

Ingegneria industriale contemporanea.

Cosa ci aspetta dopo la laurea.



FINALITA'

Intendiamo mostrare cosa può capitare praticamente, concretamente all'ingegnere in ambito industriale e su cosa quindi egli debba tenersi pronto.

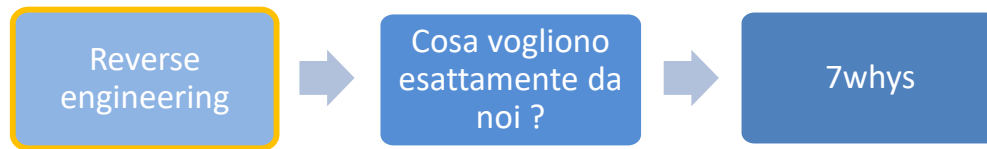
METODO

Pubblichiamo 11 esempi tratti dalla effettiva esperienza operativa sul campo. Utilizziamo un metodo induttivo: dal racconto di una vicenda particolare, concreta desumiamo alcune ricorrenze; l'addestrarsi ad affrontare queste ricorrenze potrà aiutare il neo-ingegnere in famiglie/classi di vicende analoghe.

Abbiamo cercato di formulare esempi che siano aderenti con le materie studiate.



Esempio 1 – Disegni, manuali di istruzioni e revisione generale di un ILT



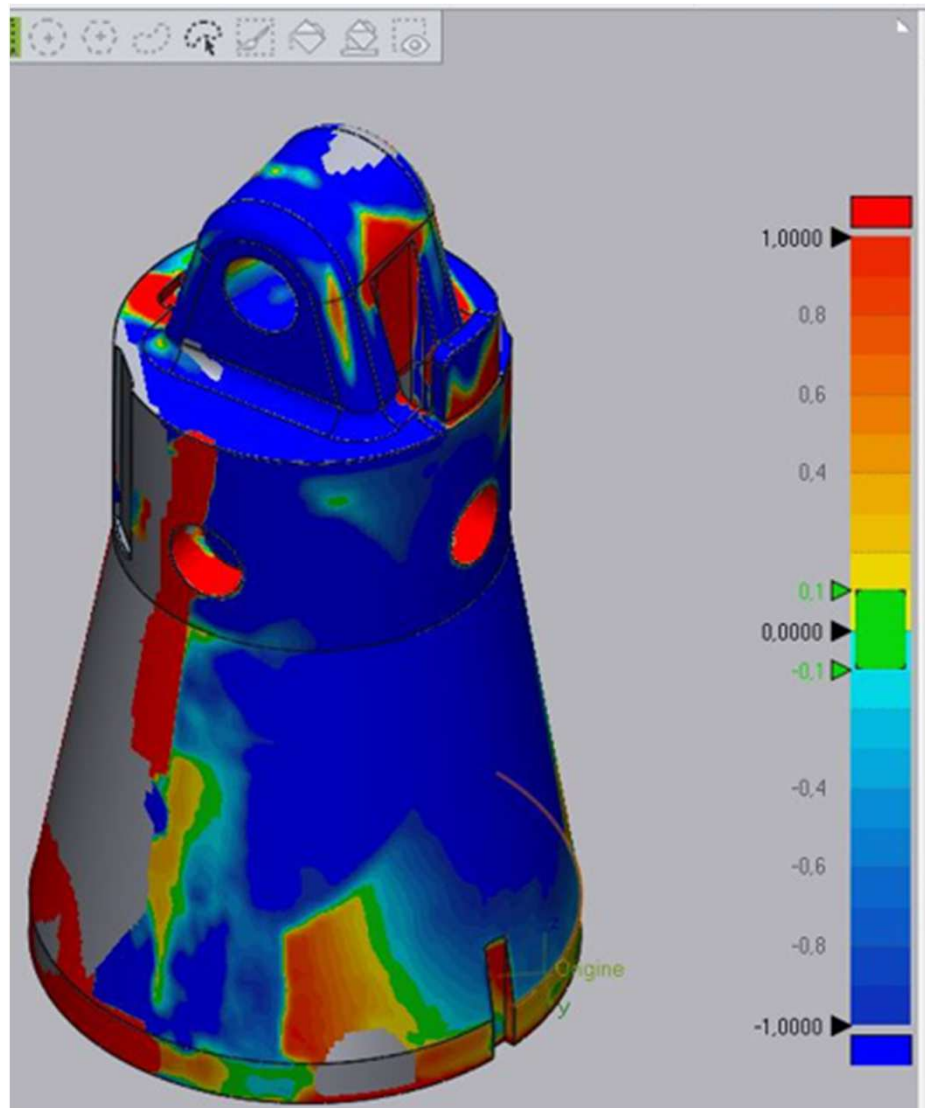
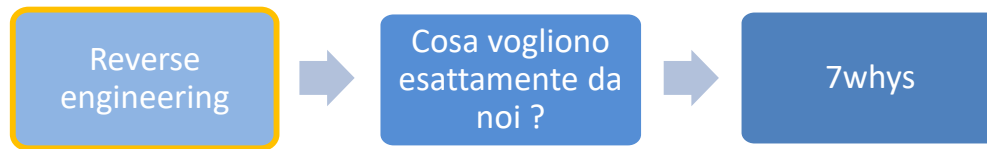
Competenze tecniche.

- metrologia;
- disegno tecnico meccanico;
- algoritmi “best-fit” SW di modellazione e di reverse engineering

<https://www.statsgroup.com/resources/video/pile-handling-internal-lifting-tools-ilt>

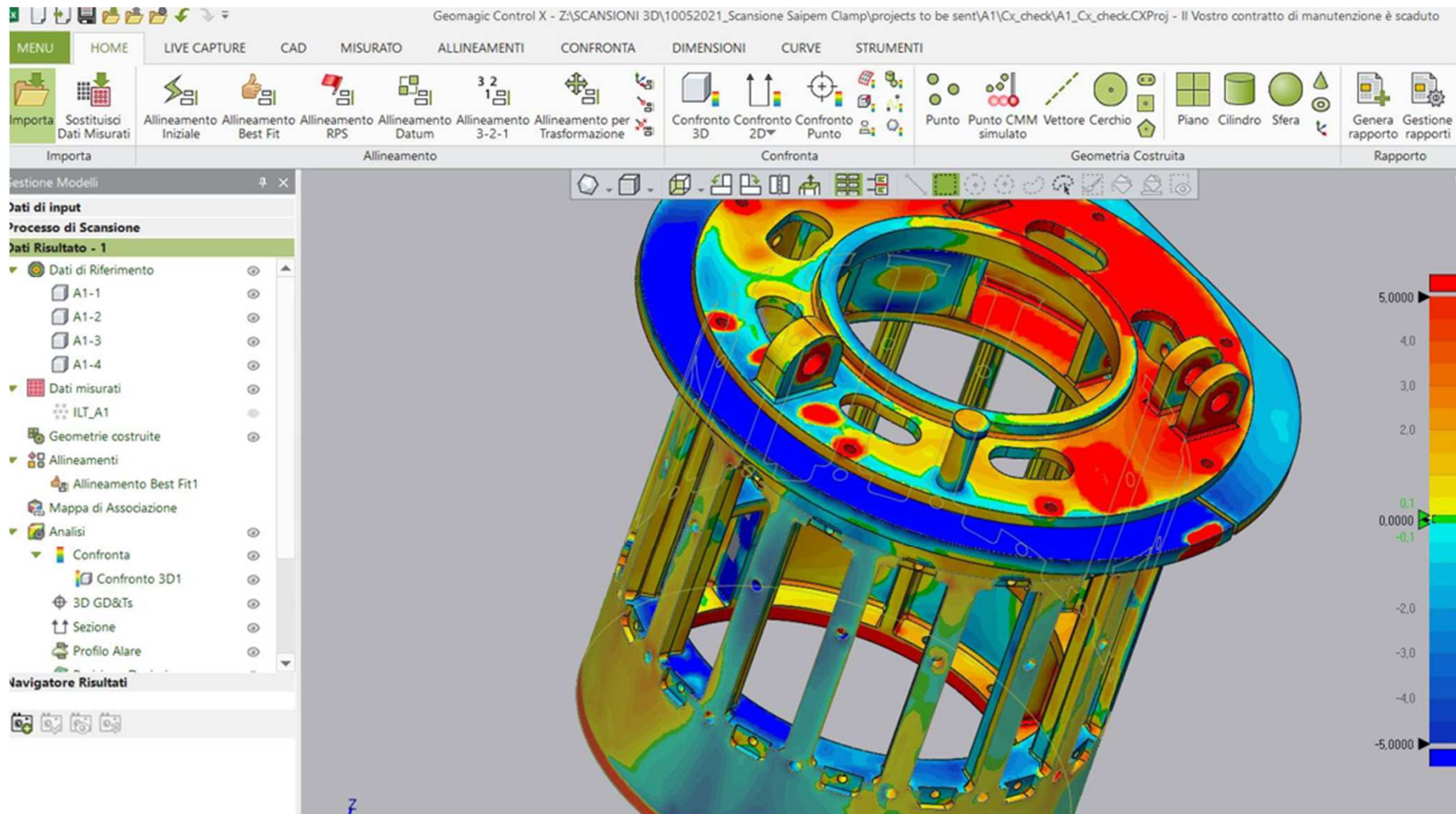
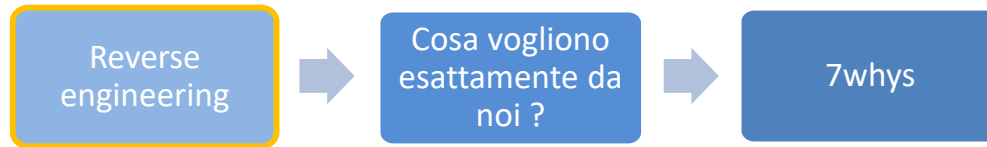


Esempio 1 – disegni, manuali di istruzioni e revisione generale un ILT



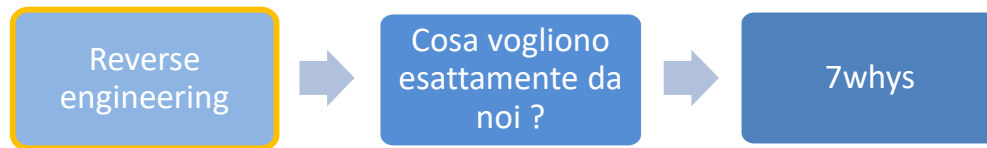


Esempio 1 – disegni, manuali di istruzioni e revisione generale un ILT

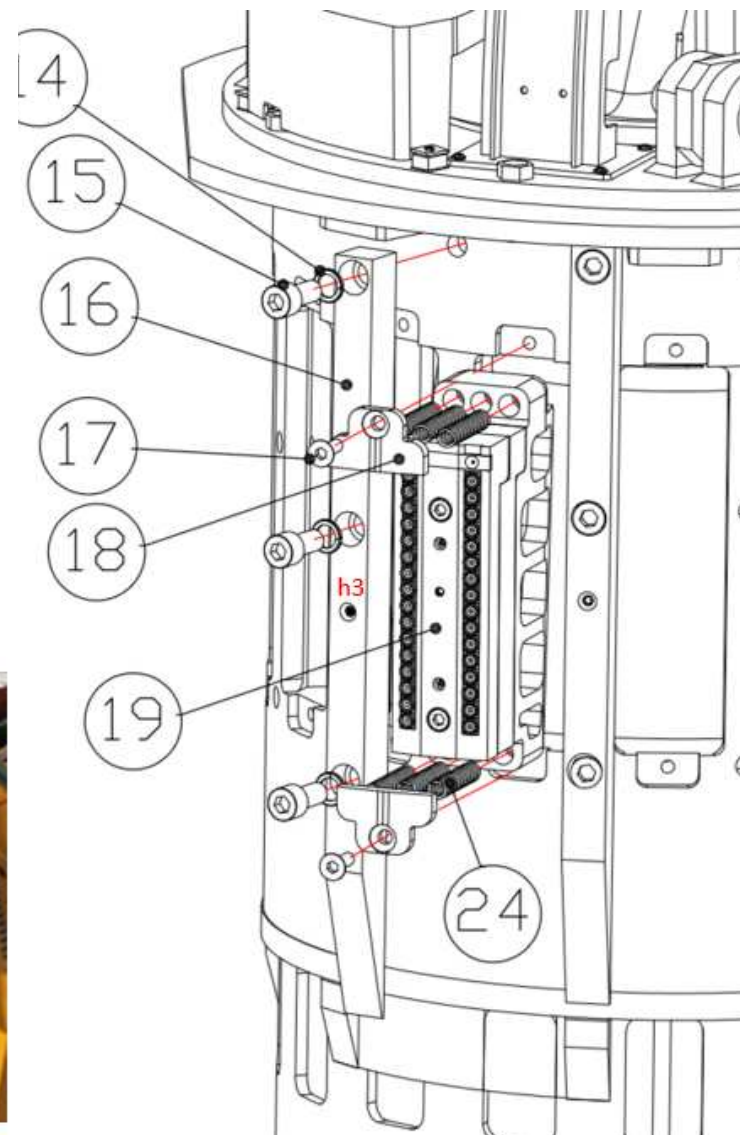




Esempio 1 – disegni, manuali di istruzioni e revisione generale un ILT

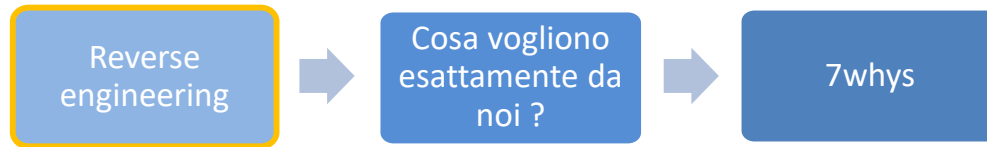


- ▶ Spry the anti corrosive fluid inside housings of bolts (15) and elastic washers (14). Do the samed at screw (17) and covers (18) tapered hole; wait 10 minutes;
- ▶ loose all three bolts (15) but remove only the lower two bolts (15) and elastic washers (14);
- ▶ screw the M16 eye bolt in hole (h3);
- ▶ place crane or hoist over the eye hole, apply the shackle at eye bolt, pass the sling across the shackle and hoist till sling starts resisting;
- ▶ remove the upper bolt (15) and washer (14);
- ▶ hand drive the tilt of rib (16) and move it away; rib's weight = 51 kg for 66" arrangement and 102 kg for 77" s one;



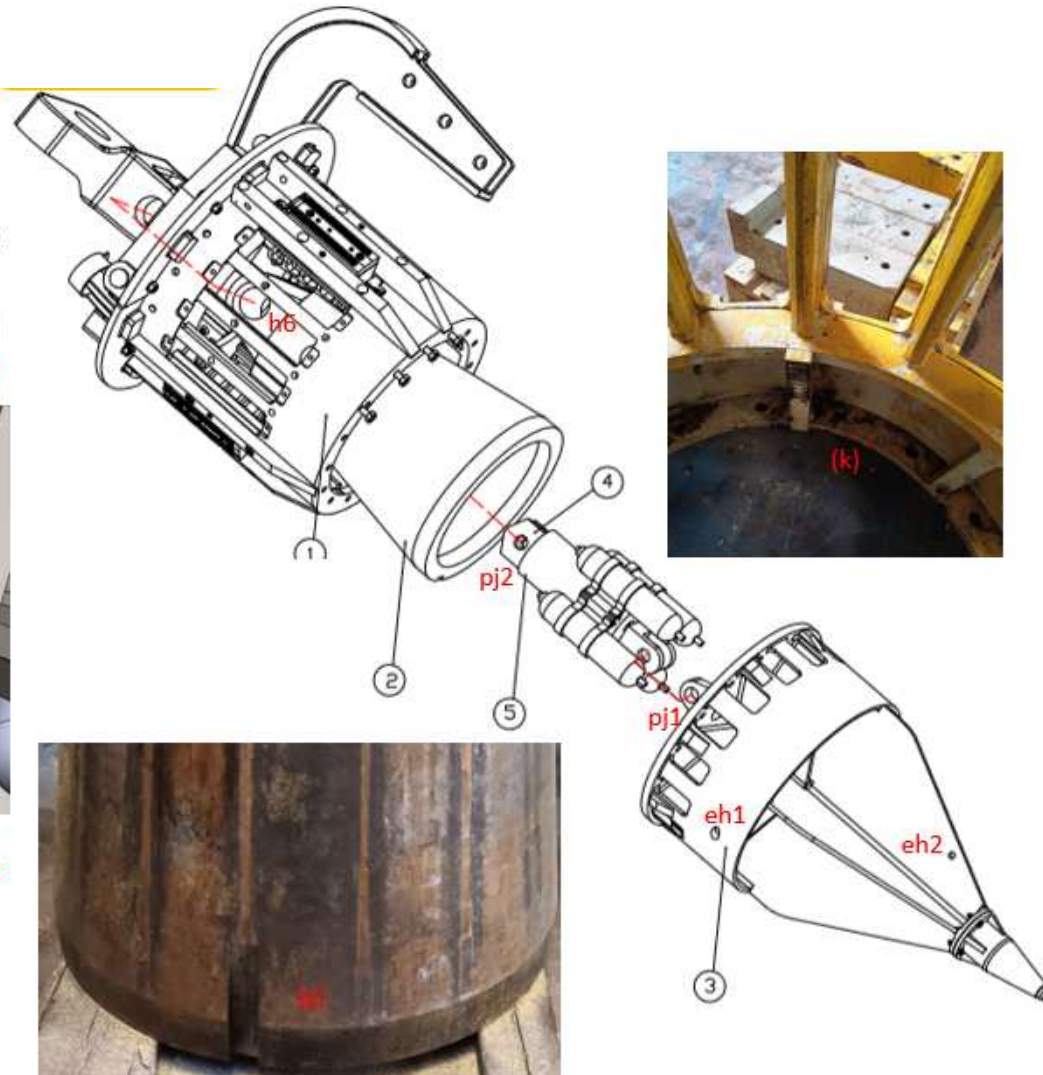
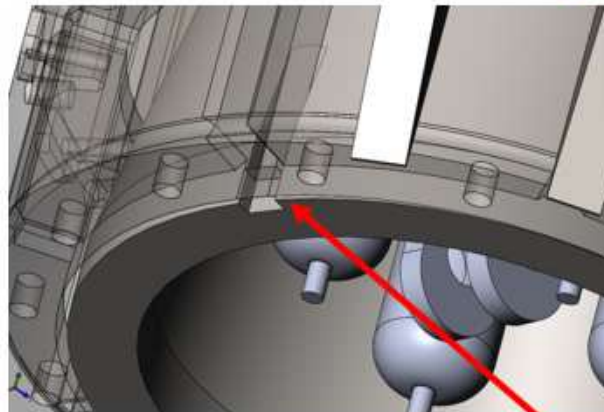


Esempio 1 – disegni, manuali di istruzioni e revisione generale un ILT



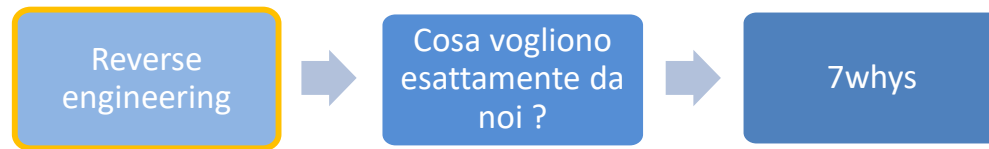
► NOTE: *bracing arrangements of ILT_A1, A2, A3, A4, and B's ones are described assuming a device's starting horizontal positions;*

► Brace cage (1) and insert it onto the bell (2) matching the key (k) with the guide (g)





Esempio 1 – disegni, manuali di istruzioni e revisione generale un ILT



SEVEN WHYS



2022

Italia

Sia il capocommessa che il responsabile manutenzione volevano dei disegni 2D dalle macchine esistenti ma il primo chiedeva dei *disegni esecutivi e di assieme di progettazione* per costruire nuovi pezzi e una nuova macchina mentre il secondo chiedeva dei *disegni di particolari e di assieme/montaggio al vero (as-built)* per sapere cosa fare su quella particolare macchina prima ancora di riceverla per revisione o intervento d’urgenza. Chiamavano con lo stesso nome “2D da reverse” due prodotti *DIVERSI*.



