



Orizzonti e progressi degli strumenti informatici per logistica e costruzioni

Si è tenuto a Genova nei giorni 23 e 24 aprile scorso, nella splendida cornice del Museo del Mare Galata, il Convegno annuale della Sezione Informatica dell'Animp sul tema "Orizzonti e progressi degli strumenti informatici per logistica e costruzioni".
Bernardo Nicoletti riporta nel seguito una sintesi di tutti gli interventi presentati



Pac **aris**

Delegato della Sezione Informatica, ha sottolineato come nel corso di vent'anni la Sezione abbia presentato

sistemi a supporto della progettazione, della gestione dei documenti e del project management, seguendo l'evoluzione dei sistemi informatici e aggiornandone la panoramica in rapido divenire.

Quest'anno il convegno si è focalizzato sui processi a valle della fabbricazione dei componenti dell'impianto e sui relativi strumenti informatici di supporto. Questi ultimi consentono la tracciabilità dei materiali e il controllo di avanzamento delle attività necessarie a trasportarli dalle fabbriche al cantiere nei tempi previsti. La gestione dei materiali nelle fasi cruciali e conclusive del processo produttivo delle aziende impiantistiche richiede un accurato controllo delle informazioni. Esso deve essere frutto di una forte collaborazione tra gli strumenti ICT (*Information and Communication Technology*) delle imprese e dei fornitori di componenti e servizi.

Nel ciclo di lavoro di un contratto EPC, i principali componenti sono per la prima volta genericamente elencati nello scopo della fornitura oggetto del contratto. All'inizio del progetto, ne viene preparato un elenco più ampio

e, contestualmente, viene stilato il cronogramma che ne descrive lo sviluppo temporale. Il componente comincia a prendere forma nella mente del progettista che ne specifica le caratteristiche che permetteranno di fabbricarlo: in questa fase la visione dei materiali rappresenta virtualmente quella delle piante di montaggio. I componenti sono poi raggruppati per famiglie omogenee e la nuova visione dei materiali è quella delle *material requisition*, e si traducono poi in un contratto di fornitura: in questo primo passaggio sorge, da subito, la necessità di tracciatura dei componenti (il suo posizionamento fisico nel modello 3+D, la sua descrizione nei documenti, il suo posizionamento in una riga d'ordine d'acquisto ecc.). Nel contratto di fornitura, si pianifica l'attività di fabbricazione. Essa viene tenuta sotto controllo tramite ispezioni fino al momento del collaudo in fabbrica. Infine, il materiale, finalmente nella sua realtà fisica, viene trasportato alla destinazione di montaggio e installato quale componente dell'impianto.

Nella fase di trasporto, i materiali subiscono assemblaggi che soddisfano le necessità dell'imballo e del trasporto. I materiali sono oggetto di contratti per la fornitura del servizio di trasporti e si ritrovano raggruppati in colli secondo, ad esempio, la logica del peso e dell'ingombro o della destinazione. A loro volta, le casse possono essere raggruppate in container, che subiscono poi trasporti locali: aerei, marini e poi locali ancora. Durante questo processo vengono emessi documenti di trasporto, documenti per le dogane, dichiarazioni per trasporti pericolosi o eccezionali e altri ancora, tra cui particolarmente importante la *packing list*.

L'EPC deve tenere sotto controllo le





varie fasi del processo, in accordo con il fornitore logistico, per pianificare contrattualmente le attività e l'emissione dei documenti che accompagneranno il materiale durante il suo viaggio. Il sistema informatico dell'EPC, adeguatamente interfacciato con quello dell'operatore logistico, deve poter permettere di sapere:

- in fase di pianificazione, lo sviluppo cronologico del trasporto e i documenti da approntare;
- in fase di esecuzione, in quale mezzo di trasporto (nave, aereo o similare) e in quale cassa ogni materiale si trova, dove si trova al tempo "t" e se la documentazione necessaria è stata completata.

