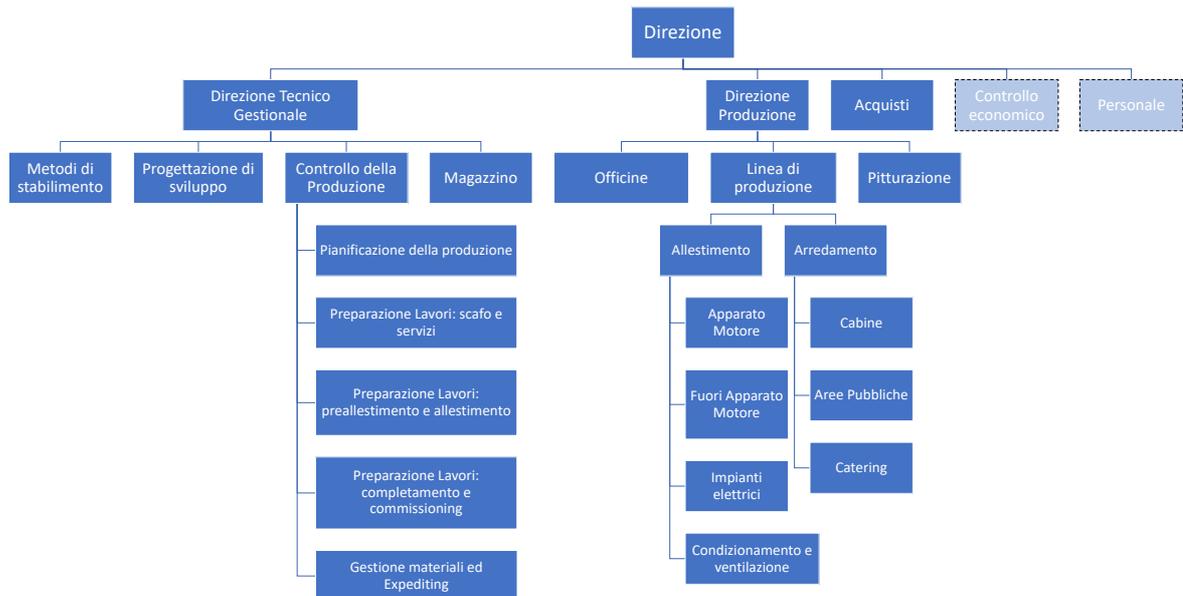


Figura 3.14 - Organizzazione dello stabilimento di Monfalcone. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Fatta eccezione per la *Direzione Tecnico Gestionale* e la *Direzione Produzione* che verranno analizzate con maggior dettaglio in seguito, il cantiere è dotato di un ufficio acquisti responsabile dell'acquisizione di determinate famiglie di materiali, di un ente adibito al controllo economico e alla gestione del personale. Queste ultime 2 unità sono rappresentate in blu chiaro in figura 3.14 in quanto non dipendono direttamente dalla direzione, ma rappresentano estensioni di uffici centrali.

3.6.1 *Direzione Tecnico Gestionale*

Il primo ramo che si snoda nella parte sinistra dell'immagine 3.14 è formato dalla Direzione Tecnico Gestionale, composta dai seguenti uffici:

- **Metodi di stabilimento**

Si occupa della definizione delle metodologie di produzione, delle applicazioni tecnologiche, del monitoraggio dei relativi processi e dell'industrializzazione del prodotto. Realizza inoltre le attività di Production Engineering (PE)⁸ per la parte di scafo, valutando la compatibilità delle dimensioni nave con le capacità del bacino ed effettuando l'analisi del carico di lavoro in tonnellate/mese che dovranno transitare nella linea scafo.

Infine provvede al rilascio della documentazione relativa alle modalità costruttive.

Tra le più importanti ricordiamo:

- Esploso Nave;
- Cicli di Lavoro Scafo e Cicli di Lavoro Allestimento;
- Target di Commessa;
- Programma Imbarchi;
- Welding Book;

In quest'ultimo documento sono riportate le attività di omologazione dei procedimenti di saldatura, nonché eventuali difetti o problemi rilevati.

- **Progettazione di sviluppo**

Come detto rappresenta l'estensione dell'attività progettuale iniziata nella divisione navi mercantili. Sviluppa i disegni costruttivi e ha un ruolo fondamentale nel corretto approvvigionamento dei materiali. Inoltre presidia le attività di assistenza alla produzione.

- **Controllo della Produzione (COP)**

Come si evince facilmente dal nome, questo ente è responsabile di pianificare e programmare la produzione. Deve assicurare l'allineamento della programmazione e pianificazione dei carichi di lavoro dello stabilimento in coerenza con i programmi generali di commessa.

⁸ La PE è il processo di industrializzazione integrata del prodotto nave grazie a cui vengono definiti i criteri fondamentali di realizzazione della commessa.

Si articola in:

- Pianificazione;
- Preparazione Lavori: scafo e servizi;
- Preparazione Lavori: preallestimento e allestimento;
- Preparazione Lavori: completamento e commissioning;
- Gestione materiali ed Expediting;

- **Magazzino**

Si occupa dell'attività d'immagazzinamento dei prodotti e materiali approvvigionati, dalla fase di controllo in ricezione fino a quella di prelievo.

In ricezione riceve, scarica e verifica il materiale in arrivo accertando lo stato e la conformità dei requisiti richiesti nell'ordine. In fase di prelievo invece appronta e consegna i materiali attraverso la verifica della documentazione di autorizzazione emessa da *COP* e secondo le specifiche transazioni di prelievo previste a SAP.

È inoltre responsabile di assicurare il corretto imballaggio del materiale destinato all'esterno e la relativa registrazione contabile che garantirà il pagamento della fattura al fornitore. In ultimo, gestisce la distribuzione dei DPI agli operatori di stabilimento.

3.6.2 Direzione di Produzione

La direzione di produzione invece si articola nel modo seguente:

- Officine: si intendono i siti di lavorazione di materiali ferrosi e tubi;
- Linea di Produzione 1, composta da:
 - Allestimento: è la parte che cura l'allestimento di blocchi, sezioni, tronconi, e di tutte le attività di bacino;
 - Arredamento: si occupa delle cabine, delle sale pubbliche e in generale di tutte quelle attività definite "di carico pagante".
- Linea di Produzione 2 e 3: perfettamente speculari alla prima (non presenti in figura 3.14)
- Pitturazione: responsabile della verniciatura e primerizzazione dei blocchi.

Una volta definita la struttura principale di ogni stabilimento, è doveroso entrare un po' più nel dettaglio per capire quali sono i semilavorati principali e da quali processi hanno origine.

3.7 Spacchettamento nave e costruzione

Per la costruzione delle parti scafo la Production Engineering adotta un sistema di spacchettamento della nave in parti secondo una tecnica top down che identifica parti omogenee tra loro.

Il primo passo vede la suddivisione della nave in Zone, cioè in porzioni, possibilmente omogenee dal punto di vista dell'allestimento, che siano, per dimensioni, peso e complessità, gestibili.

La Zona, in questo modo, viene a rappresentare l'unità di misura del primo livello di programmazione, cioè di quel livello di programmazione che si conclude con l'emissione formale, da parte del PM-Team, del Target di Commessa.

Il passaggio successivo è rappresentato dalla suddivisione delle Zone in Sezioni e quella delle Sezioni in Blocchi.

Infine si procede alla suddivisione dei Blocchi in Sottoassiemi (di vario livello), e a quella dei Sottoassiemi in Pezzi Elementari di Officina Navale (cioè lamiere, squadrette, profili, etc.).

In appendice I è visualizzabile un esempio del documento "Esplosione Nave" che mostra graficamente lo spacchettamento creato in fase di Production Engineering.

In realtà, l'unità di misura dell'attività di produzione in officina navale è rappresentata dal Lotto, costituito da vari Blocchi.

Una volta apprese le definizioni fondamentali, si può finalmente descrivere il processo di produzione.

Il grafico di figura 3.15, già visto nella sezione di progettazione aiuterà il lettore nella sequenza temporale delle attività di produzione.



Figura 3.15 – Rappresentazione grafica del "pesciolino". Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

La prima operazione, detta anche "primo taglio" parte il giorno della prima milestone: Inizio Lavori.

In questa fase si opera unicamente nell'officina navale sulla base dei soli materiali ferrosi.

Lamiere, profili, travi e puntelli subiscono processi di primerizzazione prima di essere modellati mediante tagli e curvature automatizzate secondo le specifiche di progetto. La manodopera in questa fase è prevalentemente responsabile del governo delle macchine.

In parallelo alla realizzazione dello scafo, viene gestita anche l'attività di costruzione tubi, in parte interna in Fincantieri e in parte gestita all'esterno da fornitori specializzati. I tubi così realizzati vengono resi poi disponibili sia per le attività di pre-allestimento con montaggio su blocchi/sezioni a terra, sia per le successive fasi di allestimento in bacino o in banchina.

Ritornando ai materiali ferrosi, una volta terminati i processi di lavorazione in officina navale, vengono indirizzati verso l'officina di prefabbricazione in cui le lamiere e i profili tagliati e sagomati subiscono un processo di saldatura automatizzata che va a creare i pannelli rinforzati, che diventeranno i piani di calpestio dei ponti e i sottoassiemi, che costituiranno gli elementi di suddivisione tra i vari vani.

I pannelli e i sottoassiemi subiscono un ulteriore processo di saldatura che dà origine ai blocchi.

Esistono 3 tipi di blocchi:

- 1 Blocco piano: porzione di struttura non facente parte della superficie esterna della nave.
- 2 Blocco curvo: porzione di struttura che delinea la geometria finale della nave.
- 3 Blocco speciale

È importante sottolineare che, al fine di garantire un'efficace ed efficiente gestione delle fluttuazioni del carico di lavoro, in questa fase vi è un sistematico ricorso all'appalto, prevalentemente in relazione ad attività a minor valore aggiunto. Naturalmente tale esternalizzazione non preclude un attento monitoraggio e controllo sull'esecuzione del lavoro. Successivamente i blocchi terminati vengono stoccati in un'area apposita del cantiere in attesa del processo di pre-montaggio e pre-allestimento.

Per pre-montaggio si intendono quelle attività di unione dei blocchi mediante processo di saldatura, mentre il pre-allestimento vede la pitturazione e l'arricchimento con dei materiali di allestimento quali tubi, valvole, flange, ma anche macchinari non eccessivamente ingombranti. Anche questa fase è spesso gestita tramite ricorso all'appalto sotto supervisione.

Il risultato di queste attività forma il lotto. I lotti a loro volta vengono uniti tra loro per formare le sezioni navali.

Tali sezioni sono quindi rese disponibili per il posizionamento in bacino per la successiva fase di montaggio della nave attraverso il ricorso a mezzi di sollevamento. La data di impostazione (figura 3.15) è la data in cui la prima sezione della nave viene posizionata in bacino. Tutte le altre sezioni vengono trasportate secondo una sequenza ben precisa per poter essere assemblate e comporre lo scafo completo dell'unità navale. Anche tali attività vengono condotte con ricorso all'appalto sotto supervisione.

Come già visto, in gran parte dei casi le sezioni sciolte o addirittura pre-assemblate in un troncone possono provenire addirittura da altri stabilimenti.

Parallelamente alla saldatura delle varie sezioni, prosegue il pre-allestimento impiantistico e dei macchinari, con il collegamento delle linee di impianto (come tubi, condotte, ecc.) montate in precedenza su sezioni differenti. Sempre in parallelo vengono completate le attività di pitturazione e coibentazione, vengono eseguite le attività di allestimento legate alla funzionalità della piattaforma nave (approntamento apparato motore, sistemazione linea d'alberi, ecc.), e vengono avviate le attività di allestimento del cosiddetto carico pagante (arredamento cabine, aree pubbliche, servizi, etc.) Al termine di questa attività, ovvero quando la struttura risulti interamente assemblata, può avvenire il varo.

La data di varo è la data in cui il bacino di montaggio viene riempito d'acqua favorendo la galleggiabilità dell'intera struttura assemblata per la prima volta. Successivamente la nave viene trainata fuori dal bacino e ormeggiata nella banchina d'allestimento.

A questo punto inizia la fase di creazione degli spazi interni.

Come già detto in questo step intervengono molte aziende terze che vendono a Fincantieri un pacchetto completo di fornitura, installazione e collaudo a bordo sia di determinate aree pubbliche che di impianti o sistemi: tali materiali vengono definiti "chiavi in mano".

Un particolare tipo di fornitura è rappresentata dai materiali "complessi": la produzione è a carico di un fornitore esterno e il montaggio è appaltato a un'altra ditta specializzata.

La supervisione in questi casi è affiancata dall'ufficio centrale di Supply Chain, che in seguito verrà descritto con maggiore dettaglio.

Trasversalmente, nel periodo che intercorre tra il varo e la consegna, sono previste delle consegne formali verso il Registro, l'Amministrazione di Bandiera e la SA.

Esse certificano l'accettazione del prodotto ai vari livelli, dal montaggio dei singoli componenti, alla funzionalità sia dei singoli impianti che del prodotto nave nel suo complesso, in base alle prescrizioni contrattuali e alle normative applicabili.

Tale processo prende il nome di Commissioning.

Le prove più famose cui la nave viene sottoposta, e che vale la pena descrivere sono le prove a mare. Così chiamate proprio perché hanno caratteristiche tali da rendere necessaria la navigazione della nave. Prima di poterle eseguire però, è necessario aver effettuato le prove propedeutiche in banchina dei sistemi di bordo, i pre-test di funzionamento degli stessi ed ottenere l'accertamento delle condizioni di sicurezza richiamate dal Registro e dalle Autorità Marittime.

Più specificatamente le prove a mare si articolano in tre fasi:

- Sea trials 1st part
- Dry Dock
- Sea Trials 2nd part

Ciascuna fase viene poi esplosa nelle singole attività di dettaglio.

Indicativamente durante la prima fase si eseguono dei test non ufficiali sugli impianti con l'obiettivo di mettere a punto tutte quelle regolazioni e tarature essenziali per il corretto funzionamento degli stessi in navigazione e quindi per il successivo buon esito dei collaudi.

Terminata la prima sessione di prove la nave viene portata in bacino per il lavaggio e l'ispezione della carena, e per la pulizia ed il controllo di rugosità delle eliche. Durante questo periodo si effettuano inoltre la pulizia delle prese a mare, la rimozione degli zinchi, si controllano gli anodi dell'impianto di protezione catodica e si eseguono gli eventuali ritocchi di pitturazione dove necessario. Prima di uscire dal bacino viene completata la pesata nave e la prova di stabilità a nave galleggiante per verificare il valore di dislocamento a nave varata e la stabilità.

La terza fase, infine, è dedicata alle prove di velocità/potenza e al completamento delle previste attività di commissioning di impianto (es. eliche trasversali, joystick, etc.).

Vengono inoltre eseguiti dei test complementari inerenti il commissioning di evaporatori, depuratori, sistemi di sicurezza attiva, etc.

Una volta eseguite e superate tutte queste prove, la nave è ormai pronta alla Consegna. In questa fase la SA firma il "Verbale di Accettazione Nave" (Delivery Protocol), dove viene rappresentato il reale risultato qualitativo e quantitativo di tutte le fasi di costruzione e di collaudo. Qualora vi siano delle attività non concluse, viene redatta la "lista dei sospesi" da ultimare durante il successivo periodo di garanzia.

Infine, alla SA viene anche consegnato l'insieme dei disegni e della documentazione tecnica di come è stata effettivamente realizzata la nave (*as-built*).

A fini interni, la consegna include la valutazione dell’impatto economico e finanziario di tutti i “remarks” pendenti (eventuali penalità, materiali residuati da destinare o eliminare, etc.) che vanno definiti prima di poter effettuare la *Chiusura Tecnica* della commessa, a fini contabili.

3.8 Garanzia

Alla consegna della nave segue, tipicamente, una fase di garanzia, sostanzialmente collegata agli impegni presi con l'armatore nella fase di acquisizione del contratto, in cui il Gruppo assicura la programmazione e la gestione degli interventi necessari per l'eliminazione degli inconvenienti emersi nel periodo contrattuale (lista dei sospesi), con decorrenza dalla consegna della nave fino alla fine di un periodo predeterminato, fornendo il know-how necessario e l'opportuno coordinamento dei fornitori.

Lo schema di figura 3.16 mostra l’interazione dei *processi core* descritti finora lungo la linea temporale:

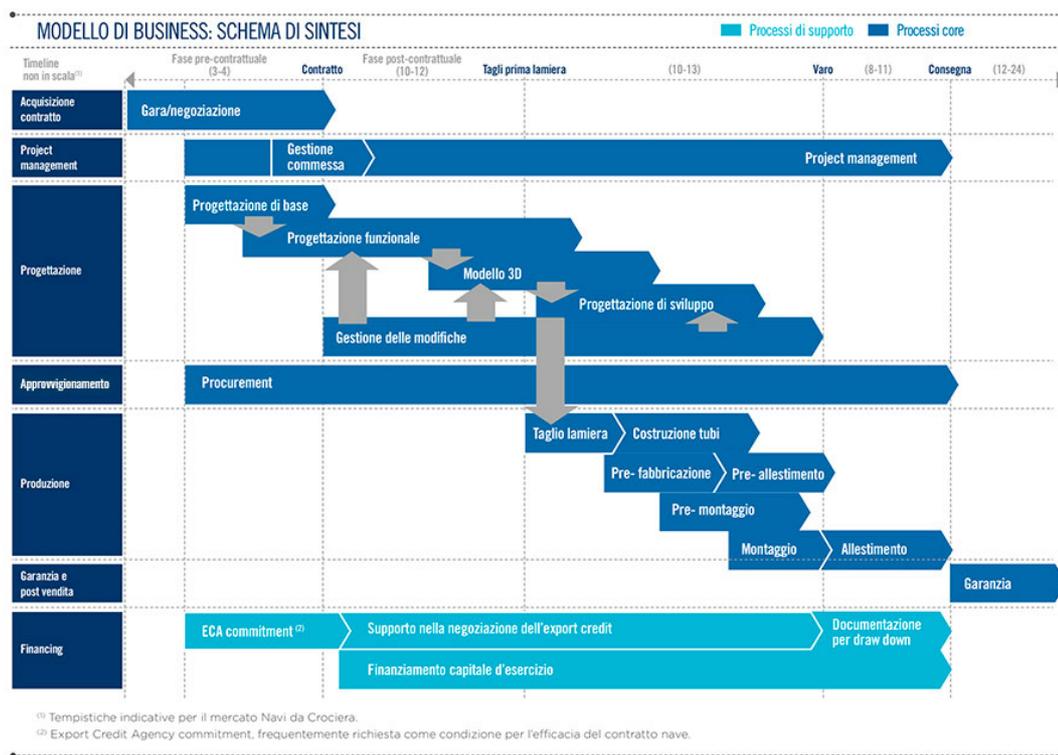


Figura 3.16 - Schema sintetico del modello di business Fincantieri. Fonte: www.fincantieri.com

In media quindi dalla partecipazione alla gara di negoziazione per l’acquisizione del contratto fino al termine della garanzia post-consegna trascorrono dai 43 ai 64 mesi, ulteriormente semplificabili in circa 4,5 anni di tempo.

I dati mostrati in figura 3.17, calcolati come media su tutte le navi da crociera finora eseguite, possono rendere ulteriormente l’idea della complessità della gestione.

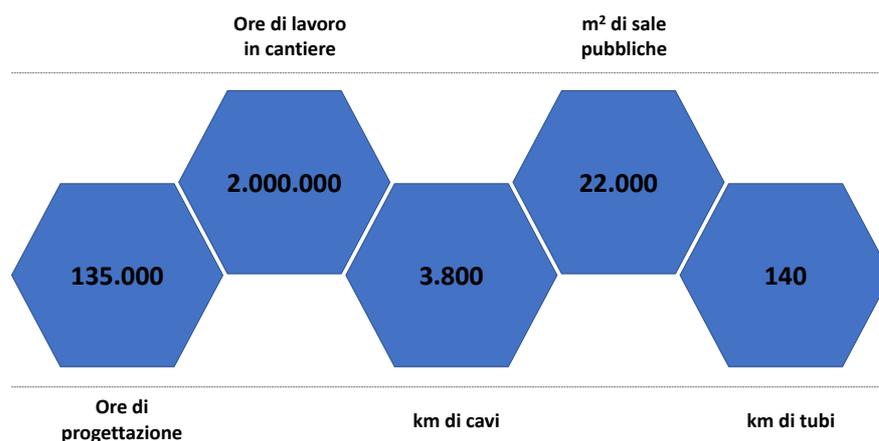


Figura 3.17 - Dati inerenti alla costruzione di una nave da crociera. Fonte: www.fincantieri.com, elaborazione propria

Va inoltre considerato che nelle nuove navi *Contemporary*, con una stazza di 150.000 - 160.000 tsl l'estensione delle sale pubbliche raggiunge i 50.000 m²! (Di Rienzo, 2019)
 Seguendo lo schema di figura 3.16, vengono dettagliati i processi di Financing, evidenziati come *Processi di supporto*.

3.9 Financing

Come si legge sul sito del Gruppo: "La capacità del gruppo di gestire progetti complessi si basa su un'organizzazione orientata al risultato con funzioni centrali che controllano e supportano le attività delle divisioni operative secondo i rispettivi ambiti di competenza (pianificazione e controllo di gestione, amministrazione, treasury and corporate finance, information technology, risorse umane, legale, operations, qualità, coordinamento delle iniziative di R&I, sviluppo sistema industriale, metodi industriali, auditing). Tali funzioni, collocate centralmente nell'ambito del corporate center, ricoprono sia un ruolo di governance complessiva delle attività del Gruppo sia un ruolo di centro servizi condivisi per le diverse divisioni operative.

Tali servizi di supporto assicurano, in taluni casi, attività chiave per l'aggiudicazione dei contratti e la derivante marginalità, quali ad esempio la concessione del finanziamento per il credito all'esportazione, lo sviluppo delle risorse e l'acquisizione di nuovi talenti, il funzionamento e l'aggiornamento dei sistemi informativi, la gestione del contenzioso con i clienti o con i fornitori, etc...

L'accentramento di tali servizi a livello di corporate center è finalizzato a cogliere sinergie tra le diverse divisioni operative derivanti da una maggiore standardizzazione/armonizzazione dei processi e degli strumenti utilizzati, da un più facile trasferimento di conoscenza e prassi e da un migliore impiego delle risorse a fronte di fluttuazioni dei carichi di lavoro." (Fincantieri, n.d.)

3.10 Sistema informativo aziendale

Prima di concludere questo capitolo è importante spendere due parole sul modo in cui i flussi di dati e informazioni scorrono da un ufficio all'altro durante le attività descritte sopra.

All'interno della funzione aziendale *Electronics, Systems & Software* si delineano 2 rami distinti: il primo è rappresentato dalla *Cyber Security* e il secondo dall'*Information Technology*. Proprio quest'ultimo è responsabile dell'intera architettura software che permette effettivamente di governare l'azienda: l'ERP.

3.10.1 ERP

Enterprise Resource Planning (ERP) si riferisce a un tipo di software che permette di gestire in maniera trasversale tutte le attività commerciali quotidiane di un'azienda come la contabilità, la catena di approvvigionamento, la gestione dei progetti, la gestione del rischio, i risultati finanziari, etc. I sistemi ERP sono progettati intorno ad un'unica struttura di dati definita che tipicamente ha un database comune. Questo aiuta a garantire che le informazioni utilizzate in tutta l'impresa siano normalizzate e standardizzate. Questi costrutti fondamentali sono poi interconnessi con i processi aziendali guidati da flussi di lavoro tra i reparti aziendali (ad es. finanza, risorse umane, ingegneria, marketing, operazioni), collegando i sistemi e le persone che li utilizzano. In sostanza l'ERP facilita la raccolta, l'organizzazione, l'analisi e la distribuzione dei dati e delle informazioni aziendali affinché ogni lavoratore, sia interno che eventualmente esterno all'azienda, possa accedervi nel minor tempo possibile per svolgere il proprio lavoro.

Un principio chiave dell'ERP infatti è la raccolta centrale dei dati per un'ampia distribuzione. Invece di diversi database autonomi con un inventario infinito di fogli di calcolo scollegati, i sistemi ERP permettono a tutti gli utenti di creare, memorizzare e utilizzare gli stessi dati derivati da processi comuni. Con un archivio dati sicuro e centralizzato, tutti nell'organizzazione possono essere sicuri che i dati siano corretti, aggiornati e completi. "L'integrità dei dati è garantita per ogni attività svolta in tutta l'organizzazione, da un rendiconto finanziario trimestrale a un unico rapporto sui crediti in essere, senza dover fare affidamento su fogli di calcolo soggetti a errori". (What is ERP?, n.d.)

Fincantieri adopera il sistema ERP SAP S/4 HANA, ovvero l'ultima versione rilasciata dall'azienda tedesca SAP. La ricerca di informazioni avviene mediante l'uso di transazioni, che interrogano il sistema sui dati richiesti. Per esempio la transazione MM03 permette di visualizzare l'anagrafica materiali per un determinato codice.

Per dare un'idea della complessità del prodotto basti pensare che il pacchetto avanzato SAP contiene più di 16.000 transazioni diverse con cui interrogare il sistema. A queste si aggiungono poi altre transazioni e query create ad-hoc da SAP per Fincantieri.

I progetti di installazione di sistemi ERP su aziende delle dimensioni di Fincantieri infatti sono progetti multimilionari con un tempo di implementazione di svariati anni.

A partire dalla configurazione base del pacchetto offerto da SAP, i tecnici lavorano per integrare il sistema con i processi aziendali già in essere e garantire così il corretto flusso delle informazioni.

In linea generale SAP S/4 HANA è organizzato nelle seguenti aree:

- Asset Management
- Finance
- Human Resources
- Manufacturing
- Marketing & Commerce
- R&D – Engineering
- Sales
- Service
- Sourcing & Procurement
- Supply Chain
- Sustainability

Gli scambi di informazioni e dati relativi alle attività descritte sopra vengono quindi portate a termine per mezzo di transazioni utilizzabili dai lavoratori dei diversi dipartimenti.

È evidente che ogni utente SAP sarà abilitato esclusivamente alle transazioni che gli competono in base all'ufficio di appartenenza.

4 Dipartimento di Supply Chain

L'universo Fincantieri, da un punto di vista organizzativo si compone di 7 Business Unit (figura 4.1).