ASPETTO GENERALE: spesso “il capo” spiega cosa dobbiamo fare, sta a noi applicare i 7whys e recepire a) l’esatta esigenza; b) verificare se quello che ci dice di fare sia coerente con il fine ultimo, c) se ci hanno messo in grado di portare a termine il compito.



E riguardo il manuale di istruzioni?

Il capocommessa voleva un *manuale di revisione generale* il responsabile di manutenzione un *manuale di montaggio e smontaggio*.

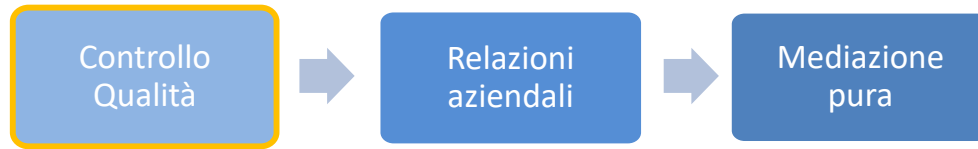
SPECIFICHE:

<images\022917-SA-3R01-SS-00001-00.pdf>

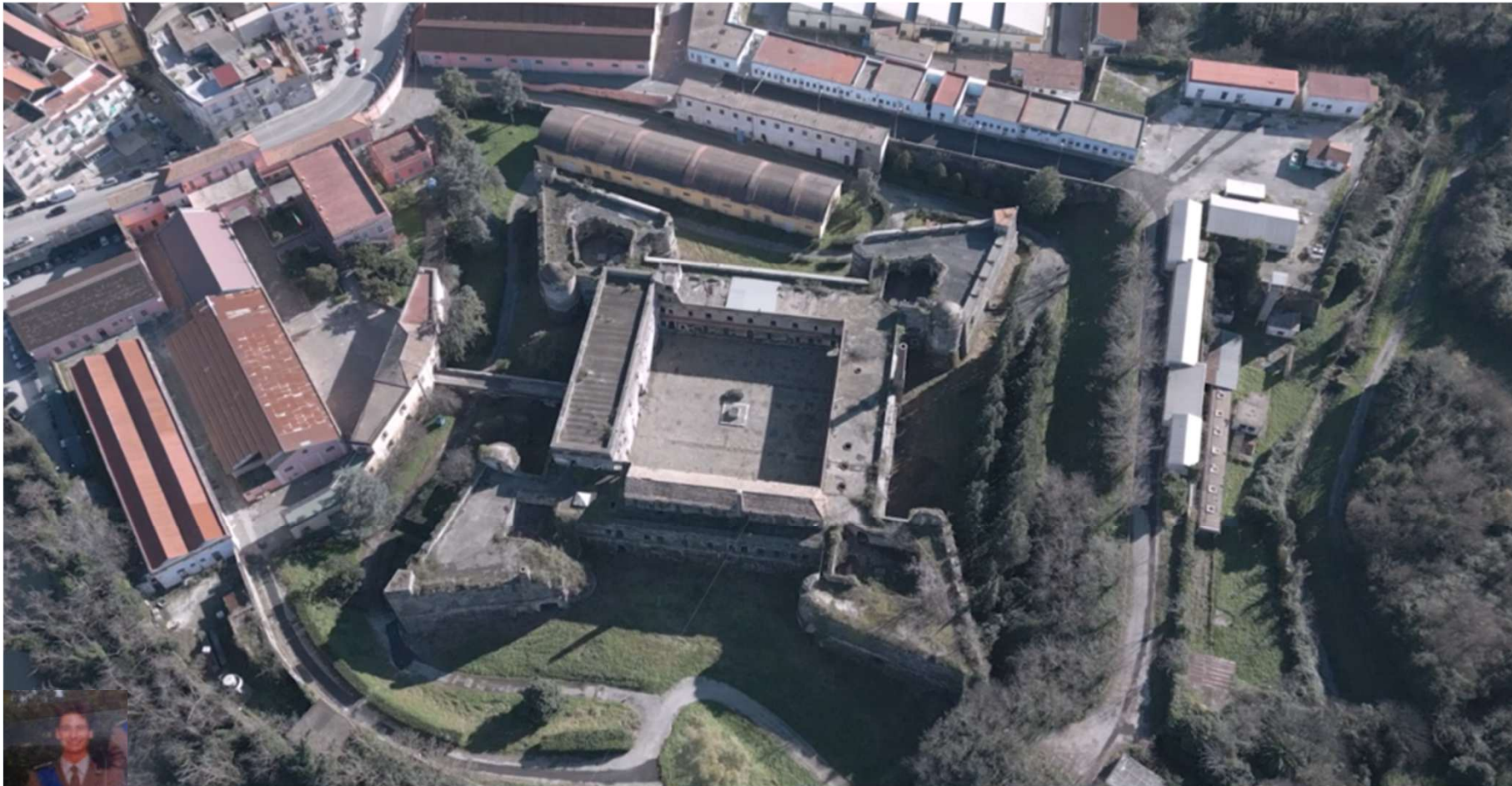




Esempio 2 – produzione cartucce 5.56 e 7.62 NATO - CAPUA

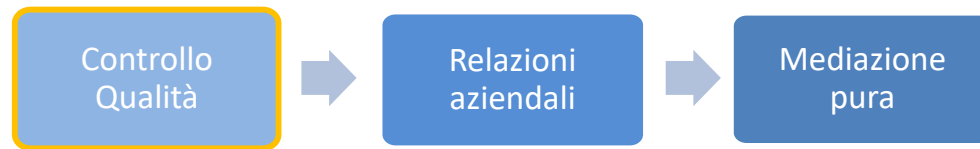


QUESTIONI DI RESPONSABILITA' PROFESSIONALE – IL COMPONENTO DI UNA DIATRIBA – LA MEDIAZIONE





Esempio 2 – produzione cartucce 5.56 e 7.62 NATO - CAPUA



CHI FA COSA, QUANDO E COME

BOSSOLO
ALIMENTAZIONE LAMIERA OTTONE
STOZZATURA
<i>CICLI ITERATIVI DI:</i>
TT RICOTTURA
DECAPPAGGIO
INSAPONATURA
TRAFILA
LAVAGGIO
RICRISTALLIZZAZIONE
TRANCIATURA FORO VAMPA
CONIFICAZIONE
SCANALATURA
TRONCATURA
RICOTTURA BOCCA
CONTROLLO CAMPIONE

PROIETTILE
ALIMENTAZIONE LAMIERA RAME
STOZZATURA
SEQUENZA TRAFILATURE
SEQUENZA OGIVATURE
TRONCATURA
ALIMENTAZIONE FILO PIOMBO
PRESSATURA NOCCIOLO
SBAVATURA
INSERIMENTO NOCCIOLO IN OGIVA
RASTREMATURA
BORDATURA
GODRONATURA
CALIBRATURA
PULIZIA
CONTROLLO LUNGHEZZA/DIAMETRO 100%
PESATURA

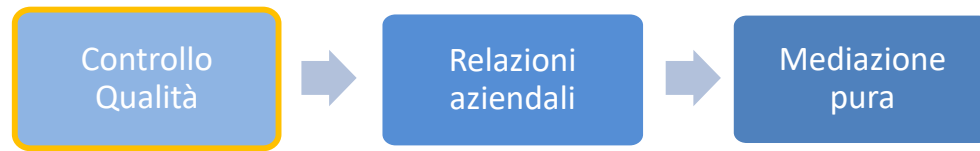
CARTUCCIA
INSERIMENTO CASSULA
RIEMPIMENTO CARICA
APPLICAZIONE SIGILLANTE
INSERIMENTO PROIETTILE NEL BOSSOLO
CONTROLLO A CAMPIONE

Competenze tecniche.

- CQ – ISO 9000;
- imbutitura;
- trattamenti termici;
- conduzione di impianti meccanici multi-prodotto



Esempio 2 – produzione cartucce 5.56 e 7.62 NATO - CAPUA



NOCCIOLO DI PIOMBO



OGIVATURA



CONTROLLO 100%



INSERIMENTO CASSULA E SIGILATURA



RIEMPIMENTO POLVERE



TRAFILA

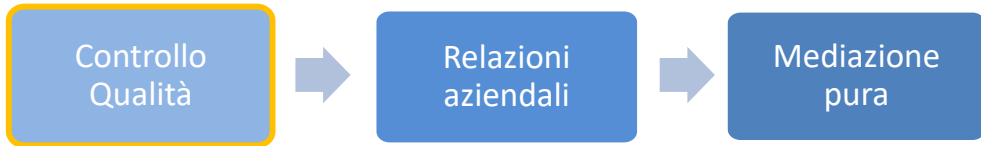


CONIFCAZIONE

https://www.youtube.com/watch?v=3W1opfVaoYM&ab_channel=Rosoboronexport



Esempio 2 – produzione cartucce 5.56 e 7.62 NATO - CAPUA

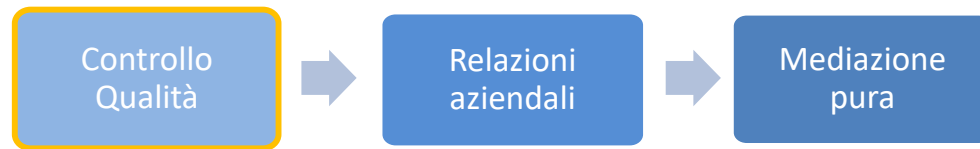


FRITZ WERNER		Progetto: CAPUA No.: 115/26.554 Foglio 13 di 10	
Gerät: Patrone Kal. 5,56x45		Arbeitsgang: 150	
Appara: Cartuccia cal. 5,56x45		Ciclo di lavoro	
Teil: Treibladungshülse		Stück/min: 120	
Part: Bossolo		Pezzi/min:	
Zeichng.Nr.: 061.33-0132		04	
Disegno nr.:		Materiale	
Fertigungsplan Schema di lavorazione		Skizze/Bemerkung Schizzo/annotazioni	
Arbeits- gang/Grado Stufe di lavoro	Arbeitsvorgang Procedimento di lavorazione		
150	Endkontrolle (Stichproben) Controllo finale (Campioni)		
Vorrichtungen Attrezzature		Werkzeuge Utensili	Lehren Calibri
		061-0132/1/60.1 5,56	061-0132/60.26 5,56
		061-0132/1/62.1 5,56	061-0132/60.27 5,56
		061-0132/1/60.2 5,56	061-0132/60.29 5,56
		061-0132/1/61.2 5,56	061-0132/61.29 5,56
		061-0132/1/60.3 5,56	061-0132/60.30 5,56
		061-0132/1/61.3 5,56	061-0132/61.30 5,56
		061-0132/1/60.4 5,56	061-0132/60.31 5,56
		061-0132/60.18 5,56	061-0132/60.33 5,56
		061-0132/61.18 5,56	061-0132/61.33 5,56
		061-0132/60.19 5,56	061-0132/60.35 5,56
		061-0132/60.20 5,56	
		061-0132/61.20 5,56	
		061-0132/60.21 5,56	
		061-0132/61.21 5,56	
		061-0132/60.23 5,56	
		061-0132/61.23 5,56	
		061-0132/60.24 5,56	
		061-0132/60.25 5,56	
		061-0132/61.25 5,56	
Anderung Modifica		1989	Datum Data
Datum Data		bearb Operat	9.8. Altenkirch
Name Nome		gez Firmato	

FRITZ WERNER		Progetto: CAPUA No.: 115/26.554 Blatt 34 von 34	
Gerät: Patrone Kal. 5,56x45		Arbeitsgang: 210	
Appara: Cartuccia cal. 5,56x45		Ciclo di lavoro	
Teil: Geschöß Kal. 5,56x45		Stück/min:	
Part: Pallottola cal. 5,56x45		Pezzi/min:	
Zeichng.Nr.: 061.33-141		04	
Disegno nr.:		Materiale	
Fertigungsplan Schema di lavorazione		Skizze/Bemerkung Schizzo/annotazioni	
Arbeits- gang/Grado Stufe di lavoro	Arbeitsvorgang Procedimento di lavorazione		
210	Entkontrolle -Stichproben- Controllo finale -campionamento		
Vorrichtungen Attrezzature		Werkzeuge Utensili	Lehren Calibri
		18.410	061-0135/1/60.1 5,56
			061-0135/1/62.1 5,56
			061-0135/1/60.2 5,56
			061-0135/1/61.2 5,56
			061-0135/1/60.3 5,56
			061-0135/1/61.3 5,56
			061-0135/1/60.4 5,56
			061-141/60.6 5,56
			061-141/61.6 5,56
			061-141/60.8 5,56
			061-141/60.12 5,56
			061-141/60.13 5,56
			061-141/61.13 6,66
			061-141/60.14 5,56
			061-141/60.15 5,56
			061-141/61.15 5,56
Anderung Modifica		1989	Datum data
Datum data		bearb Operat	9.8. Altenkirch
Name Nome		gez firmato	



Esempio 2 – produzione cartucce 5.56 e 7.62 NATO - CAPUA



CHI FA COSA, COME E QUANDO

► LA VICENDA

1991 – Il comando dello Stabilimento di produzione di cartucce NATO ordina al militare neo-addetto al controllo di qualità di redigere 2 manuali QC uno per ogni calibro prodotto. Il lavoro non è completato: ne il responsabile (A) del reparto bossoli ne il responsabile (B) del reparto proiettili, intendono assumersi la responsabilità del visto sulla cartuccia completata. (B) *Io ho il controllo 100% sui proiettili quindi una non conformità da parte mia è remota; (A) vero, io non c'è l'ho ma chi mi garantisce che tu non inserisca bene il proiettile nel colpetto e che questo crepi oppure che sia montato storto e che si impunti al vivo di culatta; (A) ma la mia competenza finisce al proiettile, non sono responsabile della cartuccia Ma non dovrebbe firmare il Capo Servizio Lavorazioni ...?*

Ci sono voluti diversi mesi di trattativa per definire una procedura ed una sorta di responsabilità limitata "congiunta".

-- procedura ISO 9000 tecnologie di collaudo prodotti, organigrammi e ciclo di lavorazione diventano materia viva" oggetto di forti discussioni quando coinvolgono le responsabilità individuali o di gruppo;

-- la conoscenza degli aspetti tecnici come strumento di soluzione di controversie a mezzo di moral suasion e mediazione.

BOLLETTINO OSSERVAZIONI

Particolare: Bossolo ULTIMATO CAL. 7.62 NATO

Stazione operatrice: BOSSOLO ULTIMATO

Riferito ai: BP del: N° 10
BPA del:

RISCONTRATE: DIAMETRO EST. BOCCA FUORI TOLLERANZA.

VALORE NOMINALE: (8.54 ÷ 8.64) VALORE REALE (8.50 ÷ 8.51)

DATA: 15-11-1991

L'addetto al controllo
Pierluigi Pignatelli

DATA: 15-11-91

Responsabile di

CAPO REPARTO

CAPO SEZIONE



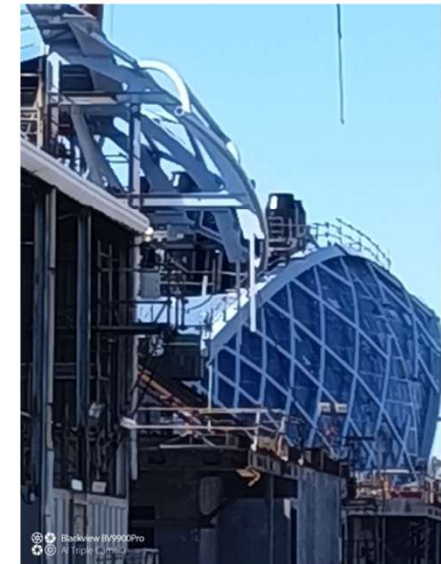
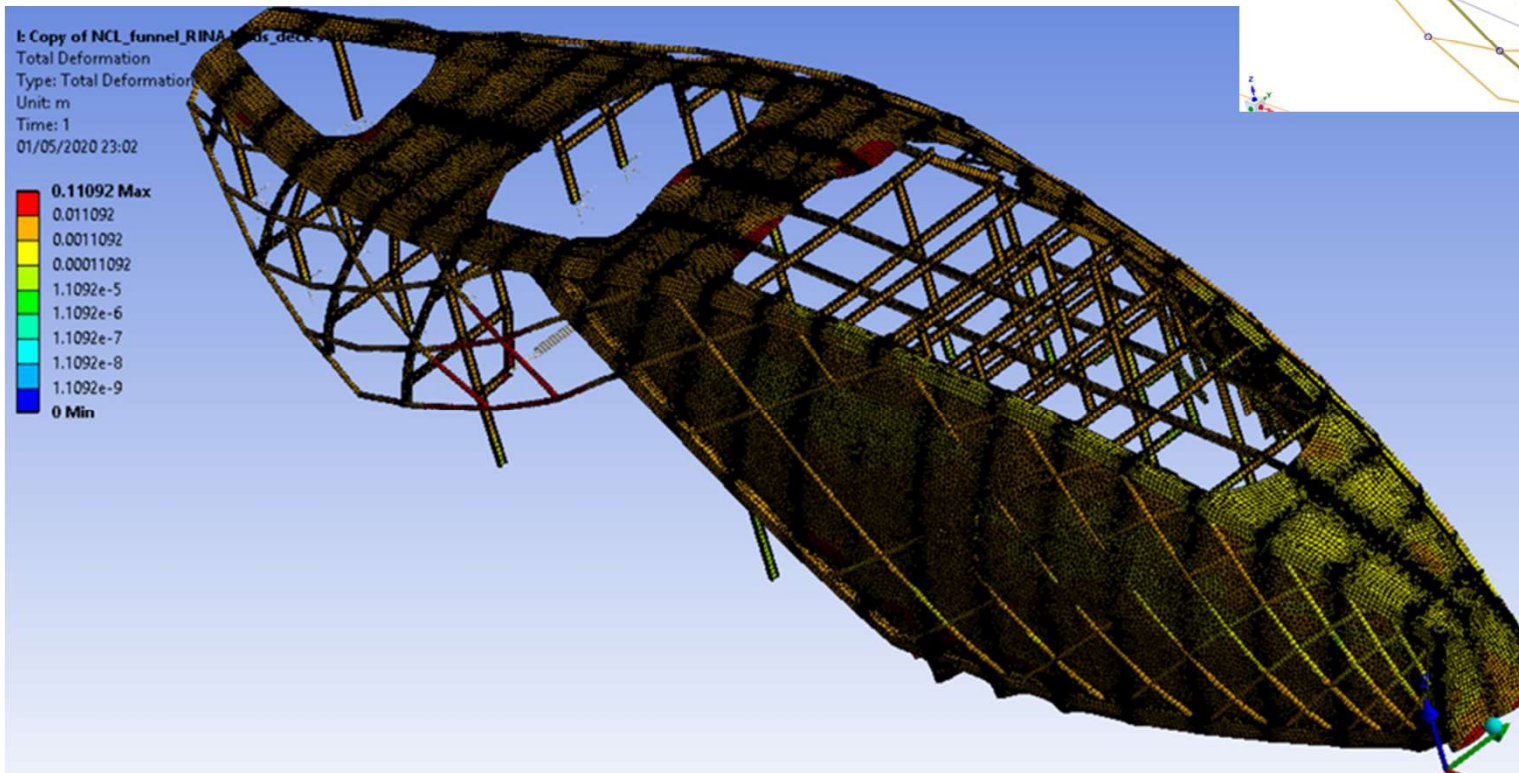
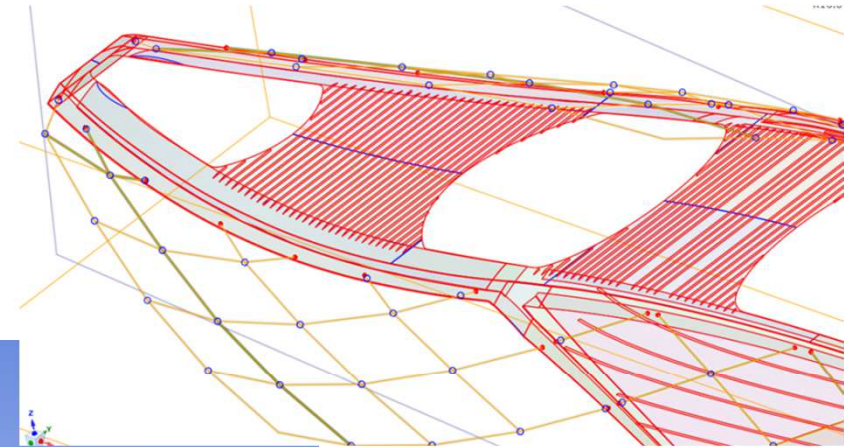
Esempio 3 – FEM statica strutturale



NON SEMPRE CI E' PERMESSO USARE LA MIGLIORE TECNOLOGIA

Competenze tecniche.