È necessario seguire i materiali attraverso l'intero ciclo EPC durante il quale mutano le viste che li assemblano: per questo sono necessari strumenti informatici e di comunicazione adeguati e sistemi di codifica flessibili.

La previsione dell'arrivo in cantiere dei materiali permette una attendibile programmazione dei montaggi e una adeguata verifica di costruibilità. È evidente che le date previste per ogni fase del trasporto debbano essere verificate ed eventualmente ricalcolate a ogni manifestarsi di inconveniente o ritardo.

All'arrivo in cantiere, il materiale deve essere riconosciuto e, riallacciandosi alla vista iniziale del progettista, deve essere caricato nel sistema informatico del magazzino di cantiere corredato dai parametri che ne specificano il destino in campo e la coerenza con il **cronogramma**  **che** l'appaltatore/costruttore avrà concordato con l'EPC, al fine di garantire il flusso temporale previsto dal contratto con il cliente finale.

In sintesi, quindi, per garantire la tracciabilità e il controllo dell'intero processo EPC si deve tenere in conto:

- la centralità del materiale e l'importanza del sistema di codifica;
- le diverse viste dei raggruppamenti di materiali nelle varie fasi del ciclo e l'importanza del sistema di classificazione;

- la correlazione puntuale delle attività del cronogramma generale con i materiali;
- il controllo dei documenti, non solo quelli tecnici, ma tutti quelli necessari ai vari scopi;
- le interfacce con tutti i fornitori (fabbricanti, operatori logistici, montatori e assemblatori, magazzinieri, costruttori) e il linguaggio comune da impostare a garanzia della coerenza di gestione dell'intero ciclo.

Nel seguito si fornisce una breve sintesi degli interventi al Convegno suddividendoli nei due argomenti trattati: la logistica e la costruzione.

LOGISTICA

Giulio Di Gravio della Università "La Sapienza" di Roma ha aperto le relazioni del convegno con un *tutorial* sui concetti generali della logistica. Ha iniziato con alcuni aspetti generali per individuare i processi caratteristici della logistica, attraverso definizioni (logistica di approvvigionamento, interna e di distribuzione), differenziazioni (diretta e inversa, *push & pull*) ed evoluzioni (logistica integrata e *outsourcing* logistico), cercando di caratterizzarli con esempi su tutto il mondo EPC: dagli impianti produttivi ai magazzini intermedi e al cantiere. Si è quindi soffermato sulla presentazione degli attori principali interessati ai processi logistici descritti e sui loro ruoli. Ha quindi completato la sua presentazione con una panoramica sul tema dei rischi di *supply chain*, intendendo così identificare quelle che sono le problematiche principali e attualmente più sentite dagli operatori a cui un accurato coordinamento tra flussi fisici e flussi informativi possa dare risposta.

Le sue raccomandazioni sono state:

- gestire i rischi nella logistica;
- definire i flussi di materiali e i flussi di dati;
- integrare l'ambito tattico della logistica con l'ambito del progetto EPC attraverso l'ICT;
- curare attentamente l'interfaccia tra

l'EPC e lo spedizioniere che si occupa del trasporto;

- raggruppare i materiali da parte del consolidatore (c'è il rischio di perdere il controllo dell'oggetto di pertinenza EPC);
- evitare il pericolo di perdere flessibilità nella consegna quando subentra l'operatore logistico (*il Logistic Service Provider*).

Enrico Salvatico dello Studio Legale Mordiglia nel suo *tutorial* sugli aspetti contrattuali della logistica ha effettuato una disamina dei seguenti punti:

- l'istituto della joint venture e delle sue peculiarità con riferimento ai contratti EPC;
- gli aspetti legali e contrattuali della "Logistica" (definizioni legali ed evoluzioni dottrinali e giurisprudenziali in genere, individuazione della tematica rispetto ai contratti EPC);
- inquadramento delle rispettive responsabilità del cliente finale, del main contractor e dello spedizioniere-vettore nella gestione dei flussi di merci e delle relative informazioni (passaggi di proprietà e/o dei rischi legati al perimento e/o ritardato arrivo delle merci, con riferimento anche alla disciplina specifica e ai documenti di trasporto relativi alle varie tratte stradali, marittime e aeree);
- considerazioni conclusive in ordine alla specificità della materia e alla conseguente necessità di un'attenta predisposizione della relativa contrattualistica.