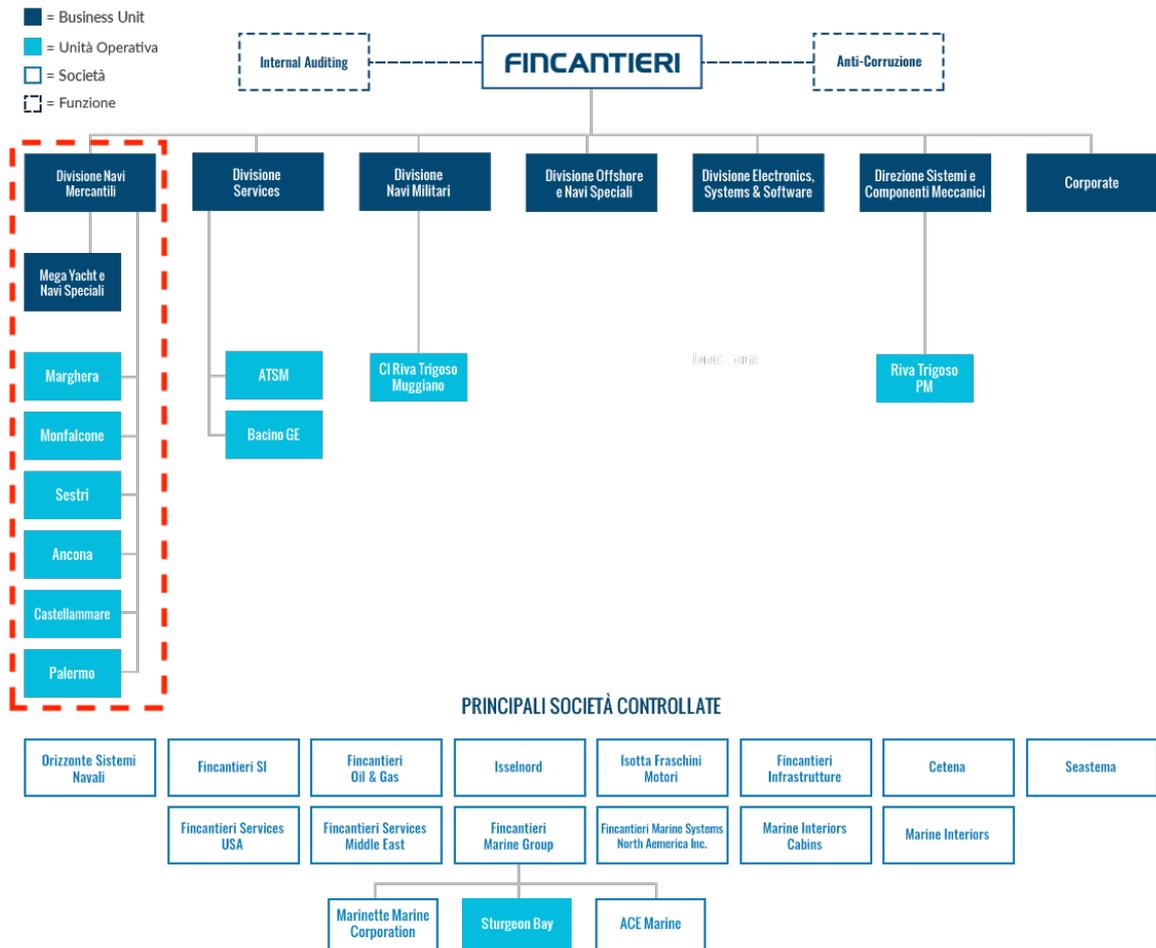


Figura 4.1 - Organizzazione del Gruppo Fincantieri e principali società controllate. Fonte: www.fincantieri.com

Come anticipato, l'obiettivo di questo lavoro è quello di delineare le caratteristiche della Supply Chain all'interno del segmento *navi da crociera*.

Per farlo è doveroso collocarla all'interno della Business Unit che la contiene, ovvero la Divisione Navi Mercantili (DMC), tratteggiata in rosso nella figura 4.1.

Anche chiamata Palazzo Marineria è situata a Trieste, in Passeggio Sant'Andrea 6/A.

Ospita vari uffici, per lo più preposti alla gestione del business delle crociere ma non solo (es. Mega Yachts) ed è direttamente responsabile delle unità operative rappresentate dai cantieri di costruzione italiani, già analizzati precedente.

La stessa Divisione Navi Mercantili è organizzata internamente secondo una categorizzazione multilivello in cui ogni ufficio appartiene a una Funzione, che a sua volta appartiene a una Direzione.

Lo spaccettamento di primo livello vede la Divisione Navi Mercantili composta delle seguenti Direzioni:

- 1 Marketing e sviluppo nuovi concept;
- 2 Ship Contracts sales and management;
- 3 Quality and performance improvement;
- 4 Servizio Prevenzione e Protezione dai rischi;
- 5 New Building;
- 6 Progettazione;
- 7 Operations;
- 8 Direzione Gestionale;
- 9 Personale;

Alcuni nomi non sono nuovi al lettore, ed è facilmente intuibile quindi che tutti gli uffici menzionati nel capitolo 3 appartengono a varie direzioni di questa unità operativa (e non solo). Per ragioni di chiarezza verrà mostrato esclusivamente lo spaccettamento di secondo livello della direzione Operations, dal momento che ingloba la funzione al centro di questo capitolo. Operations è infatti formata dalle seguenti Funzioni:

- 1 Servizi Manutenzione e Impianti;
- 2 Metodi, Pianificazione e Controllo della Produzione;
- 3 Acquisti;
- 4 Supply Chain;
- 5 Impianti di Condizionamento In House;

In generale Supply Chain ha il compito di presidiare tutti i processi inerenti alla catena di approvvigionamento della DMC, eseguendo ove necessario interventi correttivi, al fine di garantire una tempestiva disponibilità dei materiali necessari alla produzione delle navi.

Allo stesso tempo si occupa anche di contenere il livello delle giacenze dei materiali stessi, nonché dei costi inerenti alla logistica e ai trasporti.

Ricerca opportunità di miglioramento, attraverso operazioni di benchmarking tra diversi stabilimenti e fornitori, collaborando con *Acquisti* per la ricerca di nuovi fornitori di materiali a scorta ed/od operatori logistici.

Oltre questo elabora numerosi report inerenti alla gestione dei materiali che condivide in seguito con altre Funzioni aziendali o con i fornitori interessati.

Dalla Funzione Supply Chain dipendono gerarchicamente in linea:

- Supplier Development & Expediting
- Transport and Logistics
- Material Management and Forecasting

Prima di procedere alla descrizione delle attività eseguite dai vari uffici di Supply Chain è fondamentale introdurre alcune caratteristiche generali riguardo la classificazione dei materiali.

4.1.1 *Classificazione dei materiali*

Il materiale va ad identificare l'oggetto fisico che Fincantieri produce (o compra) per il successivo montaggio a bordo della nave.

In linea generale, tutti i materiali si dividono nei seguenti gruppi:

- **Scafo:** lamiere, profili, travi, puntelli e tutti i materiali che definiscono la struttura portante della nave;
- **Allestimento:** pompe, generatori, motori, ma anche tubi, flange, valvole, gaffe, curve, riduzioni, manicotti e tutto l'universo di materiali che contribuiscono all'allestimento degli spazi nave;
- **Arredamento:** moquette, tappeti, divani, sedie, letti e tutti i materiali che definiranno l'estetica interna della nave;

Come già accennato, i materiali d'arredamento non vengono prodotti internamente da Fincantieri, ma vengono acquistati con soluzioni "chiavi in mano" in cui il fornitore si occupa sia della progettazione, che della produzione e del montaggio a bordo e collaudo finale.

Ma lo stesso avviene anche per i materiali d'allestimento ad alto valore tecnologico come i motori, le pompe, ma anche le valvole.

In sintesi, l'approvvigionamento di materie prime destinate alla produzione avviene solo per i materiali di scafo e per i componenti dei tubi all'interno dei materiali di allestimento.

Ciascun materiale richiesto per la costruzione della nave viene identificato a SAP da un codice di 12 cifre, che prende il nome di *codice materiale*.

In linea generale esistono 2 tipi di codice materiale:

- **Codice famiglia:** detto anche codice "muto" va ad identificare semplicemente la famiglia o tecnologia di appartenenza del materiale (es. cavo elettrico), senza specificarne le caratteristiche rispetto ai suoi simili. I materiali acquistati in Fincantieri con tali codici vengono chiamati **materiali non standard**.
- **Codice proprio:** detto anche codice "parlante", viene assegnato individualmente ad un singolo materiale, per contraddistinguerlo tra tutti gli altri della stessa famiglia. Tale codice identifica, pertanto, non il solo gruppo merceologico ma anche tutte le caratteristiche (dimensionali, fisiche, di forma, ecc.) del materiale. I materiali che posseggono codice proprio vengono definiti **materiali standard**.

I materiali standard, di cui vengono riportati alcuni esempi in tabella 4.1, sono sempre acquistati a convenzione con il fornitore e associati a un disegno normale (N) che definisce in tutto e per tutto il prodotto richiesto.

Codice materiale	Descrizione
A52684800APX	SFOG.ARIAA DIR.FLANGIA ESEC.B DN 200 ZINC
A42754108B8P	VALV.SFERA ACC.FL.PN 6 DN 25 ALFA 68
A42756406B8S	VALV.SFERA ACC. FILETTATA DN 15-ALFAK20T
A3461130108P	CURVA 15 D=15 –INOX MAPRESS ART.36101

Tabella 4.1 – Codice e descrizione di 4 materiali d’allestimento standard. Fonte: Giacomet, elaborazione propria

I materiali non standard invece, dovuto al loro scarso consumo, oppure alla bassa flessibilità di utilizzo su differenti commesse vengono acquistati fuori convenzione ed associati a una specifica tecnica (E) o specifica costruttiva (T) che descrive nel modo più completo possibile le caratteristiche del materiale da acquistare: descrizione di prestazioni, caratteristiche fondamentali, materie prime impiegate e trattamenti, lasciando al fornitore l’indicazione di informazioni specifiche di dettaglio.

La gestione delle specifiche tecniche avviene attraverso il modulo PLM, che consente di acquisire, conservare e gestire la documentazione industriale mediante una base di dati dinamica gestita con tecnologie informatiche attraverso il sistema SAP. In tabella 4.2 vengono riportati due esempi di materiali non standard.

Codice materiale	Descrizione	SPECIFICA TECNICA
A2890000000D	CAVO ELETTRICO #SPECIALE#	E67725001
A2890000000D	CAVO ELETTRICO #SPECIALE#	E62880001

Tabella 4.2 – Codice, descrizione e specifica di 2 materiali d’allestimento non standard. Fonte: Giacomet, elaborazione propria

È evidente come la gestione logistica dei materiali non standard risulti molto più complicata di quella dei materiali standard. L’assegnazione del codice materiale non garantisce infatti la definizione del singolo oggetto, e nemmeno la descrizione può aiutare l’utente a capire quali siano le caratteristiche specifiche. Solo combinando il codice materiale con la specifica tecnica (o costruttiva) si è in grado di arrivare alla completa identificazione.

Se da un lato logistico questo problema è facilmente risolvibile eliminando i codici famiglia ed assegnando a ogni materiale un suo codice proprio, dal lato gestionale invece risulta un problema di più complessa risoluzione.

Come detto, l’intero processo di approvvigionamento si basa fundamentalmente sul codice materiale, che quindi non può subire modifiche.

Per riprendere l’esempio di sopra, i cavi elettrici sono materiali di semplice realizzazione e presentano un Lead Time (LT) di fornitura breve. Fissare un codice proprio per ogni singolo cavo significherebbe usare diversi codici per ordinare lo stesso materiale allo stesso fornitore per 2 costruzioni appartenenti a 2 registri diversi. Ciò genererebbe un’enorme mole di lavoro a monte del processo di approvvigionamento e “contaminerebbe” comunque il database

composto da migliaia di codici utilizzati solo in poche occasioni (eventuali fornitori o materiali di breve periodo).

Ma il codice famiglia viene utilizzato anche per materiali d’allestimento più complessi di un cavo, in cui appunto non è possibile definire un disegno normale e fissare una convenzione d’acquisto. In quel caso spetta proprio alla specifica tecnica o costruttiva definire non solo l’oggetto, ma anche i suoi intorni, che possono variare da nave a nave.

I materiali di scafo con categoria di gestione a scorta presentano una codifica che è il risultato della combinazione delle seguenti informazioni:

- “L” o “P”, lamiera o profili
- La sagoma MARCATAS di Rawhull¹⁰
- Collaudo
- Qualità (anche se inclusa nella MARCATAS è esplicitata per facilitare l’utilizzo del codice per gli utenti)

Come struttura generale la configurazione è mostrata in figura 4.2:

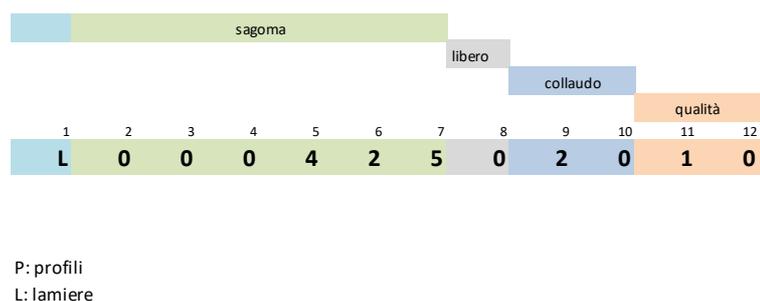


Figura 4.2 - Significato del codice materiale per i materiali ferrosi a scorta. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Travi, puntelli e pareti corrugate invece presentano un codice famiglia di 12 caratteri numerici. I codici dei materiali di allestimento e arredamento invece presentano tutte le stesse caratteristiche. Per analizzarle si prenda come esempio il codice materiale di un tubo di acciaio al carbonio.

A3021211808K “TUBO 168.3X 4.37 A 106-B L=5.5 ML-NERO”

- “**A302**”: radice del codice materiale, chiamata anche “pozzetto”. Può essere formato da un numero diverso di caratteri, ma in qualsiasi caso identifica la tipologia del materiale.
- “**12118**”: posizioni legate alle principali caratteristiche tecniche del materiale (spessore, dimensioni, etc.);
- “**0**”: indice di modifica;

¹⁰ Rappresenta un dato estratto dal software di gestione dei materiali ferrosi, appunto Rawhull.

- “8”: campo riservato al collaudo (0 nessun collaudo, 1 RINA, 2 LR, 3 ABS, 4 RINA+LR, 6 RINA+LR+ABS, 8 collaudo di fabbrica, A DNV, B 2BV)
- “K”: check digit, assegnato automaticamente dal sistema (serve per evitare errori di imputazione).

La figura 4.3 mostra la logica di costruzione di un codice di un materiale d’allestimento.

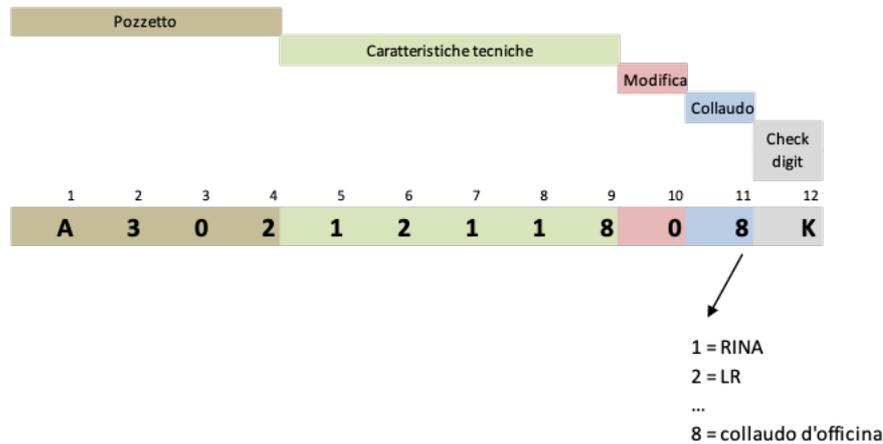


Figura 4.3 - Significato del codice materiale per i materiali d’allestimento. Fonte: Giacomet, elaborazione propria

Dato il focus di questo lavoro di tesi sui materiali d’allestimento, è importante procedere con la descrizione dei campi più importanti dell’anagrafica materiali per comprenderne la gestione logistica.

A SAP infatti, per ogni codice materiale sono visualizzabili i seguenti campi¹¹:

- **gruppo merci**: denominazione di un insieme di materiali affini dal punto di vista merceologico le cui convenzioni di acquisto vengono gestite da un unico buyer. Tali materiali, in fase di fabbisognazione vengono raggruppati in un’unica Richiesta d’Acquisto (RdA);
- **stato materiale di tutte le divisioni**: stato di attivazione o meno del codice; questo campo consente di rendere totalmente inattivo un codice materiale all’acquisto oppure attivo solo per determinate commesse;
- **gruppo acquisti**: competenza dell’acquisto del codice;
- **classe di utilizzo**: campo aggiornato annualmente che indica il grado di utilizzo di un determinato codice materiale a seconda dello stabilimento in esame;
- **caratteristica MRP**: categoria di gestione associata al codice materiale (CTG, vedi paragrafo seguente);
- **gruppo di pianificazione**: intervallo di tempo considerato dal sistema MRP nell’elaborazione delle occorrenze per i materiali a CTG3, ovvero orizzonte temporale a partire dalla data odierna oltre il quale non vengono considerate occorrenze di acquisto.

¹¹ Per la piena comprensione di alcuni i campi sarà necessario integrare la lettura con le informazioni presenti nel paragrafo 4.1.2.

Esempio: Z090 = orizzonte di pianificazione 90 giorni, l'MRP propone RdA solo per occorrenze datate nell'intervallo di tempo che va dalla data di elaborazione dell'MRP (giorno in cui il gestore lancia l'elaborazione) ai prossimi 90 giorni;

- **lotto di pianificazione:** questo campo stabilisce il procedimento mediante il quale il sistema calcola le quantità nell'ambito della pianificazione MRP: intervallo di tempo nel quale le occorrenze vengono raggruppate in un'unica RdA, può essere: "TB" (giornaliero), "WB" (settimanale);
- **stock di riordino:** livello di giacenza minimo al di sotto del quale il sistema MRP propone l'acquisto per i materiali a CTG4;
- **lotto fisso:** quantità di riordino per i materiali a CTG4 che viene proposta dal sistema MRP quando il livello di giacenza scende sotto lo stock di riordino;
- **tempo di consegna pianificato:** tempo stimato per la consegna del materiale da parte del fornitore;

L'anagrafica materiali riporta molte altre informazioni che però, come detto, esulano dall'argomento di questa tesi.

4.1.2 Caratteristica MRP

È una categoria di gestione che viene associata a ciascun codice materiale.

Fincantieri prevede l'utilizzo di 3 categorie di gestione distinte:

- 1 Destinati (CTG1)
- 2 Scorta Previsionale (CTG3)
- 3 Minimo-massimo (CTG4)

I materiali destinati presentano un costo unitario e LT di fornitura molto estesi (oltre 12 mesi). Sono materiali customizzati ad alto livello tecnologico e di difficile reperibilità sul mercato. Sono costantemente e univocamente associati ad una specifica commessa dall'emissione del fabbisogno fino al loro prelievo per il loro utilizzo in produzione.

Esempi tipici sono i motori, le eliche, ma anche tutti i materiali di arredamento come le cabine o le sale pubbliche.

I materiali gestiti a scorta previsionale hanno un costo medio, un tempo di consegna più basso (qualche mese), una reperibilità sul mercato migliore dei destinati e un consumo più distribuito. Si parla di tubi in acciaio e di tutti gli accessori come le flange, le riduzioni, i manicotti e gran parte delle valvole.¹² La definizione della quantità da approvvigionare è il risultato di una operazione di livellamento e bilanciamento in ciascun stabilimento delle quantità occorrenti presenti nelle distinte base.

I materiali gestiti a minimo-massimo sono caratterizzati da un costo molto basso e un tempo di fornitura ridotto, oltre che alti volumi di consumo più o meno stabili.

¹² Alcuni tipi di valvole, soprattutto quelle di grandi dimensioni, ricadono tra i materiali CTG1.

Rientrano in questa categoria gran parte dei tubi in polietilene e polibutilene, nonché dei cavi elettrici e tutti gli accessori da officina come viti e bulloni.

Solitamente questi materiali non vengono inseriti nelle distinte base perché il loro processo di creazione delle richieste di acquisto è indipendente da queste ed avviene tramite il sistema MRP.

Ogni cantiere opta per la categoria di gestione che meglio inquadra le sue richieste, per cui è possibile che lo stesso codice materiale risulti CTG3 in uno stabilimento e CTG4 in un altro.

Alla luce di queste informazioni si può adesso aggiungere che tutti i materiali a scorta previsionale e minimo-massimo sono materiali standard, dotati quindi di codice proprio e acquistati a convenzione. Solo i materiali destinati possono essere non standard ed essere quindi acquistati a fronte dell'emissione di una specifica tecnica o costruttiva.

La categoria assegnata definisce tutta una serie di logiche e processi portati avanti dal sistema MRP per garantire il corretto approvvigionamento del materiale.

MRP (Material Requirement Planning o Manufacturing Resource Planning) altro non è che il predecessore degli attuali sistemi ERP, che integrano, come descritto sopra, la pianificazione dei fabbisogni dei materiali con tutte le altre attività che l'azienda svolge. In sintesi MRP è la logica che permette a SAP S/4 HANA di gestire gli ordini verso i fornitori per i materiali CTG3-4. Come verrà descritto nei prossimi capitoli, MRP riceve in input la schedulazione della produzione e i materiali richiesti tramite le distinte base (BOM) e procede all'emissione delle relative RdA considerando i tempi di consegna di ciascun materiale, la giacenza nei magazzini di cantiere ed eventuali ordini già evasi in consegna.

Sulla base di queste premesse il lettore è adesso pronto alla descrizione delle attività svolte da ogni singolo ufficio di cui si compone il dipartimento di Supply Chain Fincantieri.

4.2 Supplier Development & Expediting

Come intuibile dal nome, si occupa essenzialmente delle relazioni con i fornitori seguendo lo sviluppo dell'ordine dalla sua emissione fino alla consegna, monitorando i vari step di produzione. In questo contesto è importante approfondire il concetto di expediting.

Con expediting si intende l'attività di controllo dell'avanzamento di quanto specificato nell'ordine di acquisto, affinché vengano rispettate tutte le condizioni (quantità, qualità, data di consegna) presenti nel contratto di fornitura.

Poiché Fincantieri, come visto, poggia le basi del modello di business sull'outsourcing di numerose attività, l'expediting di fatto sostituisce la pianificazione e programmazione della produzione interna.

In generale esistono 3 modalità di expediting adoperabili sul mercato:

1. Desk expediting;
2. Field Expediting;
3. Full Time Expediting;

Quest'ufficio lavora secondo le prime due, molto spesso affiancando attività di Desk expediting (feedback sull'avanzamento dei lavori tramite telefonate e/o scambi mail con il fornitore) ad attività di Field Expediting, in cui si programmano delle visite di persona presso l'officina di produzione del fornitore e si monitora visivamente la corretta esecuzione del lavoro.

In entrambi i casi comunque, data la complessità del prodotto, l'expeditor¹³ monitora anche lo stato delle forniture a valle del processo di produzione di quel prodotto specifico.

L'ultima modalità in realtà prevede un contatto continuo con il fornitore ed è poco perseguita per due motivi principali. Innanzitutto, per seguire lo sviluppo in maniera continuativa occorrerebbe un team molto vasto, il che farebbe inevitabilmente lievitare i costi.

In secondo luogo, è molto probabile incontrare un'opposizione da parte del fornitore che sia restio a far conoscere al cliente i propri processi di produzione e in generale tutte le informazioni di cui è a conoscenza.

Per quanto detto finora, è intuibile che questo ufficio si occupi di prodotti molto costosi, complessi e dal LT di consegna molto elevato. In effetti si tratta di contratti di fornitura chiavi in mano o complessi che prevedono non solo la realizzazione e la consegna, ma anche la progettazione, i test di produzione, il montaggio a bordo, il collaudo e la relativa assistenza post-vendita.

A seconda della categoria merceologica dei materiali seguiti, l'ufficio è a sua volta composto da due team:

- Main Item Expediting;
- Public Areas Expediting;

4.2.1 Public Areas Expediting

Il *Public Areas Expediting* si focalizza sul materiale relativo alle sale pubbliche, ovvero tutti gli spazi comuni destinati al cliente finale. Si interfaccia con molteplici fornitori per l'arredo finale delle commesse, attività svolta, come visto, in seguito al varo della nave.

Public Areas Expediting presenta continui scambi con *Arredamento*, l'ufficio progettuale analizzato in precedenza, soprattutto nelle fasi iniziali. Lo scopo di queste interazioni è lo scambio di informazioni circa i disegni e la progettazione delle aree in generale.

Ciascun fornitore viene scelto per la realizzazione di una o più sale pubbliche in seguito alla vincita di una gara d'appalto iniziale.

A seguito di questo step, vengono programmate diverse riunioni tra i membri del PM-Team incaricati di seguire le fasi di arredamento della nave, i fornitori e i team di architetti della SA con l'obiettivo di definire i contenuti architettonici delle sale, nonché i relativi costi.

Prima di dare il via ai lavori però, soprattutto nel caso di nuove commesse, vengono costruiti i *Mock up*.

I *Mock up* sono delle campionature, ovvero porzioni in scala 1:1, che ripropongono a livello costruttivo ciò che sarà installato a bordo: in figura 4.4 è riportato un esempio.

¹³ Nome dell'operatore che effettua l'attività di expediting.

Di norma hanno delle dimensioni di 2 metri per 2 metri e sono realizzati ogni qualvolta si sta progettando una nuova sala o un elemento completamente differente dalla nave di riferimento. Vengono costruiti nelle officine, presentando quindi generalmente alti standard qualitativi. Possono comprendere la pavimentazione, le pareti, il soffitto ed elementi decorativi, quali banchi bar, vetrine espositive, banchi reception, etc. “Il loro scopo principale risiede nel consentire di effettuare una verifica alla SA ed a Fincantieri circa la capacità della ditta arredatrice di eseguire un lavoro di qualità, soprattutto quando questo riguarda l’impiego di materiali naturali, quali marmo e legno”. (Di Rienzo, 2019)



Figura 4.4 - Esempio di Mock up. Fonte: Di Rienzo

Tutti i Mock up vengono costruiti e presentati all’armatore prima del varo della nave, in modo che vi sia il tempo adeguato per scegliere la configurazione voluta e dare il via alla progettazione degli ambienti.