- Metodi di calcolo agli elementi finiti





Esempio 3 – FEM statica strutturale



DIAMO PER SCONTATO CHE SE OFFRIAMO IL MEGLIO AL CAPO, AL CLIENTE LUI POI E' PIU' CONTENTO



2021

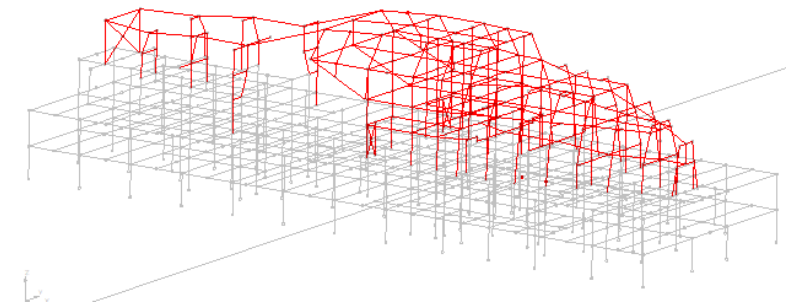
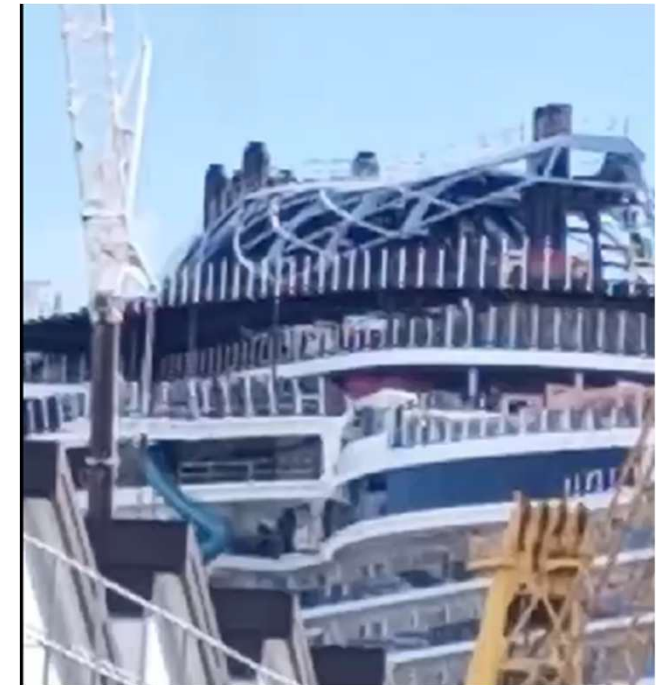
Italia

Viene commissionato un calcolo strutturale su un componente di nave da crociera. Il manufatto è bellissimo. Per fare bella figura con il reparto calcoli del cliente, composto da “gente in gamba” che “sa il fatto suo”, decidiamo di differire dalla specifica di fornitura che indicava come modello di calcolo preferibile quello 1D monodimensionale (a travi di De S. Venant); pensiamo di presentare un calcolo 2D. Il reparto ci invita a fare l'1D. Noi: ma perché? Sempre noi: “ con il 2D la struttura è verificata mentre con l'1D no, vi tocca mettere un obbrobioso castello di supporto in carpenteria che abbruttisce il manufatto ...”



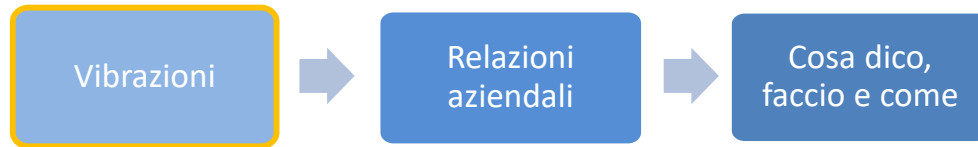
ASPETTO GENERALE: le ragioni di scelte tecniche non sempre avvengono mirando l'ottimizzazione tecnico/economica: non sappiamo di questo caso specifico ma tante cose accadono concretamente in azienda:

Formazione di tecnici con una tecnologia specifica (Se lo formi completamente e poi va via ..., produttività, semplificazione procedure), perché i dirigenti o addirittura il cliente “legge”/ capisce meglio i risultati. Contratti in essere per la tecnologia richiesta e altro.



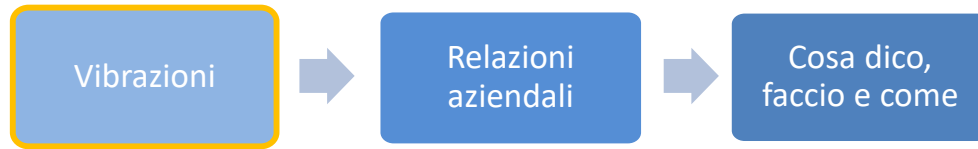


Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino



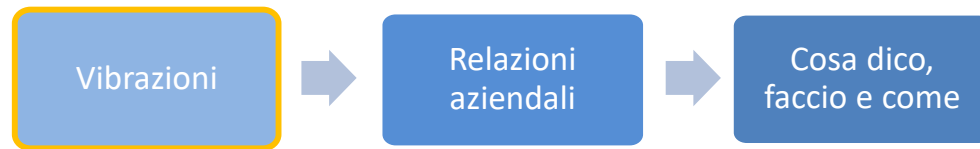


Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino





Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino



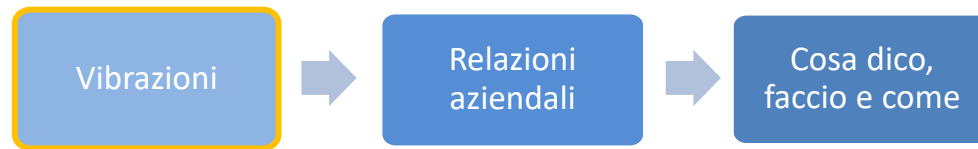
Competenze tecniche.
-Analisi delle vibrazioni
- manutenzione meccanica

Tipo di carta: LWC-ULWC
Produzione: 240.000 t/anno
Larghezza tela: 9200 mm
Grammatura: 39/75 gr/mq
Formatore: doppia tela
Velocità macchina: 1500 m/min
Velocità patinatrice: 1600 m/min
Diametro rotolo ai pope: 3 m
Rotoli finiti:
massima larghezza rotoli: 3,6 m
massimo diametro rotoli: 1,5 m

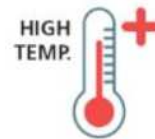




Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino



GIUNTO SERIE RHB



- Giunto rotante per olio diatermico
- Con cuscinetti a sfere o conici
- Sistema esterno di raffreddamento dell' olio di lubrificazione
- Disponibile nelle dimensioni da 1" a 4"
- Temperatura sino a 300°C (570°F)

**FLUITEN E MAIER INSIEME:
GIUNTI ROTANTI
PER APPLICAZIONI SENZA LIMITI**
per acqua, refrigeranti, vapore, olio diatermico, aria.

FLUITEN  **maier**
sinergie nel mondo *dei giunti rotanti.*

Blackview BV9900Pro
richiedete i cataloghi a
FLUITEN ITALIA Srl Ufficio Commerciale e Stabilimento: 20016 Pero (Milano) Via L. da Vinci, 14. Tel. 02.3536989-353755-38100206 Fax 02.3536941

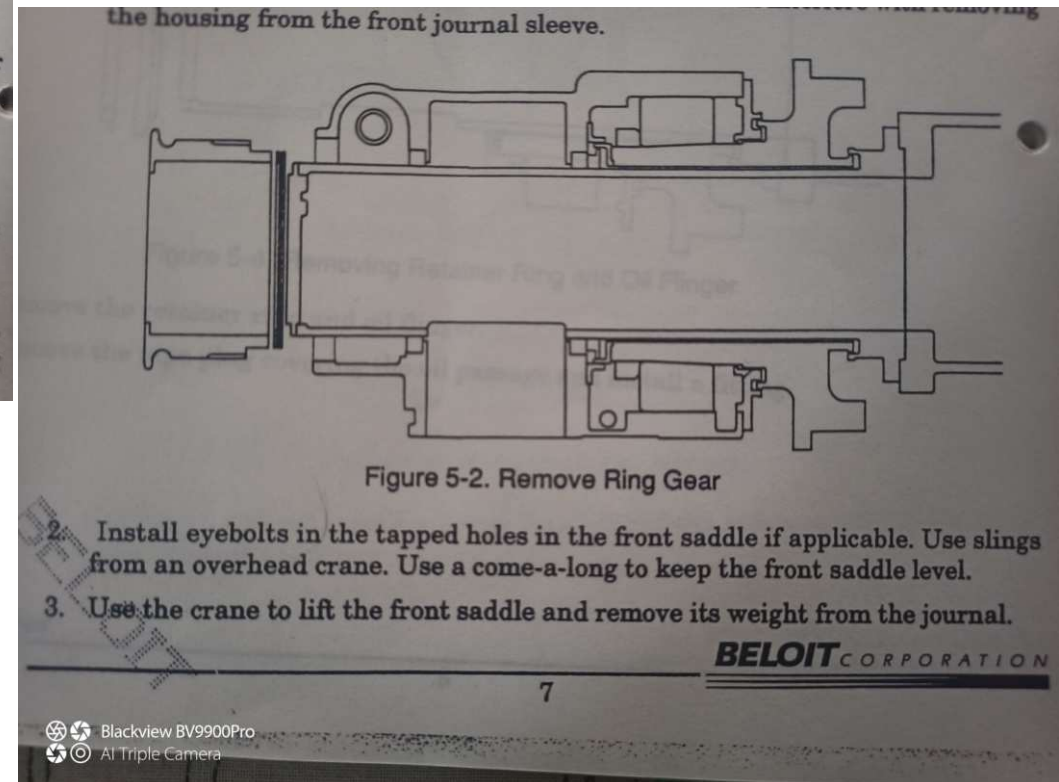
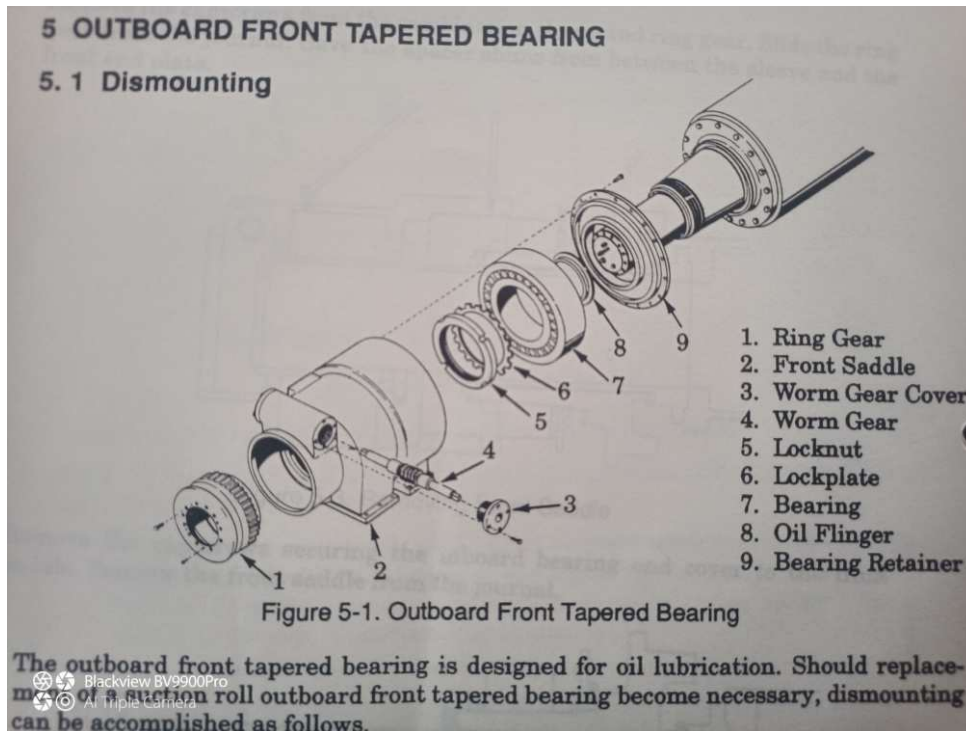
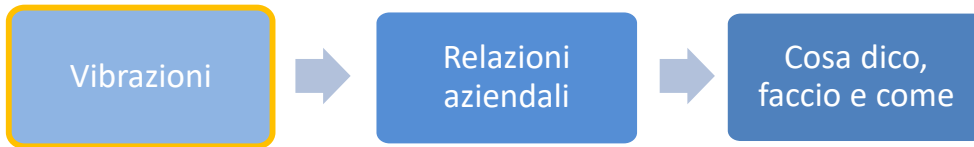
ACCESSORI



Johnson-Fluiten offre un'ampia selezione di accessori di alta qualità per la corretta installazione dei giunti rotanti sulle vostre apparecchiature, come tubi flessibili, flange e altro.

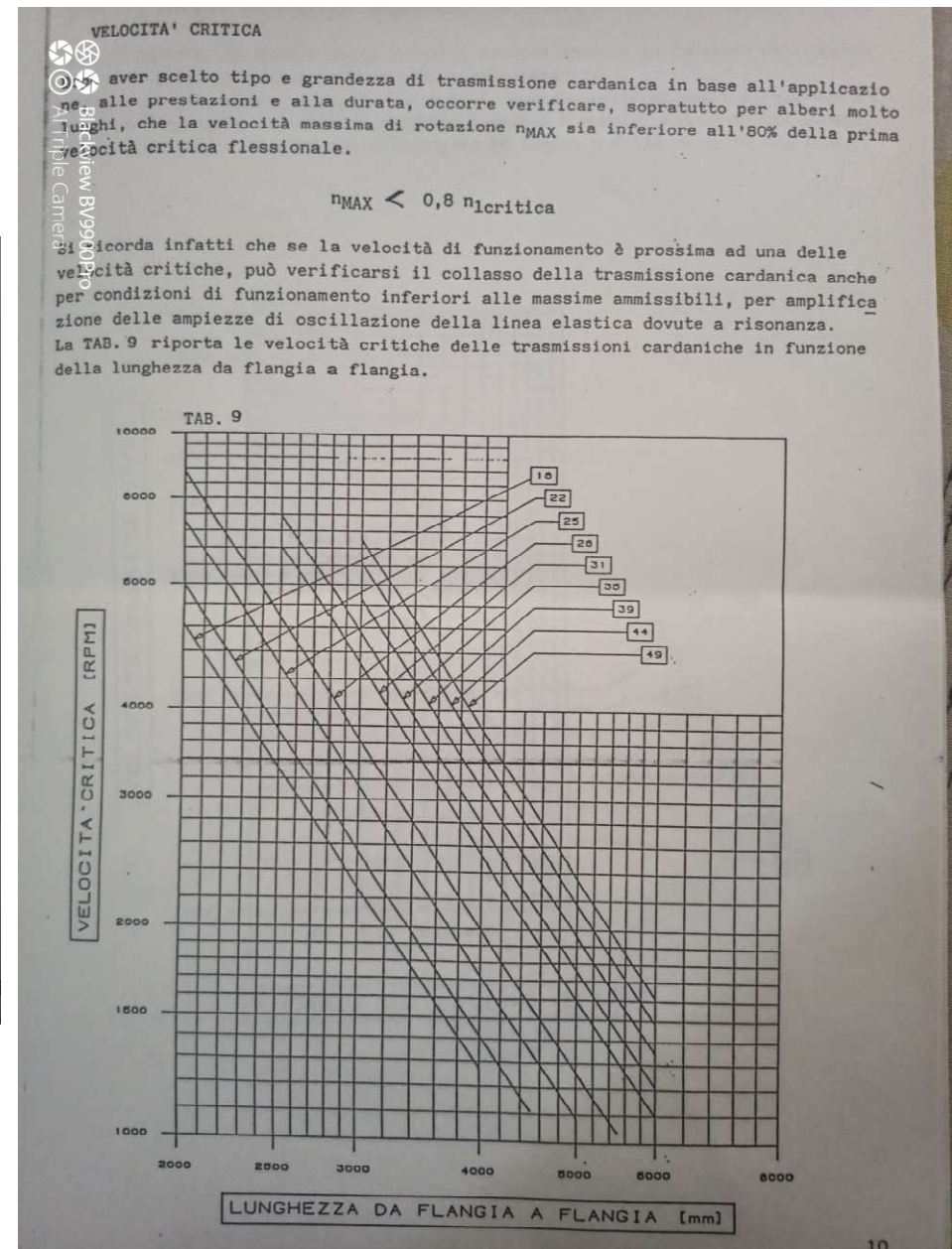
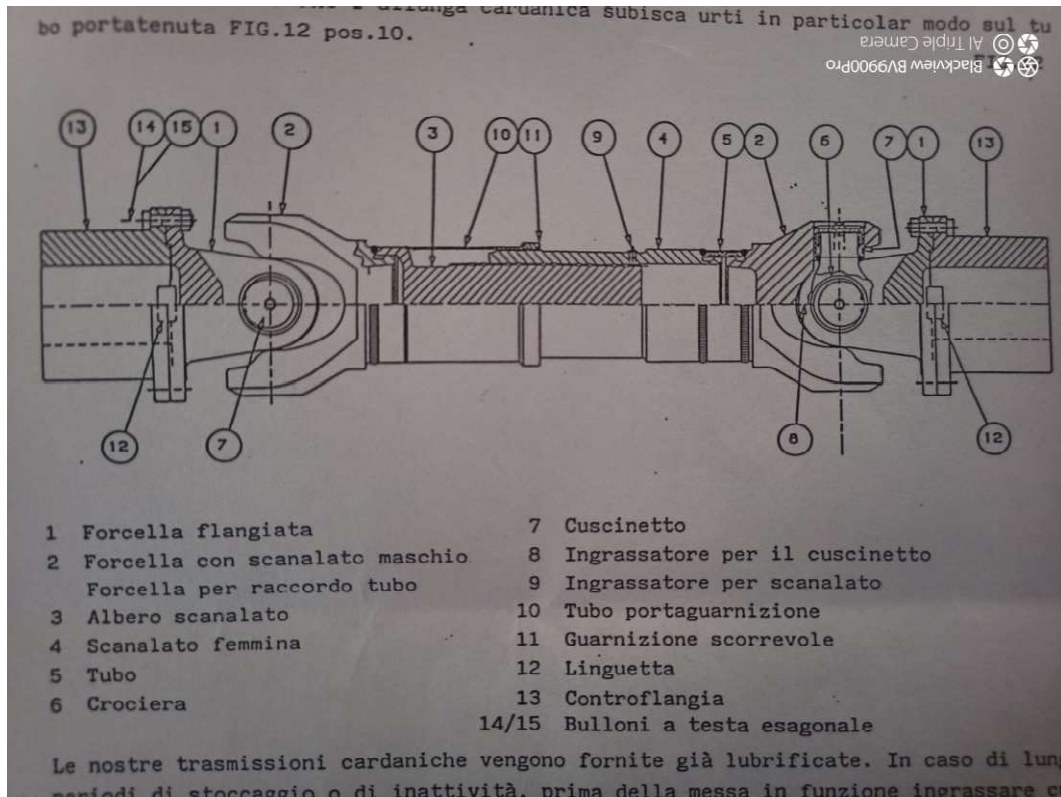
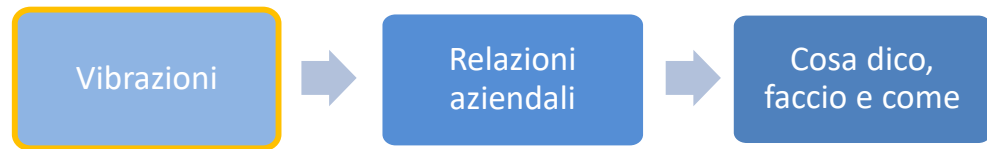


Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino





Esempio 5 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino

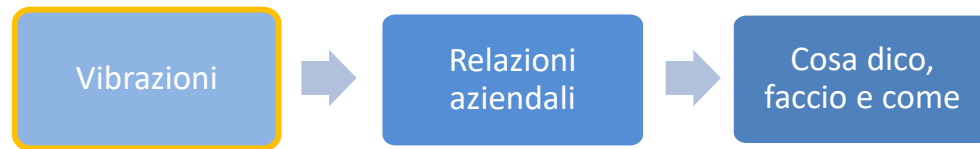


Io non sapevo

No, tu sapevi



Esempio 5 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino



Nota la categoria basta quindi moltiplicare il valore trovato sperimentalmente per il numero caratteristico della categoria stessa per poter dare immediatamente un giudizio sommario.

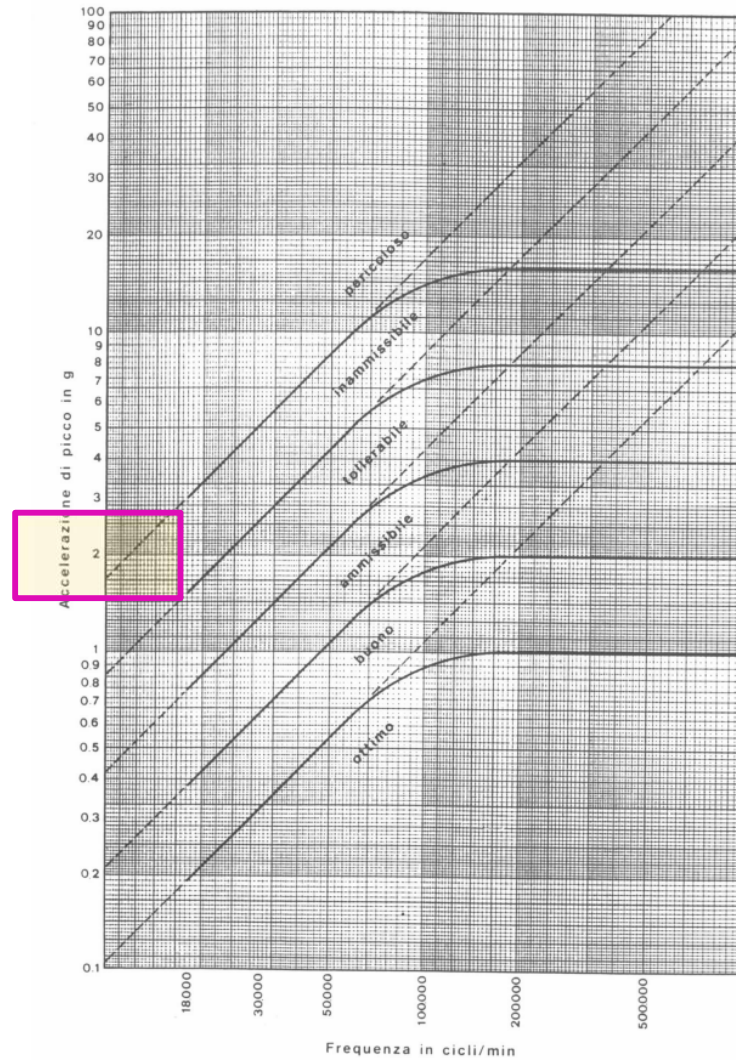


Fig. 21 - Diagramma per giudicare le vibrazioni meccaniche in base alla accelerazione di vibrazione e alla frequenza. Vale per tutte le categorie di macchine.

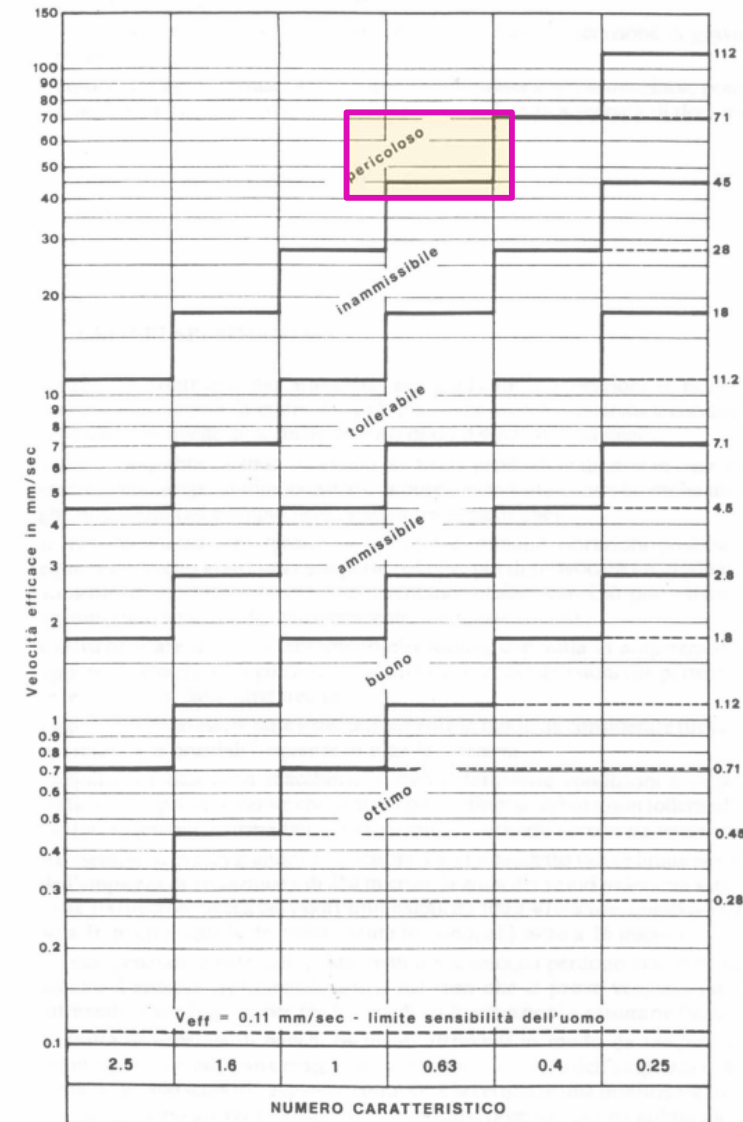
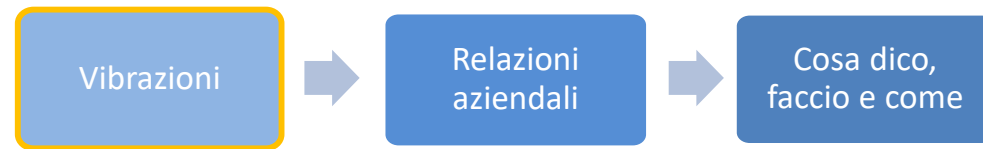


Fig. 20 - Grafico per giudicare le vibrazioni meccaniche in base alla velocità efficace di vibrazione e al numero caratteristico.



Esempio 4 – incendio della 3° linea delle Cartiere Burgo - Duino



DAL TECNICO/ECONOMICO AL QUASI LEGALE

Pressione di autorevoli interlocutori esterni

► LA VICENDA

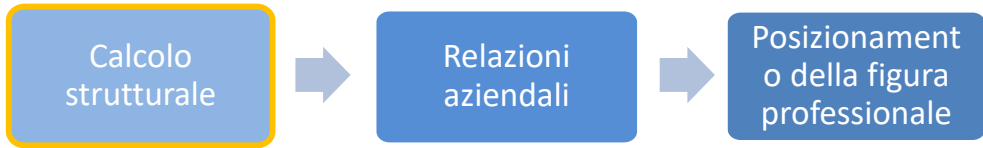
1992 – si incendia la cartiera. Qualche giorno dopo chiamano in officina perché devo andare in produzione di 3° linea a parlare di vibrazioni con interlocutori esterni. Gli interlocutori esterni erano gli assicuratori e volevano sapere da me se l'incendio fosse stato causato da vibrazioni troppo alte.

- Relazione con “stakeholders” esterni - pressioni;
- implicazioni legali della divulgazione di notizie tecniche;
- anomalie nel chi fa cosa in azienda – compiti, responsabilità – di chi si poteva fidare l'azienda?
- come può succedere che il ruolo/mansione scelga te e non viceversa.

BATTEZZATO “VIBRAZIONISTA DEL GRUPPO”



Esempio 5 – Mose – Venezia Treporti



4.7 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE E TENSIONI DI CALCOLO

4.7.1 Pr + LC3 – Caratteristiche della Sollecitazione

Lo schema elastico è stato risolto con il metodo delle deformazioni determinando la forza iperstatica F1 e successivamente calcolando le reazioni vincolari, taglio e momento. Con riferimento alla Figura 4.7.1.1 (posta nella pagina successiva):

$$F1 = \frac{\frac{rL_{CB}^4}{8EJ_{CS}}}{\left(\frac{L_{CB}^3}{3EJ_{CS}} + \frac{L_B}{2 \cos(\alpha)EA_B}\right)}$$

Risultato F1 = 2708 [N];

	DOCUMENTO	Rev.	Pagina
	Identificativo COMMITTENTE TBD	01	21 / 31
	Identificativo ESECUTORE CVN149-REL-006		

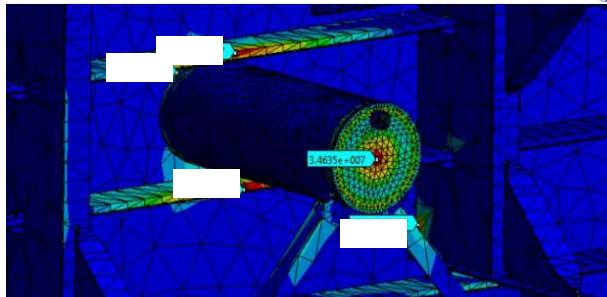
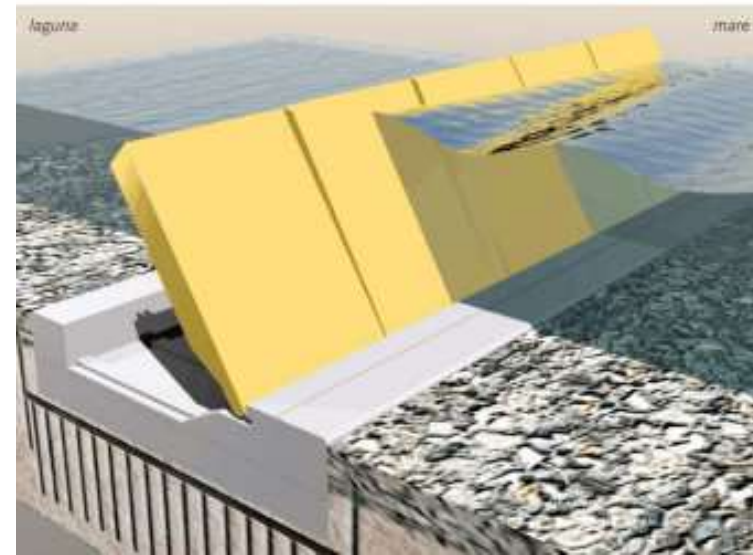
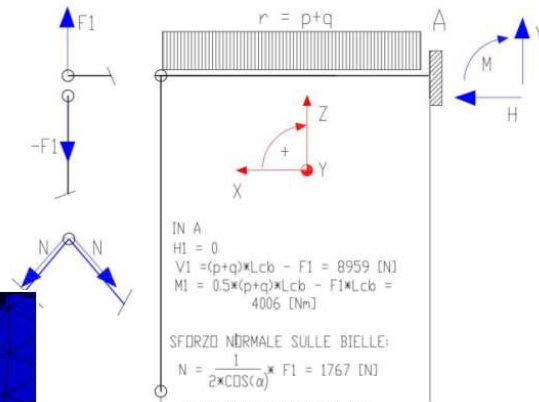


Figura A1.1.Panoramica - Tensioni Von Mises salienti

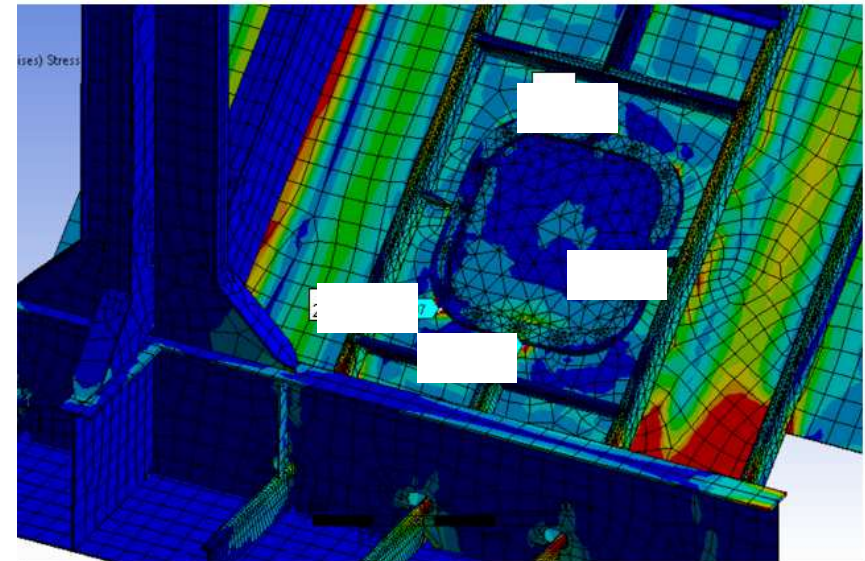
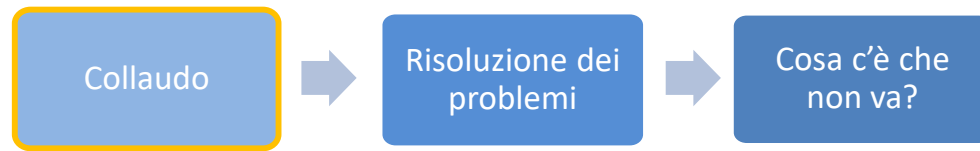


Figura A1.1: Portello accesso centrale - Pr + LC2 + LC3 - Tensioni sul fasciame in corrispondenza dei rinforzi - interno;



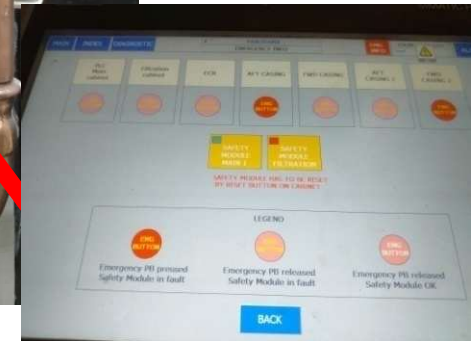
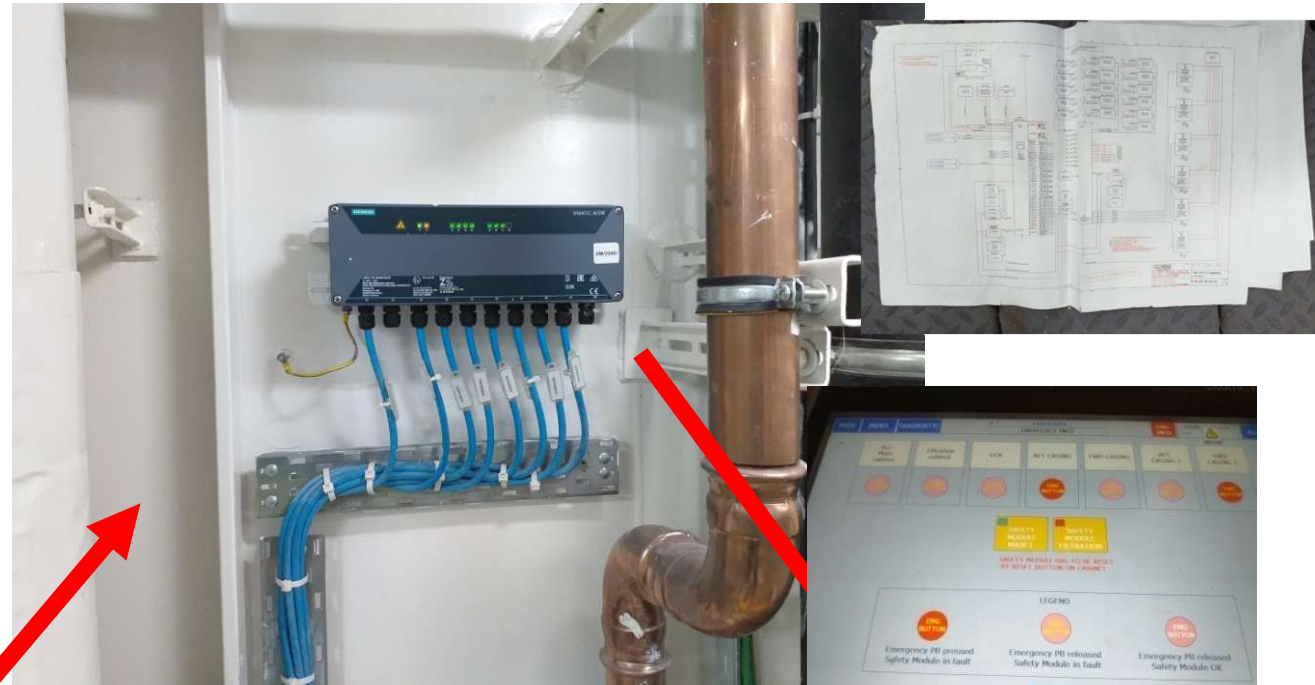
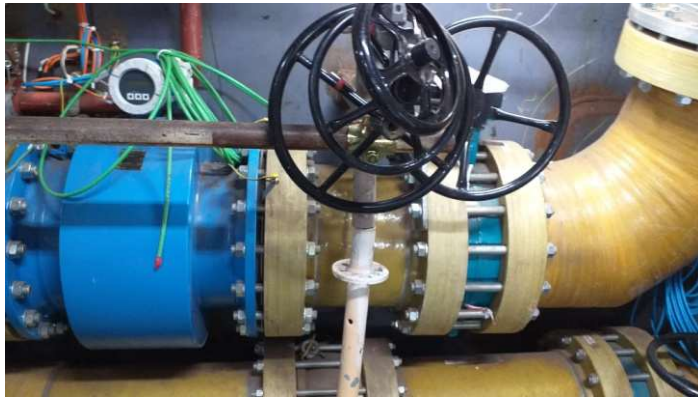
Esempio 6 – collaudo impianto purificazione gas di scarico - a bordo



