



AVERSA 10 - 6 - 2021

COLLAUDI E CONTROLLO QUALITÀ

Ing. Rosario Dietze - Ordine ingegneri Caserta "974"

DEFINIZIONI

- Il termine **controllo** è derivato dal francese moderno **contrôle** che a sua volta deriva dall'arcaico **contrerole** (registro che fa da riscontro/controllo ad un altro). È sinonimo di accertamento, esame, ispezione, tutte attività queste mirate a governare, gestire, regolare un prodotto / processo / servizio, e nel cui ambito si effettuano delle prove ed esami anche di laboratorio.
- Per **prova** s'intende l'operazione materiale (o l'insieme delle operazioni) che si effettuano per valutare, quantificare, classificare una o più caratteristiche / proprietà di un prodotto / processo / servizio. Le prove, come anche le rispettive sollecitazioni, possono essere statiche, dinamiche o ad urto.

DEFINIZIONI

- Per **collaudo**, parola derivata dal latino **cum laudare** ha il significato di giudizio congiunto (cliente e fornitore) su un'opera completata, oppure un servizio o un processo.

È un'attività di controllo finalizzata ad accertare se un determinato prodotto / processo / servizio sia accettabile (per idoneità, efficienza, sicurezza, conformità ai requisiti contrattuali, eccetera) con riferimento a degli standard prefissati.

Ha come risultato : l'accettazione o il rifiuto, ma in certi casi può dar luogo ad una richiesta di accettazione in deroga, cui segue una "rilavorazione" o una "riparazione" (in tal caso occorre l'autorizzazione del cliente).

SETTORE CIVILE - EDILE

Nel settore civile-edile esistono due tipi di collaudo :

- COLLAUDO TECNICO – AMMINISTRATIVO
- COLLAUDO STATICO

SETTORE INDUSTRIALE

Nel settore industriale si eseguono controlli e collaudi coinvolgendo tutta la catena produttiva : l'estensione dei controlli al fornitore dei materiali ed alla certificazione dell'intero sistema aziendale è stato introdotto nel XX secolo.

PROGRESSIONE CRONOLOGIA

- 1 - Collaudo finale del prodotto (da sempre)
- 2 - Controlli durante la lavorazione
- 3 - Controlli sulle materie prime
- 4 - Controllo qualità (anni 1920-1980)
- 5 - Assicurazione qualità (ISO 9000 dal 1987)

SETTORE MILITARE

I collaudi sono sempre stati eseguiti da figure ispettive del cliente, addirittura fin dai tempi delle legioni romane.

Alla fine del '700 l'esercito francese intuì l'importanza della standardizzazione e introdusse il concetto di intercambiabilità tra le parti.

Il settore militare è stato il precursore delle norme sulla Qualità nella prima metà del XX secolo.