Alcuni mesi prima dell’inizio delle attività di allestimento, il fornitore viene contattato per condividere una programmazione ed analizzare la distribuzione del volume di fornitura nell’indotto di subfornitura. Queste informazioni vengono formalizzate e condivise in un documento chiamato *Piano di Commessa*.

Questo documento contiene tutti gli aspetti rilevanti relativi all’approvvigionamento dei materiali impiegati nella costruzione della sala di competenza dell’arredatore. Lo scopo risulta duplice: conoscere le soluzioni adottate dai fornitori circa l’acquisto o produzione interna per ciascun componente e definire un piano dettagliato delle consegne che rispetti i target e le *milestone* di Fincantieri.

“Attraverso il Piano di Commessa ed il suo aggiornamento diviene possibile monitorare l’avanzamento dei lavori presso l’arredatore o i suoi subfornitori. L’arredatore, infatti, è tenuto ad indicare gli eventuali subfornitori, qualora abbia deciso di esternalizzare la produzione di determinati componenti.” (Di Rienzo)

Durante l’arredamento vero e proprio a bordo, è compito dell’expeditor dialogare con il cantiere e comunicare la corretta timeline di consegna e montaggio da parte dei fornitori.

Per farlo, ed essere sicuro che la data inserita nel Piano di Commessa sia coerente con il programma generale di pianificazione della nave, ci si serve di un documento di appoggio elaborato dal cantiere: la Scheda Eventi.

La Scheda Eventi dettaglia in maniera generale la pianificazione della nave suddivisa in aree di lavoro.¹⁴

Una volta ultimato l'arredamento, è compito degli arredatori generare i disegni *as built* che, come visto in precedenza, verranno consegnati alla SA al momento della consegna della nave.

4.2.2 Main Item Expediting

Main Item Expediting è composto invece da un team che si occupa di gestire l'intero flusso delle forniture critiche, anche indicate come *Main Item*.

Tali materiali, per loro natura sono molto costosi e prevedono LT di produzione e consegna molto elevati.

Anche in questo caso si tratta di un processo ETO (Engineer To Order) in cui il fornitore non provvede alla realizzazione del prodotto su uno schema progettuale preesistente, ma è obbligato a seguire la progettazione da zero in base alle specifiche che Fincantieri richiede.

Si tratta di materiali ad altissimo valore tecnologico, la cui costruzione e installazione spesso coinvolge l'unico core business dell'azienda fornitrice.

Il Main Item per eccellenza è rappresentato dal motore della nave (in rari casi si tratta di motore singolo, normalmente le navi da crociera dispongono di quattro motori diesel che alimentano altrettanti generatori di elettricità), ma anche l'elica di propulsione, piuttosto che i chiller o gli scrubber¹⁵.

Il processo di approvvigionamento di tali materiali verrà dettagliato più avanti, nel paragrafo della gestione dei materiali di allestimento.

Rispetto alle informazioni di cui all'introduzione del capitolo è importante definire due aspetti ulteriori dell'anagrafica materiali, ampiamente utilizzati dall'ufficio Main Item Expediting.

Come detto infatti, tutti i Main Item non possiedono un codice materiale parlante, ma solo uno che ne identifica la famiglia.

Per poter indentificare il singolo oggetto a SAP si utilizzano la WBS e la Marca Pezzo.

4.2.2.1 WBS

WBS è l'acronimo di Work Breakdown Structure e in Fincantieri e ha lo scopo di segmentare le attività di commessa in pacchetti di lavoro (WP) o sottogruppi dell'impianto in questione, per consentire, anche attraverso una puntuale attribuzione di responsabilità, un controllo più sistematico e articolato durante tutto il processo di realizzazione del prodotto.

¹⁴ Ogni area di lavoro normalmente indica un ambiente interno della nave: per esempio l'atrio situato al ponte 6.

¹⁵ Rappresentano rispettivamente i gruppi di refrigerazione dell'aria e i depuratori dei gas di scarico

Grazie a questa struttura si è in grado di tenere sotto controllo gli obiettivi specifici per ciascun impianto in termini di tempi e responsabilità. Inoltre risulta uno strumento efficace per la corretta imputazione dei costi.

La struttura è articolata su più livelli gerarchici. Gli elementi che la compongono sono organizzati ad albero, secondo relazioni di appartenenza: gli elementi di livello inferiore sono i componenti di quelli di livello superiore, che sono ad essi collegati in modo univoco.

Il seguente schema illustrativo riporta i livelli e le corrispondenti denominazioni:

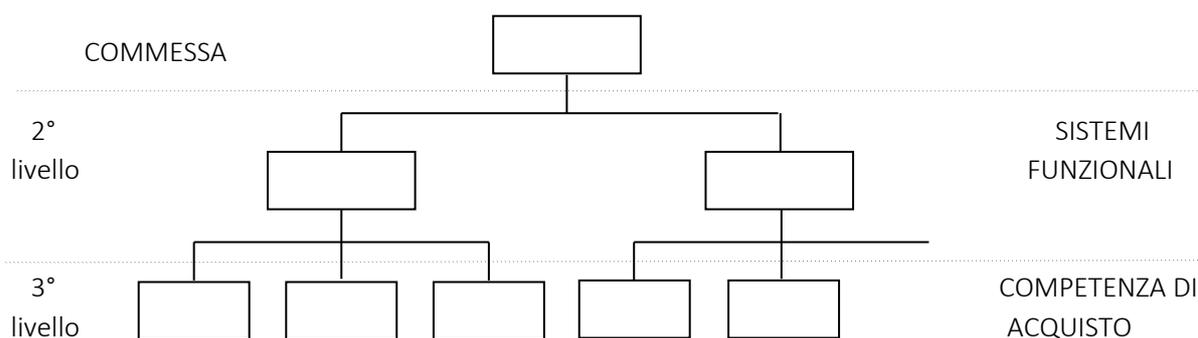


Figura 4.4 – Struttura della Work Breakdown Structure. Fonte: Fincantieri

Il sistema di codifica utilizzato per identificare univocamente tutti gli elementi di WBS si basa su una sequenza di dodici caratteri ove i primi sei costituiscono la numerazione della commessa, i caratteri dal settimo al nono caratterizzano il sistema funzionale a cui sono assegnati i materiali e gli ultimi 3 caratteri delineano la competenza d’acquisto.

A titolo esemplificativo si riporta la WBS **006100D14A00**.

- **006100**: indica la parte della costruzione n° 6100 realizzata sul cantiere principale;
- **D14**: indica l’impianto d’acqua potabile;
- **A00**: indica l’ufficio acquisti centrale, della Divisione Navi Mercantili.

La marca pezzo invece è un codice alfanumerico di otto caratteri che permette di identificare univocamente il materiale a bordo, anche se non è l’unico a presentare quelle caratteristiche.

A titolo esemplificativo si riporta la marca pezzo che identifica una porta stagna: **YD/769AJ**.

YD indica il fornitore di riferimento, lo *slash* indica che la marca pezzo in questione è univoca (in caso di marche pezzo non univoche si utilizza il simbolo “*”) e il **769** indica la numerazione seguita nella classificazione dei materiali al momento della realizzazione dell’impianto.

Gli ultimi 2 caratteri infine servono ad identificare delle caratteristiche specifiche dell’item.

Nell’esempio in questione, “data l’univocità è facile identificare due oggetti che risultano essere identici dal punto di vista tecnico, costruttivo e funzionale, ma che sono collocati in due differenti zone della nave.” (Dal Santo, 2019)

Forte di queste informazioni, il team ha il compito di monitorare l'avanzamento della produzione dei Main Item, sollecitando il fornitore al rispetto delle tempistiche contrattuali tramite modalità di Desk Expediting e più raramente di Field Expediting.

Per farlo appronta il *Piano di Expediting* di Commessa sulla base della lista dei Main Item elaborata dal PM Team.

In caso di mutamenti nei programmi produttivi è naturalmente responsabile di aggiornare il Piano di Expediting di conseguenza.

Poiché la gestione coinvolge con trasversalità tutte le commesse attive da parte di Fincantieri, è essenziale segnalare al fornitore eventuali sovrapposizioni di consegne e verificare che questi sia in grado di rispettare i termini di fornitura pattuiti, pena il ritardo, o peggio, lo stop di tutte le attività produttive. Si ricorda infatti che alcuni di questi materiali, dovuto alle loro dimensioni e al loro peso, vengono montati a bordo prima del varo della nave. Per cui un ritardo di un mese su un Main Item da installare nelle zone basse della nave prevede per forza un blocco della produzione, dal momento che sarebbe fisicamente impossibile situarlo nella zona prevista una volta saldate le sezioni superiori!

All'atto dell'aggiornamento del Piano di Expediting è imprescindibile mantenere informati tutti gli enti coinvolti: enti di cantiere, PM Team.

Una fase fondamentale del processo prevede la pianificazione dei cosiddetti Factory Acceptance Test (FAT), cui partecipa anche la SA, volti alla definizione delle procedure di collaudo dell'item.

4.2.2.2 Factory Acceptance Test

Il Factory Acceptance Test (FAT) è un processo che valuta l'apparecchiatura durante e dopo il processo di assemblaggio verificando che sia costruita e funzionante secondo le specifiche di progetto. Assicura che i componenti e i controlli funzionino correttamente secondo la funzionalità dell'apparecchiatura stessa. Come suggerisce il nome, questo test viene eseguito in fabbrica.

Il FAT è tipicamente condotto al fine di valutare eventuali discrepanze e non conformità, nonché di sviluppare un processo per la loro gestione. Le deviazioni o le anomalie osservate durante i test vengono documentate in un rapporto e corrette prima della spedizione.

Questi test devono essere condotti in modo accurato e diretto. Se eseguiti in modo scadente o affrettato infatti, possono portare a non conformità mancanti, che possono essere corrette solo dopo l'installazione dell'apparecchiatura, il che a sua volta può creare scompiglio sull'intera programmazione, nonché ritardi.

I FAT sono vantaggiosi non solo per Fincantieri e per la SA, ma anche per il fornitore.

Entrambe le parti infatti possono essere certe che l'apparecchiatura soddisfi tutte le specifiche contrattuali e che eventuali problemi possano essere affrontati immediatamente.

La rettifica dei problemi mentre il sistema è ancora in possesso del produttore aiuta a mantenere il progetto sulla buona strada e nei limiti del budget.

Il costo di un intervento successivo infatti sarebbe enormemente più alto, sia in termini di tempo che di denaro.

4.3 Material Management & Forecasting

Tale ufficio, come indicato dal nome, si occupa della gestione di tutte quelle famiglie di materiali utilizzate nella realizzazione di una commessa navale che finora non sono state analizzate. Tali materiali vengono utilizzati fin dalle fasi iniziali, durante la costruzione dei blocchi e del loro preallestimento. Per garantirne la disponibilità presso i magazzini dei cantieri e/o dei fornitori ai quali vengono esternalizzate alcune attività, vengono eseguite delle continue previsioni di acquisto. Inoltre ha la responsabilità gestionale che il processo di approvvigionamento si svolga correttamente sulla base del sistema informativo aziendale.

Verifica infatti la corretta emissione delle distinte base e procede alla creazione di tutti quegli oggetti logici necessari affinché il materiale, da tali liste arrivi al cantiere di destinazione nelle giuste quantità e nei giusti tempi.

Nella stessa ottica supervisiona la creazione delle richieste d'acquisto (RdA) tramite la gestione del MRP. Esegue anche un controllo sulle performances dei fornitori, coordinando i solleciti per eventuali ritardi o reclami da parte dei cantieri e condividendo un report settimanale sulla situazione degli ordinativi in ritardo sulla consegna su tutti gli stabilimenti italiani.

Analizza il flusso logistico con l'obiettivo di snellire i processi e migliorare il livello di servizio alla produzione e massimizza l'integrazione con i fornitori per efficientare il processo di ordinazione e comprimere i tempi di attraversamento di magazzino.

Anche quest'ufficio si divide in 3 team:

- Hull Material Management;
- Outfitting Material Management;
- Material Planning Optimization;

4.3.1 Hull Material Management

Il compito di questo ufficio è quello di gestire unicamente l'approvvigionamento dei materiali ferrosi.

Per materiali ferrosi Fincantieri intende tutti quelli che vengono utilizzati per creare la struttura portante della nave, quelli che quindi le danno la forma voluta, ovvero lamiere, profili, puntelli, travi, etc.

La differenza principale tra questi materiali e quelli di allestimento (gestiti dall'ufficio seguente) sta nella struttura della catena di approvvigionamento a valle: nell'ambito della gestione a scorta, i materiali ferrosi seguono un iter completamente diverso da quello dei materiali di allestimento a scorta.

Nelle pagine che seguono verrà illustrato come Fincantieri gestisce le scorte di materiali ferrosi, a partire dalla creazione delle liste di approvvigionamento, fino al prelievo da parte dell'officina nel momento del primo taglio.

4.3.1.1 *Gestione dei materiali di scafo: profili e lamiera a scorta*

Lamiere e profili rappresentano circa l'80% del tonnellaggio complessivo dei materiali ferrosi gestiti annualmente. Presentano infatti le caratteristiche adatte per una gestione a scorta previsionale (CTG3).

Sulla base del Target e con un anticipo di 6 mesi rispetto alla data di inizio lavori, viene rilasciata la programmazione dei lotti, che consta di una tabella caricata a SAP in cui a ogni lotto viene associata la sezione d'appartenenza, la zona e la data di inizio taglio.

Tale tabella viene sempre mantenuta aggiornata e a distanza di un mese dalla data di inizio taglio, viene confrontata, ed eventualmente allineata, con la sequenza produttiva condivisa settimanalmente con l'officina navale di stabilimento.

In seguito all'emissione del Piano dei Ferri, vengono invece compilate e rilasciate a SAP le liste di approvvigionamento B1 e B2, nella loro versione preliminare, rispettivamente per le lamiere e i profili. Tali liste però contengono unicamente l'informazione sulla quantità del prodotto richiesto, senza dettagliare la data di consegna materiale e/o lo stabilimento di riferimento.

Il sistema ricava queste informazioni per mezzo della creazione di un oggetto logico denominato "network". A ogni BOM viene quindi associata una relativa network, che permetterà sia l'approvvigionamento che il successivo prelievo fisico del materiale.

Sulla base di tutte le network associate a BOM rilasciate, ogni martedì notte è schedato il giro automatico MRP di SAP.

MRP procede all'emissione delle RdA in funzione delle occorrenze da produzione, degli ordini già emessi e della disponibilità di magazzino per ogni singolo stabilimento (per maggiori dettagli consultare il paragrafo 4.3.2.4).

È importante sottolineare che nonostante l'RdA venga elaborata sulla base di una network associata a una distinta base di una commessa specifica, la giacenza del parco ferrosi¹⁶ è legata esclusivamente allo stabilimento e non è suddivisa per commessa. Le RdA generate dal MRP possono essere convertite in Ordini di Trasferimento (OdT) oppure in Ordini di Acquisto (OdA). In casi di urgenza è possibile bypassare il sistema di emissione automatica RdA tramite MRP e procedere all'emissione manuale: è una procedura da evitare ma usata ogni qualvolta vi sia necessità di un materiale che per dimenticanza o errore non sia stato inserito nella distinta base. In caso di giacenza disponibile presso gli altri stabilimenti si avrà la creazione di un OdT da parte del gestore MRP, viceversa l'RdA verrà convertita in OdA.

Alla consegna dei materiali da parte del fornitore, il magazzino di stabilimento ricevente esegue immediatamente la protocollazione a SAP, necessaria per la registrazione dell'entrata contabile. Dopo lo scarico il materiale subisce un controllo qualità e quantità: viene in particolare verificato che il peso inserito nel DdT combaci con il peso effettivamente scaricato. Solo dopo tale verifica il materiale viene stoccato nel parco ferrosi.

In alcuni casi, la protocollazione a SAP avviene preventivamente all'arrivo del camion: i fornitori più importanti infatti hanno la possibilità di effettuare il cosiddetto Advance Shipping Notice, ovvero di comunicare tramite SAP l'arrivo dell'ordine.

¹⁶ Magazzino dei materiali di scafo.

In concomitanza con il controllo fisico del materiale, viene verificata anche la corretta ricezione dei certificati di collaudo richiesti: è necessaria tale approvazione per poter procedere allo sblocco del pagamento della fattura.

A seguito di attività di coordinamento tecnico e generazione di disegni 3D, le distinte base B1 e B2 vengono aggiornate passando alla versione definitiva.

Le network vengono aggiornate di conseguenza mantenendo la suddivisione dei materiali che compongono il lotto a seconda del flusso di officina a cui sono destinati (fasciame, pannelli, struttura, etc.). La conversione delle B1, B2 a definitive aggiorna le occorrenze a sistema MRP attraverso la generazione di RdA per materiali non previsti in alternativa 1. Inoltre cancella le RdA non confermate in OdA e rende disponibili al trasferimento i materiali non più necessari.

Per poter procedere al prelievo del materiale dal parco ferrosi è necessaria l'autorizzazione SAP, che verifica prima la completa disponibilità del materiale in stock.

Tale autorizzazione aggiorna la schedulazione dei flussi di produzione, il cui rilascio garantisce il prelievo fisico del materiale.

A fronte dei flussi rilasciati infatti, il Capo Parco Ferrosi elabora una tra le seguenti missioni di prelievo SAP:

- a) missione di prelievo per Officina: ha lo scopo di prelevare i materiali dal parco ferrosi verso la produzione;
- b) missione di spedizione a terzi: ha lo scopo di prelevare i materiali per spedirli ad altri stabilimenti (OdT).

Le missioni vengono accompagnate dalla stampa del relativo documento materiali. Esclusivamente a fronte di tale documento, l'operatore del parco lamiera procede con il prelievo fisico e la relativa conferma a SAP.

In seguito al prelievo del materiale è già stato affrontato il processo che porta alla costruzione dei blocchi, in seguito assemblati in sezioni, che infine vanno a formare l'intera struttura della nave.

Il processo appena descritto naturalmente coinvolge vari uffici interni di Fincantieri, non è quindi interamente a carico di Hull Material Management, ma quest'ultimo rappresenta il punto di riferimento centrale per i vari enti di cantiere coinvolti. La sua è quindi una funzione gestionale, che lo rende connettore tra i vari stakeholder affinché il processo vada a buon fine. Se per esempio dovesse manifestarsi un errore per cui una specifica network, associata a una lista non generi occorrenze MRP, è suo dovere indagare a fondo il problema, risolverlo e fare in modo che tale problema non si presenti più in futuro. Per questo l'intero processo di approvvigionamento è in continuo cambiamento, anche in virtù del fatto che il carico di lavoro per il settore è in rapida crescita.

Su quest'ottica infatti, da circa due anni ArcelorMittal CLN Distribuzione Italia, Fincantieri e Palescandolo Lavorazioni Siderurgiche hanno unito le loro forze per creare la joint venture "Centro Servizi Navali SpA" (CSN), società specializzata nella logistica e nella produzione di materiali di scafo per le commesse degli stabilimenti di Monfalcone e Marghera.

Con sede a Udine, CSN riceve e stocca lamiera, profili e travi in arrivo dai fornitori Fincantieri.

Inoltre si porta avanti con processi di lavorazione garantendo sabbiatura e primerizzazione nel caso ci sia bisogno e tagliando le lamiere e i profili secondo i flussi di produzione indicati da Fincantieri.

Inoltre esegue anche piccole attività di pre-fabbricazione e pre-assemblaggio di sottoassiemi in acciaio nonché, in caso sia necessario, di ricollaudo.

Il ricollaudo risulta necessario quando un materiale di scafo inizialmente ordinato per una commessa (appartenente per esempio al RINA), venga invece destinato alla costruzione di un'altra unità navale appartenente a LR. In quel caso la lamiera inizialmente collaudata RINA dovrà subire il ricollaudo LR prima di poter essere utilizzata nei processi di produzione.

Il CSN interviene anche per tutta la gestione logistica dei materiali da lui trattati, garantendo quindi la corretta pallettizzazione a bordo dei camion e il trasporto verso lo stabilimento.

Da un punto di vista funzionale e tecnico, in seguito al rilascio delle liste B1 e B2 preliminari e della datazione lotti, MRP rilascia le RdA inserendo come luogo di consegna il magazzino del CSN.

Come visto sopra, le RdA vengono tramutate in OdT o OdA: in entrambi i casi l'informazione sulla consegna è mantenuta automaticamente dal sistema, che procede a notificare a CSN il numero di OdA e OdT in arrivo giorno per giorno. All'arrivo della merce presso CSN, gli addetti procedono alla protocollazione a SAP in maniera identica a quella vista prima.

Il pagamento delle fatture ai fornitori in questo caso è comunque autorizzato dal cantiere che sarà destinatario dei materiali, il quale procede a rilasciare la firma elettronica tramite SAP.

L'attività di produzione incaricata a CSN non parte fino all'emissione delle liste B1 e B2 in formato definitivo: questa azione è indispensabile per l'emissione degli Ordini di Lavorazione (OdL). Ogni OdL, affinché possa rimanere traccia a sistema, è associato a una network che riporta il magazzino di CSN come luogo di consegna.

In seguito alla produzione, CSN è responsabile della chiamata dei mezzi di trasporto per il trasferimento di materiali e manufatti finiti.

Per fare ciò si crea un oggetto SAP chiamato *Richiesta di Spedizione* (RdS), cui il sistema assegna in automatico la commessa di cui il materiale fa parte e il conseguente cantiere di destinazione.

Un aspetto fondamentale che influisce ad abbattere i costi logistici di magazzino sta nel fatto che le RdS puntano direttamente all'officina corrispondente (navale o di prefabbricazione) all'interno del cantiere e non al parco ferrosi.

Perciò risulta di fondamentale importanza garantire che il processo di approvvigionamento segua lo scheduling di produzione: non vi è nessuno stock intermedio che possa assorbire eventuali ritardi a monte.

Nel caso in cui il materiale richiesto dal CSN, per un motivo o per l'altro non sia disponibile, è necessario procedere alla riprogrammazione del flusso di produzione giornaliero. Tali aggiustamenti si basano essenzialmente sull'esperienza degli operatori e non sono governati da nessun algoritmo computerizzato. In base alle condizioni di occupazione delle officine e allo stato di avanzamento del lotto sotto produzione si può optare per la realizzazione di altri blocchi appartenenti allo stesso o addirittura ad altri lotti.

Il materiale in arrivo, a differenza dell'approvvigionamento classico visto prima, non subisce la protocollazione a SAP dal momento che è già stata effettuata in fase di ricezione del materiale presso CSN. Gli operatori di magazzino provvedono solo al controllo visivo sulla qualità, sul peso e sulle informazioni presenti in DdT.

Le attività esternalizzate presso il CSN vengono corrisposte economicamente attraverso due ordini di prestazione. Il primo è relativo alle attività di Material Handling e Sabbiatura/Primerizzazione, Taglio e lavorazioni aggiuntive (smusso, rastremazione, abbassamento testate profili, molatura). Il secondo è invece relativo all'attività di Prefabbricazione.

Naturalmente anche questi ordini di prestazione seguono il percorso descritto sopra.

A inizio commessa vengono create due RdA da trasformare in OdA, con importi stimati sulla base dei volumi di lavoro previsti, da conguagliare in corso d'opera.

Ogni mese, il CSN fornisce un resoconto dettagliato dei volumi di tutte le attività descritte dall'ordine di prestazione e della loro valorizzazione di costo. È compito del cantiere verificare la correttezza dei volumi in relazione ai lotti mandati in produzione e delle tariffe applicate in relazione agli accordi contrattuali.

Anche in questo caso HMM funge da connettore tra i fornitori a monte, CSN in mezzo e i diversi stabilimenti a valle affinché il processo di approvvigionamento segua il suo corso senza intoppi. La restante parte del materiale ferroso segue invece una gestione a destinato (CTG1).

Travi, puntelli e pareti corrugate sono infatti materiali caratterizzati da una minore flessibilità di utilizzo tra le varie costruzioni. Proprio per questo motivo vengono commissionate direttamente al fornitore sulla base delle esigenze emerse in fase di progettazione.

Al momento della stesura di questa tesi non seguono il normale flusso di approvvigionamento descritto sopra per lamiere e profili. Infatti non confluiscono in liste di approvvigionamento che alimentano occorrenze MRP, ma vengono comprate con RdA manuali emesse direttamente dall'ufficio Scafo della Progettazione Funzionale. Le RdA vengono poi convertite in OdA dagli uffici acquisti dedicati. La fase relativa ai controlli eseguiti alla ricezione del materiale e la consegna dei documenti è invece analoga a quella descritta sopra.

4.3.2 *Outfitting Material Management*

Si tratta dell'ufficio più corposo facente parte di *Material Management and Forecasting*.

Monitora l'intero processo di approvvigionamento e prelievo dei materiali di allestimento, focalizzandosi principalmente sui CTG3 e CTG4.

È interessante notare che sebbene queste 2 categorie incidano solo per il 10% del valore totale prelevato in una commessa, la percentuale sale al 71% se vengono considerate le posizioni di prelievo! (Tanduo, 3 Marzo 2008)

Fornisce inoltre previsioni di fabbisogni futuri per alcune tipologie di materiali che condivide con i principali fornitori ed elabora una serie di report a condivisione interna e/o esterna che aiutano gli stabilimenti a gestire l'enorme mole di materiali in arrivo.

Fornisce inoltre supporto al dipartimento finanziario mantenendo sotto determinate soglie i livelli di giacenza e calcolando i tempi di attraversamento¹⁷ a magazzino per i Main e Minor Item.

4.3.2.1 *Approvvigionamento dei materiali d'allestimento*

In questo paragrafo verrà descritto il processo di approvvigionamento relativo ai materiali d'allestimento Fincantieri.

Il punto di partenza è rappresentato dalla creazione e l'emissione delle distinte base (BOM).

La BOM (Bill of Materials) è un oggetto SAP che consente di gestire una lista di materiali da approvvigionare o da prelevare da magazzino per la costruzione o il montaggio di un sistema. Di regola tutti i materiali vengono acquistati e prelevati utilizzando le BOM; solo in casi particolari e, su autorizzazione da parte del responsabile della gestione, è possibile acquistare i materiali direttamente tramite creazione manuale delle richieste di acquisto oppure prelevare i materiali da magazzino attraverso l'utilizzo di buoni manuali di prelievo.

In Fincantieri esistono diversi tipi di BOM, ma tutte presentano la seguente struttura:

1. "testata": parte che contiene informazioni generali ad esempio il codice BOM, la descrizione o la divisione di appartenenza.
2. "righe di posizione": parte che contiene l'elenco dei materiali che dovranno essere acquistati o prelevati ed i relativi dati specifici (esempio: codice materiale, quantità di impiego, zona di destinazione, etc.).

