Compositi Expo
13 ottobre 2010
Modena

ANCCP
Certification Agency
Passione per la Qualità
da venti anni certifichiamo le Imprese migliori

STUDIO MAESTRELLI

Con il contributo dello Studio Maestrelli

Il valore della Certificazione nei Processi Costruttivi

DOMANDA N°1

CERTIFICARE LA PRODUZIONE: PERCHÉ?

DOMANDA N°2

CERTIFICARE: COSA SIGNIFICA?

DOMANDA N°3

CERTIFICARE: A PRIORI O COME CONSEGUENZA?

DOMANDA N°4

CERTIFICARE: PORTA DEI VANTAGGI?

SOMMARIO

- Processo Produttivo e Certificazione
- Case History
- Conclusioni

SPECIFICITÀ DEL REALIZZARE UN MANUFATTO IN COMPOSITO

(es. SCAFO IMBARCAZIONE = manufatto strutturale che opera esposto in atmosfera e immerso in liquidi)

↓

FASI FONDAMENTALI:

1) COMPOSIZIONE E FABBRICAZIONE DEL MATERIALE STRUTTURALE (“precursori”: RESINA + FIBRE/TESSUTI)

2) FORMATURA (LAMINAZIONE DI STAMPAGGIO E ASSEMBLAGGIO)

SONO CONTEMPORANEE

↓

ESEGUITE DALLO STESSO PERSONALE DI CANTIERE

VANTAGGI DEL REALIZZARE UN MANUFATTO IN **COMPOSITO**

FACILE DA FORMARE

BASSI INVESTIMENTI

ALTERNATIVO a:
Legno, Alluminio, Acciaio

DIFFUSO NEI SETTORI:
Aerospace, Nautico, Navale, Militare…..

ad esempio
VETRORESINA

Fibra di vetro + resina (poliestere o vinilestere o epossidica)

SONO STATE SVILUPPATE MOLTE TECNICHE E PROCESSI PER LA PREPARAZIONE DEI COMPOSITI E TUTTE SI BASANO ANCORA SU:

- L'esperienza del singolo operatore
- La discrezionalità degli operatori e dei responsabili di reparto
- L'autoapprendimento per imitazione

SI HANNO RISULTATI DIVERSI DI FRONTE A PROBLEMI SIMILI (= manufatti diversi con stessi materiali di partenza)

L'AUMENTO DI QUALITÀ DEI PROCESSI DI TRASFORMAZIONE E' STATO INFERIORE ALL'AUMENTO DELLA DIFFUSIONE DEI MANUFATTI COMPOSITI STESSI

RISULTATI QUALITATIVI OTTENUTI CON **COSTI** CONSIDERATI FINO A OGGI SOSTENIBILI ED INEVITABILI DOVUTI A:

- Grandi quantità di sfrido e di emissione di solventi
- Basse rese di lavorazione
- Lunghi cicli-stampo
- Elevata difettosità
- Elevata difettosità occulta
- Sovradimensionamento

SI OTTENGONO QUINDI:

- Problemi di produzione
- Basse efficienze di trasformazione
- Insufficienti qualità di stampaggio ed estrazione

RICHIEDENTI:

- Maggiori tempi di lavorazione
- Sovradimensionamenti e conseguente aumento dell'impatto ambientale

MIGLIORAMENTI:

- (Ri-)Selezione delle materie prime
- Organizzazione e competenza tecnica del personale di cantiere (formazione)
- Modifica delle condizioni del processo

LE CARATTERISTICHE STRUTTURALI E "COMPORTAMENTALI" DEL **COMPOSITO** SONO FUNZIONE:

- Dei singoli componenti
- Della loro combinazione (frazione volumentrica)

costituenti di base

- Gelcoat
- Resine
- Fibre
- Catalizzatori o induttori
- Mastici
- Anime
- Stucchi
- Vernici

LE PRESTAZIONI DIPENDONO DA:

- CONDIZIONI di LAVORAZIONE,
- MODALITA' di MISCELAZIONE E TRASFORMAZIONE DEI COSTITUENTI

- Cicli tempo-temperatura
- Tecniche di stampaggio del laminato
- Tecniche di assemblaggio dei pezzi
- Tecniche di finitura delle superfici

MATERIALI A COMPORTAMENTO

SI OSSERVI CHE:

- I processi chimici e chimico-fisici
- Il passaggio di stato del materiale
- La realizzazione fisico-meccanica (forma finale, laminazione)

CONTEMPORANEI

- Reticolazione esotermica
- Passaggio di transizione vetrosa
- Ritiro volumetrico

- Solubilizzazione
- Evaporazione
- Diffusione
- Bagnatura
- Adesione

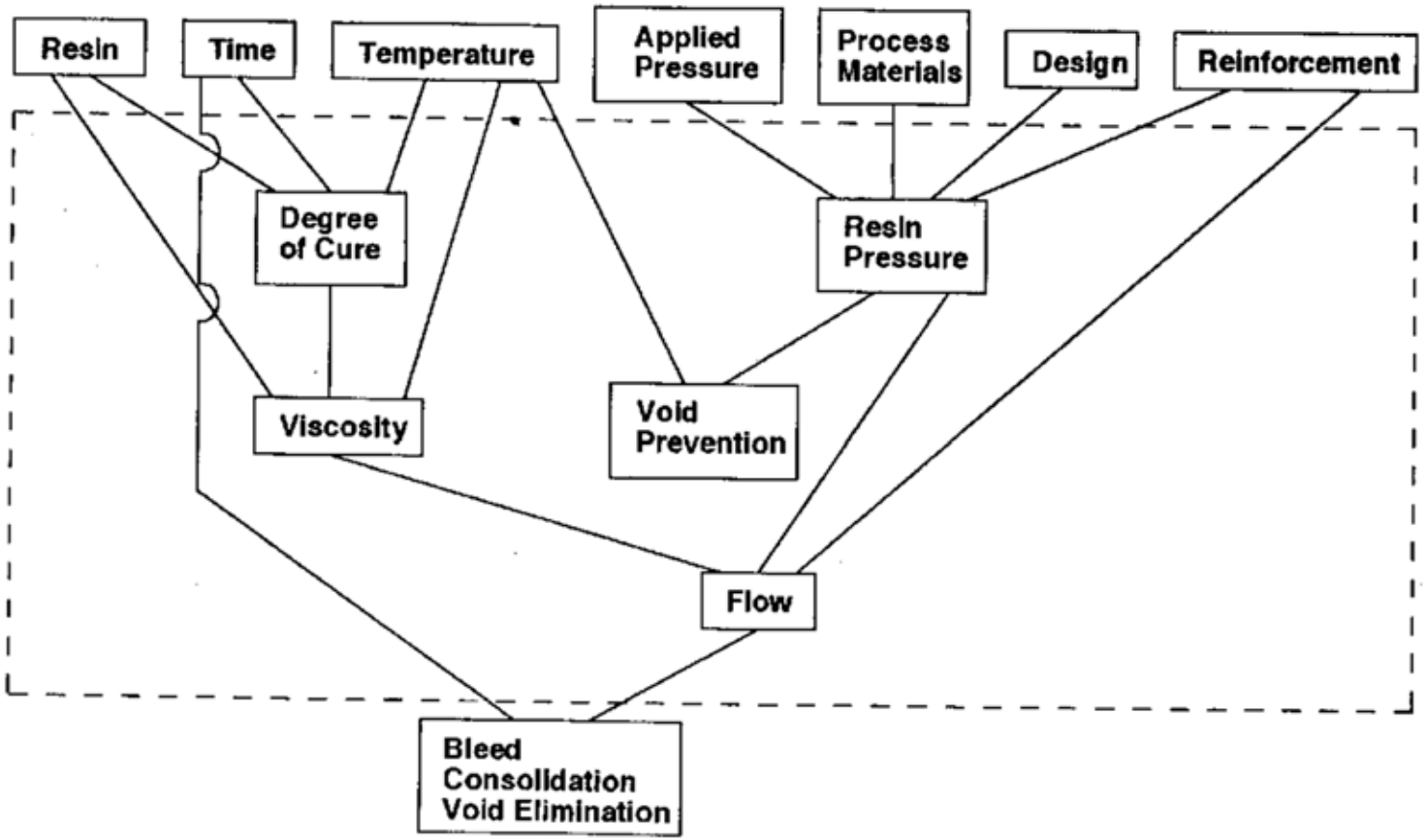
ALL'INTERNO DEI REPARTI DI PRODUZIONE DEI COMPOSITI

DIVERSAMENTE DAI **METALLI**

IL PERSONALE DI OFFICINA DÀ SOLO LA FORMA ALLE LAMIERE
tagliandole, piegandole, saldandole, chiodandole,
NON SI MODIFICA IL COMPORTAMENTO FISICO-MECCANICO ……..

I Processi chimici e chimico-fisici (*metallurgici*) che dalla materia prima producono la lamiera "a specifica" avvengono prima in impianti dedicati

esempio
MODELLO del PROCESSO di SOLIDIFICAZIONE del MATERIALE COMPOSITO



INOLTRE,
TUTTE LE OPERAZIONE DI FINITURA INFLUENZANO IL COMPORTAMENTO FISICO-MECCANICO DEI LAMINATI COMPOSITI

PER LA COSTRUZIONE MANUFATTI IN COMPOSITO È FONDAMENTALE (COME ED ANCOR PIÙ DEI MANUFATTI METALLICI) ADOTTARE IL METODO DI PROGETTAZIONE:

↓

DESIGN FOR MANUFACTURING

Il progetto deve essere pensato "fortemente" in funzione della **produzione** della **struttura in composito** oltre che per l'utilizzo finale

VANTAGGI DEL "DESIGN FOR MANUFACTURING":

- **PROGETTO COERENTE / "COSCIENTE"**
- **RIPETIBILITA' DEL PROCESSO / PROGETTO**
- **SODDISFACIMENTO SPECIFICHE / REQUISITI**
- **……**

- Costanza delle PRESTAZIONI del manufatto