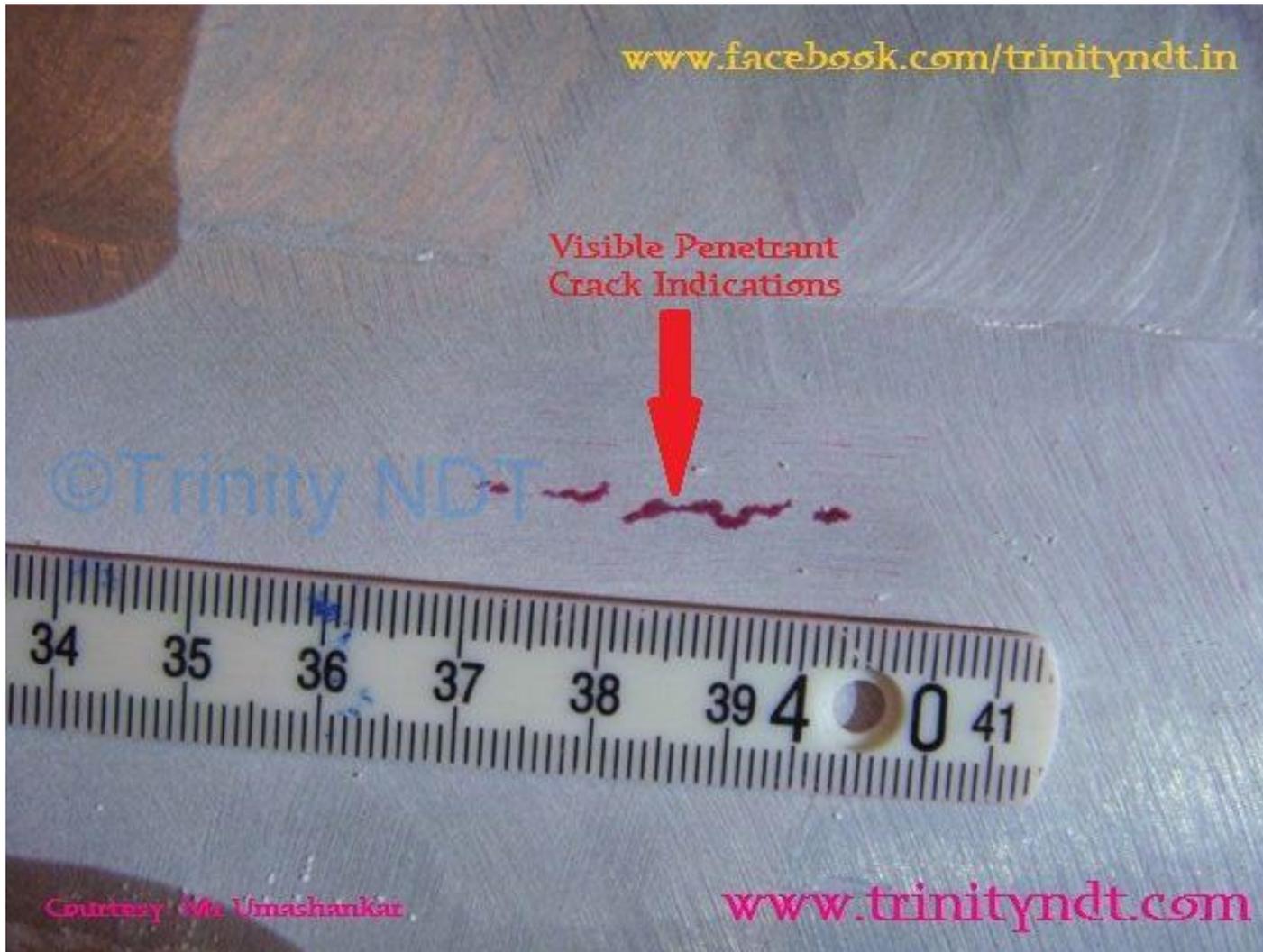
NORME SULLA QUALITÀ

ISO 9000

IMMAGINI ED ESEMPI

Prove non distruttive

LIQUIDI PENETRANTI

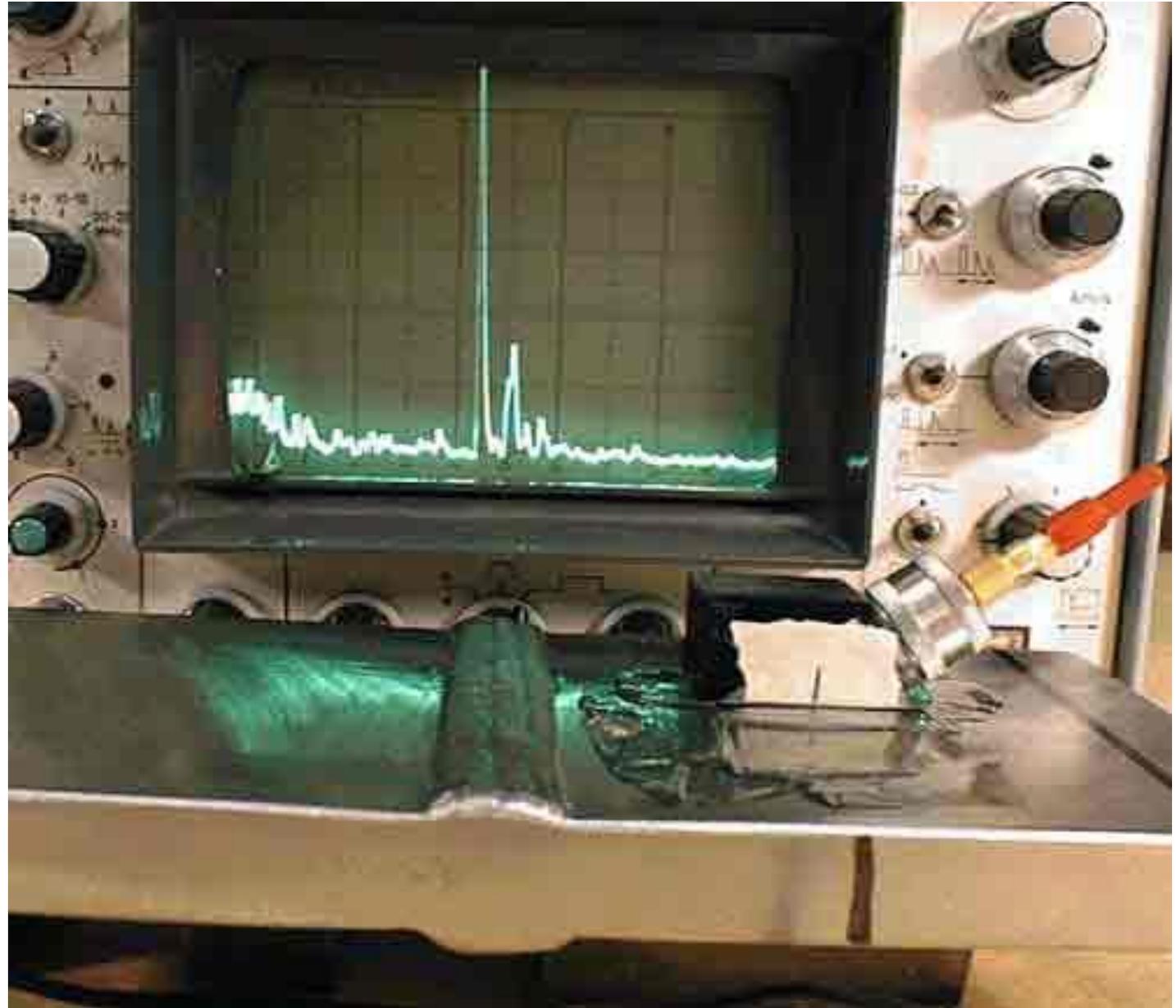


GIOGO ELETTROMAGNETICO (JOKE)