Fincantieri adopera 2 tipologie di BOM per i materiali di allestimento:

- BOM di approvvigionamento;
- BOM di prelievo;

Le BOM di approvvigionamento vengono compilate e rilasciate vari mesi prima dell'inizio della produzione, quando in realtà l'attività di progettazione è ancora in corso.

Ciò si rende necessario dal momento che il LT di fornitura di alcuni materiali di allestimento è molto elevato.

Come anticipato, l'ufficio *Metodi di Progettazione* è il responsabile dell'anagrafica materiali, per cui a 12 mesi dal taglio della prima lamiera emette i documenti che definiscono tutti i materiali che una specifica costruzione può utilizzare.

Tra i documenti più importanti da un punto di vista di materiali d'allestimento emerge il "Piping specification".

In questo vengono descritti tutti i materiali di tubisteria e accessoristica (valvole, flange, etc.) associati alla relativa WBS di appartenenza.

¹⁷ Si intende il tempo che intercorre tra la data di arrivo del materiale in magazzino e quella di prelievo per il successivo montaggio a bordo.

Per ogni WBS si riportano ad esempio i tubi e le valvole utilizzabili, la loro composizione chimica (acciaio al carbonio, Inox, Cunifer¹⁸, etc.), la pressione nominale e il range di diametri da adottare.

Tale documento viene firmato dalla SA e incluso nella Specifica Nave.

Il Process Flow Diagram (PFD) è un altro documento utilizzato come input per la creazione delle BOM di approvvigionamento. Il PFD ha lo scopo di descrivere la filosofia generale di un sistema o di un gruppo di sistemi a partire dalla Specifica Nave. Esso riporta il layout generale del sistema con la disposizione degli equipment principali, i collegamenti per il servizio previsto, l'indicazione della logica di controllo e i dettagli dei parametri principali di funzionamento (temperatura, pressione di flusso, diametro nominale).

Sulla base di questi documenti principali, la progettazione funzionale esegue l'inserimento dei materiali nelle BOM di approvvigionamento.

I materiali di tubisteria vengono inseriti in lista in automatico attraverso l'esportazione dei dati dal software CAD Microstation P&ID.

Sul P&ID l'operatore disegna in 2D ed ogni servizio è studiato singolarmente ed è indipendente dagli altri. Poiché non si conosce ancora il vero percorso del tubo, esso è disegnato con linee rettilinee, e solo nelle fasi progettuali successive, sovrapponendo tutti gli impianti in un unico disegno 3D, si modificano i percorsi dei tubi per evitare ostacoli o loro sovrapposizioni.

Una volta definita la caratteristica della linea tubo, tramite l'operazione di "tagging" l'operatore è in grado di unire diversi macchinari ed assegnare in automatico a tutti gli accessori "taggati" (inclusi eventuali valvole, riduzioni, manicotti) le dimensioni e le caratteristiche volute.

Se per errore l'accessorio non viene associato alla linea tubo, il relativo codice materiale non finirà nella BOM di approvvigionamento.

Come deducibile, in sede di progettazione funzionale non si determina in maniera precisa il quantitativo di materiali di allestimento necessario alla produzione.

Il risultato è infatti una semplice stima dei fabbisogni, che genera una sorta di stock di sicurezza in magazzino, necessario ad assorbire i prelievi durante le fasi iniziali della produzione in attesa che la progettazione esecutiva porti a termine i piani coordinati determinando il quantitativo esatto di materiale necessario.

In Fincantieri esistono 4 diversi tipi di liste di approvvigionamento. Le prime due sono create e rilasciate dalla progettazione funzionale centrale della Divisione Navi Mercantili, le altre due invece sono a carico della progettazione di sviluppo di cantiere (PLA):

- **MLM**

Sono le Material List of Machinery, le BOM per l'approvvigionamento dei macchinari principali ed ausiliari. Le caratteristiche tecniche di questi macchinari sono deducibili dalla Specifica Nave e dato l'elevato costo ed i lunghi tempi di consegna, è opportuno eseguire il loro inserimento a sistema quanto prima, allo scopo di iniziare per tempo la procedura di acquisto. Ovviamente sono tutti materiali destinati.

¹⁸ Si tratta di una speciale lega formata da Rame (Cu), Nichel (Ni) e Ferro (Fe).

- **MLS**
Sono le Material List of System, le BOM per l'approvvigionamento di gran parte dei materiali di allestimento sia destinati che a scorta previsionale. Per esempio, gran parte delle valvole vengono listate nelle MLS.

- **MLSP**
Sono le equivalenti delle MLS ma come detto vengono trattate dai PLA di cantiere. Vi è uno stretto dialogo tra i due enti per decidere chi deve listare cosa e non esiste una procedura che ne definisca i contenuti a priori. In genere comunque gran parte dei tubi grezzi e della componentistica viene listata nelle MLSP.

- **MLC**
Sono le Material List of Constructions. Anche queste vengono compilate e rilasciate dai PLA di cantiere. In queste liste sono contenuti tutti i materiali grezzi gestiti a scorta previsionale (ad esclusione dei grezzi tubi) che Fincantieri acquista e spedisce a ditte esterne, le quali procedono alla realizzazione dei manufatti finiti, gestiti però a destinato.
Esempi di materiali listati in MLC sono i seguenti:
 - passaggi stagni
 - scale verticali
 - pareti a giorno
 - raccordi a fasciame per scarico fuori bordo
 - griglie prese a mare
 - passerelle lavaggio finestrini

Per ogni commessa esistono tante BOM di approvvigionamento, che vengono compilate e rilasciate in tempi diversi.

Il sistema, una volta compilate e rilasciate genera in maniera automatica le RdA per i materiali CTG1 e i PIR¹⁹ per i materiali CTG 3 in esse listati in funzione del Target di Commessa caricato a sistema.

Il Target, visibile in appendice IV, mostra la schematizzazione del programma di produzione, separato per sezione.

Per ogni sezione vengono indicate le date relative a:

- Acquisto materiali ferrosi.
- Inizio taglio.
- Primo imbarco.
- Ultimo imbarco.
- Emissione dei disegni B2, B3 e B4.
- Stadi costruttivi.

¹⁹ Planned Independent Requirement. Nelle pagine che seguono verrà dettagliato il processo di creazione RdA.

Fincantieri utilizza gli stadi per indicare in che punto della produzione sono richiesti i materiali.

- Stadio S1: arrivo e disponibilità dei materiali grezzi di allestimento e scafo (principalmente tubi e componenti, lamiere e profili)
- Stadio S2: arrivo e disponibilità dei materiali di allestimento da montare in sottorete 6000 (pre-allestimento blocchi in pre-fabbricazione)
- Stadio S3: arrivo e disponibilità dei materiali di allestimento da montare in sottorete 7000 (allestimento anticipato su sezioni)
- Stadio S4: arrivo e disponibilità dei materiali di allestimento da montare in sottorete 1000 (APP), 2000 (FAM), 3000 (FAM per le sovrastrutture), 4000 (Impianti elettrici APP), 5000 (Impianti elettrici FAM)
- Stadio S5: montaggio a bordo dopo il varo
- Stadio S6: montaggio a bordo in prossimità della consegna.

Tutte le informazioni sono poi inserite sulla linea temporale, associate ai “pesciolini” corrispondenti in modo da avere un’idea della distribuzione delle attività da svolgere.

In linea generale comunque la compilazione del Target segue sempre lo stesso pattern.

L’arrivo di materiali e accessori relativi alla produzione dei tubi (stadio S1) deve essere completato circa 3-4 mesi prima della data di inizio del preallestimento blocchi mentre per i materiali relativi esclusivamente al preallestimento dei blocchi (stadio S2) è sufficiente un anticipo di un mese.

I materiali/manufatti/impianti per l’allestimento anticipato su sezioni e i relativi disegni di montaggio (stadio S3) devono arrivare circa 1 mese prima della data di inizio dell’allestimento delle Unità di Montaggio.

L’arrivo dei macchinari per l’allestimento in bacino e i relativi disegni di montaggio (stadio S4) deve essere completato circa un mese prima della data di imbarco delle sezioni mentre l’arrivo dei macchinari/impianti per il completamento dell’allestimento a bordo e i relativi disegni di montaggio (stadi S5 ed S6) deve essere completato a un mese dal varo.

In sostanza quindi gli stadi sincronizzano il programma di produzione con l’approvvigionamento dei materiali e con il programma di progettazione esecutiva.

Si fa notare inoltre che a monte delle date di disponibilità dei manufatti vengono programmate le date di disponibilità dei disegni costruttivi per la realizzazione dei manufatti stessi.

L’indicazione B2 indica il completamento e l’arrivo dei disegni costruttivi per la realizzazione dei manufatti da montare in stadio S2, e analogamente le indicazioni B3 e B4 indicano il completamento e l’arrivo dei disegni costruttivi per la realizzazione dei manufatti da montare rispettivamente negli stadi S3 ed S4.

Data l’ampia forbice temporale rappresentata dalla fase di produzione è più che normale che le date dei primi S1 presentino un anticipo di diversi mesi rispetto agli ultimi S6.

È importante quindi assegnare allo stadio corretto, oltre che alla zona corretta ciascun materiale, affinché venga consegnato quando realmente richiesto dal programma produttivo.

Tale assegnazione è garantita tramite un oggetto SAP denominato tabella Zona-Stadio.

La tabella Zona-Stadio viene caricata per ogni commessa, e contiene tutte le combinazioni di pozzetto e zona plausibili, ovvero tutte le tipologie di materiali che si ritiene verranno montate nella zona nave in questione. A ciascuna combinazione viene inoltre associato il rispettivo stadio di fornitura.

Oltre i classici stadi visti, viene inserito anche uno stadio “speciale” (TK) utilizzato principalmente per i Main Item.

La tabella Zona-Stadio contiene inoltre un quarto campo denominato “Divisione”, utilizzato solo in casi speciali.

In seguito alla creazione di BOM e tabella Zona-Stadio è necessario creare la network di approvvigionamento che leggerà i fabbisogni richiesti alla data corretta e al cantiere corretto. La network viene caricata a SAP dal PM-Team, dietro supervisione di Outfitting Material Management.

Il codice della network di approvvigionamento ha questa struttura:

APP006310A03

- APP: prefisso che identifica una network di approvvigionamento;
- 006310: codice di commessa;
- A: macro-zona nave associata²⁰;
- 03: categoria di gestione;

Su ogni network saranno presenti tante operazioni quanti sono gli stadi di quella zona e per ciascuna combinazione di zona e stadio (denominata “operazione”), vengono indicati i seguenti dati:

Divisione nel quale l’occorrenza “deve puntare” ovvero lo stabilimento presso il quale il materiale verrà montato e quindi dovrà essere fornito;

Data di occorrenza dei materiali ovvero la data in cui questi devono essere consegnati dal fornitore.

Il caricamento a SAP avviene mediante un file excel standardizzato avente una struttura ben definita, composta da due sezioni.

La prima sezione indica le testate delle network caricate, mentre la seconda individua le date di fabbisognazione del materiale per ogni operazione.

A ogni combinazione di zona e stadio, detta operazione (es. A0S1), viene quindi assegnata la data determinata dal Target nel formato “aaaammgg”, il cantiere di destinazione e due locazioni di riferimento, una relativa ai materiali CTG1 e l’altra relativa a quelli CTG3.

Proprio la locazione di riferimento verrà utilizzata in seguito dal sistema per la corretta destinazione del materiale.

Il file deve contenere anche la seguente network di approvvigionamento associata alle operazioni speciali “\$OTK” e “ZZZZ” (sulla base dello stesso esempio):

APP006310\$00

²⁰ Con macro-zona si intende la lettera di riferimento della zona, che in questo caso può essere A0, A1 o A2.

Questa network è associata al cantiere principale in cui verrà costruita la nave e punta alla data fittizia del 31/12/1996: come detto viene utilizzata dal sistema per i materiali a stadio TK e/o eventuali materiali listati il cui pozzetto non sia presente in tabella Zona-Stadio.

La preparazione di questo file, come detto, è responsabilità del PM-Team, ma Outfitting Material Management deve verificarne la correttezza strutturale prima che questo venga caricato a sistema, data la sua estrema importanza.

Nelle righe che seguono verrà mostrato come i tre oggetti logici descritti (BOM, tabella Zona-Stadio e network) interagiscono tra loro e procedono alla creazione di RdA e PIR.

Ogni notte avviene il cosiddetto “giro liste”, grazie al quale il sistema verifica tutte le posizioni delle BOM di approvvigionamento rilasciate o le posizioni di BOM di approvvigionamento modificate dopo il precedente giro.

In funzione del pozzetto del codice materiale e della zona nave indicata di ciascuna posizione di BOM, il sistema individua il rispettivo stadio di fornitura attraverso le informazioni presenti in tabella Zona-Stadio.

In funzione della commessa, della zona e dello stadio il sistema individua la network di approvvigionamento e la relativa operazione in cui inserire l’occorrenza di materiale (tramite il confronto con la locazione di riferimento).

Una volta inserita l’occorrenza nella posizione di network il sistema la impiega nell’elaborazione delle RdA e dei PIR.

Le RdA vengono generate per i materiali CTG1 in funzione del gruppo merci attribuito al materiale; esisterà quindi una RdA per ciascun gruppo merci che raccoglierà tutti i materiali che hanno lo stesso gruppo merci.

Le RdA verranno in seguito convertite in OdA dai buyer appartenenti agli uffici acquisti indicati nell’anagrafica materiale.

I PIR invece, detti anche “occorrenze deboli”, vengono generati per i materiali CTG3. La logica che guida l’MRP sulla base dei PIR verrà affrontata in seguito.

Nel caso dei pozzetti associati allo stadio TK, la data di consegna associata è il 31/12/1996. In realtà, solo alcuni tra i Main Item ricadono in questa situazione. In tal caso infatti non è importante definire una data precisa di consegna, poiché questa verrà rivista più volte e modificata nel successivo OdA in base allo stato d’avanzamento della produzione dell’oggetto, seguita come detto dall’ufficio Main Item Expediting.

Nel caso in cui il giro liste non riesca a determinare la relativa operazione per assenza del pozzetto nella tabella Zona-Stadio, il sistema procede in automatico a inserire tali posizioni di lista nella network APP006310\$00, assegnando l’operazione “ZZZZ” e generando, anche in questo caso un’occorrenza debole datata 31/12/1996.

In caso in cui il campo “divisione” della tabella zonastadio sia compilato, il sistema bypassa la divisione inserita nella network di approvvigionamento e procede alla creazione dell’RdA sul cantiere indicato.²¹

²¹ Questa forzatura viene utilizzata solo per i materiali CTG1.

Questo processo viene ripetuto automaticamente ogni notte, dal momento che le migliaia di BOM di approvvigionamento vengono caricate e rilasciate in maniera graduale durante tutto il corso di progettazione e produzione della nave.

Una nota particolare è rappresentata dalla listatura dei materiali “complessi”. Nelle MLS vengono listati i lotti con cui è prevista la consegna dell’impianto.

A ciascuna posizione di lista vengono assegnate le seguenti informazioni:

- codice speciale lotto;
- quantità: 1;
- unità di misura: CMP;
- marca pezzo: valore fittizio (necessaria al controllo eseguito dal sistema);
- data di prevista consegna lotto.

Il fornitore poi, una volta terminata la definizione dei componenti di uno o di più lotti di consegna, comunica le seguenti informazioni:

- elenco dei materiali di lotto (elenco dettagliato dei materiali caratterizzati dal codice materiale identificativo del lotto ed una marca pezzo per contraddistinguere il singolo materiale);
- elenco dei prezzi di ciascun singolo componente del lotto (la somma dei prezzi dei componenti dovrà coincidere con il prezzo totale del lotto di appartenenza);

Una volta ricevute tali modifiche viene eseguita la modifica della MLS base, cancellando le posizioni lotto ed inserendo quelle di dettaglio.

Tali modifiche verranno trasmesse in automatico all’RdA dal giro liste della settimana successiva e da questa alla relativa OdA.

Con riferimento ai documenti e alle specifiche tecniche descritte in precedenza, è opportuno sottolineare che questi evolvono in maniera autonoma ed indipendente dalle BOM, senza alcuna correlazione. I loro processi di rilascio sono totalmente indipendenti: ciò sta a significare che la BOM può essere rilasciata anche se i documenti collegati non sono rilasciati, per cui risulta importante monitorare gli sviluppi di entrambi.

Ad ogni codice materiale inserito nelle BOM di approvvigionamento, SAP permette di collegare i relativi disegni normali o le relative specifiche tecniche associate richieste da Fincantieri. È proprio grazie a tale collegamento che eventuali cambi di versione di una specifica aggiornano in automatico le caratteristiche di tutti i codici materiali già listati nelle diverse BOM.

4.3.2.2 Prelievo dei materiali d’allestimento

Questo paragrafo prosegue con la descrizione del flusso del materiale ordinato durante la fase di approvvigionamento appena descritta.

È importante sottolineare però che i processi dettagliati da qui in avanti coinvolgono unicamente una parte dei materiali CTG1 e la totalità dei materiali CTG3 e CTG4.

La progettazione funzionale termina la propria attività con il rilascio degli schemi funzionali, che comportano quindi l'inserimento automatico dei materiali nelle varie BOM di approvvigionamento.

Il processo a questo punto continua con le attività della progettazione esecutiva di cantiere (la stessa responsabile dell'emissione delle MLSP ed MLC di approvvigionamento).

I sistemi, finora disegnati su due dimensioni, vengono integrati tra loro in modo da dare origine per la prima volta a un ambiente tridimensionale.

Grazie al software CAM WinGAP vengono realizzati i Disegni Costruttivi per la realizzazione dei tubi da officina, mentre i Piani di Montaggio (PdM) sono realizzati grazie al CAD PlantSpace.

Sulla base di questi documenti vengono compilate e rilasciate le BOM esecutive o di prelievo, che sono utilizzate dal Controllo Produzione per gestire il lancio delle attività di prelievo materiali da magazzino per la produzione.

Esistono tre diversi tipi di BOM di prelievo:

- **MLP**

Le Material List for Piping servono per la realizzazione dei tubi da montare a bordo.

I dati relativi ai tubi finiti e i materiali necessari per la loro costruzione nell'officina tubisti sono inviati a SAP direttamente da WinGAP. Ogni MLP è originata a fronte di un fascicolo schizzi tubi, generato anch'esso da WinGAP e contenente i disegni dei tubi completi nonché tutte le informazioni necessarie alla loro fabbricazione.

Le MLP riportano sia l'elenco dei materiali grezzi (canne di tubo e componenti da saldare o montare) in quantità positive che l'elenco dei tubi finiti in quantità negative.

Ogni MLP viene utilizzata per generare i lotti di produzione dell'officina tubi e, una volta terminata la lavorazione, eseguire il versamento a sistema delle linee tubo finite in magazzino.

Ognuna individua, tramite il numero di codice, le MLF relative ai pallet di appartenenza dei tubi finiti ed accessori per la successiva fase di montaggio a bordo.

- **MLO**

Le Liste Materiali da Officina elencano i materiali grezzi per la costruzione dei tubi che non vengono gestiti tramite WinGAP, ma manualmente dal PLA.

Questo succede perché la tipologia del tubo grezzo e/o componente o il tipo di lavorazione richiesta non rientrano negli standard elaborati solitamente dal sistema tecnico.

Ad esempio le lavorazioni su alcune linee tubo in polietilene rientrano in queste liste.

Come per le MLP anche nelle MLO sono elencati i materiali grezzi in quantità positive e le linee tubo finite in quantità negative.

- **MLF**

Sono le Liste Materiali di Montaggio, che elencano tubi, componenti e accessori dei tubi non da officina, gli accessori di linea più gli stessi tubi finiti gestiti a WinGAP.

Tali liste sono generate da un'esportazione automatica del CAD PlantSpace, su cui si realizzano i Piani di Montaggio.

La programmazione delle attività di montaggio si ottiene raggruppando i materiali inclusi nei disegni tecnici in "pallet". Ad ogni pallet corrisponde quindi un'attività che ha come oggetto il montaggio dei materiali contenuti.

Ogni MLF associa a un pallet i materiali in essa contenuti e guida la produzione nel corretto assemblaggio grazie al rilascio dei PdM.

4.3.2.3 Focus su PlantSpace e WinGAP

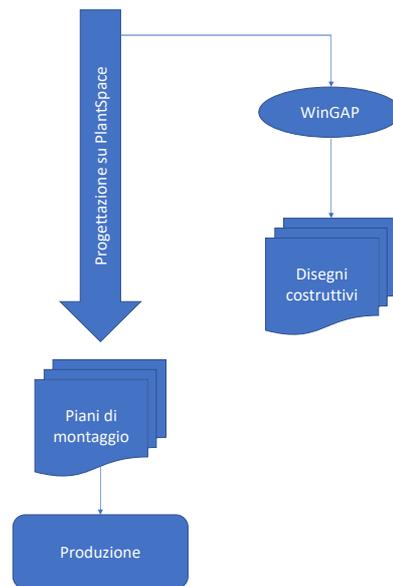


Figura 4.5 - Interazione tra PlantSpace e WinGAP. Fonte: Fincantieri, elaborazione propria

Lo schema di figura 4.5 descrive in maniera lineare il processo eseguito dalla progettazione esecutiva, che termina quindi con l'emissione dei Disegni Costruttivi e dei PdM.

Il PLA esegue i disegni in PlantSpace facendo sempre riferimento al Piping Specification descritto prima. Tali disegni 3D, detti disegni coordinati comprendono due gruppi principali di linee tubo rappresentati dalle nuove tecnologie e dai tubi metallici.

Per nuove tecnologie si intendono tutte le linee tubo in materiali plastici (es. polibutilene) mentre i tubi metallici possono essere di acciaio al carbonio, inox o cunifer.

Per ovvie ragioni fisiche, nel primo caso è sufficiente seguire il PdM per eseguire la corretta installazione a bordo.

Per quanto riguarda invece le linee tubo metalliche, è necessario che vengano sottoposte a una prima lavorazione in officina tubi, affinché i materiali grezzi vengano trasformati in spezzoni di linea tubo pronti al montaggio a bordo.

L'output di PlantSpace è rappresentato quindi da una visione tridimensionale di tutte le linee tubo da montare a bordo.

Secondo quanto detto sopra, lo stesso PlantSpace è in grado di determinare i fabbisogni per quanto riguarda le linee delle nuove tecnologie e gli accessori di linea (es. valvole) che vengono infatti esportati direttamente in SAP e determinano la creazione delle MLF.

Per quanto riguarda i fabbisogni dei grezzi per la creazione delle linee tubo da officina invece, è necessario il supporto di WinGAP.

“Una curva di tubo viene creata in seguito a un processo di piegamento di una canna grezza di tubo. Tale processo, unito poi alla saldatura richiesta tra la curva e la canna di tubo, da origine a sfridi di lavorazione che PlantSpace non è in grado di calcolare.

WinGAP per cui riceve in input i dati geometrici delle linee tubo da officina e procede alla listatura di tutti i materiali grezzi necessari per le lavorazioni emettendo al contempo i disegni costruttivi, utilizzati dall’officina per la realizzazione dei lotti tubi richiesti.” (Giacomel, 2015)

Tali materiali finiscono nelle MLP, che vengono a loro volta importate in SAP mediante transazione dedicata.

In parallelo, WinGAP procede all’attività di listatura di tutti i tubi finiti da officina, nonché degli accessori di montaggio (es. gaffe e profilati) per le linee tubo metalliche.

Tali materiali, come indicato sopra, confluiscono nelle MLF e vengono associati quindi a un pallet di appartenenza. Le MLP sono poi completate dalle MLO, che raccolgono ciò che serve all’officina tubi e che non proviene da WinGAP.

Il processo di importazione a SAP delle MLP e MLF è molto delicato in quanto ogni marca pezzo associata al materiale inserito nella lista di prelievo²² deve inevitabilmente essere inserita anche nella MLS di approvvigionamento. Se così non fosse il sistema non permette l’inserimento dell’intera lista ed è necessario contattare la progettazione funzionale affinché provveda all’inserimento immediato o procedere con una RdA manuale.

Tale problema è conosciuto come “mancante assoluto”.

Nella maggioranza dei casi però, e questo è un problema importante dell’intero processo, la mancata corrispondenza della marca pezzo è dovuta al fatto che la lista MLS non è stata ancora rilasciata. In quel caso quindi il PLA richiede l’autorizzazione di una RdA manuale a copertura del fabbisogno richiesto.

Diversamente da quanto descritto sopra in fase di approvvigionamento, una volta caricate le BOM esecutive, SAP provvede in automatico alla creazione delle network di prelievo, che collegano ogni codice materiale listato a una data e a una divisione.

Queste informazioni sono recepite in automatico in funzione della commessa, zona e stadio presenti nella testata di ciascuna BOM emessa.

Esistono 3 diversi tipi di network di prelievo:

1. Network di prelievo relative alle liste MLP;
2. Network di prelievo relative alle liste MLF;
3. Network di prelievo relative ai lotti tubo;

²² Sui disegni di montaggio e costruzione è riportata la marca pezzo anche sugli accessori di linea a scorta perché necessari all’operaio per dedurre il loro corretto ordine di montaggio.

Nei primi 2 casi, il codice della network è rappresentato da una stringa numerica di 12 caratteri.

Quelle relative alle MLP iniziano con il numero 7 (es. 700000195439), mentre quelle relative alle MLF (e alle MLO) iniziano con il numero 6 (es. 600001762747).

I lotti tubo vengono utilizzati come detto dall'officina tubi che preleva i materiali grezzi e costruisce i tubi finiti, che verranno poi riportati in magazzino in attesa del prelievo finale volto al montaggio a bordo.

Queste network presentano la seguente struttura:

00LOT0043SE

- 00LO: sigla che indica una network di prelievo di un lotto tubi;
- T0043: indica il numero del lotto;
- SE: indica in cantiere (in questo caso Sestri).

In seguito a questa breve descrizione salta subito all'occhio una grande differenza tra approvvigionamento e prelievo.

Per ogni macrozona della nave esiste infatti una network di approvvigionamento per i materiali CTG1 e una per i materiali CTG3 (più le 2 network dedicate alle operazioni \$0TK e ZZZZ). In fase di prelievo invece esiste una associazione univoca tra MLP, MLF, MLO e la sua relativa network di prelievo.

Le BOM di prelievo infatti correggono le stime sui fabbisogni listati nelle BOM di approvvigionamento e, tramite la creazione della relativa network di prelievo, consentono il prelievo fisico del materiale da magazzino per l'avvio della produzione. Per questo motivo ogni nuova BOM di prelievo confluisce nella relativa network.