- Riduzione dei fattori di sovradimensionamento = minori pesi lavorati a fronte di prestazione note
- Possibilità di fornire una garanzia (copertura assicurativa) sulle prestazioni e sulla durabilità del prodotto
- Definizione delle specifiche (Capitolati) di collaudo-acquisto delle materie prime
- Definizione delle specifiche (Capitolati) di collaudo-fornitura dei prodotti finiti

…. VANTAGGI DEL "DESIGN FOR MANUFACTURING":

•EFFICIENZA DEL PROCESSO / GESTIONE PROCESSO

- Riduzione dei costi di produzione
- Riduzione di sfridi e sprechi
- Riduzione di emissioni nell'ambiente
- Riduzione dei volumi di acquisto e di magazzino

- Sostituzione esperienza personale e discrezionalità con procedure ed istruzioni
- Corretta definizione dei metodi e dei tempi operativi
- Qualifica e specializzazione del personale
- Incremento delle rese di lavorazione
- Incremento della capacità produttiva

COME VIENE IN AIUTO LA "CERTIFICAZIONE" ?

CERTIFICAZIONE ⟶ PRODOTTO NON CONTESTABILE

ESEMPIO CICLO DI PRODUZIONE

0. Esecuzione di un PROGETTO elaborato con tutte le Qualifiche e lo Stato dell'Arte necessario allo scopo.

1. USO di MATERIE PRIME CERTIFICATE

- L'Acquirente (e/o Produttore) ha il compito di:
  - Emissione Specifiche del Materiale (caratteristiche e limiti di accettabilità).
  - Controllo del materiale in entrata
  - Certificazione del Materiale / Processo di acquisizione a cura di Organismo di Certificazione
- Al Fornitore si richiede di:
  - Dare evidenza di usare un sistema di Qualità interna sulla fornitura, che sia certificato o meno.
  - Indicare le specifiche comportamentali dei prodotti
  - Indicare il corretto ciclo di produzione, finitura, ecc.
  - Certificare i prodotti forniti a cura di un organismo di garanzia/ certificazione