Competenze tecniche.
-Impiantistica meccanica, elettrica, automazione
- installazione e collaudo

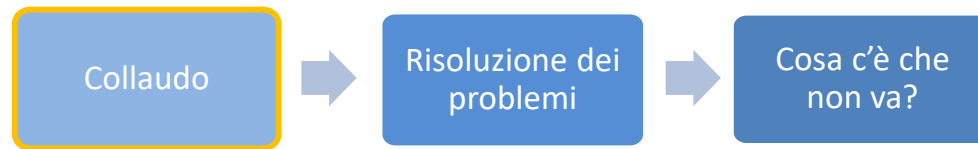
ITALIA
2020

(1) Sostituiamo una distributore di campo perché un attuatore non apre una valvola. Non funziona ancora. Apriamo per verificare la correttezza dei collegamenti. Il capo dei cablatori ci gironzola intorno





Esempio 6 – collaudo impianto purificazione gas di scarico



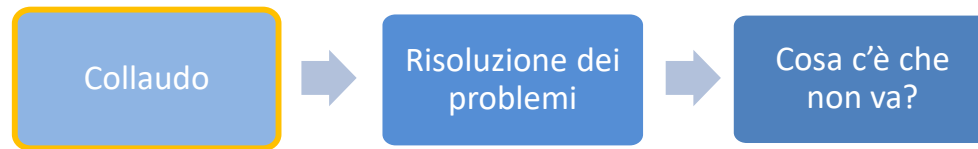
ITALIA
2020

(2) Sta per essere sostituito un costoso filtro acqua rotante autopulente perché il suo malfunzionamento blocca un intero impianto. “ il motoriduttore gira ma il segnale della rotazione del cestello dice che questo resta fermo. Quando abbiamo montato tutto era a posto.” “Scusa... montato non installato?”





Esempio 6 – collaudo impianto purificazione gas di scarico



ATTUATORE VIDEO

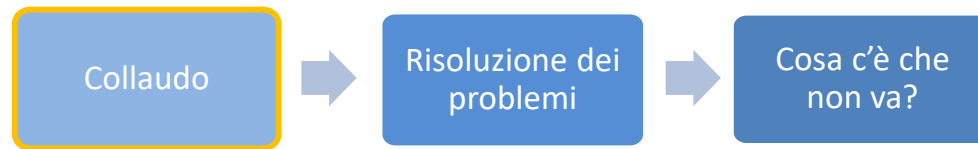
(3) Le valvole non aprono e non chiudono completamente, i consensi di tutte sono in "alarm" eppure la volta scorsa, una volta montate e collegate alla rete elettrica e al PLC tutto funzionava, al massimo qualche inversione di fili/fase

(4) Configuriamo un inverter ABB per grosse pompe alimento impianto. Azionando l'avviamento di una pompa lei fa quello che vuole. Analogamente un'altra pompa alimento di un secondo impianto con inverter adiacente al primo. Gli inverter sono 4 in tutto. Il responsabile dei cablatori ci gironzola intorno

(5) Siamo richiesti di predire il comportamento di alcuni giunti di dilatazione a seguito di inattesa modifica della posizione di ancoraggi di uno scrubber. Noi pensiamo possa portare guai lasciare i giunti nella posizione pre modifica



Esempio 6 – collaudo impianto purificazione gas di scarico



(5)

LA SICUREZZA

Saldatura punti di presa per analizzatore di fumi all'interno di condotta a valle del turbocompressore sito all'interno di cofano.

Sintesi Requisiti e procedura di sicurezza. DLgs 81/08

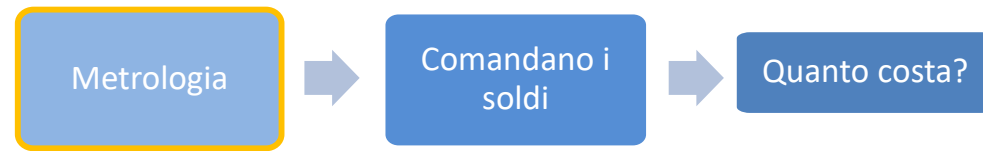
1. . Corso base (Formazione Specifica Lavoratori) 6+6;
2. Corso preposto;
3. Corso spazi confinati;
4. Corso interno specifico di stabilimento – 8h;
5. elenco attrezzature con matricole, documenti CE,;
6. rischi interferenziali con verniciatori e molatori – documentazione firmata di garitta - procedura preposto – dirigente per controversie o difficoltà - controfirma su data ora inizio ora fine.

Intervento a 24 h dallo spegnimento motori ;
Cofano chiuso, trasformazione da spazio confinato tipo 1 a tipo 2. Temperatura, gas.

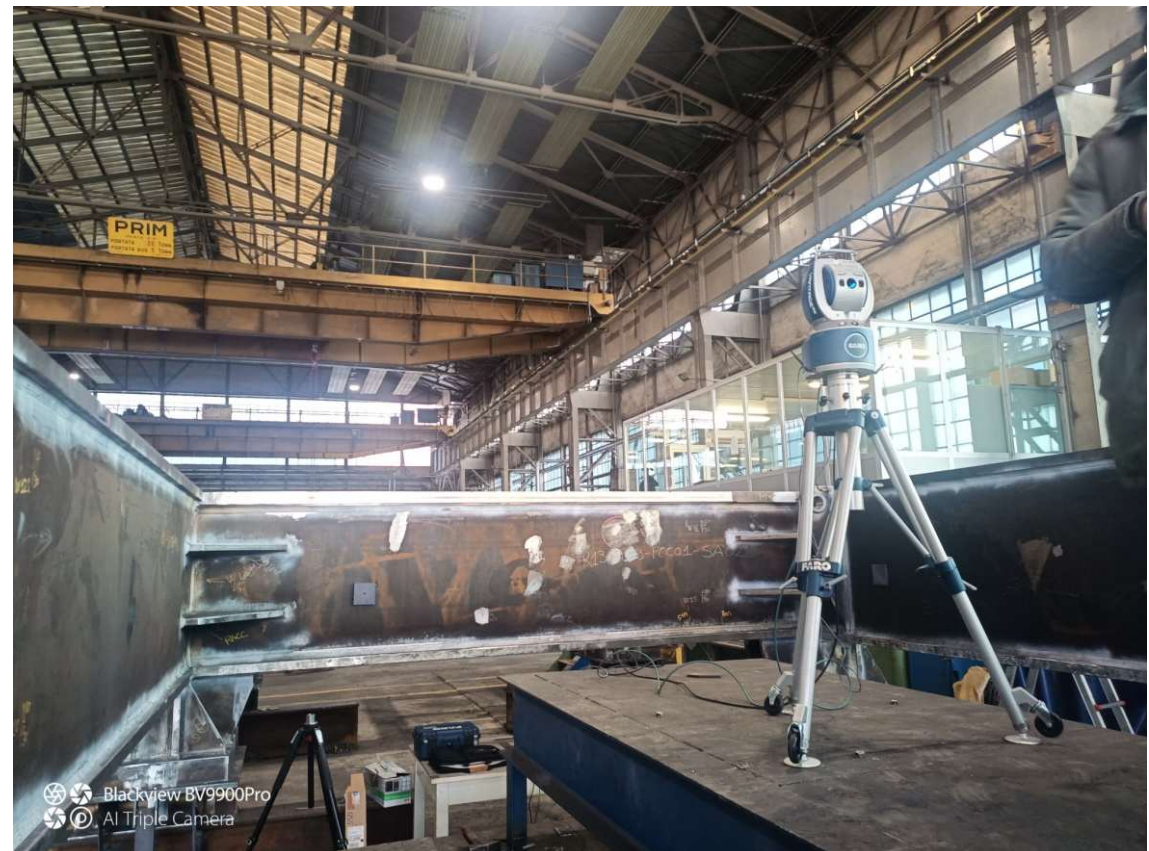




Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



DAL PROBLEMA TECNICO AL PROBLEMA TECNICO/ECONOMICO

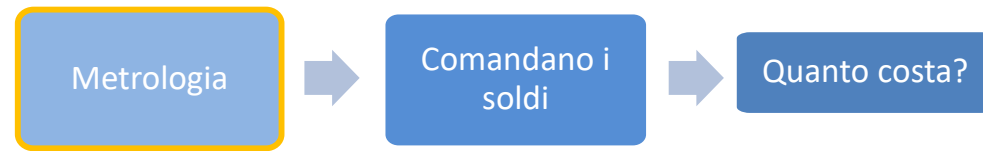


Competenze tecniche.

- Metrologia
- lavorazioni per asportazione di truciolo e saldatura



Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



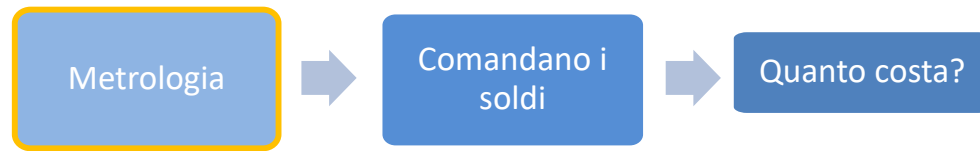
DAL PROBLEMA TECNICO AL PROBLEMA TECNICO/ECONOMICO



[esempio wps](#)



Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



DAL PROBLEMA TECNICO AL PROBLEMA TECNICO/ECONOMICO

Angular Distortion in Fillet Welds

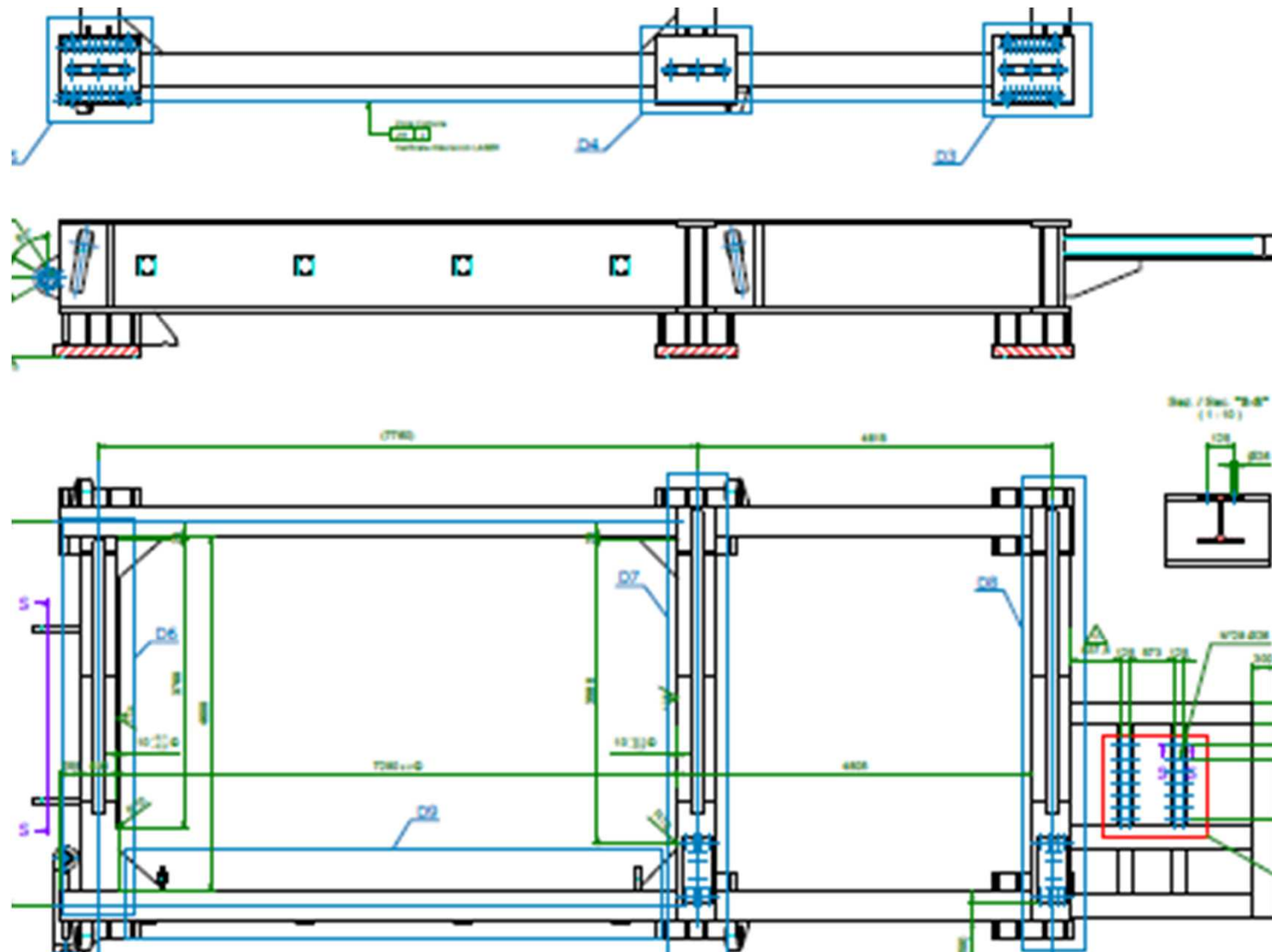
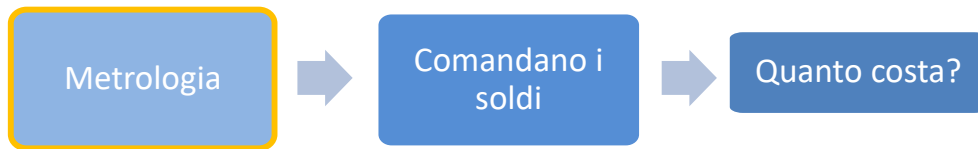
$$AD = \frac{0.0076 \cdot W \cdot l^{1.3}}{t^2}$$

Where
AD= Angular Distortion, mm
W=flange width, mm
l = weld leg length, mm

[AGA Historical Archives - Flame straightening in welding - English - YouTube](#)

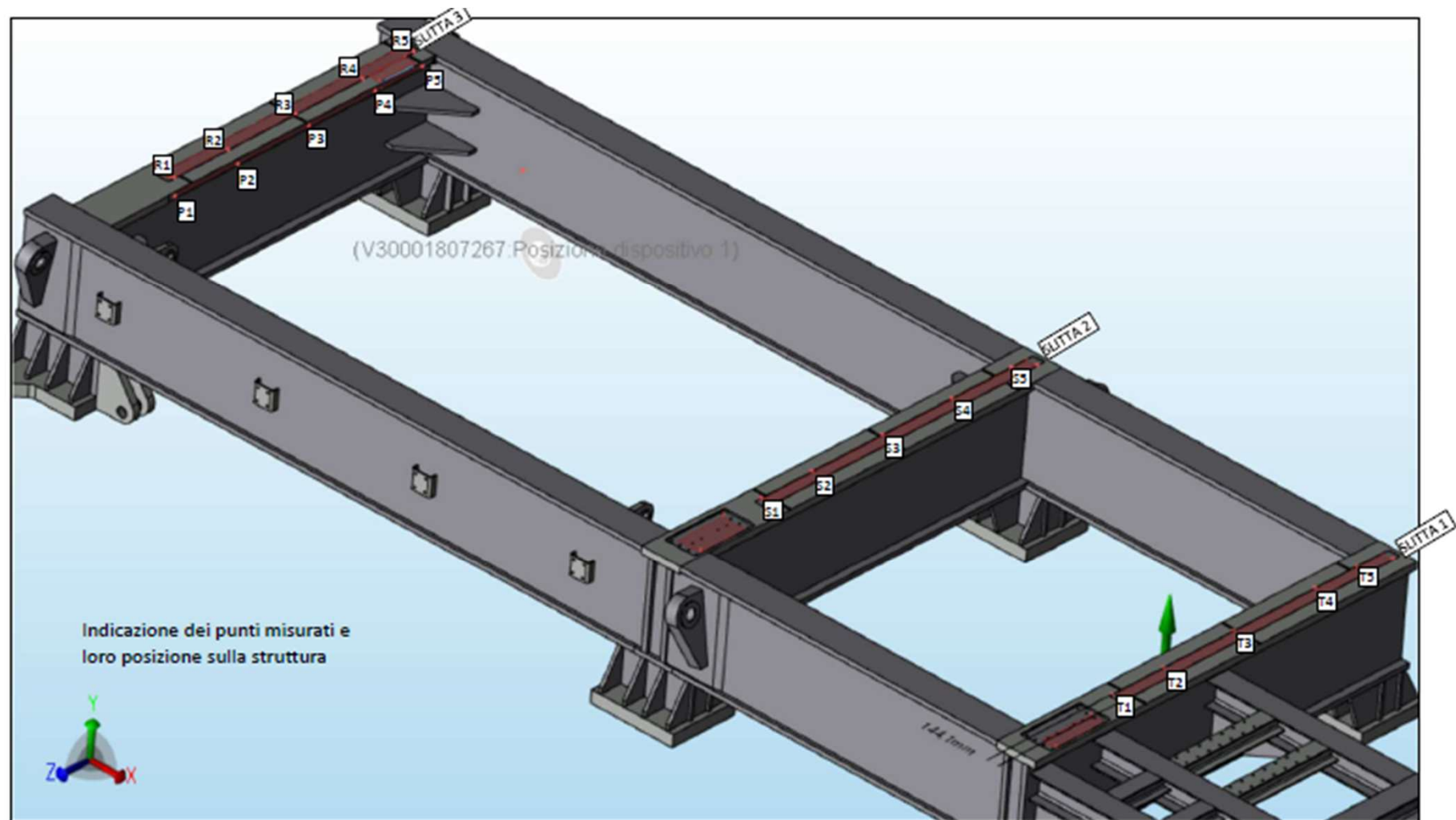
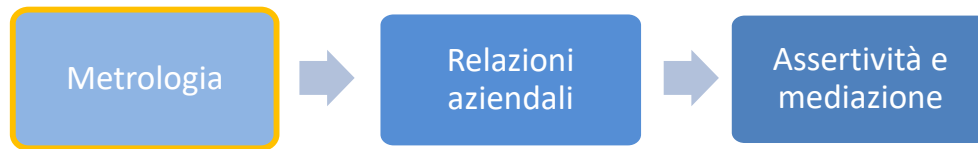


Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



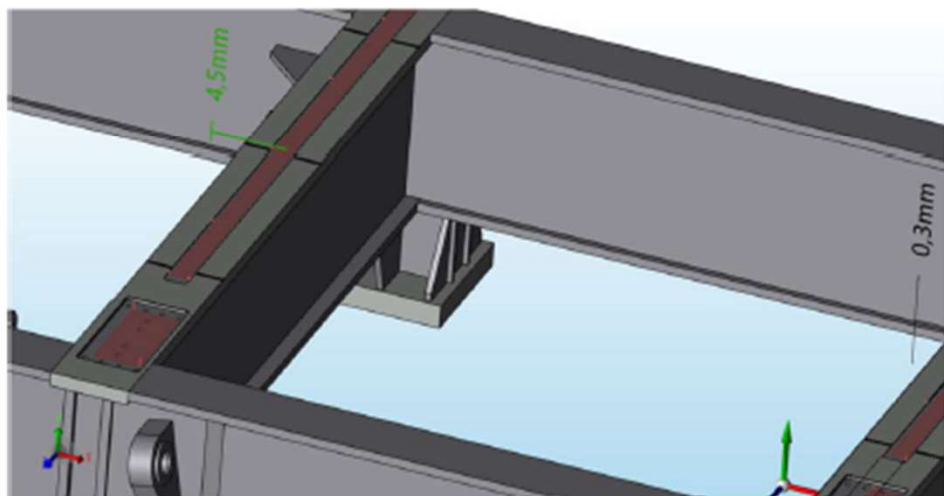
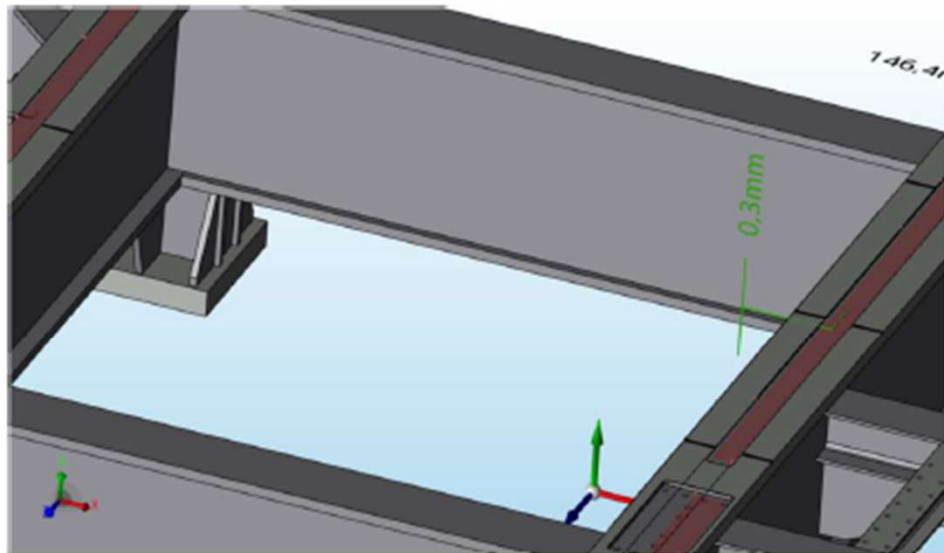
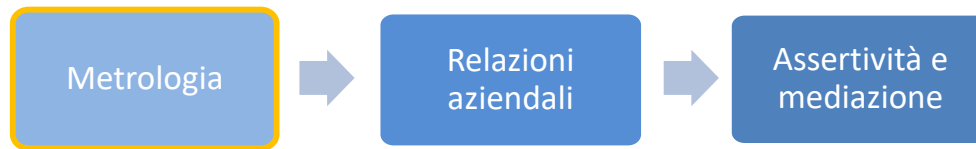


Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



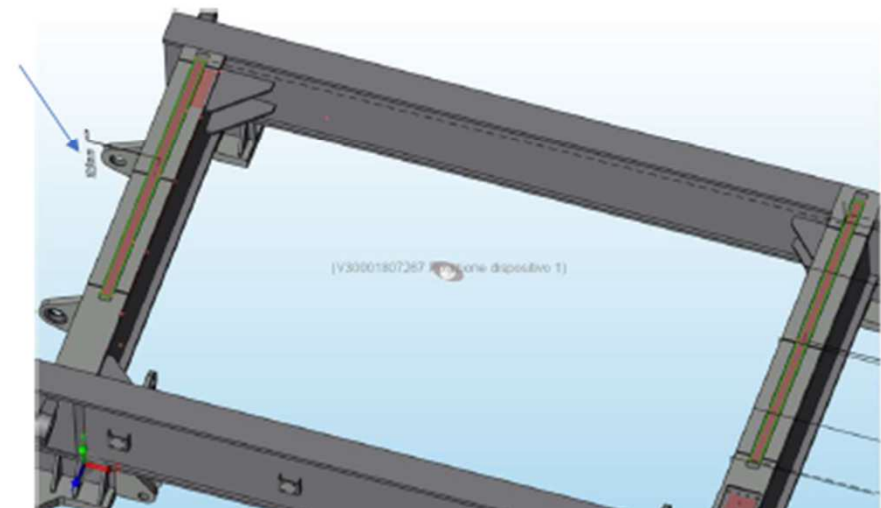


Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



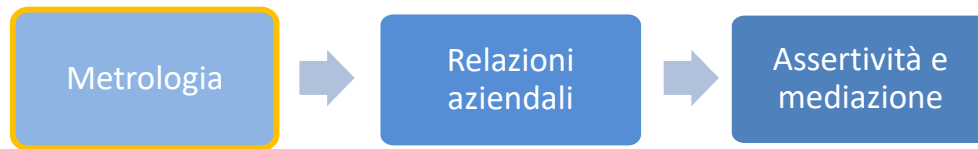
Differenze di quota tra i piani delle slitte 1,2 e 3 misurati e quelli nominali/ideali del modello.

NOTA:
Si deve in questo caso tener conto di un aumento della incertezza di misura dovuta al pur piccolo ma diverso da zero errore nell'allineamento tra geometria ideale/modello ed entità misurate

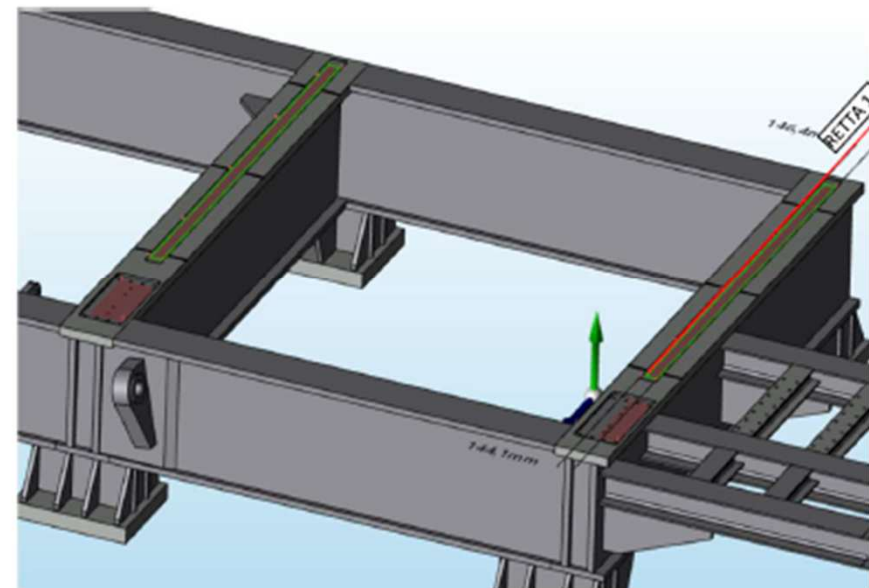
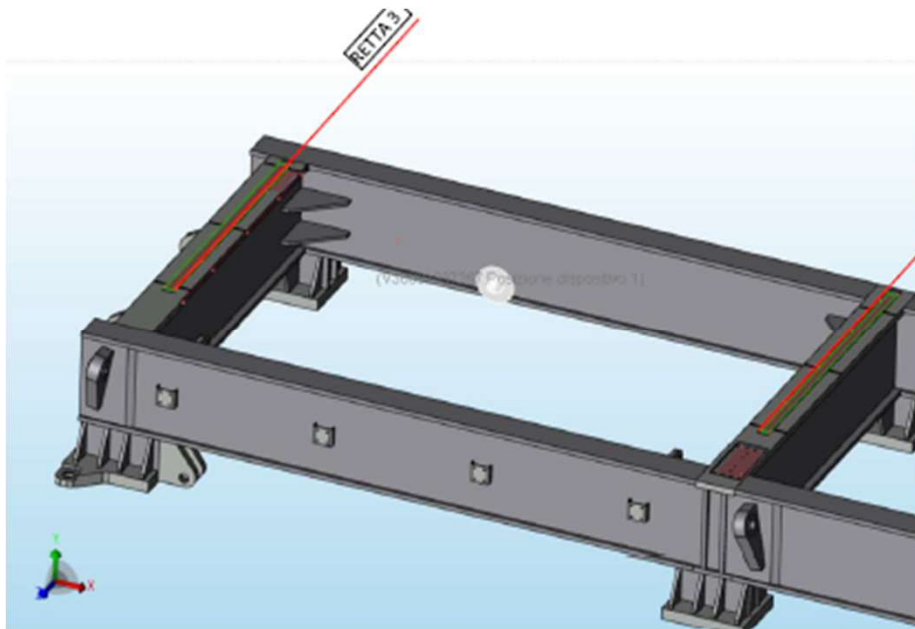




Esempio 2 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore

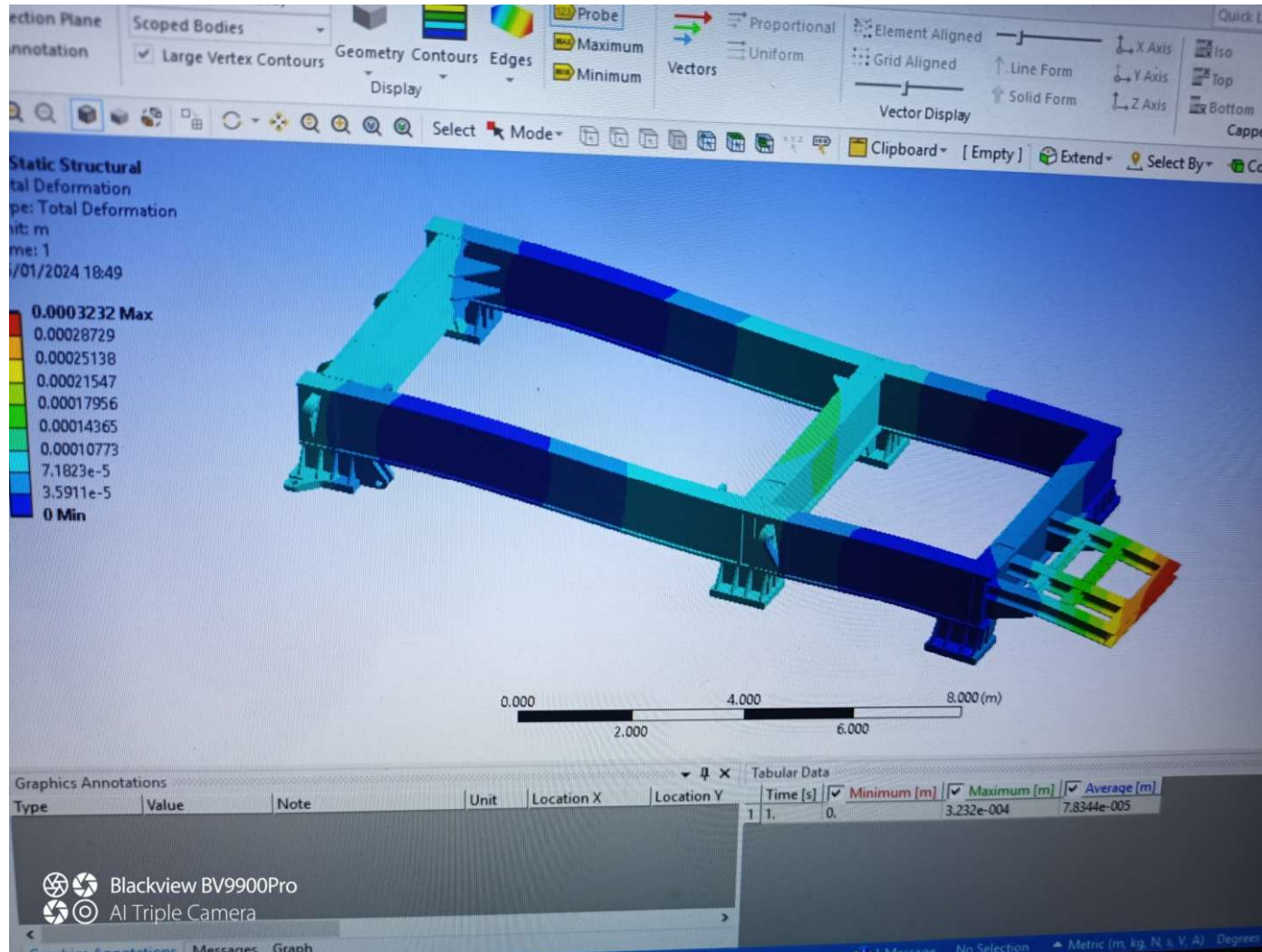


angolo tra le rette r3 e r2			angolo tra le rette r2 e r1		
delta grad	0,00517	[°dec]	delta grad	-0,03067	[°dec]
delta rad	9,02E-05	[rad]	delta rad	-0,00054	[rad]
l	4	[m]	l	4	[m]
dh max	0,360751	[mm]	dh max	-2,14008	[mm]





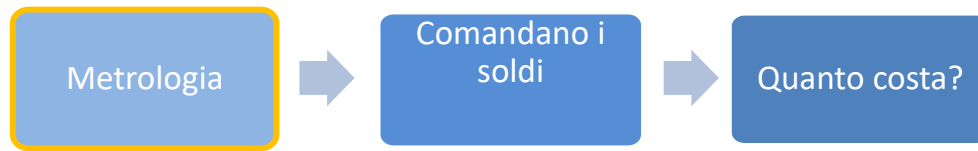
Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



“No ragazzi, il peso influisce solo sulla posizione e orientamento dei piedi non sulle misure slitte”



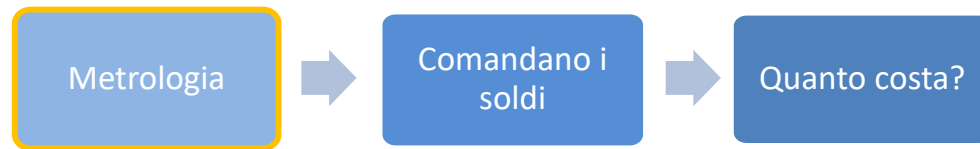
Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



<https://www.inplace.com/machining-services/>



Esempio 7 – perizia su struttura di supporto per cabestano off-shore



Sottotitolo: da “inter nos” a “questione di stato”

► LA VICENDA

2024 – Italia

Personaggi:

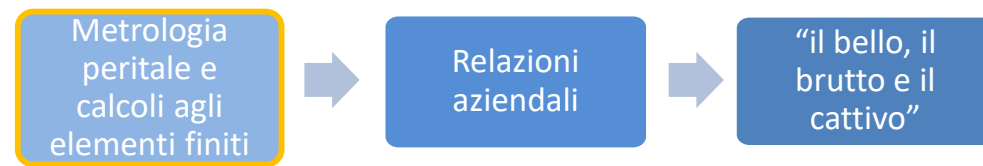
- (A) La società la cui officina è demandata alla costruzione del manufatto;
- (B) La società che controlla (A) e che a sua volta assemblerà il manufatto fatto da (B) come componente di un imponente dispositivo off-shore;
- (C) Lo studio di ingegneria chiamato a effettuare un collaudo dimensionale. (informalmente)

Il manufatto è un supporto dotato di slitte su cui va installato un cabestano traslante. La costruzione prevede al tempo stesso saldature di profilati ad alto spessore e quindi ad alto apporto di energia e fresatura di 3 slitte di cui si chiede appropriata tolleranza di complanarità. L’ officina di (A) conferisce incarico a aziende esterne per la fresatura delle slitte su 3 piattabande poi provvede alla costruzione del manufatto a mezzo saldatura con opportuno posizionamento e fissaggio su supporti di cui si verifica con teodolite/stazione totale la planarità. Viene chiesto a (C) un collaudo dimensionale informale di cui sarà comunicato esito pure a (B). A seguito dei risultati raggiunti viene ripetuto il collaudo, i risultati vengono discussi in call con (A) (B) e (C).