Questo intervento ha fatto riflettere su diversi aspetti, quali:

- inizialmente la logistica era un servizio aziendale, poi tramite *outsourcing* è stato trasferito a terzi per una necessità dettata anche dall'evoluzione dei mezzi di trasporto;
- la complessità aumenta ma non è supportata sufficientemente dalle normative di legge;
- non si riesce a dare un inquadramento nella legislazione dei contratti di trasporto per cui chiave di successo e di riuscita è la collaborazione e lo scam-

bio di informazioni tra le parti (ad esempio definendo i quantitativi massimi e minimi o l'adozione di uno standard contrattuale).

Giovanni Puggioni della Technip Italy nel suo intervento su "Gestione dei trasporti nei progetti EPC" ha trattato i seguenti punti:

- le informazioni dei trasporti sono deducibili o legate ad altre informazioni già presenti nel processo produttivo EPC (altri dati provengono dai trasportatori);
- c'è un problema nell'identificazione dei componenti poiché non necessariamente c'è identità "1 a 1" tra componenti e colli;
- è necessario gestire le urgenze: i *warning* devono essere evidenziati in tempo per evidenziare le criticità.

Il dialogo informativo tra Servizi Logistici ed EPC è stato l'oggetto dell'intervento di **Raoul Cossutta** e **Carlo Venusino** della Sezione "Logistica Trasporti e Spedizioni" dell'ANIMP. Alcuni dei loro commenti sono stati:

- la comunicazione è indispensabile, ma deve essere semplice altrimenti non è efficace;
- la *packing list* deve essere chiara e deve contenere dati esatti altrimenti si rischia di sbagliare lo stivaggio;
- l'accuratezza è fondamentale: sono necessari pochi dati essenziali e non inutili dettagli.

Bernardo Nicoletti (Consulente di Direzione Aziendale) ha trattato del miglioramento dei processi nei servizi di logistica e trasporti industriali attraverso un modello originale di *lean and digitize*.

La presentazione di Nicoletti è partita dal cambiamento nell'economia. A fronte di questo drastico cambiamento, anche la logistica e i trasporti (e in particolare quelli industriali) debbono cambiare per adattarsi alla nuova situazione. Il futuro è delle aziende che sanno vedere nelle sfide delle opportunità piuttosto che dei problemi.

Nell'acquistare un prodotto, i clienti desiderano soluzioni ai loro problemi. Questo implica la fornitura nei tempi e nei modi richiesti di una combinazione di prodotti, servizi e informazioni. Tutto ciò non può esaurirsi nell'acquisto, ma deve garantire l'intero ciclo di vita del prodotto: dagli acquisti dei componenti fino alla consegna, alla installazione e all'uso presso il cliente. In altri termini, le organizzazioni non si debbono preoccupare solo della propria *supply chain*, ma debbono estenderla per includere anche la *service chain*. L'insieme delle due costituisce quella che viene indicata come la *value chain* o catena del valore dell'impresa.

Tutto ciò richiede un approccio strategico, efficace ed efficiente all'erogazione dei servizi di logistica e trasporti. Da questo punto di vista, l'ICT, l'informatica e le telecomunicazioni possono fornire un supporto molto efficiente. Per raggiungere anche l'efficacia dei processi, è opportuna una ottimizzazione dei processi quale ottenibile attraverso l'applicazione di metodologie particolari, quali il *Lean Six Sigma*. Queste metodologie permettono di migliorare i tempi (*Lean*) e la qualità (*Six Sigma*). L'approccio del *Lean and Digitize*, oggetto di questa presentazione, permette quindi non solo di utilizzare la tecnologia informatica per migliorare la gestione logistica, ma migliorare i processi per ottimizzare l'intera *value chain*, rendendola più efficace, efficiente ed economica.