Per quanto riguarda le date di fabbisogno, ogni network di prelievo che viene creata, viene associata in automatico a uno stadio predefinito. In particolare le MLP puntano sempre allo stadio S1, mentre le MLF allo stadio S2 o S3.

Come nel caso dei materiali ferrosi visti in precedenza, anche qui vi è una forte tendenza da parte di Fincantieri ad esternalizzare. Spesso infatti i tubi non vengono costruiti nell'officina di stabilimento, ma Fincantieri si occupa di comprare e far consegnare i materiali grezzi presso i fornitori che in seguito realizzano la geometria voluta sulla base dei disegni rilasciati. Una volta terminata la costruzione, non è raro che i materiali rimangano fisicamente stoccati presso il magazzino dello stesso fornitore, il quale procede all'invio solo in seguito all'emissione di un ordine di trasporto verso il cantiere designato.

In conclusione, la figura 4.6 colloca su una scala temporale l'emissione delle varie BOM di approvvigionamento e prelievo descritte (si è incluso anche il Piping Specification) in riferimento alla data di inizio taglio (IL).

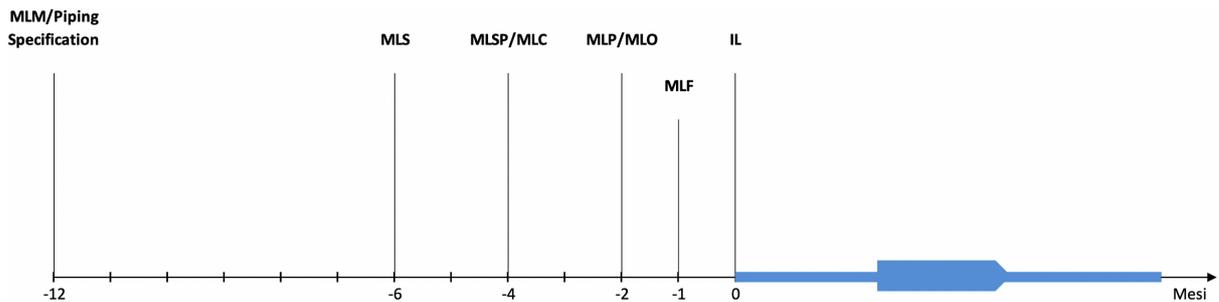


Figura 4.6 – Rilascio delle liste con riferimento al “pesciolino”. Fonte: elaborazione propria

Prima di procedere con la spiegazione della logica MRP è doveroso sottolineare un'altra differenza tra i materiali inseriti nelle liste di approvvigionamento e quelle di prelievo. I CTG4 infatti non vengono tenuti in considerazione dalla progettazione funzionale e non compaiono nelle MLS o MLSP, mentre vengono listati nelle BOM esecutive solamente affinché ne venga autorizzato il prelievo.

4.3.2.4 Logica MRP

L'MRP interviene unicamente per la gestione dei materiali a scorta previsionale (CTG3) e a minimo-massimo (CTG4).

Per quanto riguarda i materiali CTG3, si era rimasti alla creazione delle occorrenze deboli (PIR) da parte del giro liste sulla base dei materiali inseriti nelle BOM di approvvigionamento.

Ma i PIR in sé non generano una RdA, semplicemente comunicano all'MRP il fabbisogno di una certa quantità di materiale in una certa data e in uno stabilimento preciso.

Tutti i materiali CTG3 presenti nella network di prelievo creano ulteriori occorrenze denominate “occorrenze forti”.

Le occorrenze forti hanno data uguale alla data presente nella testata della network di prelievo in cui sono contenute, che deve quindi essere allineata alla data delle network di approvvigionamento.

Ogni settimana, nella notte compresa tra domenica e lunedì, l'MRP processa tutte le occorrenze CTG3 presenti, sulla base delle seguenti informazioni:

- lotto di pianificazione stabilito in anagrafica materiale;
- orizzonte di pianificazione stabilito in anagrafica materiale;
- stock attualmente disponibile;
- eventuali buoni manuali di prelievo;
- eventuali RdA già convertite in OdA;

A seconda della situazione, il lunedì mattina il gestore MRP di stabilimento si vedrà proporre una serie di RdA necessarie a far fronte al fabbisogno dei materiali.

Il lotto di pianificazione stabilisce il procedimento mediante il quale il sistema calcola le quantità nell'ambito della pianificazione MRP, ovvero definisce quante RdA creare a fronte di una serie di occorrenze presenti nell'orizzonte di pianificazione.

Di fronte a un lotto di pianificazione “TB”, l'MRP propone le RdA su base giornaliera, mentre “WB” determina il raggruppamento settimanale.

Di seguito viene descritta la logica del MRP tramite l'uso di esempi esplicativi.

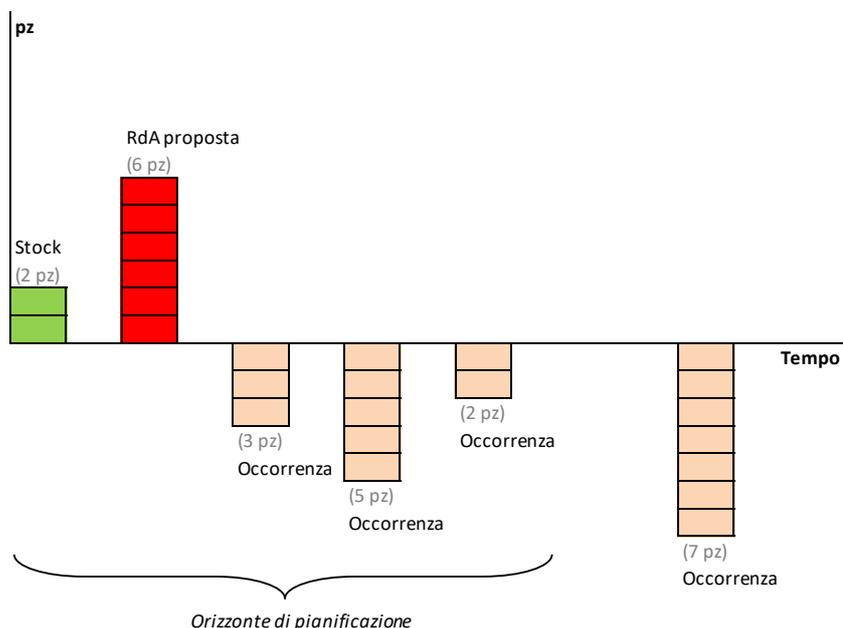


Figura 4.7 - Funzionamento MRP: orizzonte di pianificazione. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

L'esempio della figura 4.7 mostra come l'MRP non considera le occorrenze che vanno oltre l'orizzonte di pianificazione; infatti a fronte di una giacenza di 2 pezzi disponibili in magazzino per l'ipotetico materiale, il sistema propone una RdA di 6 pezzi per coprire le prime 3 occorrenze di 10 pezzi. L'occorrenza di 7 pezzi che supera l'orizzonte di pianificazione non viene considerata dall'MRP. Naturalmente le tre occorrenze considerate rientrano nel lotto di pianificazione, altrimenti sarebbero state proposte più RdA.

Ipoteticamente se a sistema sono presenti solo PIR e non occorrenze forti, l'MRP propone RdA per la quota parte necessaria a coprire i PIR, come mostrato dall'esempio in figura 4.8:

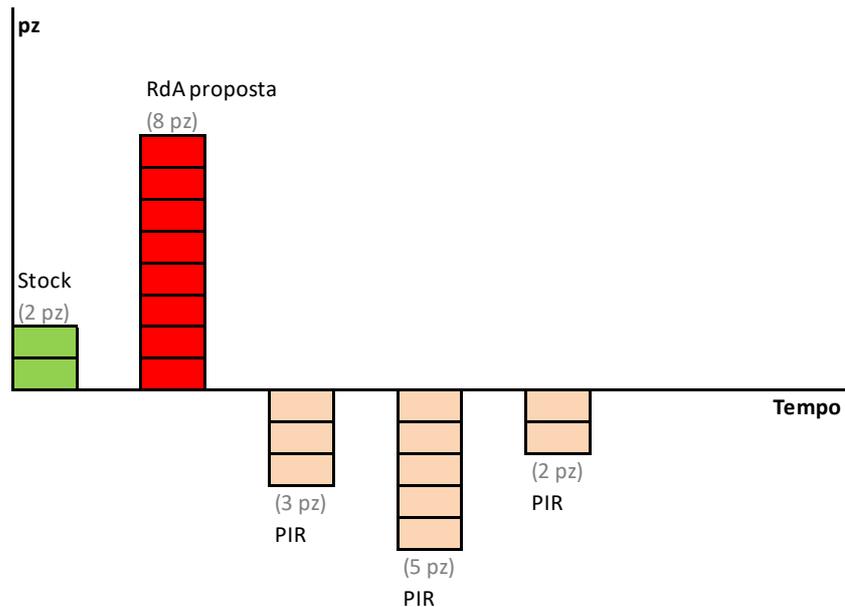


Figura 4.8 - Funzionamento MRP: generazione di RdA da soli PIR. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

Poiché come detto i PIR rappresentano delle stime meno precise del fabbisogno reale rispetto alle occorrenze forti, in presenza di entrambi l'MRP darà più importanza a queste ultime. Vengono definite "forti" perché compensano i PIR antecedenti o aventi la stessa data: l'occorrenza forte andrà a compensare la quota parte dei PIR agendo a ritroso e la RdA verrà datata in funzione della datazione delle occorrenze forti. Nella figura 4.9 viene fatto un esempio:

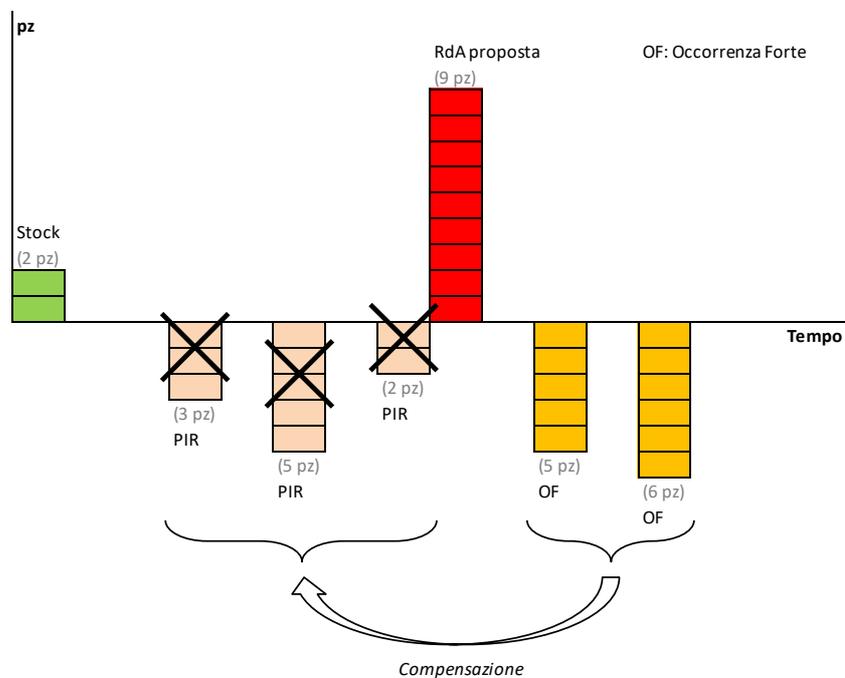


Figura 4.9 - Funzionamento MRP: compensazione completa dei PIR con le occorrenze forti. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

I PIR aventi data antecedente alle occorrenze forti vengono compensati totalmente in quanto la loro quantità è inferiore a quella delle occorrenze forti: l'MRP aumenta la quantità proposta dall'RdA e ne aggiorna la data. È importante sottolineare come l'MRP non effettui le elaborazioni basandosi su occorrenze della stessa nave, ma su occorrenze che puntano allo stesso cantiere. Ciò significa che la compensazione può avvenire tra occorrenze di navi differenti che vengono però costruite nello stesso stabilimento.

Nel caso opposto in cui, come mostrato in figura 4.10, le occorrenze forti abbiano quantità inferiore ai PIR, la compensazione non avviene totalmente e l'RdA inizialmente proposta rimane invariata.

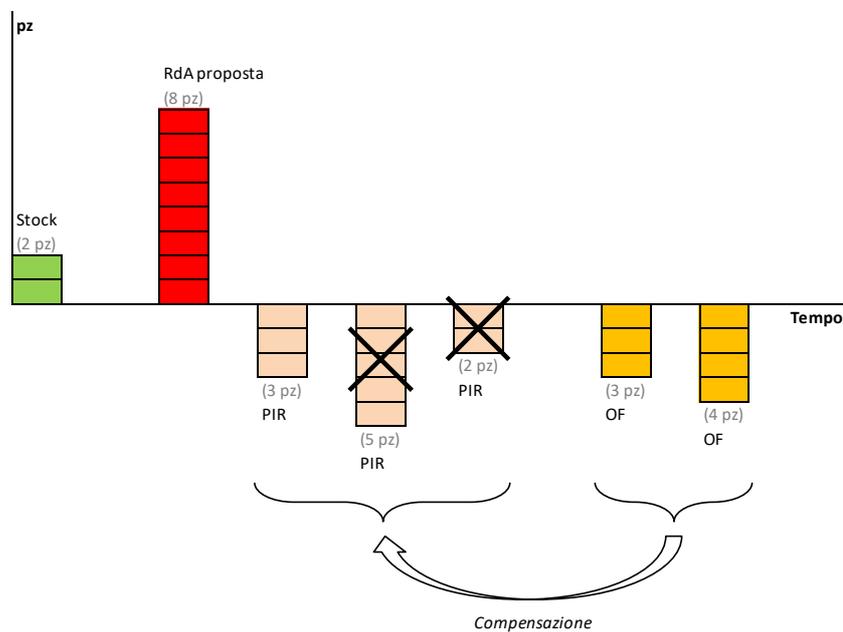


Figura 4.10 – Funzionamento MRP: compensazione parziale dei PIR con le occorrenze forti. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

Secondo quanto detto sopra riguardo occorrenze deboli e occorrenze forti, in questo caso l'MRP propone una RdA sbagliata. Per ovviare a questo problema si utilizza una procedura denominata "fine-zona".

Nel momento in cui tutte o buona parte delle liste di prelievo relative a una zona nave sono state caricate, si procede con l'inibizione dei PIR: per quella zona il sistema MRP considererà soltanto le occorrenze forti provenienti dalle relative BOM di prelievo migliorando così la precisione delle RdA proposte. La figura 4.11 ne schematizza la logica.

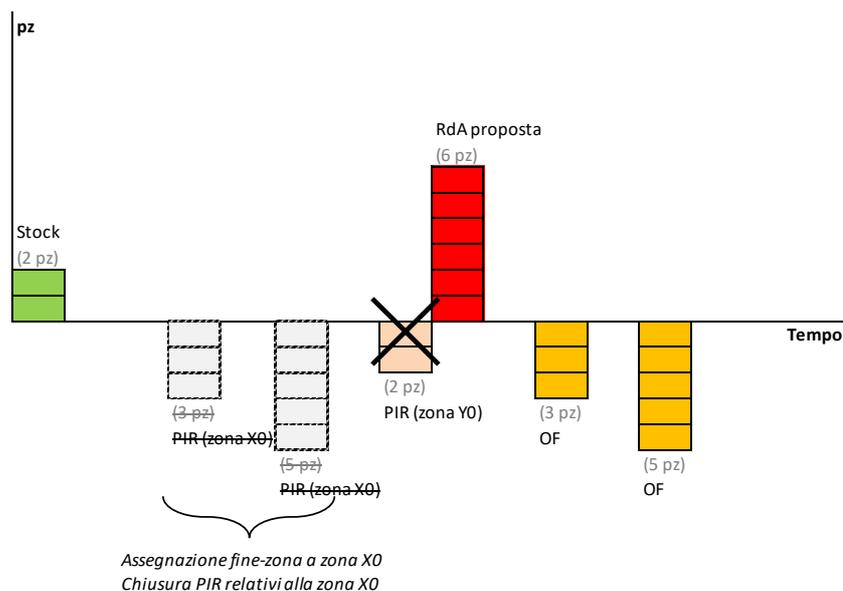


Figura 4.11 - Funzionamento MRP: assegnazione del fine-zona. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

Ogni lunedì i gestori MRP di stabilimento si vedono proporre numerose RdA.

Per una lettura più rapida la proposta del MRP sarà allineata alla data di consegna ipotetica del materiale: in realtà, una volta accettata la proposta, MRP schedula l'emissione dell'RdA tornando indietro di un periodo uguale al LT di consegna indicato in anagrafica materiale. In caso di accettazione della proposta MRP ed emissione dell'RdA vi sono due strade percorribili:

1. Conversione dell'RdA in OdA;
2. Conversione dell'RdA in OdT (Ordine di trasferimento da altri cantieri);

La verifica sulle giacenze degli altri stabilimenti viene eseguita in maniera manuale tramite transazione dedicata: il gestore MRP carica in input le RdA proposte e verifica quali possono essere trasformate in OdA e quali in OdT.

Nella maggioranza dei casi viene intrapresa l'azione di cui al punto 1, ma a volte capita che il materiale richiesto sia stato "scartato" dal magazzino di un altro stabilimento per vari motivi: a questo punto non ha senso comprare nuovamente il materiale.

In via eccezionale il gestore può anche ignorare la proposta generata dall'MRP, verosimilmente in caso in cui per esperienza personale non la reputerà veritiera: è questo il caso di una "RdA appesa".

Per i materiali CTG4 invece la logica MRP è molto più semplice e si basa su due soli parametri:

- **Punto di riordino:** livello di giacenza al di sotto del quale il sistema MRP propone una RdA (a cui segue l'emissione dell'OdA);
- **Lotto fisso:** quantità di riordino che viene proposta dall'RdA;

L'aggiornamento di questi due parametri viene eseguito in funzione dell'andamento dei consumi, delle giacenze e delle previsioni di occorrenza: l'obiettivo è definire i valori più opportuni per mantenere una scorta allineata agli obiettivi aziendali.

Nella loro scelta il gestore deve considerare qual è il LT di consegna del fornitore.

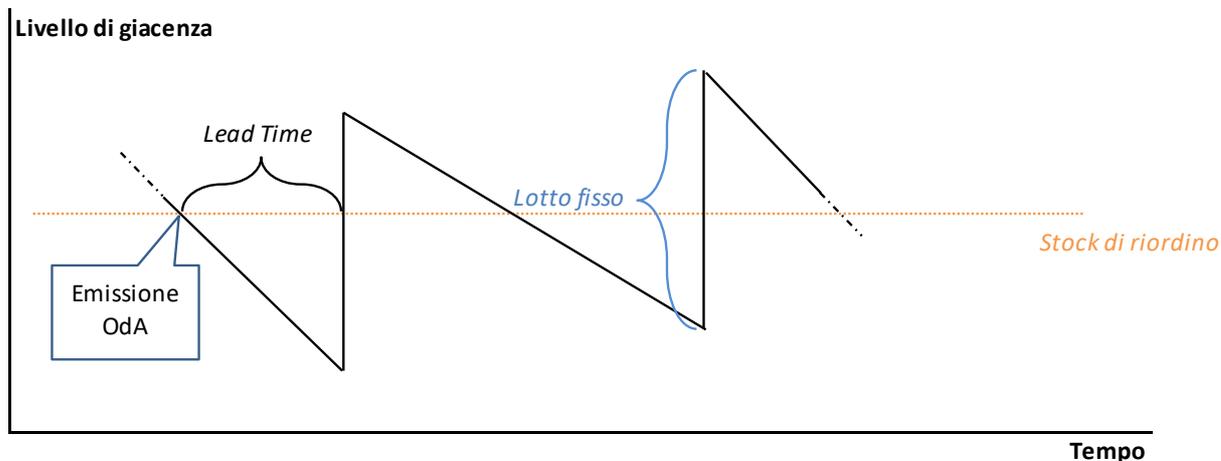


Figura 4.12 – Andamento livelli di giacenza per materiali CTG4. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

La figura 4.12 mostra l'andamento teorico della giacenza per i materiali CTG4 gestiti a scorta minimo-massimo. Naturalmente nella realtà dei fatti il consumo non ha una pendenza costante, ma ai fini della logica di riordino viene considerata tale.

Ogni settimana, nella notte tra mercoledì e giovedì l'MRP verifica le occorrenze dei materiali CTG4 inseriti nelle liste di prelievo e se la quantità attuale in stock si trova al di sotto del *Punto di riordino* propone una richiesta d'acquisto per la quantità indicata nel campo *Lotto fisso* dell'anagrafica materiale.

Anche in questo caso la proposta verrà mostrata nella data in cui il materiale verrà ipoteticamente consegnato, ma l'RdA verrà emessa lo stesso giorno in cui è avvenuta l'elaborazione.

In ultimo, anche per i materiali CTG4 è indispensabile convertire la RdA in OdA per emettere l'ordine al fornitore e garantire la copertura del fabbisogno richiesto.

4.3.2.5 Piani di Consegna

Una via alternativa per l'emissione degli ordini ai fornitori è rappresentata dai Piani di Consegna (PdC), una sorta di ordine aperto.

Mentre il ciclo degli OdA si chiude con la consegna dei materiali e dei relativi documenti da parte del fornitore, il PdC rimane attivo per un periodo definito (solitamente un anno, con opzione di rinnovo) ed il suo contenuto si aggiorna settimanalmente in funzione delle occorrenze elaborate dal sistema MRP.

Da questa definizione si intuisce che i materiali gestiti a PdC sono unicamente CTG3 e CTG4, che rappresentano, come detto, i volumi principali d'acquisto.

A ogni giro di MRP le occorrenze proposte vengono quindi convertite in schedulazioni di consegna da parte del gestore, che invia al fornitore un quadro futuro dei fabbisogni Fincantieri per tutti i codici materiali coinvolti.

All'interno del PdC ogni codice materiale è rappresentato da una posizione, indicata da un numero. La schedulazione è invece un progressivo riferito a ciascuna posizione. La tabella 4.3 aiuta a chiarire le idee:

PdC	Codice	Posizione	Schedulazione	Data di consegna	Quantità	Tipo
M16MA00731	A5845637293K	237	15	15/12/20	49	CON
M16MA00731	A5845637293K	237	16	15/01/21	60	TEC

Tabella 4.3 – 2 diverse schedulazioni per la stessa posizione di PdC. Fonte: elaborazione propria

L'orizzonte temporale sul quale vengono proposte le schedulazioni si divide in 2 famiglie:

- **CON** (Fabbisogno congelato): schedulazioni impegnative sia per il fornitore che per Fincantieri. La sua estensione è pari al LT indicato nel contratto a partire dal giorno successivo all'elaborazione MRP. L'estensione del periodo CON viene gestita nell'anagrafica SAP tramite il solito campo *Orizzonte fisso di pianificazione*;
- **TEC** (Fabbisogno tecnico): periodo che si estende dal primo giorno lavorativo successivo al periodo CON all'ottantesimo giorno lavorativo. Le schedulazioni contenute in questo periodo non sono ufficiali;

Con riferimento alla tabella 4.3 quindi, si starebbe emettendo un ordine al fornitore per la schedulazione 15, mentre la schedulazione 16 sarebbe ancora una semplice previsione.

Al momento della stesura di questa tesi sono 28 i fornitori i cui ordini vengono emessi a PdC.

La fase iniziale per l'avvio di un PdC è rappresentata dalla firma del contratto con il fornitore e dell'annesso Fabbisogno Annuo Pianificato (FAP).

Il FAP è un oggetto SAP specifico per singolo stabilimento che contiene l'elenco dei codici materiali a scorta che verranno ordinati a quel fornitore tramite PdC. Per ogni codice articolo, viene riportata la quantità di acquisto prevista per l'anno solare in corso.

Data l'elevata frequenza con cui il contenuto dei PdC si aggiorna e la libertà tecnicamente concessa al gestore scorte nella loro ri-schedulazione, è importante che siano chiare e condivise le regole riportate nel contratto stipulato.

In particolare vengono indicati:

- giorno di trasmissione dei PdC al fornitore;
- scadenza della comunicazione per quanto riguarda il warning sulla disponibilità;
- durata dei periodi CON e TEC.

I PdC costituiscono un mezzo molto efficiente di gestione degli ordini ai fornitori che permette di ridurre i tempi di emissione dell'ordine in cui si incorre seguendo il normale processo RdA-OdA.

Inoltre rappresenta un valore aggiunto per il fornitore dal momento che può fare affidamento sulle schedulazioni TEC per avere un'idea degli ordini futuri ricevuti.

Come descritto, anche nel caso dei materiali d'allestimento il processo coinvolge numerosi enti caratterizzati da competenze specifiche e talvolta ubicati a centinaia di chilometri di distanza.

Il ruolo di OMM è quindi quello di garantire la fluidità del processo sia per quanto riguarda il mero svolgimento delle attività, sia per il corretto instradamento delle informazioni.

Prima di continuare con la descrizione delle altre attività eseguite dall'ufficio è interessante soffermarsi sulla differenza tra la gestione dei materiali di scafo e quelli di allestimento.

L'intero processo è infatti impostato in maniera diversa tra una famiglia di materiali e l'altra.

La gestione dei materiali di scafo risulta più efficiente, in quanto vi è una diretta corrispondenza tra i materiali presenti nelle liste preliminari e quelli presenti nelle definitive.

Per quanto riguarda l'allestimento invece, ciò che viene listato in MLS non trova una corrispondenza esatta in una MLF di destinazione.

Le MLS vengono infatti compilate per WBS, ovvero per impianti d'appartenenza: ciò significa che il materiale presente in approvvigionamento viene solo in seguito richiamato dalla MLF di destinazione.²³

La differente gestione di tali materiali è però giustificata dal livello di flessibilità d'impiego degli stessi. Più avanti, si dettaglierà il processo secondo il quale i materiali acquistati in eccesso vengono, per quanto possibile, riutilizzati su commesse diverse prima di essere gestiti come scarti. Se un tubo in acciaio trova più facile reimpiego su una commessa diversa a prescindere dalla stazza della costruzione, una lamiera di scafo ordinata per comporre un blocco curvo di una nave da 50.000 tsl, difficilmente può essere utilizzata su una nave da 150.000 tsl.

In ultimo, i materiali ferrosi compongono come visto la struttura portante della nave, ecco perché non vi è ampio margine di manovra.