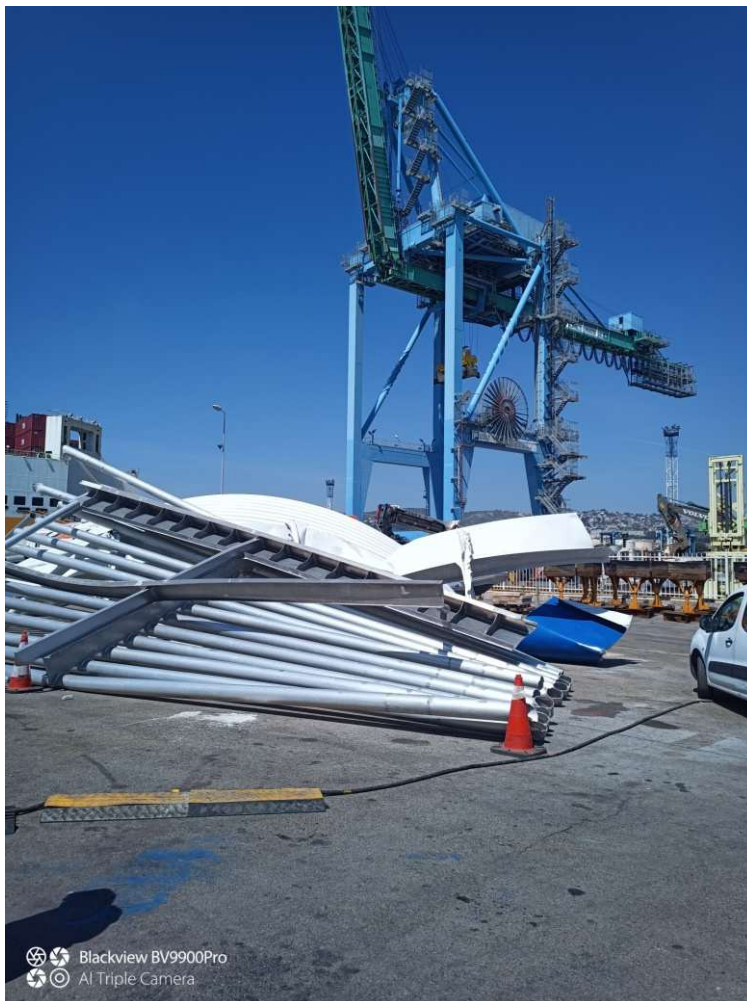
- Metodo assertivo in presenza di risultati o decisioni scomode;
- l’aspetto economico si impone su quello tecnico;



Esempio 8 – caduta e distruzione di manufatto di carpenteria - Marsiglia

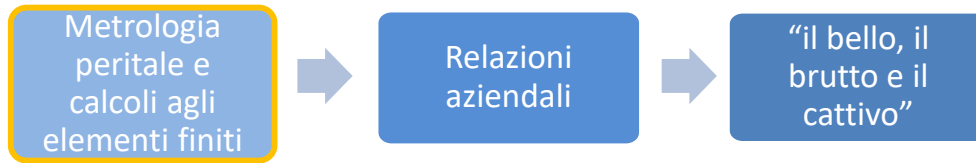


Integrare un metodo ingegneristico con altri due per minimizzare il danno di ciascun interlocutore
Confronto modello-nuvola di punti integrato da FEM e analisi metallurgic.a





Esempio 8 – caduta e distruzione di manufatto di carpenteria - Marsiglia





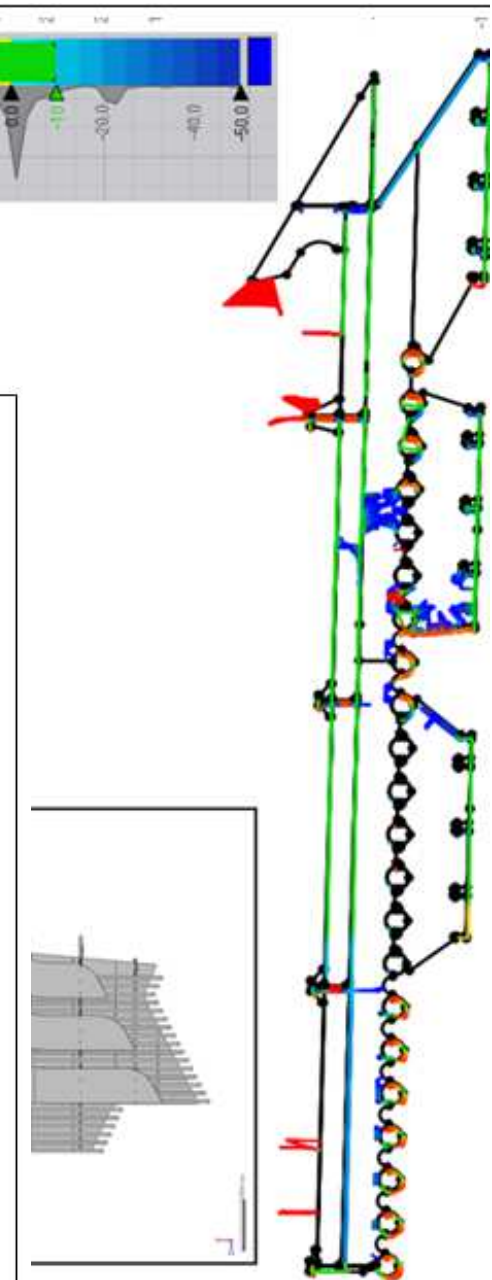
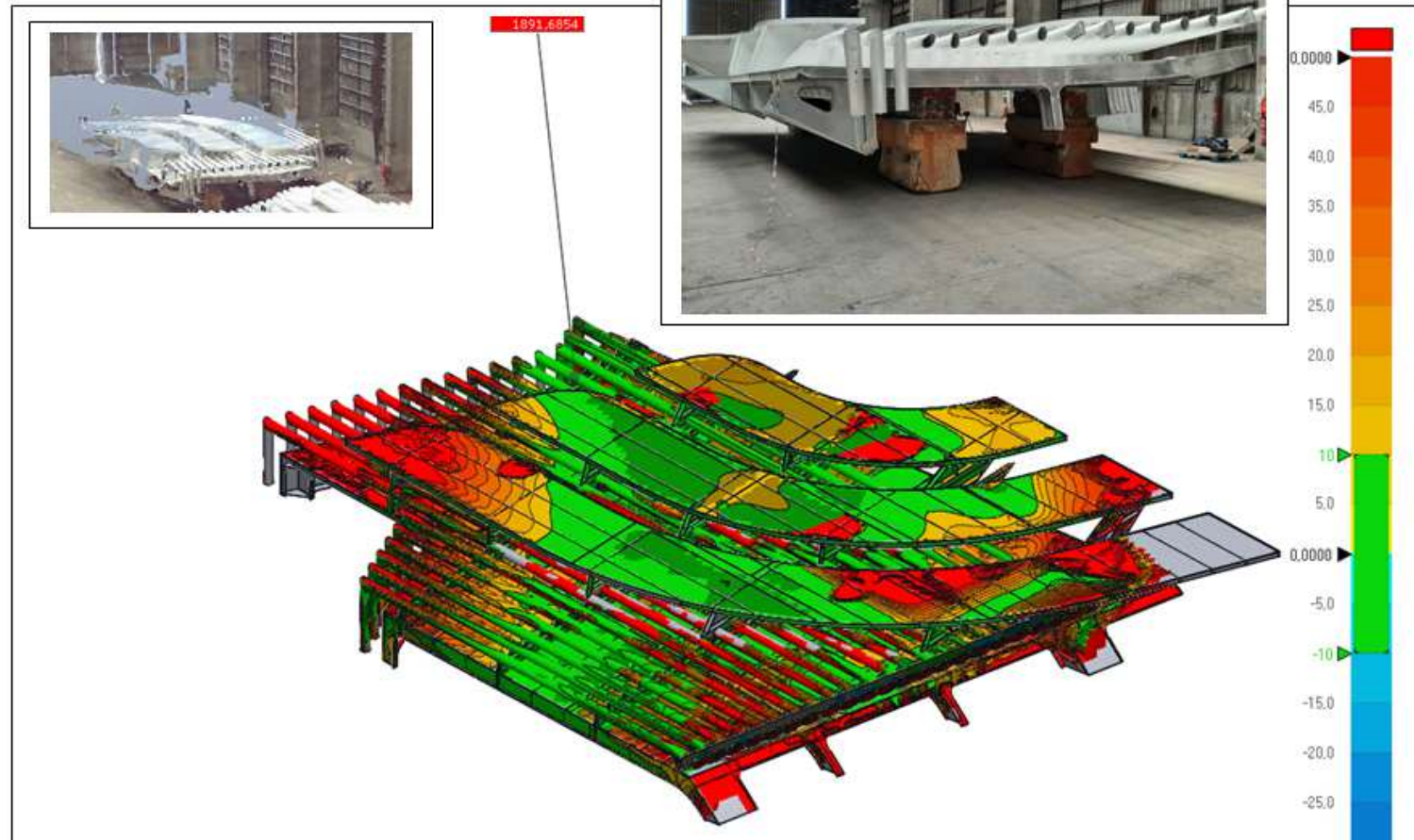
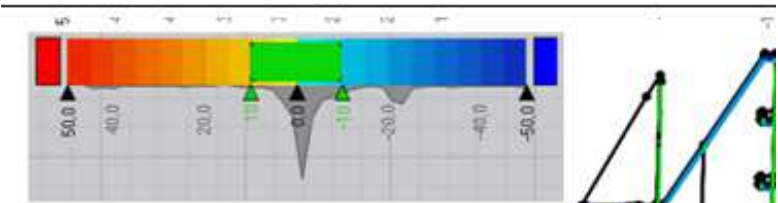
Esempio 8 – caduta e distruzione di manufatto di carpenteria - Marsiglia

Metrologia
peritale e
calcoli agli
elementi finiti

Relazioni
aziendali

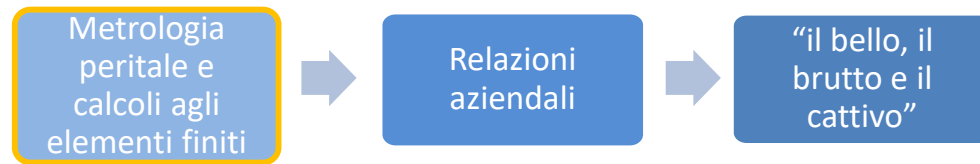
“il bello, il
brutto e il
cattivo”

3.2.1 Port side 3D distance – overall comparison





Esempio 8 – caduta e distruzione di manufatto di carpenteria - Marsiglia



DAL TECNICO ALL' ECONOMICO/ LEGALE

► LA VICENDA

2022 – Marsiglia

Personaggi:

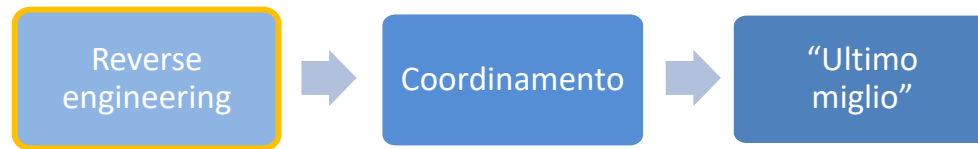
- (A) La società che gestisce il cantiere e le movimentazioni interne (il brutto);
- (B) L'armatore, ossia il proprietario del manufatto incidentato (il bello);
- (C) La società assicuratrice del cantiere (il cattivo).

Il manufatto arriva via mare in cantiere, (A) organizza il sollevamento del pezzo per posizionarlo sopra la costruzione. (A) posiziona la gru, provvede a fissare le brache sia sul gancio che in corrispondenza alle orecchie di sollevamento saldate sul manufatto. Inizia il sollevamento e a circa 5 metri da terra, una orecchia di sollevamento si stacca seguita subito dopo dalle altre due. Il manufatto crolla a terra. Nessuno si fa male. Vi sono dubbi se l'operatore di (A) abbia fissato le brache presso le orecchie di sollevamento del manufatto così come indicato nel *Piano di Sollevamento* o altre, incorporate nel manufatto stesso, adibite allo spostamento di attrezzature in servizio. (A) crede che sia sua la responsabilità ed è affranto perché ritiene dovrà risarcire l'armatore (B). (A) contatta una società di ingegneria per una perizia che indichi quali parti del manufatto si possono recuperare e quali no. © valuta se indennizzare il sinistro oppure no.

- Relazione con “stakeholders” esterni - pressioni;
- implicazioni legali della divulgazione di notizie tecniche;
- l'utilizzo di ulteriori metodi di ingegneria anche se non richiesti, aiutano a raggiungere una soluzione tecnico/legale.



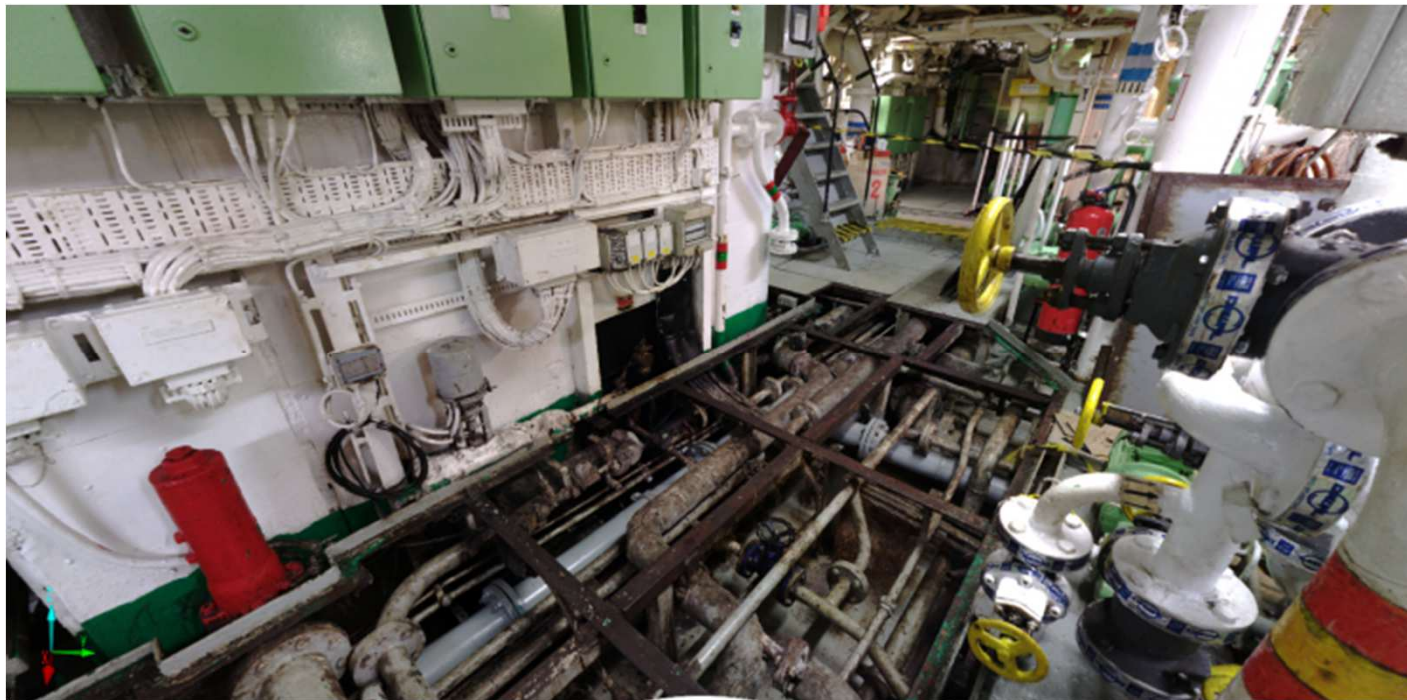
Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai



GESTIONE PROGETTI COMPLESSI – ATTIVITA' INTERNAZIONALE

► LA VICENDA

2019 – Italia, Alaska, Caraibi, Mar Baltico- San Pietroburgo – Spagna – India
Viene richiesta una restituzione come modello tridimensionale di diversi impianti a bordo di navi che devono essere tagliate ed allungate.

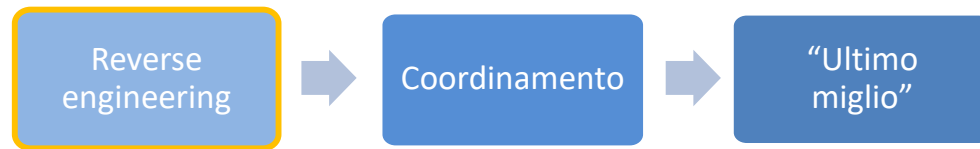


Competenze tecniche.

- Metrologia e tecniche di reverse;
- coordinamento e controllo di società di ingegneria, e costruttori di paesi diversi;
- PERT GANTT - portare a termine i progetti.



Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai



PROCEDURE PER LAVORARE IN (A) GROSSI STABILIMENTI E (B) IN AMBITO INTERNAZIONALE



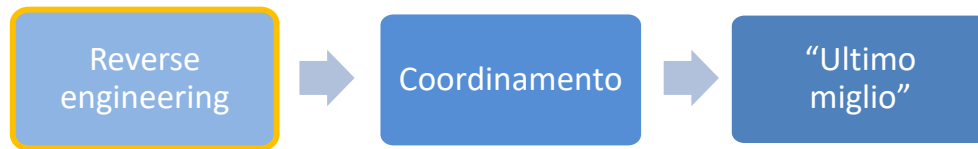
- Nomina responsabile dei lavori;
- Dichiarazione dell'impresa operante in ambienti pericolosi e confinati (DPR 177);
- Dichiarazione sostitutiva di Certificazione di Idoneità fisica e professionale;
- Dichiarazione di nomina RSPP e medico competente;
- Dichiarazione specifica formazione antincendio e pronto soccorso;
- Dichiarazione fornitura DPI e uso attrezzature marcate CE, diplomi preposto, spazi confinati .;
- Contratti collaborazione con professionisti, di assunzione, DURC, DURF, VISURE CAMERALI;
- Mod H – Informativa dipendenti e collaboratori fornitori;
- DVR?, DUVRI, POS, PSC;
- Dichiarazioni Privacy, Dati anagrafici personale UNILAV che entra; Certificato Carichi Penali,
- Polizza RCT (rischi professionali azienda), Polizze di responsabilità civile RCT, RCO, RP ing.;
- *Specifica intervento/commessa;*



- Guarantee Letter;
- Invitation Letter ESTA/ VISA;
- Vaccinazioni: Malaria Dengue, Chikunguja , COVID;
- Auxiliary Industries Acces Control Form;
- Specifiche regime doganale Attrezzature , Carnet ATA;
- Acces Permit;

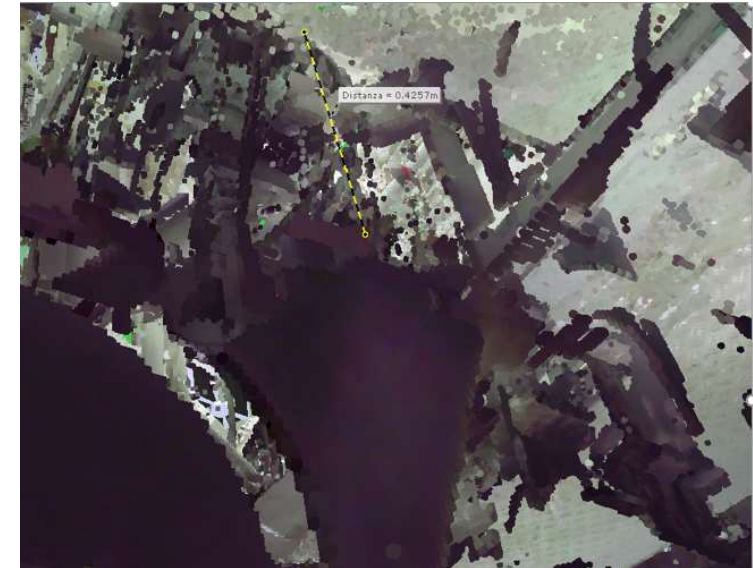
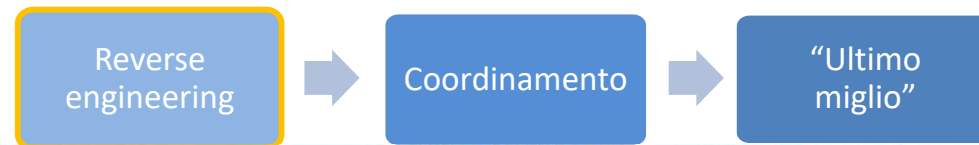


Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai





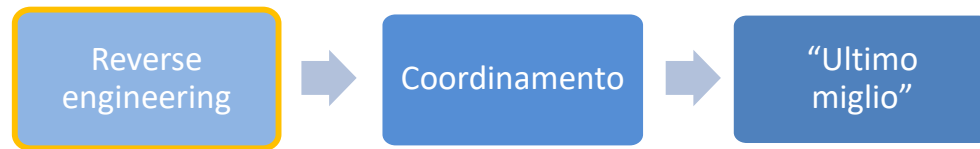
Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai



Poi quando si accorgono che abbiamo fatto un lavoro fonte di molte informazioni in cascata non solo per progettazione e costruzione ma pure per programmazione sequenza di attività e logistica Allora fiumi di telefonate.