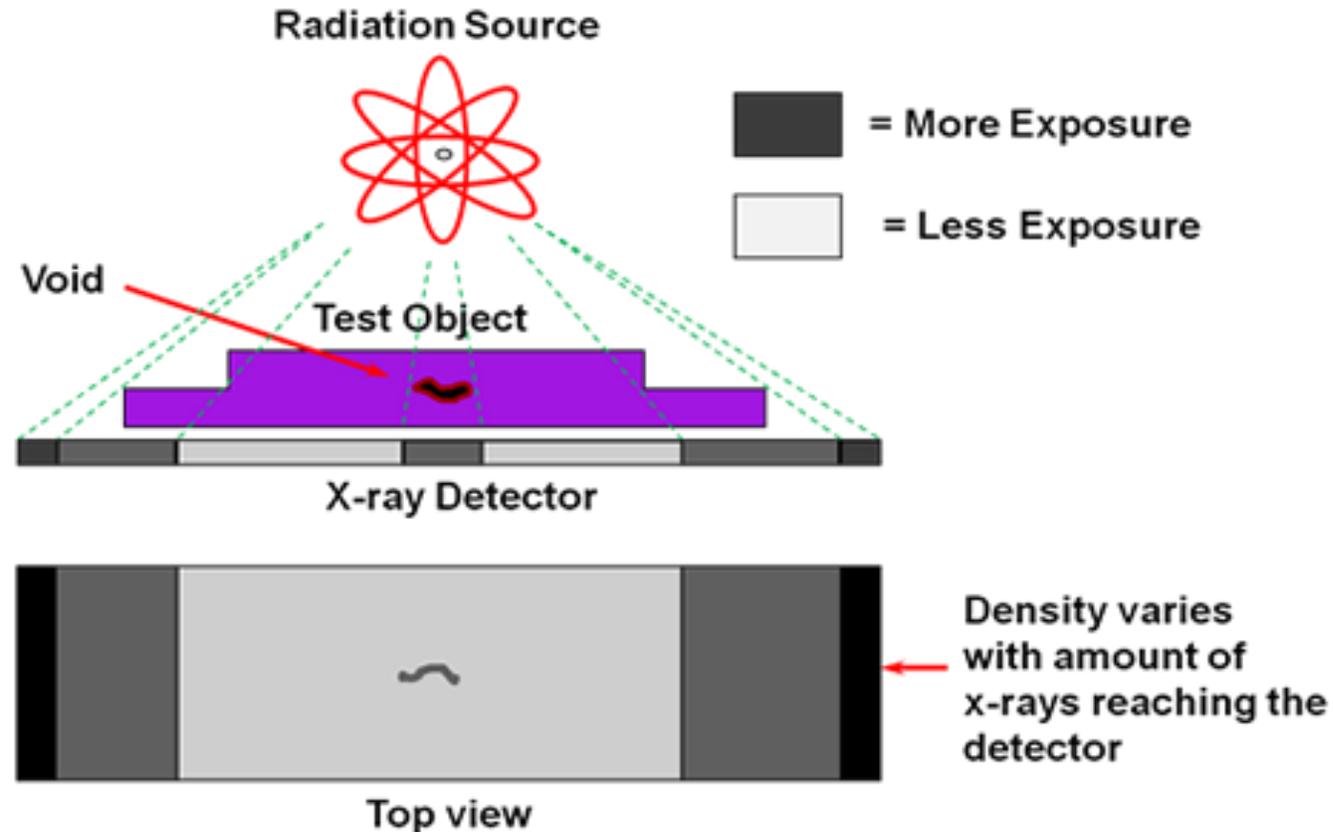
Handheld yoke type
MPI being used to test a block