ESEMPIO CICLO DI PRODUZIONE

2. QUALIFICA DEL PERSONALE OPERATIVO (Addetti alla Trasformazione dei Materiali)

- Il Produttore ha il compito di:
  - Verifica delle competenze del personale
  - Formazione e ri-qualificazione attraverso Corsi di Formazione e/o specifico Addestramento
  - Uso di Sistema di Qualità Interno meglio se soggetto alle verifiche di un Organismo di Certificazione (es. ISO 9000)
  - Emettere le procedure di trasformazione dei materiali e controllarne la applicazione
  - Controllare la catena di sub-fornitura secondo i punti precedenti anche avvalendosi per garanzia di un organismo di certificazione

ESEMPIO CICLO DI PRODUZIONE

3. APPLICAZIONE CONTROLLATA (Condizioni e Modalità di Trasformazione dei Materiali)

➔Il Produttore ha il compito di:

- Controllo dei lotti di materiale, delle attrezzature, delle condizioni ambientali…….
- Utilizzo di materiali e procedure come già indicate precedentemente
- Utilizzo di un **Capitolato di Collaudo** del prodotto finito con riferimento alle specifiche comportamentali del fornitore (definite al punto 1)
- Utilizzo di un sistema ISO 9000 o di un sistema interno di assicurazione qualità del Produttore
- Certificazione del controllo dell'applicazione dei materiali da parte del Produttore o del contoterzista a cura di un organismo di certificazione

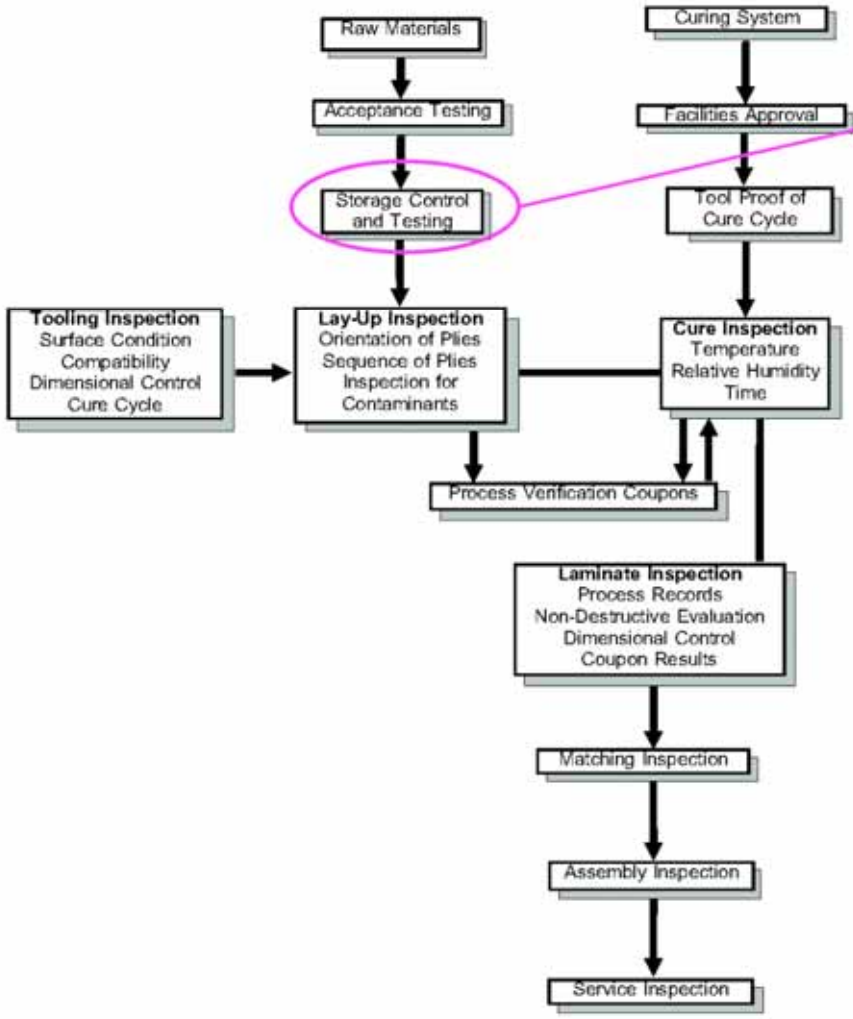
CONSEGUENZE DEI PUNTI 1. 2. 3.