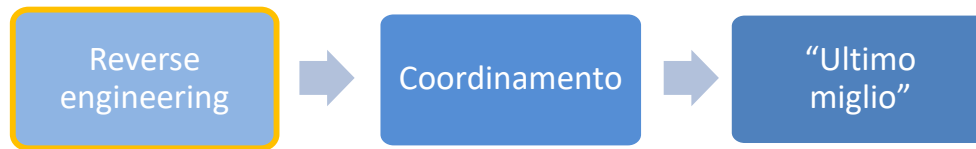
Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai



- “La fascia oraria gruppo di lavoro italiano possa aggiungere il reverse elettrico a quello meccanico che fate voi”
- “quando dici che non c’è problema nel fare i disegni 2D a norma ISO nostra europea cosa intendi?.... Mi hai detto che il materiale per fare il funzionale è completo – sei sicuro?”;
- “ il LOD dell’ impianto a vapore è più basso perché viene via tutto ...”
- “ultimo miglio”.

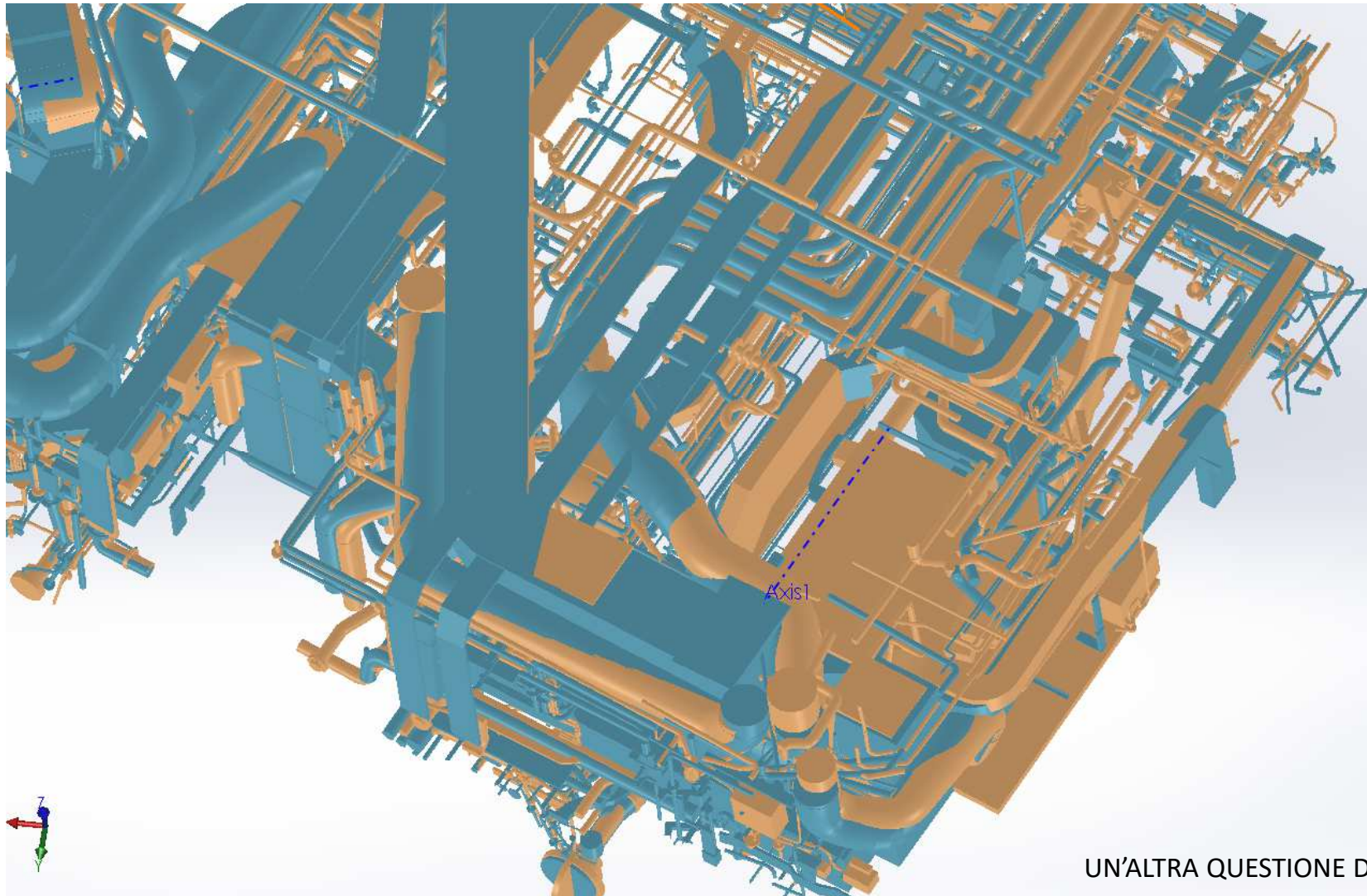


Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai





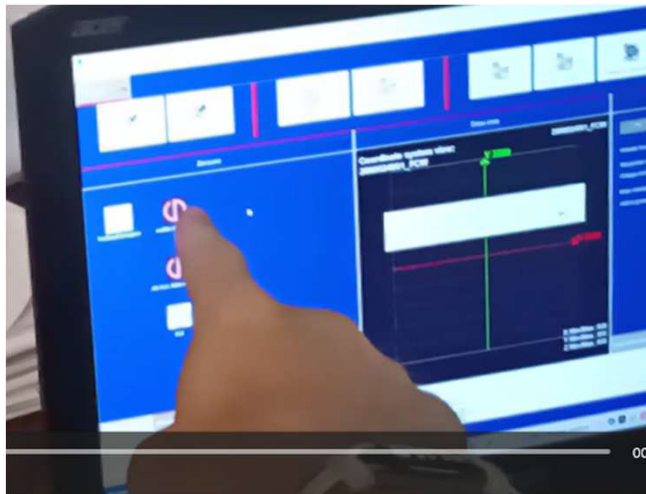
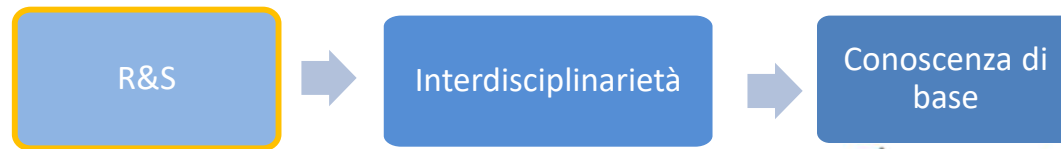
Esempio 9 – reverse engineering impianti di propulsione navale - Mumbai



UN'ALTRA QUESTIONE DI SOLDI



Esempio 10 – progetto di assistenza al montaggio in linea



► LA VICENDA

2023 – Italia

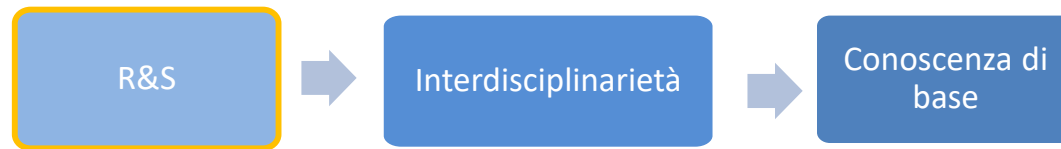
Ricerca e sviluppo di un sistema di auto-allineamento di dispositivi di proiezione laser 3D per assistenza al montaggio in linea di produzione.

Anche se non ho competenze approfondite e specialistiche sulle più discipline coinvolte in un progetto di R&S, devo studiare, saperne quanto basta per dire agli specialisti cosa devono fare e per capire cosa mi vogliono dire.

```
jupyter Decision Tree Last Checkpoint: 02/01/2023 (unsaved changes)
File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help
+ %< > Run C Code
In [20]: x = df.iloc[:, 0:10]
         cl = df["y"]
In [21]: from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
In [22]: dtc = DecisionTreeClassifier()
In [23]: from sklearn.model_selection import train_test_split
In [24]: x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x, cl, test_size=
In [25]: dtc.fit(x_train, y_train)
Out[25]: DecisionTreeClassifier()
In [26]: pred = dtc.predict(x_test)
In [11]: from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
In [28]: print(confusion_matrix(y_test, pred))
[[11457  3]
 [  6 27087]]
In [29]: print(classification_report(y_test, pred))
              precision    recall  f1-score   support
0             1.00         1.00         1.00     11460
1             1.00         1.00         1.00     27093
```




Esempio 10 – progetto di assistenza al montaggio in linea



```

jupyter Decision Tree Last Checkpoint: 02/01/2023 (unsaved changes)
File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Not Trusted Python 3 (pykernel)
In [1]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
%matplotlib inline

import pickle
from sklearn import model_selection
import os

In [2]: from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

In [5]: df = pd.read_csv("C:/Users/segmentation test/jak_all.csv", delimiter=

In [6]: print(df)

   p1  p2  p3  p4  p5  p6  p7  p8  p9  p10  y
0  4618  57 -35790  0  0  0  0  0  7  1  yes
1  4515  56 -34924  0  0  0  0  0  8  1  yes
2  4597  57 -35638  0  0  0  0  0  8  1  yes
3  5070  26 -39745  0  0  2  0  0  5  1  yes
4  5035  30 -39433  0  0  1  0  0  9  1  yes
... ..
128504 4747 1333 -35617 0  0  0  0  0  0  0  no
128505 4894 763 -37901 0  0  0  0  0  1  2  no
128506 4373 493 -33504 0  0  0  0  0  5  1  no
128507 4612 504 -35657 0  0  0  0  0  5  9  no
128508 4443 491 -34142 0  0  0  0  0  5  9  no

[128509 rows x 11 columns]

```

Competenze tecniche.

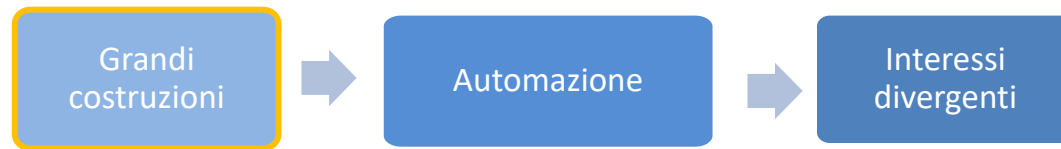
- Metrologia;
- dispositivi tracciatura 3D laser e loro SW;
- robotica – roto-traslazioni;
- geometria differenziale;
- conoscenza algoritmi per sistemi classificati Decision Tree e ensemble Random Forest;
- programmazione Python.

PROVA

$$S_w(p) = \begin{bmatrix} \int w(r)(I_x(p-r))^2 dr & \int w(r)I_x(p-r)I_y(p-r) dr \\ \int w(r)I_x(p-r)I_y(p-r) dr & \int w(r)(I_y(p-r))^2 dr \end{bmatrix}$$



Esempio 11 costruzione ponte sul Danubio – Braila Romania



SE UNA ATTIVITA' DI INGEGNERIA VIENE IMPOSTA

► LA VICENDA

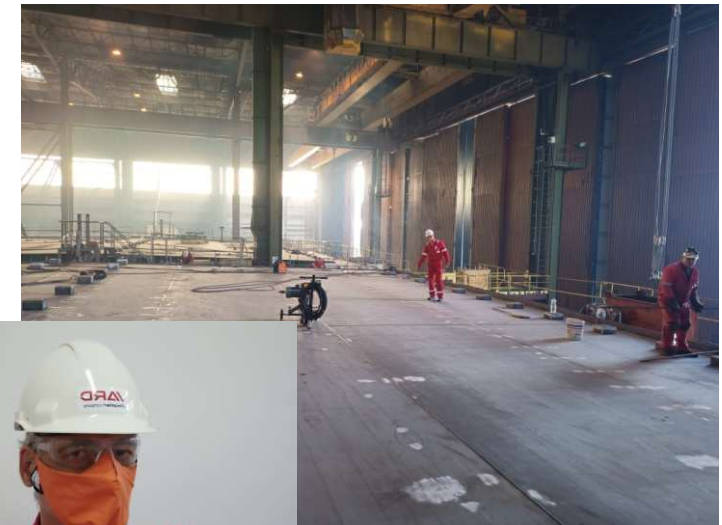
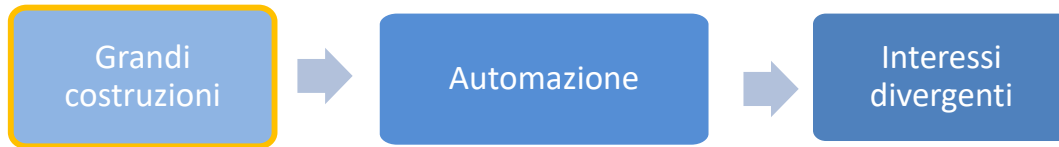
2021 – Romania

Viene costruito un ponte sul Danubio. I conci del ponte sono di carpenteria metallica. Si effettuano 4 collaudi dimensionali a concio. Il tempo di 4 ore a collaudo è giudicato troppo. Siamo chiamati ad automatizzare il processo ...



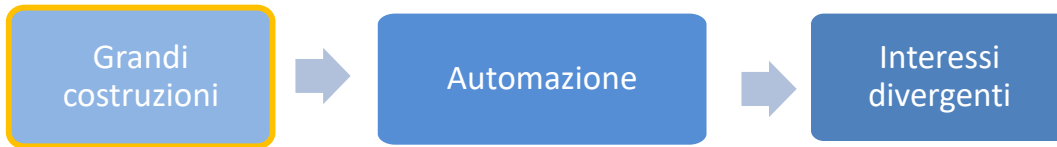


Esempio 11 costruzione ponte sul Danubio – Braila Romania

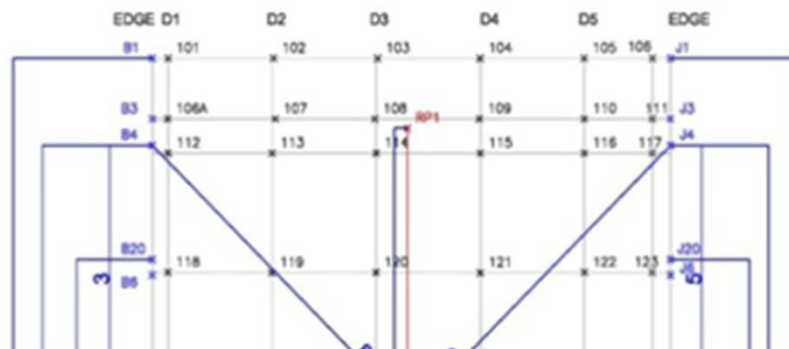
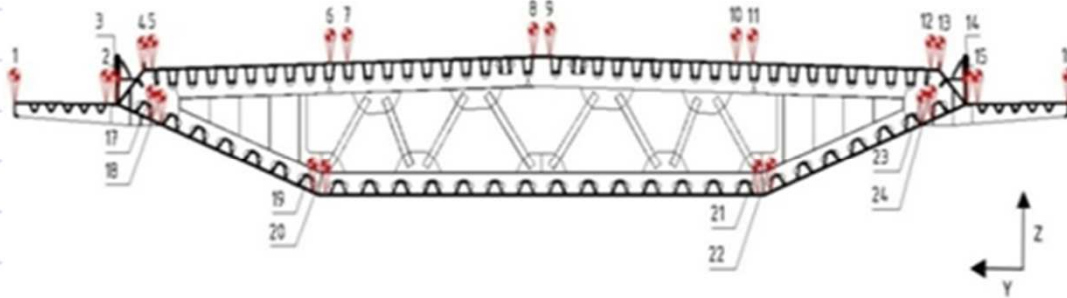




Esempio 11 costruzione ponte sul Danubio – Braila Romania



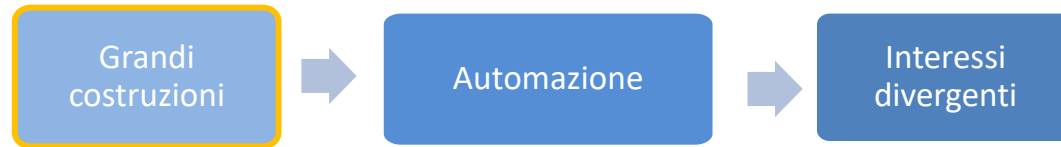
CLIENTE: ASTALDI IHI JV	Comm N° 8104
Purchaser:	
DESCRIZIONE: Block: welded	OBG N° MB15
Description: Hanger: welded	
TAVOLA:	Format: A4
Reference drawing:	
MARCA:	
Welding assembly:	input file check
	clear measured data



Competenze tecniche.
- programmazione VBA .



Esempio 11 costruzione ponte sul Danubio – Braila Romania



Blu point mark 80x30
AX-AX1 theoretical axis

X

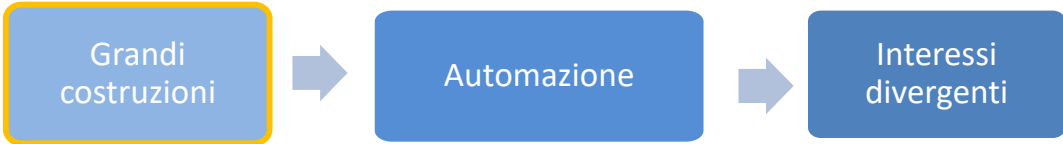
<input type="radio"/> BEFORE WELDING			<input type="radio"/> AFTER WELDING			<input type="radio"/> FINAL CHECK		
TEMPERATURE [°C]								
STRAIGHTNESS OF EDGES – SIDE BRAILA								
EDGE	1-2		3-4		5-8			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		
EDGE	9-12		13-14		15-16			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		
EDGE	17-19		20-21		22-24			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		
STRAIGHTNESS OF EDGES – SIDE JUJILA								
EDGE	1-2		3-4		5-8			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		
EDGE	9-12		13-14		15-16			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		
EDGE	17-19		20-21		22-24			
Acceptance	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	YES <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>		

prepare for
RE-RUN
after cells
modification
and then
push
START

SIDE BRAILA							Delta T = 23 - 10 °C T = °C			
THEORETICAL			MEASURED +/- Δt							
Point	X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	file	ΔX[mm]	ΔY[mm]	ΔZ[mm]
B1	1000,000	1015,810	2,132	999,959	1015,813	2,135	B1	-41	3	3
B2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	B2	0	0	0
B3	1000,000	1012,785	2,102	999,977	1012,782	2,102	B3	-23	-3	0
B4	1000,000	1011,920	2,904	999,989	1011,924	2,904	B4	-11	4	0
B5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	B5	0	0	0
B6	1000,000	1006,132	3,044	999,987	1006,136	3,047	B6	-13	4	3



Esempio 11 costruzione ponte sul Danubio – Braila Romania



START clear Deck data

Block Formation Evaluation Summary sheet **REV. 2** Block number. (SB_ / MB_ MC / MJ_ / SJ_) Date 12 / 15 2020

Checked by Fincantieri Checked by Astaldi-IHI JV

Before Welding without Hanger Plate
 After Welding without Hanger Plate
 Before Welding with Hanger Plate
 Final (After Welding) with Hanger Plate

1) Geometry check for Deck.

2) Hanger positioning

4) Deck Elevation (including block height) 5m @ Dia ± 3m @ Both Edge

3	-2	-2	1	-5	0	3
0	-3	-2	-1	-3	1	0
0	2	-1	1	2	0	-6
-3044	-1	-1	-2	-2	0	-3044
5	3	-1	4	-2	0	2
-3044	4	0	0	-1	3	-

FINE

Rif:

Vincenzo.distefano.executive@gmail.com



Esempio 82– progetto di assistenza al montaggio in linea di gru 990 ton

R&S

Interdisciplinarietà

Conoscenza di base