ULTRASUONI

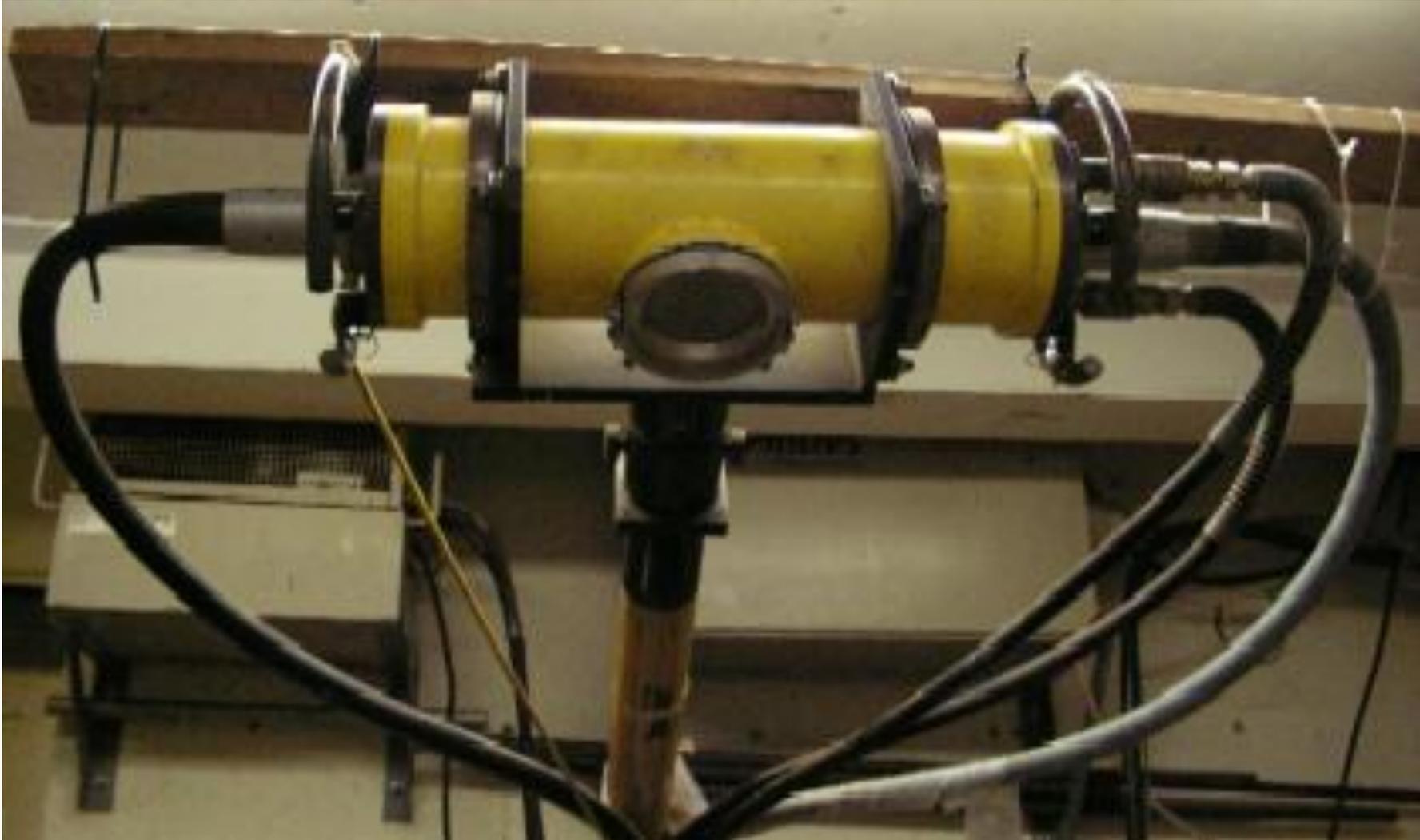


RADIOGRAFIA e GAMMOGRAFIA

Il controllo impiega i raggi X (radiografia), prodotti dall'impatto di elettroni accelerati contro atomi pesanti, oppure raggi gamma (gammagrafia) emessi spontaneamente da materiale radioattivo (isotopi), allo scopo di ottenere un'immagine per trasparenza del pezzo, che viene attraversato dai raggi stessi, i quali impressionano una pellicola sensibile.



RADIOGRAFIA (Raggi X)



GAMMAGRAFIA (Raggi γ)