Alcune delle conclusioni che scaturiscono dall'intervento di Nicoletti sono:

- prima bisogna ottimizzare i processi, in seguito l'ICT può dare il suo supporto;
- la collaborazione è fondamentale e supportabile dall'ICT: un strumento nuovo è il Web 2.0;
- in altri campi il Web 2.0 ha avuto un grande successo (si pensi ad esempio a Facebook);
- attualmente le aziende hanno spesso sistemi vecchi; tramite l'utilizzo di strumenti del Web 2.0 si potrebbe-

ro condividere e coordinare le attività a vantaggio dell'efficacia, efficienza ed economicità.

Michele Spongano della Saipem ha trattato il tema del sistema di *tracking* del materiale piping. Egli ha particolarmente sottolineato le peculiarità e le maniere di gestire in maniera efficace questi materiali.

Luigi Anselmi (Foster Wheeler Italia Construction), **Giovanni Fusina** (Foster Wheeler Italia IT), e **Oswaldo Guerra** (Foster Wheeler Italia Material Management & Inspection) hanno trattato il tema della "*Packing List Data Exchange*". Nel quadro delle problematiche della gestione dei materiali e della costruzione, lo scambio dei dati di *packing list* per via elettronica e standard sembra oggi il tassello mancante per un'efficiente pianificazione e controllo delle costruzioni attraverso l'integrazione dei processi di *procurement*, logistica e di costruzione tra EPC, fornitori, trasportatori e appaltatori di montaggio.

Alcuni aspetti che possono aiutare parecchio sono:

- lo *spooling* (tramite Spoolgen) crea la mappa delle saldature e di conseguenza le consegne del materiale per la prefabbricazione;
- la numerazione delle saldature permette il controllo dell'avanzamento;
- attraverso il PTS (*Piping Tracking System*) si verifica la prefabbricazione e il montaggio;
- in prospettiva, si tratta di seguire lo sviluppo sul modello 3D; la struttura dell'applicazione è semplice e questo è un punto di forza.

Le loro conclusioni sono state:

- manca un tassello tra *procurement*, trasportatore e cantiere; è necessario gestire il materiale anche quando è "nascosto" nel *packing*;
- avere le informazioni dei colli è fondamentale per seguire i materiali e controllare il trasporto;
- tra le varie soluzioni Foster Wheeler si è orientata sul web distribuito.



Livio Signorelli della Oracle ha trattato il tema delle soluzioni applicative e delle infrastrutture IT per la gestione dei processi logistici. In particolare, egli ha illustrato:

- uno schema generale dei prodotti Oracle per coprire tutta la *supply chain*;
- un prodotto integrato della Oracle per la gestione della logistica.

Aurélie Topin della Aveva ha trattato il tema delle soluzioni informatiche rivolte all'EPC sui temi di logistica e costruzioni. In particolare, si è soffermata su:

- illustrazione del quadro generale della offerta Aveva, con particolare riferimento ai trasporti;
- visualizzazione a partire dal modello o da altri documenti (ad esempio P&ID) dei componenti consegnati;
- verifica di incongruenze sulle date di consegna.

COSTRUZIONI

Roberto Borelli della Techint ha presentato una soluzione che vede "La trasposizione delle informazioni di gestione del cantiere, da sterile report a rappresentazione visiva via modello 3D".