ESEMPIO CICLO DI PRODUZIONE

4. ASSICURAZIONE (del prodotto immesso sul mercato dal cantiere)

- Il Produttore ha il dovere di:
  - Garantire al cliente finale che l'assenza di "Non conformità a medio e lungo termine" o difettosità occulta
  - Gli interventi di controllo ai punti 1., 2. e 3. danno una elevata confidenza nella definizione del livello di rischio residuo sulla garanzia che il produttore deve comunque fornire al cliente finale.
  - Assicurazione del comportamento del prodotto, garantito anche dall'organismo di certificazione, da parte della compagnia assicurativa

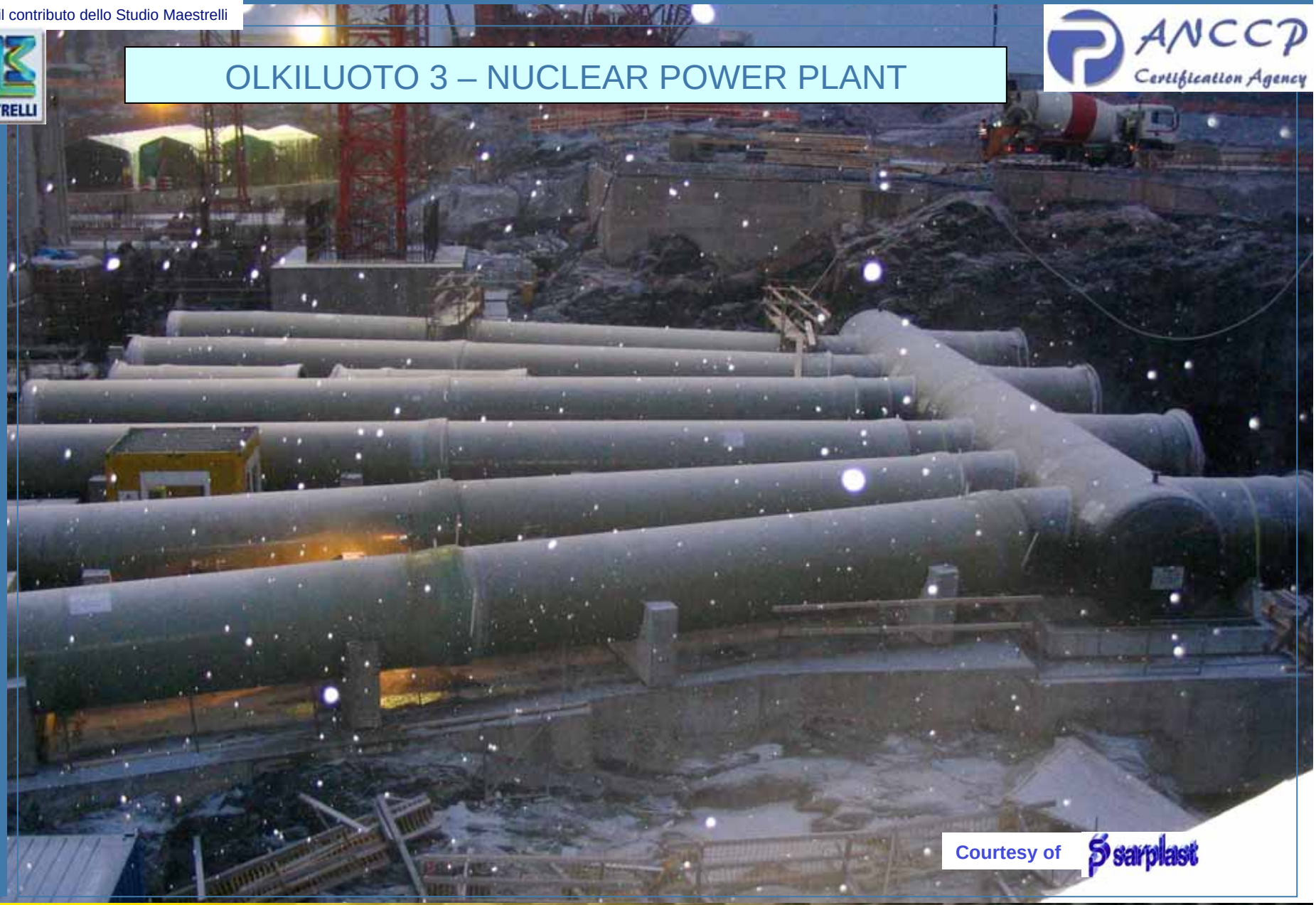
ESEMPIO CICLO DI PRODUZIONE
DIAGRAMMA BLOCCHI



PRECAUZIONI PER LO STOCCAGGIO E LA GESTIONE DELLA RESINA
Esempio di check list

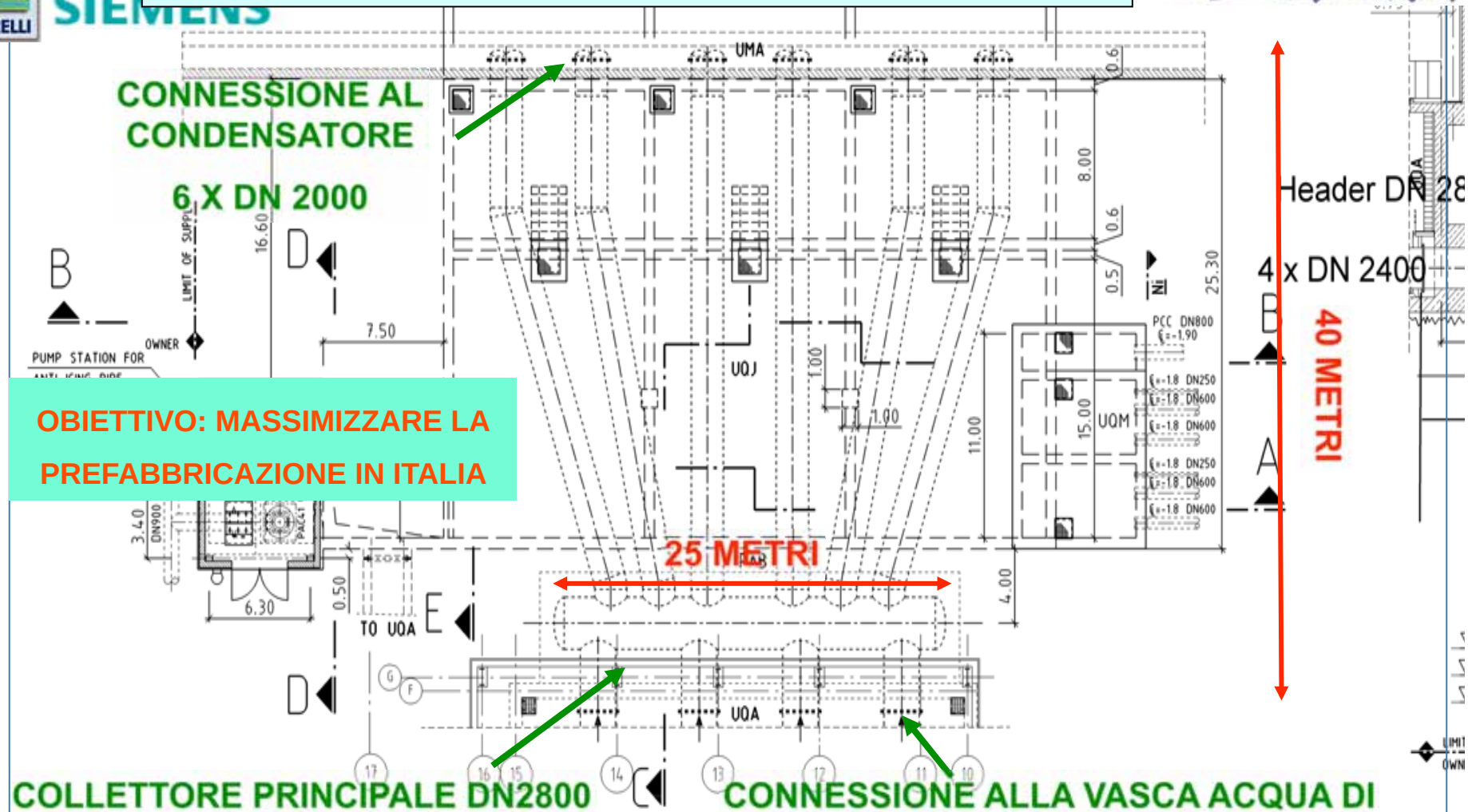
Drum Storage	Bulk Storage
Date drum upon receipt and store using first-in first-out system to assure stock rotation	Use a strainer to prevent impurities from either the tank truck or to delivery lines
Do not store material more than three months (or per manufacturer's recommendation)	Install a vacuum pressure relief valve to allow air to flow during tank filling and resin usage
Keep drums out of direct sunlight, using covers if outdoors, to prevent water contamination	Use a manhole or conical tank bottom to permit periodic cleanout
Store drums in well ventilated area between 32°F and 77°F	Phenolic and epoxy tank liners prevent the attack of tank metal by stored resin
If drums are stored at a temperature substantially different from laminating area, resin temperature must be brought to the temperature of the laminating area, which usually requires a couple of days	A pump should provide for both the delivery through the lines and the circulation of resin to prevent sedimentation, which can also be controlled with a blade or propeller type stirring device
Keep drums sealed until just prior to use	Electrically ground tank to filling truck
Just prior to insertion of a spigot or pump, make sure that the top of the drum is clean to reduce the risk of contamination	Throttling valves are used to control resin flow rates and level indicators are useful for showing the amount of material on hand