RIVELAZIONE FUGHE - RIVELAZIONE A FUMO

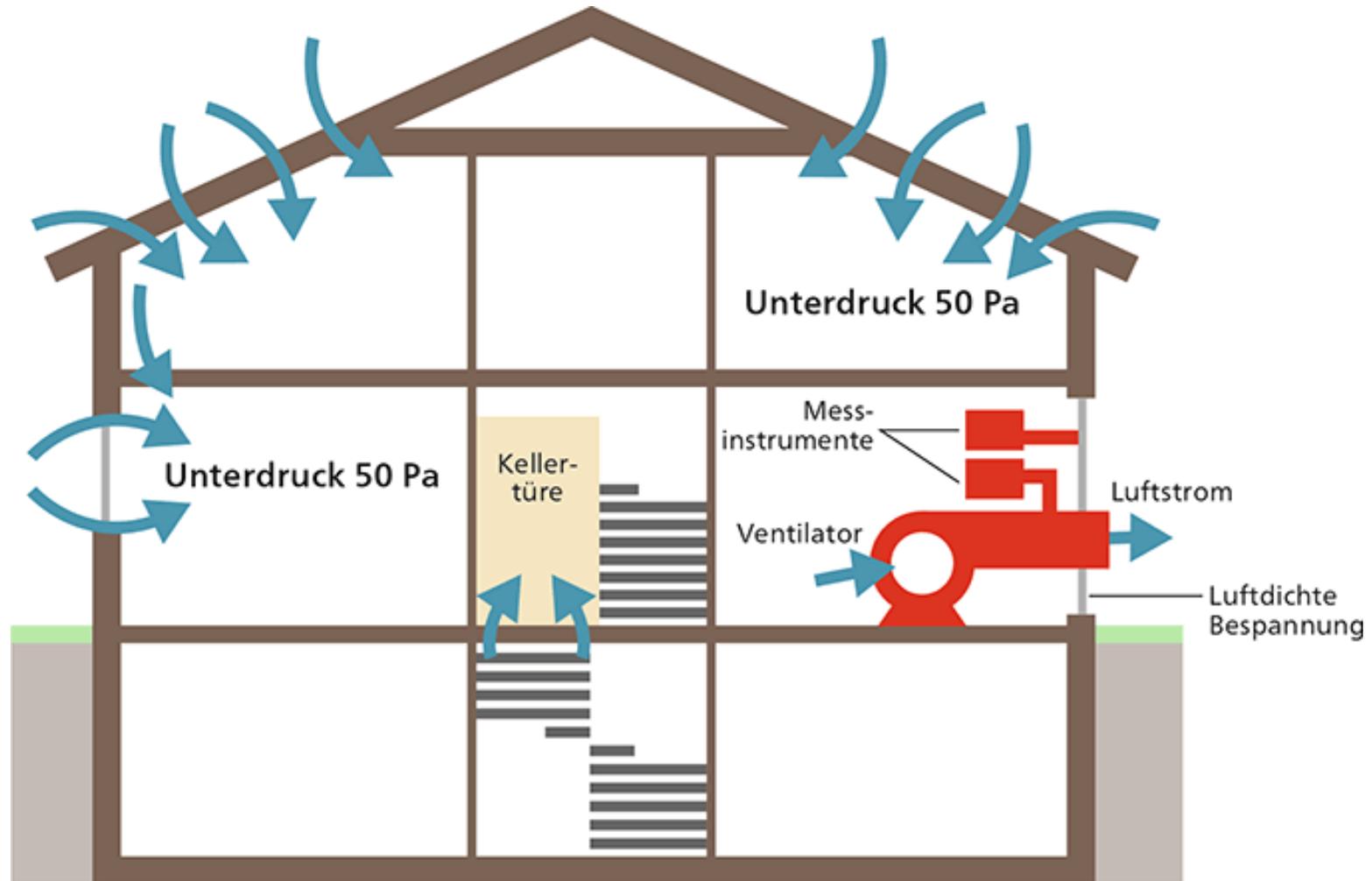


RIVELAZIONE FUGHE - RIVELAZIONE A BOLLE
VACUUM BOX

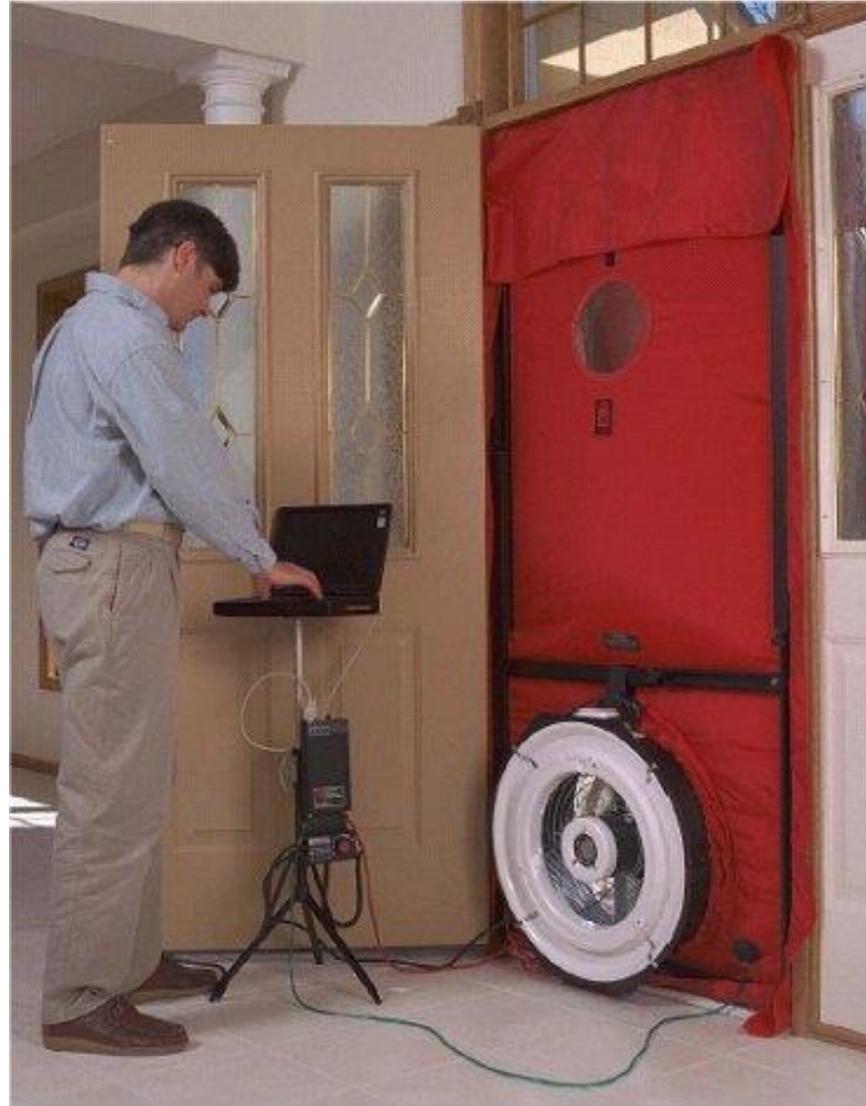


RIVELAZIONE FUGHE - DOOR BLOWER TEST

NB : 50 Pa =