Tim O'Leary, di Bentley, ha trattato il tema della simulazione della costruzione in 3D e delle esperienze in importanti progetti globali. La sua tesi è stata che si tratta di una delle poche soluzioni software oggi disponibili per supportare gli EPC anche nella fase delle costruzioni. In questo campo, ConstructSim - 3D Construction Simulation si è dimostrata una soluzione efficace in più di 70 progetti globali particolarmente importanti. La sua presentazione ha riguardato:

- l'illustrazione del sistema adatto alla gestione di una *punch list*;
- la possibilità di monitorare attività e comparare produttività attraverso la connessione con il software di pianificazione e controllo progetti "Primavera".

Taylor Cole, Vice President della Intergraph, ha trattato il tema del monitoraggio del progredire della costruzione nella sequenza: pianificare, misurare, ottenere.

Egli ha discusso di un approccio integrato e di come Intergraph stia lavorando con un selezionato insieme di professionisti con la sua *suite* di prodotti SmartPlant Enterprise per una soluzione pienamente integrata.

Tutti i progetti oggi sono accelerati. L'acquisizione e la costruzione iniziano ben prima che i progetti siano completati. Questo crea un insieme di sfide che richiedono la creazione di pacchetti di lavoro nel corso di una attiva e dinamica fase di progettazione. Quest'ultima deve essere combinata con l'abilità di trasferire queste informazioni in una prospettiva di avvio e lancio molto focalizzata. Va garantita inoltre una misura continua del progresso attraverso ciascuna fase senza perdere di vista il budget e gli obiettivi di completamento temporali definiti e contrattualizzati.

Riccardo Perego della Onetema e Rizzani de Eccher ha trattato del monitoraggio degli avanzamenti di ingegneria per un'impresa di costruzioni. Ha in particolare presentato l'implementazione in Rizzani de Eccher di un sistema di *document management* relativo a tutti gli elaborati di commessa.

La corretta valutazione in ogni momento dello stato di avanzamento dei documenti di commessa è un importante obiettivo di tutti i responsabili di progetto. Da essa dipendono spesso le fatture attive e passive, con clienti e subfornitori, e la generazione di nuove previsioni a finire. Un ostacolo all'impiego sistematico di procedure software sull'argomento era rappresentato in passato dalla onerosità dell'inserimento di tutti i dati necessari. Recentemente però, l'utilizzo di sistemi informatizzati e fortemente integrati di *document and project management* ha dimostrato di poter semplificare e automatizzare mol-

tissimo le attività quotidiane e di poter dare un contributo fondamentale alla corretta gestione dell'intera commessa. I nuovi sistemi distribuiti di *document management* consentono di terziarizzare non solo la progettazione ma anche il caricamento dei dati e dei documenti di commessa. Il partner diviene così parte attiva delle fasi di:

- gestione documentale;
- trasmissione dei documenti;
- avanzamento di commessa.

La presentazione quindi si è concentrata su:

- presentazione del prodotto sviluppato per la verifica dell'avanzamento del cantiere;
- soluzione adottata basata sul demandare all'esterno l'immissione dei dati;
- realizzazione dell'integrazione tramite web bidirezionale;
- sistema di gestione del data base basato su Innocielo
- controllo accessi effettuato tramite *active directory*, aggiornamento dati del singolo documento e quindi calcolo dell'avanzamento;
- applicabilità della soluzione ai documenti di costruzione per valutare e calcolare l'avanzamento della costruzione.

Mauro Spadaro Norella della Tricad ha trattato il tema del 5D come strumento di simulazione delle fasi di consegna e gestione dei materiali in cantiere e l'individuazione e la rappresentazione visiva delle criticità.

Il processo di pianificazione, ottimizzazione e semplificazione nell'area tecnico-logistica necessita dell'attuazione di metodologie di "gestione d'impresa" per meglio governare il cambiamento attraverso un adeguato supporto informativo e conseguire, in fase gestionale, una riduzione dei costi operativi.