4.3.2.6 Reportistica

Un altro ruolo chiave di OMM è rappresentato dalla realizzazione di numerosi report a condivisione interna e/o esterna. Quelli a condivisione esterna si basano essenzialmente sulle famiglie di tubi cavi elettrici e condotte, mentre quelli a condivisione interna coordinano il monitoraggio di eventuali ritardi sulle forniture dei materiali CTG3 e CTG4.

In ambito tubi ad esempio, ogni settimana viene aggiornato il report che mostra il fabbisogno futuro di tubi in acciaio al carbonio in base alla configurazione dei vari Target di commessa.

Tale report viene condiviso con il principale fornitore cui Fincantieri esternalizza la realizzazione dei tubi finiti. Tramite questa condivisione OMM approfitta per svolgere l'attività di expediting: ogni settimana si segnalano eventuali ritardi sulla ricezione del materiale da parte del cantiere imputabile al fornitore.

Con altri fornitori si condivide invece ogni mese la stima dei fabbisogni futuri, sempre sulla base dei vari Target di commessa e/o di nuove costruzioni future.

È questa un'attività di cruciale importanza, dal momento che non sempre l'emissione delle liste di approvvigionamento è compatibile con i tempi di consegna del materiale dal sub-fornitore al fornitore. A titolo informativo si propone il seguente esempio:

Si immagini che, in base all'attuale Target di commessa sia previsto l'inizio lavori di una zona nave in data 01/10/2021.

²³ Per le commesse ripetute in realtà è possibile associare la MLF d'appartenenza per ogni posizione listata in MLS.

Prima che il fornitore di valvole percepisca un aumento dei volumi bisogna aspettare l'emissione delle MLS e/o MLSP che alimentano l'MRP come visto in precedenza.

In presenza di un elevato numero di valvole richiesto però è possibile che anche l'anticipo di 6 e 4 mesi con cui vengono rispettivamente rilasciate le MLS e le MLSP non sia sufficiente affinché il fornitore possa organizzarsi a sua volta.

Ecco perché OMM provvede ad avvertire "ufficiosamente" tale fornitore notificandogli un importante aumento dei volumi per l'ultimo trimestre del 2021 già un anno prima.

Naturalmente tali report rimangono previsioni di fabbisogno, e non sostituiscono gli ordini veri e propri emessi a seguito del processo descritto sopra.

Tra i report a condivisione interna il più importante è rappresentato da quello che fornisce una visione trasversale sulla situazione dei ritardi sulle forniture.

È importante perché evidenzia immediatamente un eventuale problema su diversi cantieri da parte di un fornitore o un ritardo puntuale immediatamente risolvibile.

Ogni settimana, sulla base di questo report viene svolta l'attività di expediting nei confronti dei fornitori segnalati grazie alla quale si informano i cantieri dei ritardi in atto e si provvede a comprendere la natura del problema insieme al fornitore stesso.

4.3.3 Material Planning Optimization

Questo ufficio ha il compito di supportare i vari stabilimenti nella definizione degli obiettivi di giacenza. Sulla base di eventuali scostamenti tra lo stock presente in magazzino e gli obiettivi aziendali cerca di individuare le aree critiche in cui intervenire.

Monitora, trasversalmente a ogni cantiere, che i programmi di arrivo dei materiali siano coerenti con i programmi produttivi, in modo da non generare eccedenza di stock.

L'azione più importante eseguita da questo ufficio ricade nella coordinazione del processo di alienazione o versamento a eccedenti dei materiali presenti in magazzino.

Affinché siano chiari questi ultimi due concetti è importante fare un passo indietro e introdurre al lettore la classificazione dei magazzini in Fincantieri.

Da un punto di vista fisico, nella maggior parte dei cantieri il magazzino è composto da un'unica area, divisa in zone di stoccaggio dedicate a diverse famiglie di materiali.

Così si avranno le zone di magazzino in cui risiedono le valvole, le zone dedicate ai cavi elettrici e così via. Oltre a questa distinzione fisica, per facilitare la gestione logistica e soprattutto contabile, esistono diversi magazzini virtuali, definiti "logici" rappresentati da oggetti SAP.

1. Magazzino Generale

Definito magazzino 0001 è lo spazio logico in cui vengono caricati in automatico tutti i materiali in arrivo dai fornitori e/o da altri stabilimenti.

2. Magazzino Residuati

In seguito alla consegna di una nave, tutti i materiali destinati non montati a bordo vengono "spostati" nel magazzino logico 0002.

La giacenza di questo magazzino non sempre è determinata da una cattiva gestione dei materiali. A volte capita che la SA imponga l'utilizzo di materiali diversi da quelli già listati e in alcuni casi già ordinati.

Trattandosi poi di materiali, come visto, ad alto livello di customizzazione e acquistati specificatamente per una commessa (materiali non standard), la gestione del loro impiego su altri progetti risulta complicato.

3. Magazzino Alienabili

I materiali residuati che non sono utilizzabili su altre commesse vengono spostati, in ultima istanza nel magazzino dei materiali alienabili (logico 0003).

In questo magazzino finiscono anche tutti i materiali a scorta con indice di giacenza superiore ai 24 mesi trasversalmente a tutte le divisioni, nonché i materiali che, nonostante presentino un indice di giacenza inferiore, vengono considerati obsoleti (es. per cambio tecnologia).

Per tutte queste classi di materiali sono percorribili tre strade:

- La rivendita al fornitore o ad altre aziende terze in qualità di prodotto finito;
- La rivendita come semplice materiale ferroso (valutato in €/kg);
- Lo smaltimento in discarica;

4. Magazzino Eccedenti

Il materiale a scorta acquistato in eccesso, caratterizzato da un indice di giacenza superiore ai 4 mesi su una specifica divisione, viene reso disponibile in tutti gli altri cantieri mediante lo spostamento nel magazzino logico 0004.

5. Magazzino materiali di consumo

In questo magazzino vengono contabilizzati tutti i materiali che non fanno parte del progetto nave, ma che vengono utilizzati dalle ditte durante la produzione come per esempio le tute degli operai, i Dispositivi di Protezione Individuale, gli attrezzi, etc.

6. Magazzino Self-Service

Il magazzino Self Service è l'area dedicata di magazzino in cui gli addetti alla produzione, officine e ditte di montaggio, possono accedere, previ controlli di autorizzazione, per prelevare autonomamente specifiche tipologie di materiali navali a scorta. Nell'area del magazzino dedicata al "self service" vengono stoccati i materiali a scorta navali di categoria minimo-massimo i cui volumi di prelievo sono tali da giustificare questo tipo di gestione, come ad esempio Cunipress e Pressfitting.

"L'ente COP crea un elenco di addetti di ditte/officine che possono accedere all'area self-service per prelevare fisicamente i materiali a fronte di una sua autorizzazione." (Giacomel, n.d.)

7. Magazzino delocalizzato

Come anticipato prima, spesso Fincantieri stipula accordi per la creazione di stock ubicati nei magazzini dei fornitori. Ciò significa che Fincantieri è proprietario di quel materiale che di conseguenza deve essere registrato contabilmente.

Al momento della scrittura di questa tesi esistono due tipologie di magazzino delocalizzato:

- Magazzino delocalizzato generale (0010)
- Magazzino delocalizzato eccedenti (0014)

La logica con cui i materiali passano da uno all'altro è la stessa applicata precedentemente.

4.3.3.1 Ridestinazione dei materiali navali

La ridestinazione è il processo con cui i materiali residuati od eccedenti presso uno stabilimento vengono reimpiegati nello stesso stabilimento (accantonamento) oppure trasferiti ad un altro in cui risultano occorrenti. Il processo si differenzia a seconda della tipologia del materiale e della categoria di gestione.

Per quanto riguarda i ferrosi, al termine del prelievo dei materiali indicati nelle liste B1 e B2 definitive di ciascuna zona nave, eventuali materiali che avanzano possono essere spostati contabilmente dal magazzino 0001 allo 0004. Fintanto che questi materiali rimangono in magazzino 0004 però il loro prelievo può avvenire solo per la commessa per la quale sono stati acquistati. Solo dopo il varo tutti i materiali di scafo ancora presenti in magazzino 0001 e 0004 devono essere trasferiti nel magazzino logico 0002 previo accertamento inventariale.

A questo punto risultano "prenotabili" anche da altri cantieri per l'impiego su commesse diverse.

Un materiale può distinguersi da un altro semplicemente per il collaudo richiesto dal Registro Navale cui la nave appartiene. Per cui nel caso ci fosse l'opportunità di ridestinare diverse tonnellate di lamiera collaudate RINA presso un'altra nave collaudata LR, è necessario procedere al ricollaudo prima di portare avanti la pratica di ridestinazione.

La stessa sorte subiscono i materiali destinati d'allestimento: se la commessa è ancora in corso e si rilevasse una situazione di eccedenza, i materiali possono essere trasferiti contabilmente a magazzino logico 0004 che però ne preclude il prelievo per l'utilizzo solo per la WBS di origine. In seguito alla consegna nave tutti i materiali destinati di allestimento presenti nei magazzini 0001 e 0004 vanno trasferiti nel magazzino 0002. Da qui seguiranno eventuale ricollaudo in caso sia necessario prima di essere ridestinati.

Ogni stabilimento deve periodicamente, in funzione delle proprie esigenze produttive, definire i materiali e le relative quantità che devono essere classificate eccedenti sulla base dei seguenti criteri:

- materiali giacenti per i quali non è previsto l'utilizzo nei prossimi 3 mesi;
- materiali la cui giacenza è nettamente superiore ai reali fabbisogni (oltre i 4 mesi di consumo);
- materiali giacenti per cui non è più previsto l'utilizzo in futuro (per esempio: cambio delle specifiche tecniche richieste).

L'eventuale ridestinazione dei materiali a scorta eccedenti (CTG3 e CTG4) avviene ogni settimana in seguito al giro dell'MRP in cui il gestore verifica se elaborare una RdA o un OdT.

Come indicato sopra, è necessario sottolineare la criticità rappresentata dal processo di ridestinazione di materiali non standard di allestimento.

Il trasferimento di questi materiali infatti non può essere eseguito semplicemente confrontando i codici materiali e le marche pezzo, ma richiede un'analisi sulla riutilizzabilità da parte di una persona dotata delle necessarie conoscenze tecniche. Il processo di ridestinazione parte quindi dall'iniziativa del progettista. L'analisi può essere eseguita solo se sono disponibili le specifiche tecniche/costruttive dei materiali da riutilizzare. In questo modo il progettista potrà orientare la sua scelta al momento della compilazione della specifica per la nuova commessa prevedendo il riutilizzo del materiale qualora ciò sia possibile e conveniente.

Periodicamente viene elaborato un report che mostra la situazione dei materiali presenti presso i magazzini 0002. Perciò sulla base di questo report, il progettista valuta la fattibilità di una eventuale ridestinazione, che deve però seguire il seguente processo:

1. Il progettista lista il materiale presente nel report;
2. Comunica immediatamente l'avvenuta listatura;
3. Al successivo giro liste, l'RdA viene processata da un OdT manuale da parte dell'ufficio che ha emesso il report sui residuati per la copertura dell'occorrenza.

Data la scarsa automazione di questa procedura è inevitabile che nella maggior parte dei casi, i materiali rimangano in stallo nel magazzino 0002 senza mai essere effettivamente riutilizzati.

5 Proposte di miglioramento

In quest'ultimo capitolo verranno evidenziati alcuni punti critici che insorgono più o meno spesso nella gestione ordinaria dei materiali sulla base del processo messo in essere da Fincantieri. Tali criticità verranno analizzate nel loro complesso in modo che sia ben chiaro al lettore perché e in che modo si presentano. L'analisi includerà inoltre la proposta d'implementazione di diverse modifiche al processo che possano anticipare il verificarsi di tali situazioni scomode e possibilmente evitarne le conseguenze.

La presenza di questi fattori critici è stata messa in luce dalla pandemia di Covid-19 che ha bloccato il sistema produttivo mondiale per diverse settimane.

All'incirca da gennaio 2020 infatti la comunità internazionale ha dovuto combattere (e al momento della stesura di questa tesi lo sta ancora facendo) contro la rapida diffusione del virus che, dalla Cina, ha causato una cascata di lockdown proposti dalle varie nazioni colpite con il fine di limitare i contagi.

Tali chiusure, unite all'approvazione di leggi speciali sul distanziamento sociale hanno messo a dura prova la catena di approvvigionamento di tutte le industrie a livello globale.

Dal 16 al 29 marzo 2020 l'ondata di contagi ha causato la chiusura totale degli 8 stabilimenti italiani causando quindi uno stop della produzione di tutti i progetti in corso. Un totale di 8900 dipendenti a cui si somma un indotto di quasi 50 mila persone è rimasto a casa durante questo periodo. (Ansa) Inoltre vi sono da considerare i casi dei fornitori che, per gli stessi motivi hanno dovuto bloccare le loro attività produttive per tempi maggiori o che comunque non sono riusciti a rispettare le scadenze previste.

Per dare l'idea della grandezza del caos che si è scatenato da questo momento in avanti è doveroso riprendere il "Programma occupazione bacini" introdotto nel capitolo 3.2.

In appendice II è visualizzabile una ricostruzione del documento che, nella versione originale, mostra il carico di lavoro di ogni stabilimento produttivo sulla linea temporale.

Nell'esempio proposto lo stabilimento coinvolto (STA-1) prevede la consegna di 3 costruzioni nell'arco dei prossimi anni con tronconi e sezioni sciolte la cui costruzione è programmata su altri cantieri d'affido.

Analizzando bene questo documento si può notare come al varo della costruzione C.0001, che seguirà l'allestimento in banchina secondo il processo descritto in precedenza, segue l'immediata impostazione della costruzione C.0002. La stessa condizione si ripete nel caso dell'impostazione in bacino della costruzione C.0003 e così via.

Delle fasi produttive viste in precedenza, l'occupazione del bacino rappresenta il collo di bottiglia che scandisce il ritmo dell'intera catena: ogni giorno di inutilizzo del bacino corrisponde a un giorno di ritardo sulla data di consegna finale della nave.

Grazie a questa prospettiva risulta di più facile comprensibilità l'impatto che la chiusura totale del mese di Marzo e il calo del livello di servizio dei fornitori, ha avuto nei confronti del programma produttivo Fincantieri e di conseguenza delle attività di approvvigionamento alla produzione.

5.1 Gestione delle riprogrammazioni dei materiali d'allestimento

Il primo passo per l'ufficialità della modifica del programma produttivo è dato dalla revisione del Target di Commessa.

Affinché la modifica venga recepita dal sistema informativo è però necessario che il PM-Team carichi a SAP un file excel che modifica le network di approvvigionamento.

La revisione del Target può prevedere per ogni zona nave diversi scenari:

- Modifica unicamente di date;
- Modifica sia di date che di stabilimento produttivo;

La gestione dei materiali ferrosi risulta molto più reattiva in questo frangente dal momento che coinvolge poche famiglie di materiali venduti da relativamente pochi fornitori.

I materiali d'allestimento presentano invece un problema ben più ampio.

L'aggiornamento delle date delle network di prelievo non prevede un aggiornamento automatico di tutti gli oggetti logici ad esse collegati.

Pertanto la prima azione da intraprendere è rappresentata dall'allineamento delle date delle network di prelievo con le nuove date delle network di approvvigionamento.

Con riferimento al capitolo 4.3.2.4, un eventuale disallineamento tra le network comporterebbe un disallineamento temporale delle occorrenze di materiali CTG3 proposte dall'MRP. Nel caso descritto dalla figura 5.1, per lo stesso codice materiale il PIR, in seguito alla modifica della network di approvvigionamento si trova più avanti nel tempo rispetto all'occorrenza forte che è rimasta invariata.

Di fronte a questa situazione l'MRP non capisce che le due occorrenze provengono dalla stessa zona della stessa nave e che quindi rappresentano un solo fabbisogno: pertanto propone un'RdA con il fine di soddisfare un fabbisogno di 8 unità, che corrisponde al doppio del necessario!

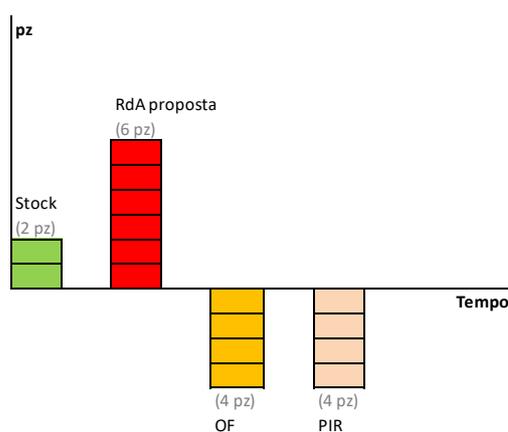


Figura 5.1 - Funzionamento MRP: disallineamento temporale tra PIR e Occorrenza Forte. Elaborazione propria

Subito dopo aver allineato le date delle network è necessario intervenire sulle RdA già emesse sia per quanto riguarda i materiali CTG1 che per i CTG3.

La figura 5.2 schematizza quanto già spiegato riguardo al processo di approvvigionamento dei materiali.

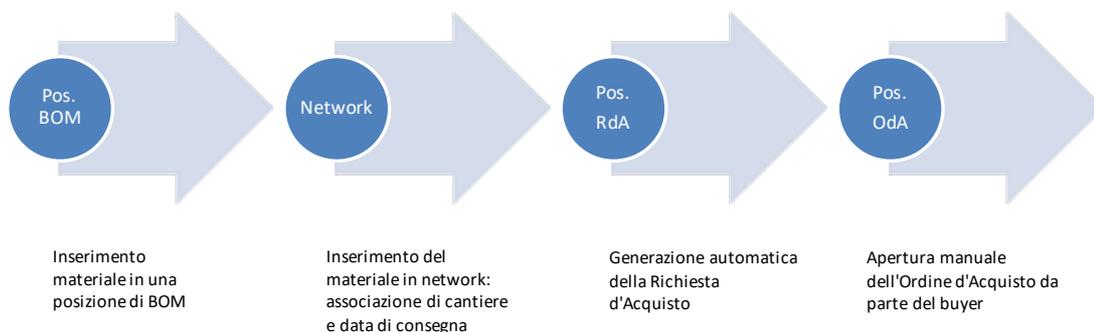


Figura 5.2 – Flusso logico di approvvigionamento materiali CTG1 e CTG3. Elaborazione propria

Le RdA sono oggetti logici che recepiscono in automatico solo la modifica alla data di fabbisogno del materiale. Pertanto di fronte a un eventuale cambio di stabilimento delle network di approvvigionamento²⁴ da cui derivano vanno modificate manualmente.

Nel caso delle RdA appese, ovvero non trasformate in OdA dal buyer (CTG1) o dal gestore MRP (CTG3) è possibile intervenire massivamente tramite l'elaborazione di un ticket a IBM, che appoggia il dipartimento IT nella gestione informatica delle modifiche a sistema.

In base alla procedura attuale, in seguito a un cambio Target, OMM estrae tutte le posizioni di RdA non ancora convertite in OdA ed associate allo stabilimento di destinazione errato²⁵, ne ricava la corrispettiva posizione di lista e procede alla comunicazione a IBM.

L'elaborazione consente quindi di associare le nuove RdA (caratterizzate da data e cantiere di destinazione corretti) alle posizioni di lista interessate.

In realtà questa procedura potrebbe applicarsi in maniera massiva su tutte le posizioni di RdA (sia quelle appese che quelle non appese) in un colpo solo, ma ciò presenta la seguente criticità. Anche l'OdA risulta infatti essere un oggetto logico a sé stante che non recepisce eventuali modifiche apportate all'RdA da cui è stato generato.

La creazione massiva delle posizioni di RdA trasformate in posizioni d'OdA comunicherebbe nuovamente al buyer il fabbisogno di un determinato materiale già comprato. In caso si tratti di un grande macchinario (es. il motore) il buyer capirebbe che deve annullare la vecchia posizione d'OdA e aprirne una nuova sulla base della nuova posizione di RdA. Ma nel caso esemplificativo di una posizione d'OdA contenente 20 valvole a sfera semplici difficilmente il buyer si accorgerebbe che in realtà quel materiale è già stato ordinato e quindi è necessario annullare la vecchia posizione d'OdA. Si rischia quindi di comprare 2 volte tutti i cosiddetti *minor item*.

²⁴ Da questo momento e fino alla fine del capitolo le network di approvvigionamento verranno chiamate semplicemente "network".

²⁵ In caso la revisione del Target preveda un cambio data, il sistema aggiorna in automatico l'RdA.

Inoltre c'è da considerare che l'OdA si basa su un contratto stipulato tra Fincantieri e il fornitore che presenta valenza legale: prima di modificare ogni clausola e quindi ogni caratteristica dell'OdA è necessario concordarla preventivamente con il fornitore stesso.

Ecco perché in seguito a una revisione del Target che prevede la costruzione di un troncone su un cantiere diverso e con un ritardo di svariati mesi richiede molto tempo contattare ogni singolo fornitore e concordare (ammesso che il fornitore accetti) le modifiche delle posizioni d'OdA.

Sulla base del feedback del fornitore quindi, il buyer procede con l'annullamento della posizione d'OdA per poi comunicarlo a PM-Team e OMM. Quest'ultimo ricava la posizione di lista associata e procede all'apertura del ticket a IBM che genera le RdA corrette esattamente come visto prima. In ultima istanza il buyer, sulla base della nuova RdA emette il nuovo OdA al fornitore.

La figura 5.3 schematizza il processo AS-IS appena descritto.

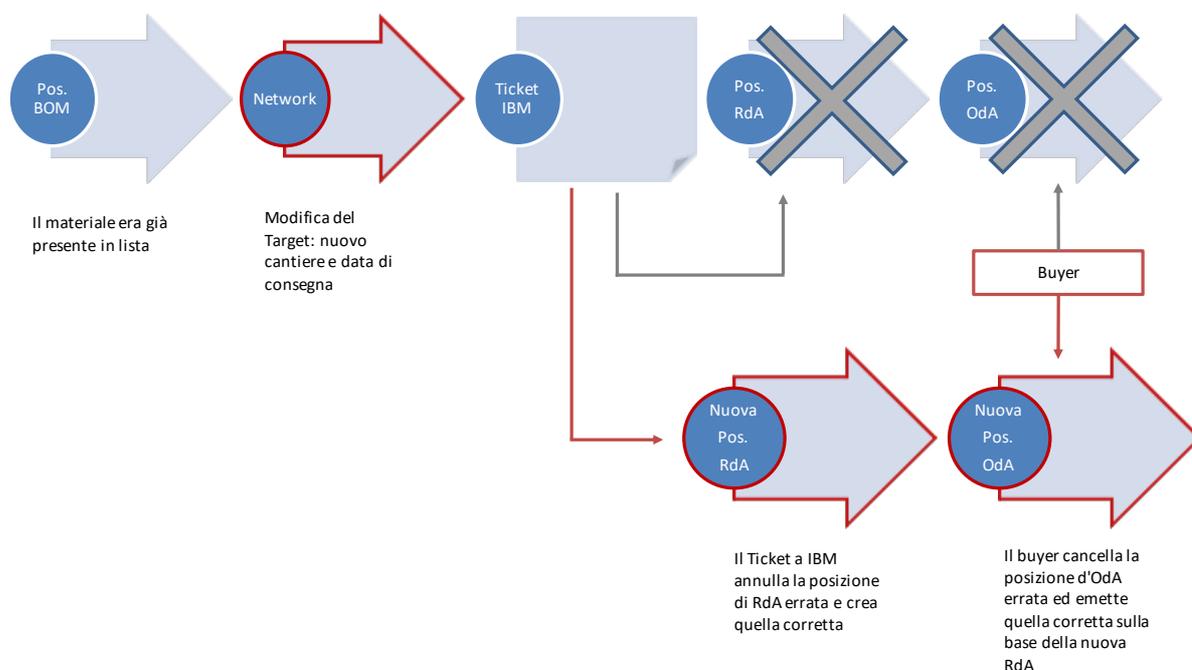


Figura 5.3 – Flusso logico AS-IS di riprogrammazione materiali CTG1. Elaborazione propria

Un caso particolare è rappresentato dalle posizioni d'OdA che presentano un anticipo in fattura: in questo caso non è possibile annullarla e ricrearne una nuova che punti a uno stabilimento diverso poiché si perderebbe la traccia contabile del movimento finanziario.

È quindi necessario richiedere al fornitore una nota di credito prima di procedere all'emissione della nuova posizione d'OdA sul cantiere corretto.

Bisogna prestare inoltre attenzione a eventuali posizioni d'OdA già ricevute: per queste si procede con il trasporto presso il cantiere voluto, ovviamente a spese di Fincantieri.

Tutto quanto appena descritto rappresenta il flusso di attività da seguire per ogni progetto navale interessato da revisione del Target: unendo questa informazione con quanto detto prima rispetto all'Appendice II e il carico di lavoro indicato nella prima riga della tabella di figura 2.8 emerge la scarsa flessibilità e adattabilità del processo ad avvenimenti del genere.

La causa di ciò, oltre che nella pandemia di Covid-19 è da ricercarsi nel mutamento del mercato relativo al settore crocieristico.

Negli ultimi anni infatti la vacanza in crociera è diventata sempre più accessibile a tutti, il che ha favorito la nascita e crescita di grandi società armatrici che hanno richiesto la costruzione di un numero sempre crescente di navi.

Fino a poco tempo fa, le crociere rappresentavano addirittura il settore in più rapida crescita dell'industria dei viaggi. Negli ultimi cinque anni la domanda è aumentata del 20,5% (KMPG). Le statistiche di figura 5.4 mostrano che nel 2017 circa 26,7 milioni di persone hanno scelto di andare in crociera, seguite da 28,5 milioni nel 2018 e da una stima di 32 milioni nel 2020. Nel 2018, è stato stimato che l'industria mondiale delle crociere vale circa 150 miliardi di dollari: questa si compone di oltre 50 società armatrici proprietarie di più di 270 navi! (KMPG)



Figura 5.4 - Crocieristi in milioni dal 2009 al 2020 (stime per 2019 e 2020). Fonte: Statista, elaborazione propria

Si è già parlato inoltre delle crescenti richieste delle società armatrici in termini di volume interno della struttura (stazza lorda).

Fino a qualche tempo fa infatti era meno accentuato il ricorso alla separazione della produzione di una commessa in vari stabilimenti, per cui le revisioni sui Target impattavano principalmente le date di consegna del materiale.

Allo stato attuale delle cose è però quasi impensabile non avere cantieri d'affido che supportano la produzione del cantiere principale sia per motivi d'immagine del brand (non si riuscirebbe a varare una nave a un anno e mezzo dall'inizio taglio) sia perché gli attuali cantieri d'affido non avrebbero l'infrastruttura adeguata alla gestione completa di navi così grandi.