= 5 mm H₂O



RIVELAZIONE FUGHE - DOOR BLOWER TEST



TERMOCAMERA AD INFRAROSSI



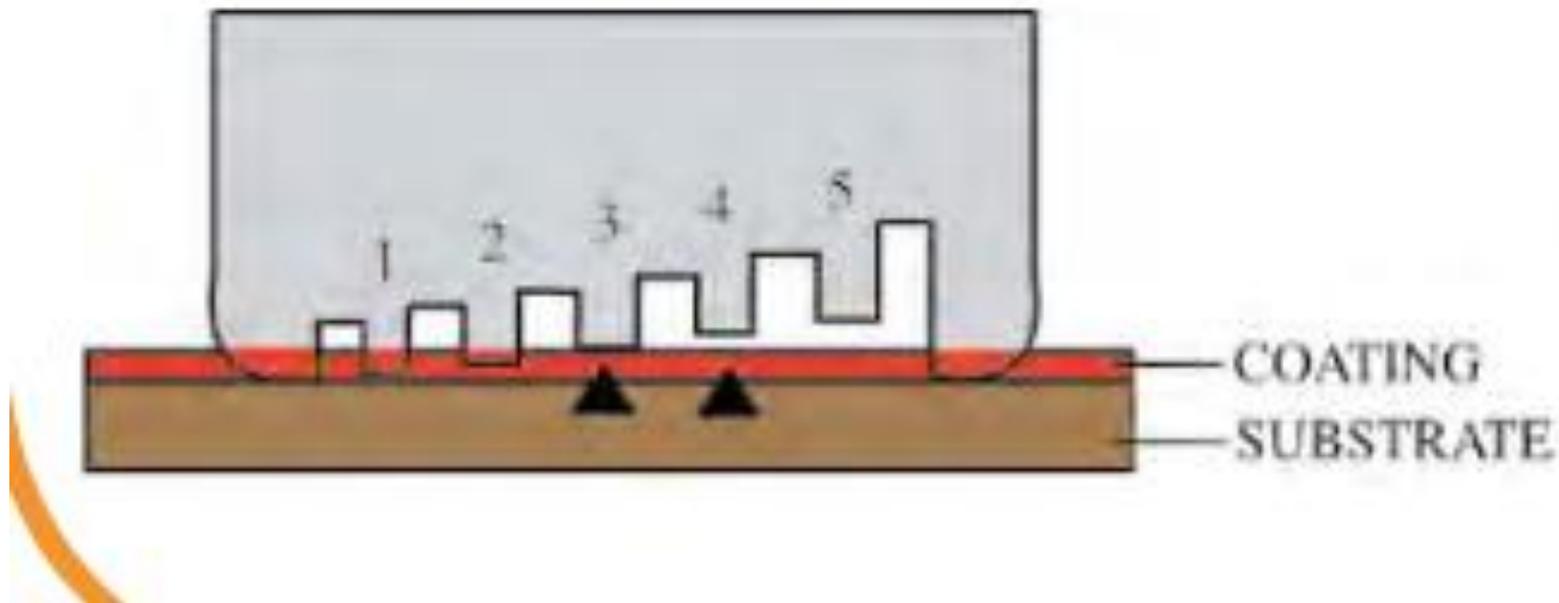
IMMAGINI ED ESEMPI

Apparecchiature di controllo e collaudo

SPESSIMETRO AD UMIDO PER VERNICI