La presentazione si è focalizzata su Mahup, ovvero una "colla" basata su web. L'utilità dello strumento risulta dai seguenti aspetti:

- all'interno di Naviswork possono

essere evidenziate le criticità (ad esempio, il cambiamento dei tempi di consegna del materiale può interferire con i piani di movimentazione in cantiere);

- i report possono visualizzare le "collisioni"

Salvatore Stefani e **Angelo Zaia** della Insirio hanno trattato della gestione dei materiali in cantiere in modalità *easy* con tecnologia Rfid (Radio Frequency Identification) Si tratta di una nuova estensione di SmartPlant Materials. Essi si sono soffermati su:

- illustrazione di applicativo basato su *web service* e linguaggio xml;
- identificazione tramite placchette RFID dei componenti in campo;
- integrazione con applicativi di gestione dei materiali.

Marco Di Gennaro della Technip ha tratto dello sviluppo dell'ingegneria degli studi di sollevamento attraverso modelli 3D. Egli si è concentrato sulla progettazione degli *heavy lift*. Le attuali tecniche per la rappresentazione dei sollevamenti in cantiere sono basate su uno studio di fattibilità del sollevamento e la sua rappresentazione in 2D (AutoCad).

Gli obiettivi di miglioramento di questo approccio sono di poter effettuare uno studio di fattibilità del sollevamento e la sua rappresentazione attraverso un modello 3D, integrando all'interno del modello la variante tempo (4D), e la possibilità di avere il controllo in tempo reale. Questo consentirebbe di tenere sotto controllo le sequenze, gli accessi alle aree e le caratteristiche dei mezzi necessari (*what if scenarios*).

Dal punto di vista dei prodotti proposti dal mercato, ad oggi non sembra esistere sul mercato un software con i requisiti che risponda agli obiettivi di cui sopra. Il sistema testato in Technip (e che solo in parte permette di simulare in 4D l'operazione di sollevamento) è un modulo API di SmartPlant Review e si chiama HERS (*Heavy*

Equipment Rigging Simulation).

In sintesi, sarebbe auspicabile riunire le esigenze comuni per definire un software per la modellazione dei grandi sollevamenti fortemente integrato con il modello 3D. Il tutto andrebbe integrato con le metodologie di 4D planning nelle costruzioni generali.

Angelo Ciribini, Ordinario di Progettazione del **Cantiere** dell'Università di Brescia, ha trattato delle metodologie di 4D *planning* nelle costruzioni generali

La presentazione si è concentrata sui metodi di predisposizione di modelli 4D applicati agli interventi di architettura e di edilizia da svolgersi in condizioni di copresenza di attività ordinarie. Il caso di studio presentato era relativo alla ristrutturazione e all'ampliamento relativo a un complesso alberghiero sito in un contesto urbano assai impegnativo.

L'illustrazione della modellazione ha coperto le varie fasi della costruzione, inclusa la simulazione della costruzione a supporto delle scelte strategiche.

Marco Bandini della Sidercad ha trattato di come supportare informaticamente il processo EPC dall'ingegneria preliminare alla costruzione. Egli si è particolarmente soffermato a illustrare le possibilità offerte dall'integrazione su web, che permettono un facile intercambio delle informazioni su rete web. È però essenziale la verifica e la certificazione dei contenuti.

Conclusioni

Vi è stata una generale e grande soddisfazione per l'organizzazione del Convegno, dal punto di vista sia della professionalità e interesse dei temi trattati sia della localizzazione e del programma di *networking*.

Le conclusioni e i suggerimenti emersi dal Convegno e sottolineati nel dibattito finale sono stati:

- potenziare i mezzi di studio e di verifica dell'avanzamento e del *plan-*

ning del cantiere sul modello 3D;

- studiare in ambito Animp le esigenze comuni per definire le specifiche di un software adatto alla gestione e alla modellazione dei sollevamenti in cantiere;
- studiare in ambito Animp le esigenze comuni per definire un protocollo di scambio di dati e informazioni tra EPC contractor e fornitori di servizi di logistica attraverso *packing list* standard;
- sensibilizzare i produttori di software verso la semplificazione dell'interfaccia utente e l'utilizzazione di tecnologie aperte su web.