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT



Courtesy of sarplast

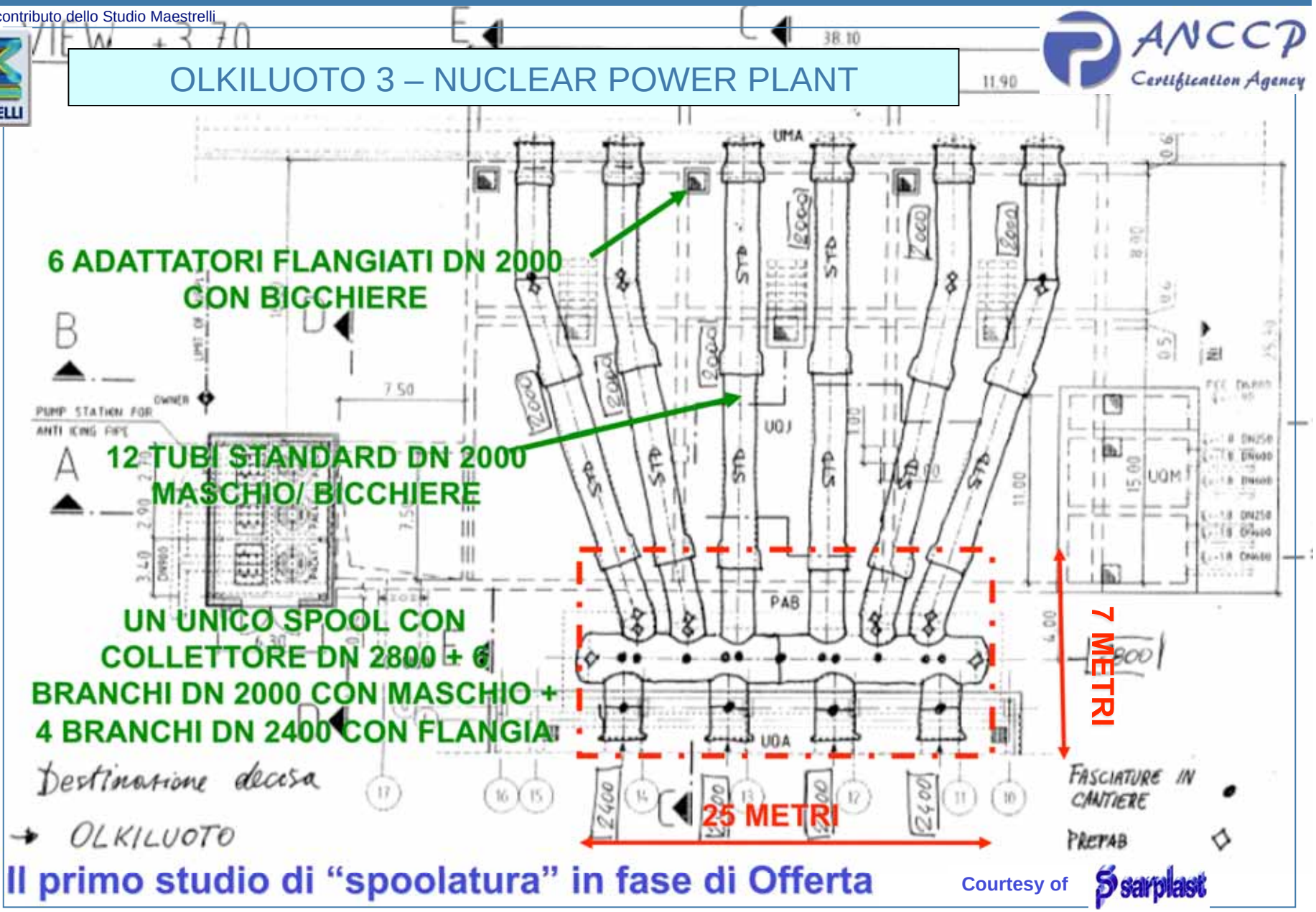
OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT



Il Lay-out della Siemens

Courtesy of Sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

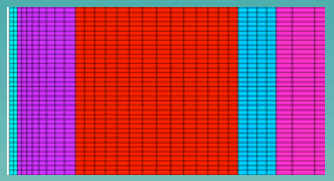


Il primo studio di "spoolatura" in fase di Offerta

Courtesy of Sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

Modello FEM per analisi meccanica/ termica –layer anisotropi-



Lay-out e disegni di fabbricazione

Specifiche di handling e montaggio

Stress analysis

Piani di sicurezza Cantiere

Piano di Controllo Qualità montaggio e collaudo in Cantiere

Courtesy of sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

Lavorazione dei componenti in fabbrica

Courtesy of sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

Assemblaggio degli spool in porto

Courtesy of sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

Il posizionamento finale nello scavo

Courtesy of sarplast

OLKILUOTO 3 – NUCLEAR POWER PLANT

L'assemblaggio degli spool nello scavo e successivi test di qualifica

CONCLUSIONI

VANTAGGI della CERTIFICAZIONE della PRODUZIONE

È un Investimento distribuito su tutta la Filiera a fronte di:

- Ripetibilità dei processi e quindi dei risultati
- Efficienza di applicazione (riduzione scarti e sfridi)
- Danni da riduzione di immagine potenzialmente nulli
- Ritorno d'immagine e fidelizzazione del cliente sensibile alla qualità "**reale**" del prodotto
- Soddisfazione e motivazione degli operatori per l'accresciuta qualifica conseguita
- Contenimento dei premi Assicurativi

ANCCP
Certification Agency
Passione per la Qualità
da venti anni certifichiamo le Imprese migliori

e lo Studio Maestrelli

www.studiomaestrelli.it
info@studiomaestrelli.it

Ringraziano per la Vostra attenzione.