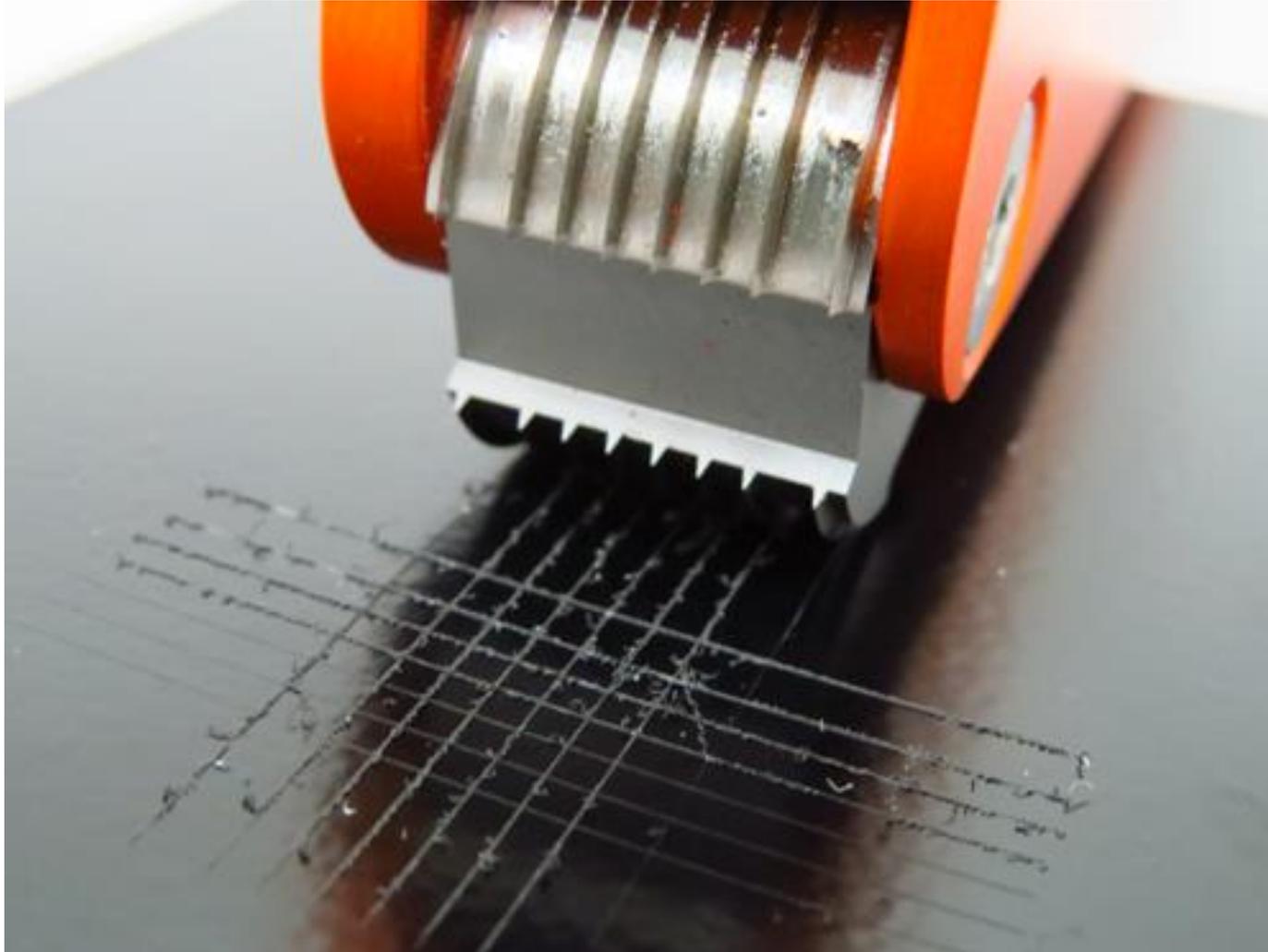


SPESSIMETRO AD UMIDO PER VERNICI

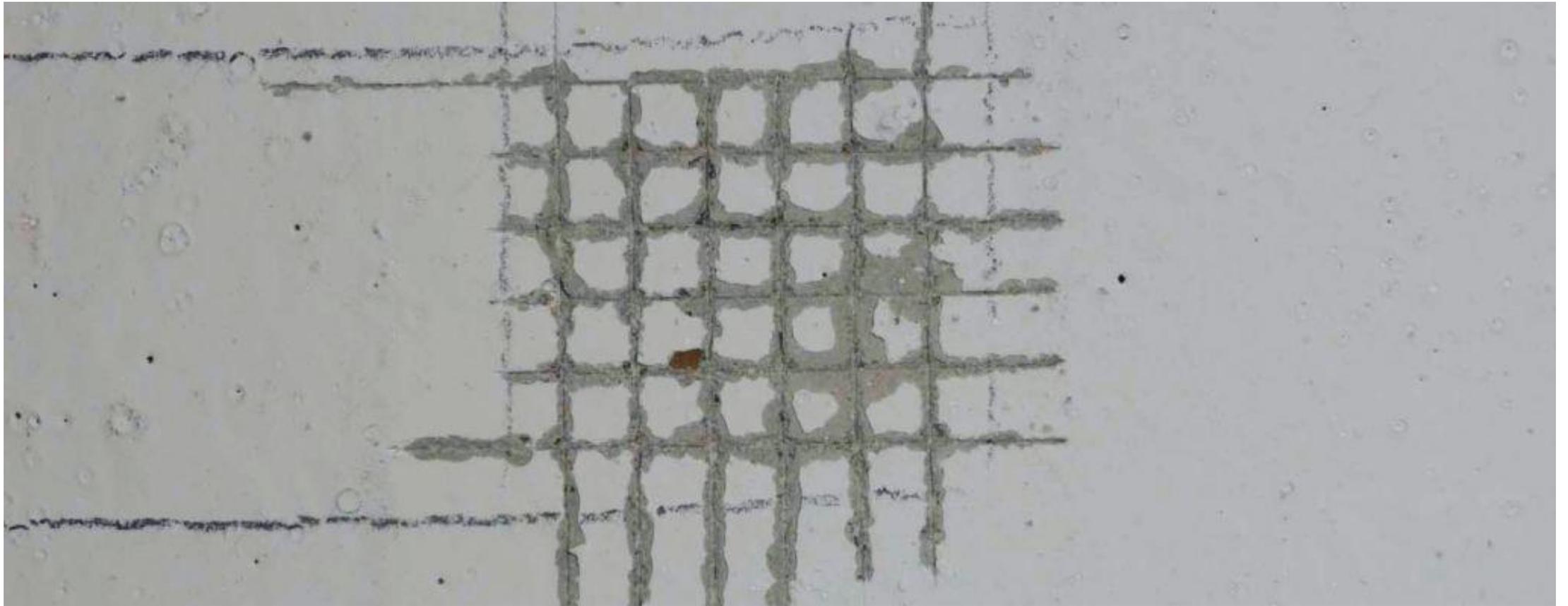


IL DENTE 3 E'
BAGNATO DI
VERNICE, IL 4 E'
ASCIUTTO.
LO SPESSORE DI
VERNICE E'
COMPRESO TRA
QUESTE DUE
POSIZIONI.