Sebbene la soluzione ottima di questa criticità sia rappresentata dall'adeguamento degli stabilimenti produttivi agli standard richiesti dal mercato, ciò comporterebbe un enorme sforzo finanziario e priverebbe il Gruppo di un polo produttivo durante l'intero periodo di ristrutturazione.

La soluzione ottimale proposta mira invece all'incremento della flessibilità dell'architettura SAP, in modo che ogni revisione del Target comporti una più facile gestione dell'approvvigionamento dei materiali richiesti durante la produzione.

In tal senso viene proposta l'implementazione di uno strumento SAP condiviso tra Supply Chain, PM-Team e gli uffici Acquisti.

Lo strumento, richiamabile tramite transazione dedicata dalla normale schermata di lavoro a SAP deve procedere con la creazione automatica delle RdA (sia CTG1 che CTG3) non appese al giro liste successivo alla modifica delle network.

Per farlo è necessario inserire uno storico delle stesse in una tabella, il che sarebbe utilizzabile a posteriori anche a fini di reportistica: al momento della stesura di questa tesi non è infatti presente alcun archivio che memorizzi lo storico delle modifiche effettuate alle network.

Al giro liste notturno il sistema dovrebbe quindi rilevare tutte le posizioni di lista inserite in una network "impattata" e procedere in automatico con l'aggiornamento della data delle RdA.

Le RdA appese inoltre dovrebbero subire la modifica immediata anche per quanto riguarda lo stabilimento di consegna.

Questo automatismo risparmierebbe il coinvolgimento di IBM mediante l'apertura dei ticket menzionati sopra ed eliminerebbe ogni eventuale errore umano imputabile in fase di estrazione ed analisi dei dati da parte di OMM.

L'inserimento di una posizione di lista erronea nel ticket (es. associata a una RdA con sviluppo d'OdA) potrebbe generare l'acquisto doppio del materiale come indicato precedentemente.

Oltre che risolvere questo problema, lo strumento semplificherebbe anche la gestione delle posizioni di RdA a cui sono associate posizioni d'OdA.

In seguito ogni buyer dovrebbe poter visualizzare le posizioni d'OdA da lui emesse che hanno subito una modifica e che quindi necessitano di essere trattate con il fornitore per la rinegoziazione dei requisiti del contratto. In caso il fornitore accetti il cambio, mediante lo stesso strumento il buyer dovrebbe poter selezionare le posizioni d'OdA interessate e far eseguire immediatamente l'allineamento automatico.

In caso si tratti di una modifica solamente alla data di consegna il sistema procederebbe semplicemente ad allineare i requisiti della posizione di RdA aggiornata in precedenza con la posizione d'OdA selezionata.

In caso invece la modifica del Target coinvolga anche un cambio destinazione il sistema procederebbe secondo questa sequenza:

1. Allineamento dello stabilimento di consegna della posizione di RdA con lo stabilimento indicato nella network di approvvigionamento;
2. Allineamento dello stabilimento di consegna della posizione d'OdA con lo stabilimento indicato nell'RdA appena aggiornata;

3. Allineamento della data di consegna della posizione d’Oda con la data di consegna della posizione di RdA aggiornata in precedenza

Per maggiore chiarezza viene riportato in figura 5.5 il diagramma di flusso che riassume i controlli che la soluzione proposta dovrebbe eseguire.

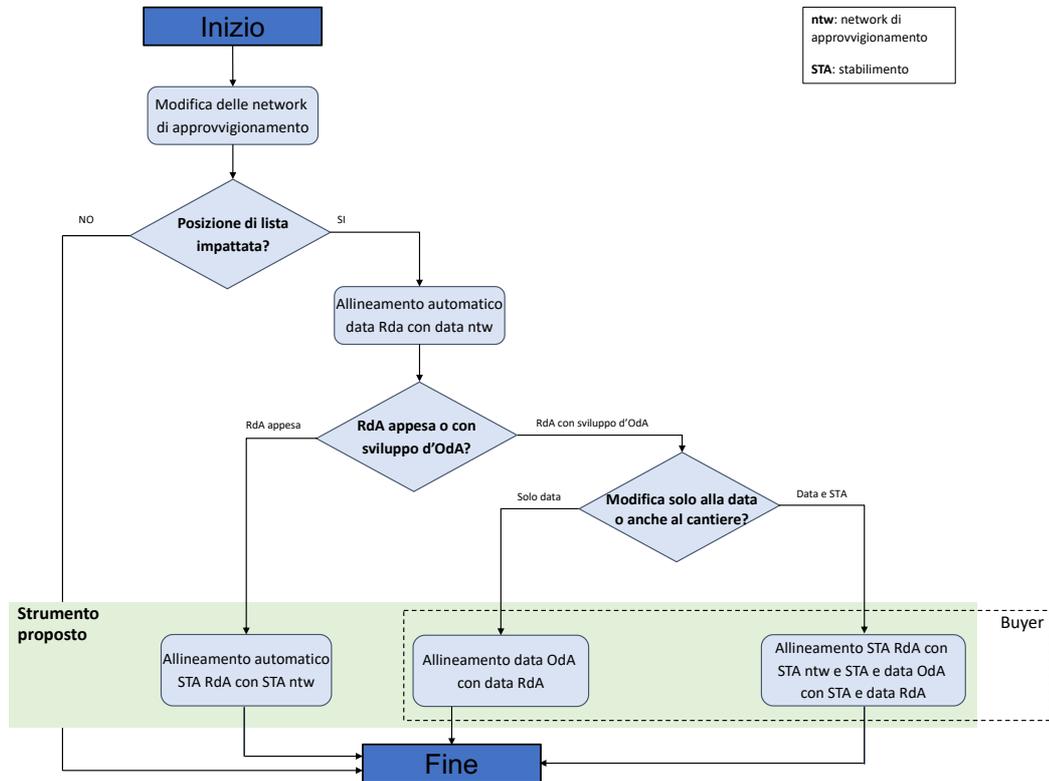


Figura 5.5 - Diagramma di flusso della soluzione proposta. Elaborazione propria

Tale automatismo renderebbe estremamente semplice il dirottamento delle posizioni d’Oda e comporterebbe un enorme risparmio di tempo sia per il buyer che per OMM che si vedrebbe sollevato dall’incarico di apertura continua di ticket a IBM.

Con questa soluzione si eliminerebbe inoltre la ridondanza generata dall’annullamento della posizione d’Oda e successiva ri-creazione in seguito all’elaborazione del ticket: in questo caso infatti il sistema andrebbe direttamente a modificare l’oggetto logico già esistente.

La figura 5.6 mostra graficamente il processo TO-BE.

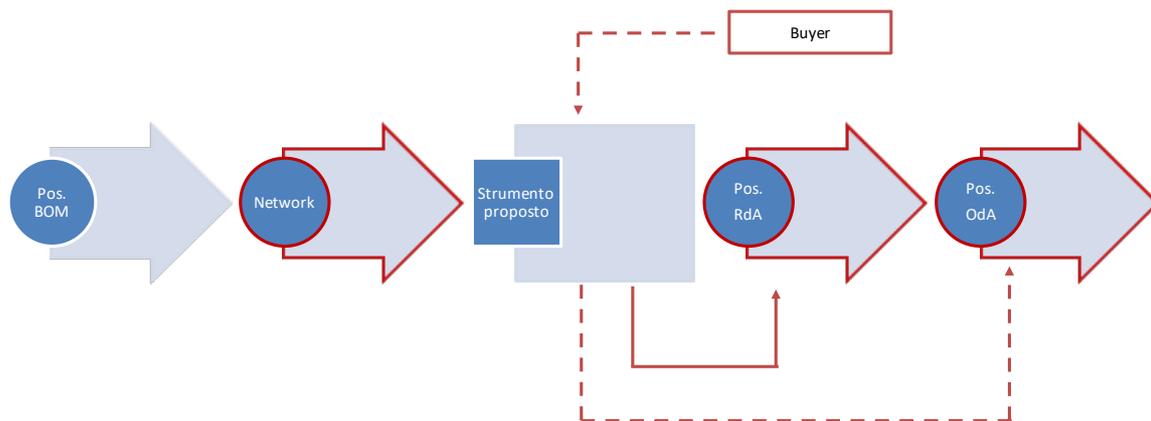


Figura 5.6 – Flusso logico TO-BE di riprogrammazione materiali CTG1 e CTG3. Elaborazione propria

Naturalmente anche in questo caso eventuali posizioni d’OdA caratterizzate da un anticipo in fattura non devono poter essere allineate. Lo strumento potrebbe però proporre al buyer la creazione automatica della posizione d’OdA sul cantiere corretto in seguito all’inserimento della nota di credito sulla posizione erronea.

In ultimo, le posizioni interessate da entrata merci (già consegnate) vanno per forza di cose gestite secondo procedura attuale: è necessario quindi trasferire fisicamente il materiale verso lo stabilimento corretto a spese di Fincantieri.

In realtà è abbastanza raro trovarsi di fronte a una posizione già consegnata prima della revisione del Target: nella maggior parte dei casi le modifiche presentano un anticipo almeno tale da consentire l’organizzazione del programma produttivo del nuovo stabilimento.

Per contestualizzare la proposta d’implementazione e affinché il lettore possa coglierne il reale valore aggiunto rispetto a quanto detto è importante presentare i seguenti dati.

Al momento della stesura di questa tesi ben 12 costruzioni hanno subito una revisione del Target: in 10 casi la fase di produzione era già avviata e per 7 progetti vi è stata una riprogrammazione che ha coinvolto anche il cambio di stabilimento di almeno una zona nave. L’immagine 5.7 mostra l’entità della riprogrammazione (ancora in corso) in termini di singole posizioni d’ordine e valore economico totale.

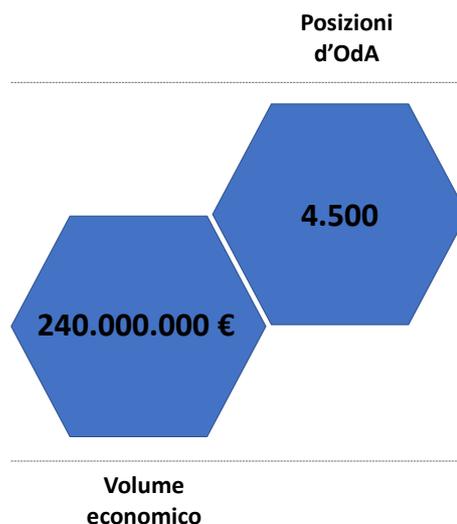


Figura 5.7 - Stima degli ordini ai fornitori impattati per stabilimento di consegna. Elaborazione propria

Di fronte a tali volumi risulta altamente inefficiente e dispendioso (sia in termini temporali che economici) procedere secondo l'attuale processo AS-IS.

5.2 Zonificazione SAP

Continuando sul filo del discorso avviato in precedenza è doveroso sottolineare un'ulteriore criticità del processo correlata all'ondata di riprogrammazioni verificatesi durante tutto il 2020. Per ogni nave, in fase di creazione delle network vengono create le relative zone SAP cui il sistema associa, combinandole con gli stadi produttivi, una data di prevista consegna dei materiali. Se da un lato, come già visto il processo di approvvigionamento dei *main item* viene gestito principalmente fuori SAP, lo stesso non può dirsi per i *minor item*.

Il flusso di programmazione è infatti altamente automatizzato (al di fuori delle riprogrammazioni) e non vede pertanto la definizione di una data di consegna materiale "più precisa" rispetto a quella indicata nelle network di approvvigionamento.

Per capire meglio il problema è necessario visualizzare la "Silhouette Nave" proposta in Appendice III.

L'intera struttura è divisa in numerose sezioni, il cui allestimento avviene, per ovvi motivi fisici in tempi abbastanza diversi. Il problema è qui rappresentato dalla mancata corrispondenza uno a uno tra zona SAP e sezione nave.

La figura 5.8 mostra l'attuale situazione per alcune delle commesse in corso e/o la cui produzione inizierà nell'arco di 12 mesi.

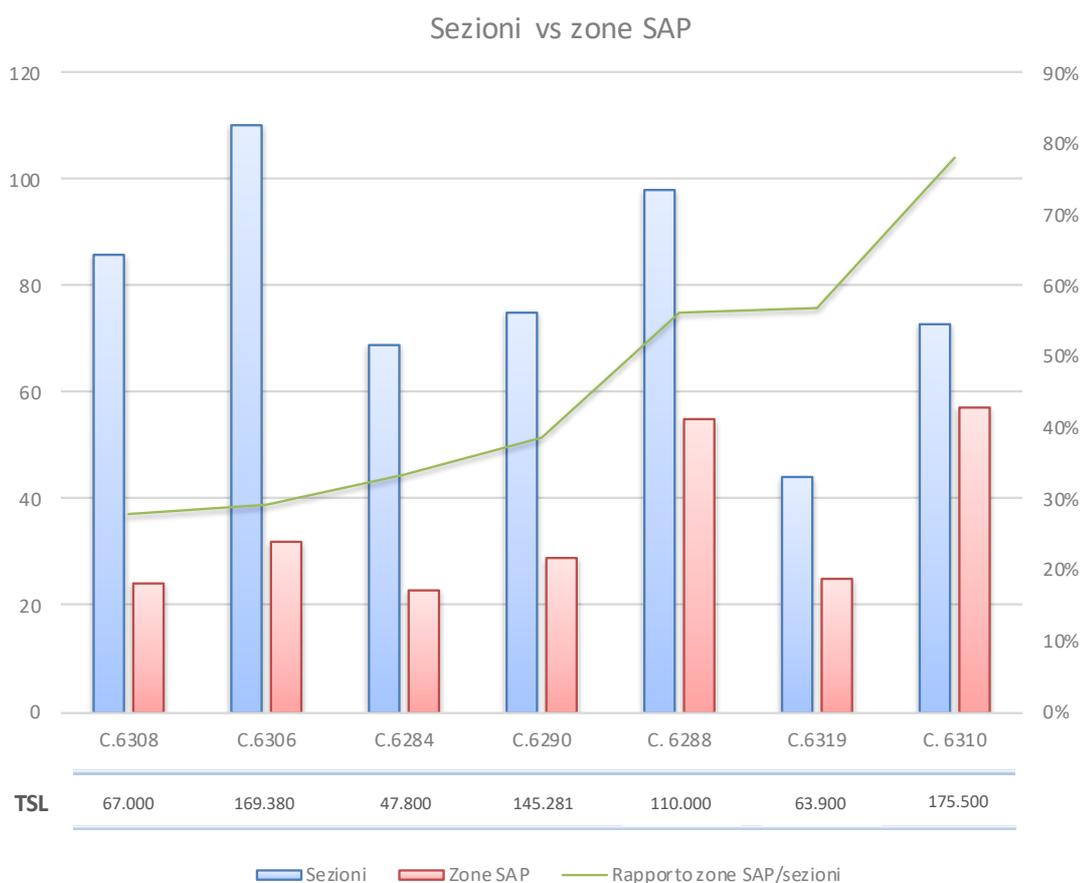


Figura 5.8 - Situazione della zonificazione SAP di sette commesse in corso. Elaborazione propria

Si nota subito una situazione molto eterogenea nell'assegnazione delle zone SAP con riferimento alle sezioni dei programmi produttivi tra le commesse situate agli estremi.

Nel primo caso infatti, con un rapporto zone SAP/sezioni del 28% la C.6308 utilizza in media una zona SAP per la gestione di ben 3,5 sezioni. Nella realtà dei fatti è però possibile che una zona SAP sia composta addirittura da 4 o 5 sezioni.

A titolo esemplificativo, in appendice III vengono mostrati i "confini" della zona SAP **X0**, che include ben 5 sezioni diverse (X1, X2, X3, X4, X5).

Ne consegue che i minor item da montare in queste sezioni presentano tutti la stessa data di consegna in stabilimento, nonostante l'effettivo montaggio a bordo possa avvenire anche svariate settimane dopo.

A tale scopo si propone la definizione di una zonificazione SAP più fitta, con l'ottica di tenere sotto controllo gli arrivi di materiali da installare in tempi diversi tra loro e minimizzare così i livelli di giacenza.

Sulla base dell'appendice III quindi, le 5 sezioni sarebbero rappresentate da altrettante zone SAP (**X1, X2, X3, X4, X5**).

Da un punto di vista tecnico l'implementazione sarebbe immediata, dal momento che occorre solamente definire più zone in fase di creazione delle network.

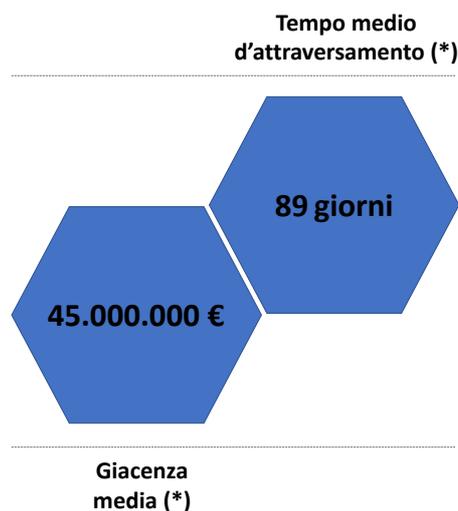
Il collo di bottiglia in questo caso sarebbe rappresentato dall'attività di listatura BOM.

Risulta infatti difficile, di fronte ai soli schemi 2D imputare il materiale nella zona SAP corretta: più la zona diventa piccola, più l'attività risulta critica e poco precisa.

Per ovviare a questa incertezza si propone quindi di mantenere l'attuale zonificazione estesa solo in presenza di "navi prototipo" ovvero le prime di una serie. Per le navi gemelle invece è opportuno, sulla base dei feedback ricavati dalla progettazione esecutiva della nave prototipo prima e dalla produzione poi, procedere con l'aumento delle zone SAP in modo da avere una corrispondenza uno a uno con le sezioni.

L'implementazione di questa strategia permetterebbe l'abbattimento della giacenza media in magazzino, dei relativi costi e un relativo calo dei tempi di attraversamento calcolati come distanza temporale tra il giorno in cui il materiale viene consegnato dal fornitore e il giorno in cui viene prelevato per il montaggio a bordo.

Con riferimento alle navi costruite nel 2019, i minor item hanno rappresentato circa un 40% del valore dei materiali destinati di allestimento: la figura 5.9 mostra le performance in termini di giacenza e tempo medio d'attraversamento a magazzino.



(*) Dati relativi all'anno 2019

Figura 5.9 - Performance dei minor item. Fonte: Tanduo, elaborazione propria

Nello stesso periodo, il tempo medio d'attraversamento per i *main item* è stato di soli 33 giorni!

L'applicazione di questa strategia di zonificazione SAP potrebbe quindi potenzialmente ridurre enormemente anche i tempi dei minor item comportando un'importante riduzione dei costi in termini di giacenza media correlata.

Inoltre, nell'ottica descritta in precedenza, amplificherebbe la flessibilità dell'intero processo rendendolo reattivo a improvvise revisioni dei Target.

Unendo infatti la più fitta zonificazione SAP con lo strumento d'allineamento si è in grado di reagire repentinamente e mantenere il controllo delle giacenze in relazione a ogni singola sezione nave.

Un caso di revisione del Target non contemplato fino ad ora, ma che fortunatamente non si verifica troppo spesso, è quello relativo allo spaccamento di una zona SAP.

In relazione all'attuale zonificazione estesa, capita a volte che la riprogrammazione preveda il cambio stabilimento unicamente per una quota parte delle sezioni facenti parte di una zona SAP.

Sulla base della situazione mostrata in appendice III, si immagini quindi che solamente le sezioni X4 e X5 subiscano la modifica di cantiere, mentre le altre (X1, X2 e X3) rimangano intoccate.

Di fronte a tale situazione è necessario procedere alla creazione di una nuova zona SAP (es. **X1**) che conterrebbe le sezioni X4 e X5 da indirizzare al nuovo stabilimento.

Il punto successivo è rappresentato dalla modifica delle liste: la progettazione deve eliminare le posizioni di lista relative alle 2 sezioni che prima puntavano su **X0** per poi reinserirle sulla zona corretta **X1**, affinché il sistema instradi correttamente il materiale come descritto in precedenza.

Tale criticità verrebbe quindi superata ex-ante dal momento che ogni sezione sarebbe assegnata a un'unica zona SAP.

5.3 Gestione liste navi ripetute

Il caso dello spaccamento di una zona SAP appena descritto è importante per sottolineare la carenza di flessibilità di un altro aspetto che coinvolge l'approvvigionamento dei materiali: la gestione delle liste per le navi ripetute.

Nel caso di contratti multi-commessa non è infatti stato specificato che l'attività di progettazione (sia funzionale che esecutiva) viene naturalmente eseguita in maniera approfondita solamente per la prima nave, mentre subisce soltanto delle modifiche per quanto riguarda le navi successive (dette "ripetute" o "gemelle").

E le BOM (sia di approvvigionamento che di prelievo), in quanto output della progettazione seguono una gestione chiamata "in serie" che consiste nella semplice duplicazione delle stesse e dei materiali contenuti.

Le MLS e le MLSP (per i materiali CTG3) per esempio vengono aggiornate sulla base dei risultati dei disegni costruttivi emessi insieme alle MLF ed alle MLP della nave precedente.

Il sistema però non garantisce una adeguata flessibilità nel caso sopraccitato dello spaccamento di una zona SAP.

Se l'aggiornamento delle quantità è possibile anche a livello di BOM di nave ripetuta, lo stesso non può dirsi per quanto riguarda la modifica della zonificazione.

Una zona SAP non presente nelle BOM della nave prototipo non può essere inserita solamente in alcune liste di una nave gemella.

Ciò rappresenta un importante impedimento che, combinato con la zonificazione estesa descritta sopra influisce enormemente sulla gestione corretta dei materiali in caso di uno spaccamento.

La progettazione si troverebbe infatti di fronte a un bivio:

1. Interrompere la gestione in serie e scollegare le BOM della nave gemella da quelle della nave prototipo;
2. Modificare a monte le BOM della nave prototipo;

Nel primo caso si perderebbe il vantaggio della duplicazione massiva di eventuali BOM non ancora rilasciate, mentre nel secondo caso si dovrebbe applicare la modifica a delle BOM retrodatate di una nave magari già consegnata.

Il condizionale è stato utilizzato proprio perché spesso, in queste situazioni si finisce per inserire la zona a livello di network di approvvigionamento ma a non utilizzarla effettivamente a livello di liste.

Sulla base dello stesso esempio dell'appendice III, il materiale relativo alle sezioni X4 e X5, che dovrebbe confluire nella zona SAP **X1** rimane invece listato nella zona **X0** e gli ordini vengono poi forzati sul cantiere corretto tramite interventi mirati.

Di nuovo anche in questo caso, per quanto riguarda i *main item* non c'è nessun problema, ma i *minor item* rappresentano una criticità in quanto l'intervento mirato indirizza il materiale al cantiere corretto, ma magari a una data di consegna non esatta.

La proposta mira quindi a una semplificazione tecnica della gestione delle liste in serie che possa permettere alla progettazione di continuare con l'attuale copia massiva delle BOM ma che includa la possibilità di effettuare delle modifiche alla zonificazione solo sulle navi ripetute, in base all'esigenza espressa dalla revisione del Target.

Tale elasticità contribuirebbe a una migliore gestione di tutti i materiali d'allestimento, sia quelli a destinato che quelli a scorta previsionale.

Soprattutto per i primi capita spesso di non avere gli strumenti adatti in fase di emissione delle BOM di approvvigionamento per listare nella zona corretta un materiale: dai disegni 2D non è chiaro se una pompa andrà in una sezione piuttosto che in un'altra o addirittura nonostante il progetto ne preveda il montaggio in una specifica sezione, successive modifiche sorte in fase di produzione finiscono per prevederne il montaggio in un'altra.

Di fronte a questa incertezza è necessario dotare i progettisti di uno strumento flessibile che gli consenta di cancellare una posizione di lista in una zona e reinserirla in un'altra nonostante le differenze con le liste gemelle a monte, e magari salvare la modifica affinché questa attività non risulti necessaria per la nave gemella successiva.

In conclusione si riporta un esempio reale che mette in luce l'inadeguatezza del sistema di fronte a queste situazioni.

Durante un normale controllo sulle liste OMM si è reso conto che la posizione 1380 della BOM **6286-S5D350266** non aveva generato correttamente la Richiesta d'Acquisto per una "Valvola termoregolatrice autoazionata" (gestione a CTG1 con marca pezzo) in quanto il campo "RdA" risultava già compilato.

La cancellazione del campo risultava però impossibile: il sistema non lo consentiva poiché anche la posizione della lista della nave prototipo (**6283-S5D350266**) presentava lo stesso campo compilato nello stesso modo.

Estendendo l'analisi OMM ha scoperto che anche per le posizioni delle liste gemelle, rispettivamente delle costruzioni 6284 e 6285 si era verificato lo stesso problema di mancata generazione dell'RdA per la valvola in questione.

In realtà, di fronte al problema del mancante assoluto descritto alla fine del capitolo **4.3.2.3** era stata emessa una RdA manuale per l'acquisto di tale valvola (con la sua marca pezzo) relativamente alla costruzione 6283.

Il sistema ha quindi bloccato l'emissione automatica della RdA da lista per quella marca pezzo in quanto risultava già acquistata manualmente.

Da quel momento quindi, secondo il funzionamento attuale della gestione delle liste in serie, anche per le costruzioni gemelle 6284, 6285 e 6286 quella marca pezzo va ordinata tramite RdA manuale!

La soluzione proposta eviterebbe questi problemi permettendo, come detto, la modifica delle liste gemelle pur mantenendo il legame logico con la lista d'origine della nave prototipo.

6 Conclusione

Alla luce delle informazioni condivise il lavoro di questa tesi può considerarsi concluso in quanto l'obiettivo principale di illustrazione e schematizzazione dei processi legati alla gestione dei materiali per una commessa navale è stato raggiunto.

Subito dopo l'introduzione, il capitolo 2 è stato concepito con un focus molto generale in modo da scongiurare il rischio che il lettore possa associare il Gruppo Fincantieri esclusivamente alla costruzione di navi da crociera. Allo stesso modo si è rivelato utile per perimetrare questo lavoro all'interno dei diversi settori di mercato in cui opera l'azienda.

Il capitolo 3 segue per filosofia il precedente in quanto illustra al lettore il modello di business su cui si basa l'attuale gestione del Gruppo per il settore crocieristico e sottolinea l'importanza di numerose funzioni aziendali distinte dalla Supply Chain.

Allo stesso modo rende consapevole il lettore di quanto lavoro ci sia dietro alla costruzione di una nave intesa non solo come saldatura di blocchi, allestimento e arredamento, ma anche di negoziazione del contratto, progettazione e assistenza post-vendita.

Nel capitolo 4 finalmente è possibile fare quel salto di qualità che porta con sé un dettaglio sempre maggiore. Tramite la descrizione degli uffici facenti parte della Supply Chain ci si è soffermati per diverse pagine sulle varie tipologie di materiali e si è potuto analizzare quanto complessa sia la loro gestione.

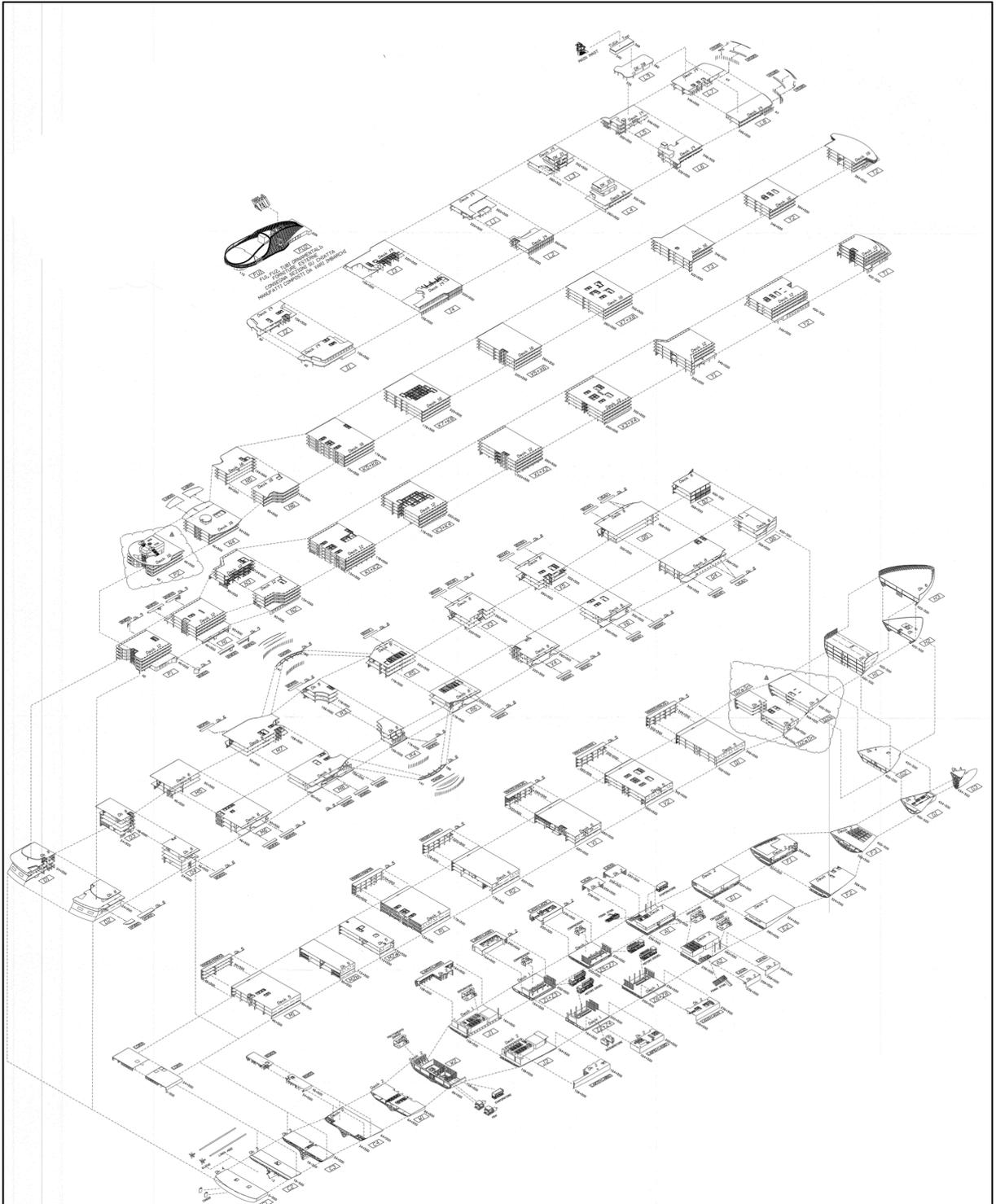
L'ultimo capitolo infine, ha sottolineato come la scarsa flessibilità del processo in essere rappresenti una grande zavorra per l'intero segmento crocieristico. Il lettore ha potuto apprezzare come l'evoluzione dei tempi e del mercato abbiano generato un cliente finale della filiera produttiva (inteso come crocierista) sempre più esigente in termini di spazi, confort e, anche se non è stato menzionato perché non inerente all'obiettivo di questa tesi, in termini di sostenibilità ambientale.

È comunque doveroso sottolineare come l'approccio top-down adottato, partendo da un focus molto generale sulla realtà del Gruppo Fincantieri ed entrando mano a mano nel dettaglio dei processi al centro di questo lavoro abbia inevitabilmente introdotto e descritto numerosi concetti in maniera poco approfondita. Tale metodologia si è però rivelata necessaria di fronte alla complessità tecnica e al livello di dettaglio presentato affinché la comprensione dell'analisi non ne risultasse compromessa.

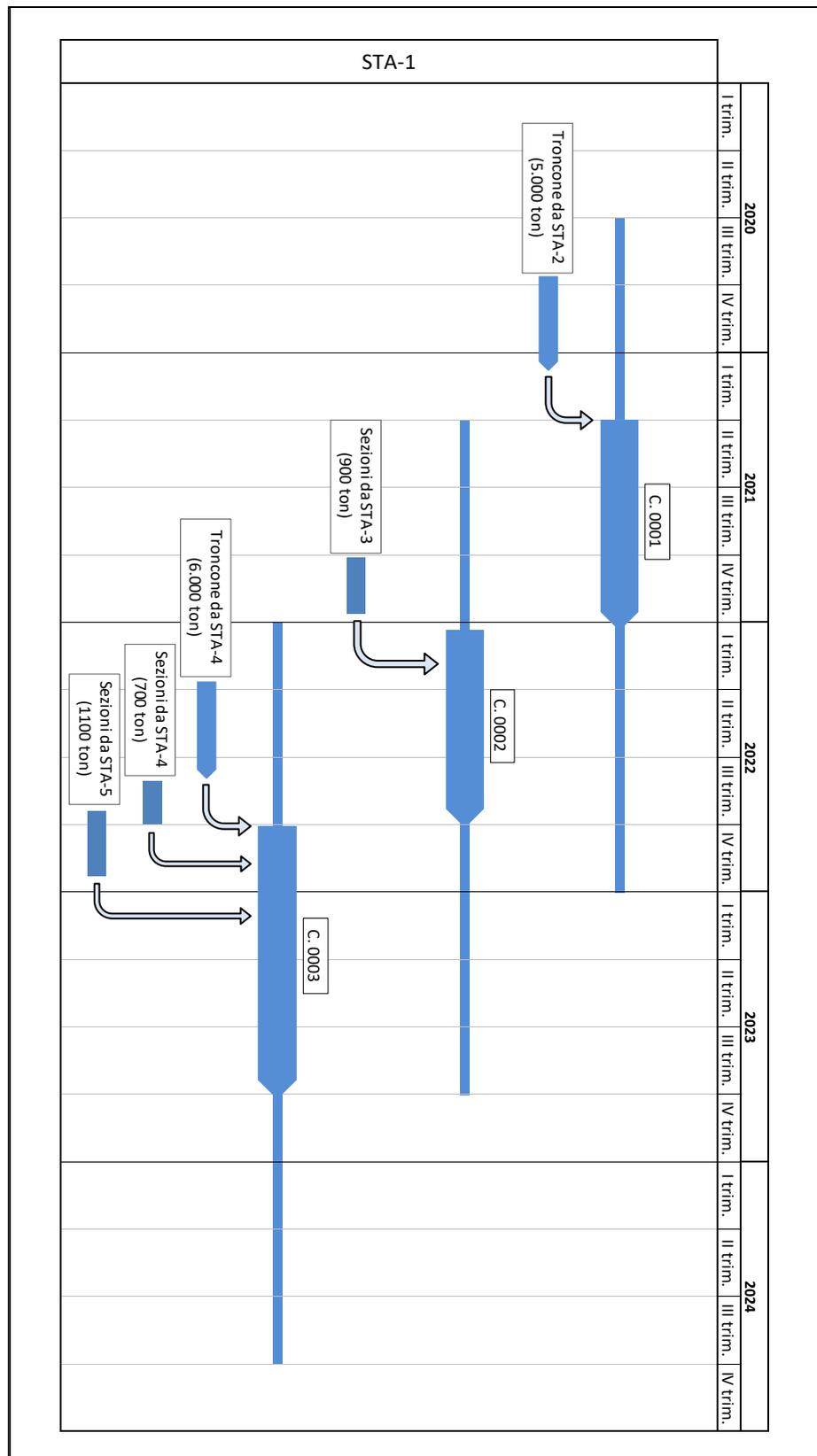
La stesura è stata accompagnata da un'importante azione di studio all'interno dell'universo rappresentato dalle procedure aziendali in essere, affiancata dal dialogo attivo con membri di alcune delle funzioni aziendali coinvolte. Le soluzioni proposte sono nate in seguito all'osservazione dei punti critici da una prospettiva proveniente dalla stessa Supply Chain, in particolare dall'ufficio di Outfitting Material Management.

Per concludere, si potrebbe considerare questo documento come punto di partenza per un'analisi estesa ed approfondita in egual misura delle altre funzioni aziendali menzionate in modo da identificare eventuali relazioni e collegamenti tra i problemi emersi e procedere quindi all'implementazione di una soluzione di più ampio respiro.

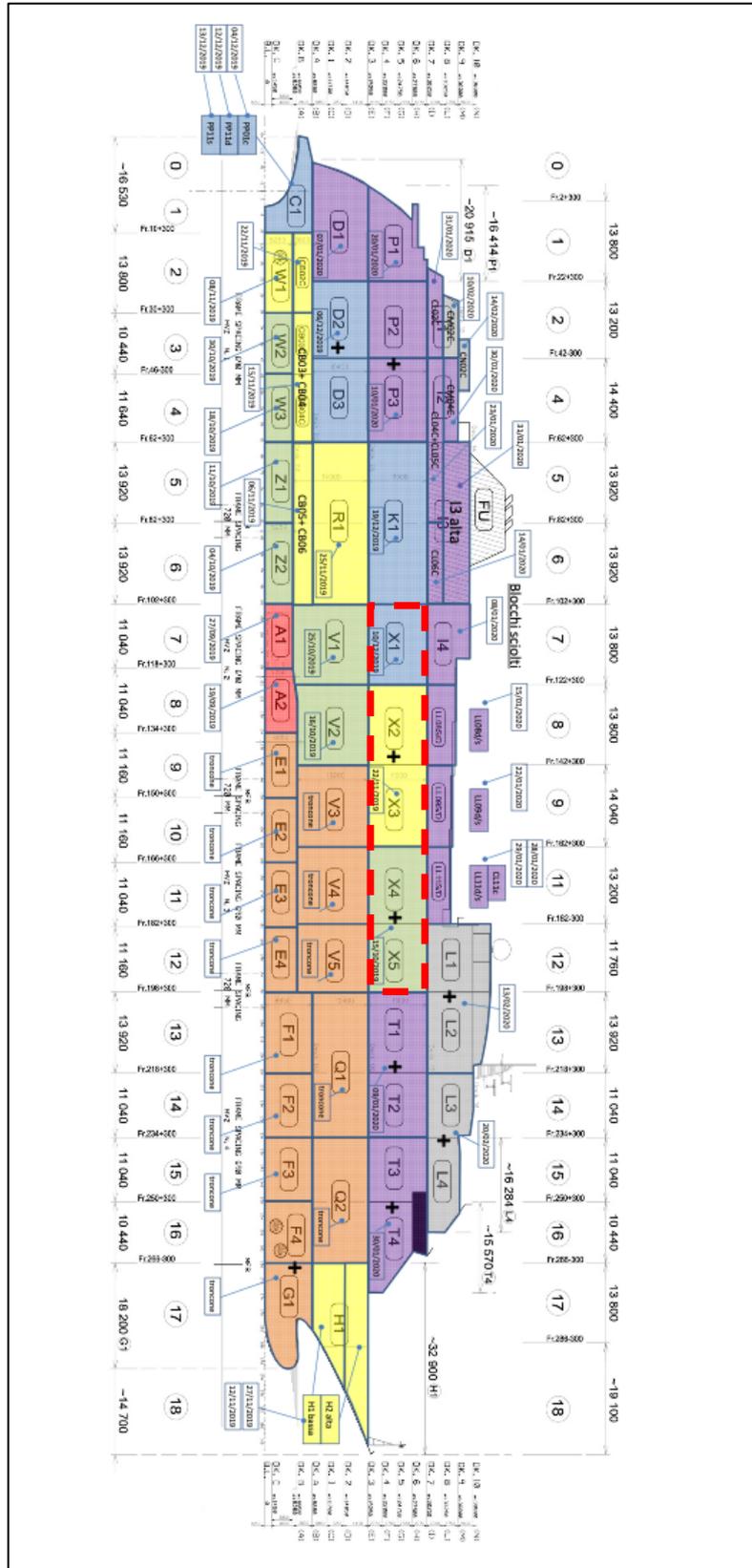
7 Appendice I – Esploso Nave



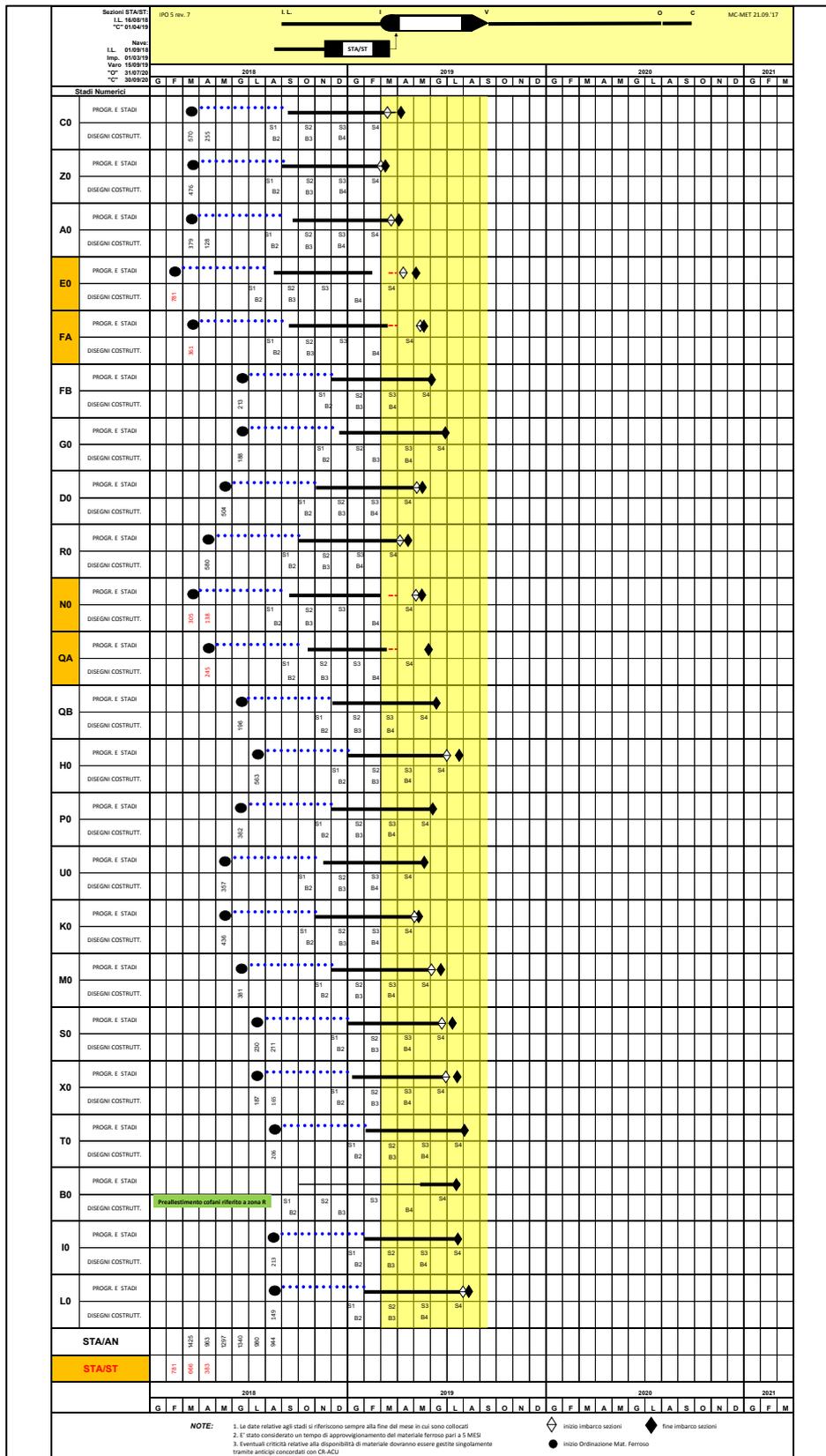
8 Appendice II – Programma occupazione bacini



9 Appendice III – Silhouette Nave



10 Appendice IV – Target di commessa



11 Riferimenti

- Brochure navi da crociera.* (n.d.). Fincantieri. Retrieved October 25, 2020, from <https://www.fincantieri.com/globaglobala/prodotti-servizi/navi-da-crociera/brochure-fincantieri-cruise.pdf>
- I cantieri del Gruppo.* (n.d.). Fincantieri. Consultato il 26 Ottobre 2020, da <https://www.fincantieri.com/it/memed/photo-gallery/cantieri/>
- Carico d'incendio.* (n.d.). Logistica Efficiente. Consultato il 18 Ottobre 2020, da <https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/magazzino/carico-d-incendio.html>
- Carnemolla, S. E. (29 Dicembre 2012). Monfalcone, storia di un cantiere navale. OpenEdition Journals.* <https://journals.openedition.org/didiacron/2584>
- Commissione Europea. (8 Gennaio 2019). Mergers: Commission to assess acquisition of Chantiers de l'Atlantique by Fincantieri [Comunicato stampa].* https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_262
- CO-MET (23 Maggio 2012). PROCEDIMENTO COSTRUZIONE TUBI IN OFFICINA. Manuale operativo Fincantieri.*
- CO-ORG (23 Aprile 2002). LIFE CYCLE MANAGEMENT. Manuale organizzativo Fincantieri.*
- CO-ORG (21 Gennaio 2015). PREVISIONI DI CONSUMO MATERIALE A SCORTA NAVALE. Manuale organizzativo Fincantieri.*
- CO-ORG (23 Novembre 2015). FUNZIONI DIVISIONE NAVI MERCANTILI. Manuale organizzativo Fincantieri.*
- CO-ORG (20 Aprile 2018). GESTIONE DEI MATERIALI DI ALLESTIMENTO A SCORTA. Manuale operativo Fincantieri.*
- CO-ORG (8 Ottobre 2018). GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAFO: PROFILI E LAMIERE A SCORTA. Manuale operativo Fincantieri.*
- Cralbredafincantieri - Chi siamo.* (n.d.). Cralbredafincantieri. Consultato il 30 Novembre 2020, da <http://cralbredafincantieri.it/online/chi-siamo/>

- Dal Santo, N. (2019). Lead time di porte stagne e semi-stagne: dall'emissione dell'ordine alla consegna in cantiere*
- Di Rienzo, S. (2019). Il Supply Chain Management nel settore navale: il ruolo dell'Expediting. Il caso Fincantieri*
- Factory acceptance test. (n.d.). Carelabz. Consultato il 1 Dicembre 2020, da <https://carelabz.com/what-factory-acceptance-testing-how-fat-done/>*
- Fincantieri annual report. (n.d.). Fincantieri. Consultato il 27 Ottobre 2020, da https://www.fincantieri.com/globaglobala/gruppo/fincantieri_cp_01_19_web.pdf*
- Fincantieri - Chi siamo. (n.d.). Fincantieri. Consultato il 1 Dicembre 2020, da <https://www.fincantieri.com/it/gruppo/chi-siamo/>*
- Fincantieri (n.d.). Processo nave. Acquisizione. Corso formazione Fincantieri.*
- Fincantieri (n.d.). Processo nave. Programmazione e gestione. Corso formazione Fincantieri.*
- Fincantieri (n.d.). Processo nave. Progettazione. Corso formazione Fincantieri.*
- Fincantieri (n.d.). Processo nave. Procurement. Corso formazione Fincantieri.*
- Fincantieri (n.d.). Processo nave. Produzione e Consegna. Corso formazione Fincantieri.*
- Fincantieri. (1 Maggio 2020). FINCANTIERI COSTRUIRÀ LE NUOVE FREGATE PER LA US NAVY [Comunicato stampa]. <https://www.fincantieri.com/it/media/comunicati-stampa-e-news/2020/fincantieri-costruir-le-nuove-fregate-per-la-us-navy/>*
- Fincantieri company profile. (n.d.). Fincantieri. Consultato il 27 Ottobre 2020, da https://www.fincantieri.com/globaglobala/gruppo/fincantieri_cp_01_19_web.pdf*
- Galisi, R. (2011). Dai salvataggi alla competizione globale. La Fincantieri dal 1959 al 2009. Franco Angeli Editore.*
- Giacomel, M. (2015). Logistica integrata all'ingegneria navale.*
- Giese, M. (23 Luglio 2020). COVID-19 impacts on global cruise industry. KPMG. <https://home.kpmg/xx/en/blogs/hhom/posts/2020/07/covid-19-impacts-on-global-cruise-industry.html>*

- Hull 6218 - Ocean Victory. (n.d.). Fincantieri Yachts. Consultato il 28 Ottobre 2020, da <https://www.fincantieriyachts.it/en/products/hull-6218-ocean-victory/>
- I REGISTRI DI CLASSIFICA. (n.d.). Raffaele Staiano. Consultato il 10 Ottobre 2020, da http://www.raffaelestaiano.com/i_registri_di_classifica.html
- Il team di progetto. (n.d.). Raffaele Staiano. Consultato il 18 Ottobre 2020, da <http://www.raffaelestaiano.com/marettimo-m---il-progetto.html>
- Innocenti, M. (5 Maggio 2020). Fincantieri, la maxi commessa per la Us Navy fa volare il titolo in Borsa. Telenord. <https://telenord.it/fincantieri-la-maxi-commessa-per-la-us-navy-fa-volare-il-titolo-in-borsa>
- International Maritime Organization. (n.d.). Damage Stability. IMO. Consultato il 15 Ottobre 2020, da <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/DamageStability.aspx>
- McDaniel, C. (8 Gennaio 2020) What Is a Cruise Ship Stretching? Cruise Critic. <https://www.cruisecritic.com/articles.cfm?ID=3283>
- MC-MET (13 Novembre 2009). COMPILAZIONE E RILASCIO LISTE MATERIALI E PRELIEVO LOTTI TUBI FLUSSO PLANTSPACE-WINGAP- SAP. Manuale operativo Fincantieri.
- MC-SCH (Marzo 2020). Linea guida: ri-programmazione minor-item. Manuale operativo Fincantieri.
- MC-SPM (13 Gennaio 2017). SISTEMA GENERALE CODICI. Manuale operativo Fincantieri.
- MM-NPE (1 Gennaio 2010). WORK BREAKDOWN STRUCTURE DIREZIONE SISTEMI E COMPONENTI NAVALI Manuale operativo Fincantieri.
- Number of ocean cruise passengers worldwide from 2009 to 2020. (n.d.). Statista. Consultato il 14 Novembre 2020, da <https://www.statista.com/statistics/385445/number-of-passengers-of-the-cruise-industry-worldwide/>
- Posidonia. Mooring and towing marine equipment. (n.d.). Posidonia. Consultato il 20 Ottobre 2020, da <https://www.posidonia.com/images/ENCalculation.pdf>
- Quarati, A. (2015, November 14). Fincantieri, ecco i primi tronconi di nave "made in Tulcea." The Medi Telegraph. <https://www.themediatelegraph.com/it/shipping/shipyard-and-offshore/2015/11/14/news/fincantieri-ecco-i-primi-tronconi-di-nave-made-in-tulcea-1.38165288>

- Redazione ANSA. (2014, October 9). *Accordo Fincantieri-Finmeccanica per navi militari*. ANSA. https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2014/10/09/accordo-fincantieri-finmeccanica-per-navi-militari_918790d5-2e22-4343-8448-134db9647093.html
- Redazione ANSA. (2020, March 16). *Coronavirus: Fincantieri, da oggi chiusi gli 8 impianti Italia*. ANSA. https://www.ansa.it/friuliveneziagiulia/notizie/2020/03/16/coronavirusfincantierid-a-oggi-chiusi-gli-8-impianti-italia_43c88dca-6c85-48f9-87c5-9486eb4b5f60.html
- SAP S/4 HANA. (n.d.). SAP. Consultato il 1 Novembre 2020, da <https://www.sap.com/italy/products/s4hana-erp/technical-information.html>
- Seastema - Chi siamo. (n.d.). Seastema. Consultato il 20 Ottobre 2020, da <https://www.seastema.it/it>
- Tanduo F. (n.d.). *PROCEDURA M.R.P.. Manuale operativo Fincantieri*.
- Tanduo F. (9 Febbraio 2006). *Gestione liste di allestimento. Manuale operativo Fincantieri*.
- Tanduo, Zivoli (3 Dicembre 2006). *PROGRAMMAZIONE NETWORK DI ALLESTIMENTO. Manuale operativo Fincantieri*.
- Tanduo F. (3 Marzo 2008). *Gestione dei materiali in presenza di Commesse con affidi. Manuale operativo Fincantieri*.
- Tanduo F. (13 Febbraio 2014). *PROCESSO DI GESTIONE DEI PIANI DI CONSEGNA. Manuale operativo Fincantieri*.
- Varato il troncone della prua. (n.d.). *Corriere Del Mezzogiorno*. Consultato il 26 Ottobre 2020, da <https://corrieredelmezzogiorno.corcorri.it/fotogallery/campania/2011/01/fincantieri/varato-troncone-prua--181342085172.shtml>
- What Is ERP? (n.d.). Oracle. Consultato il 1 Novembre 2020, da <https://www.oracle.com/erp/what-is-erp/>