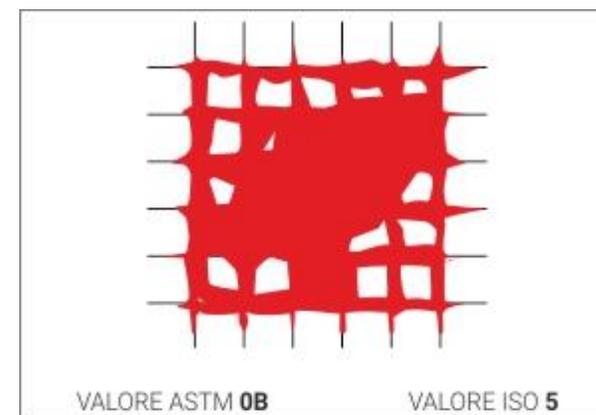
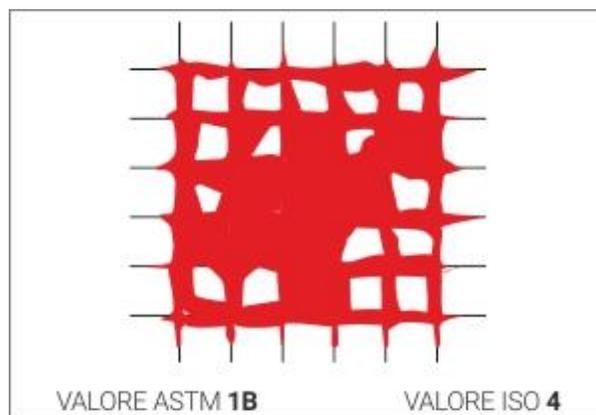
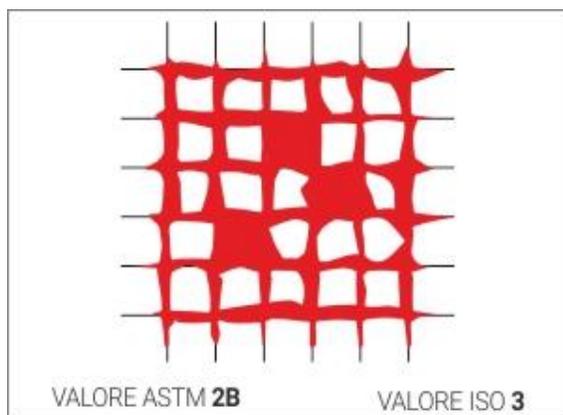
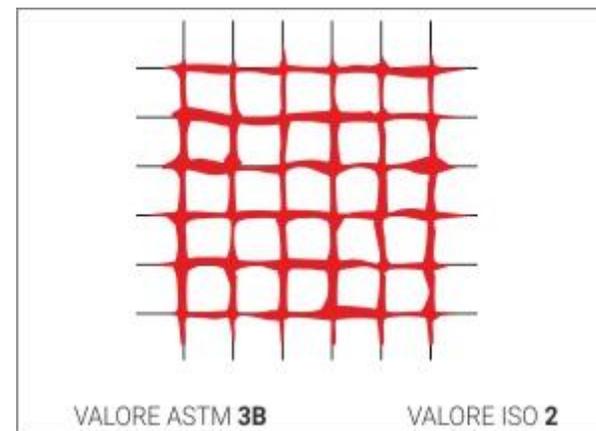
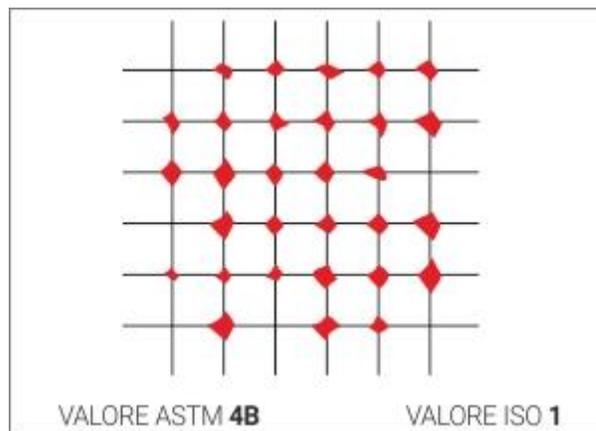
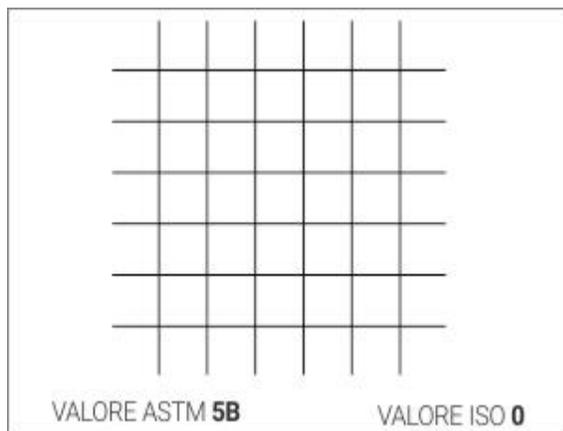
PROVA VERNICI – QUADRETTATURA (CROSS-CUT TEST)



PROVA VERNICI - QUADRETTATURA



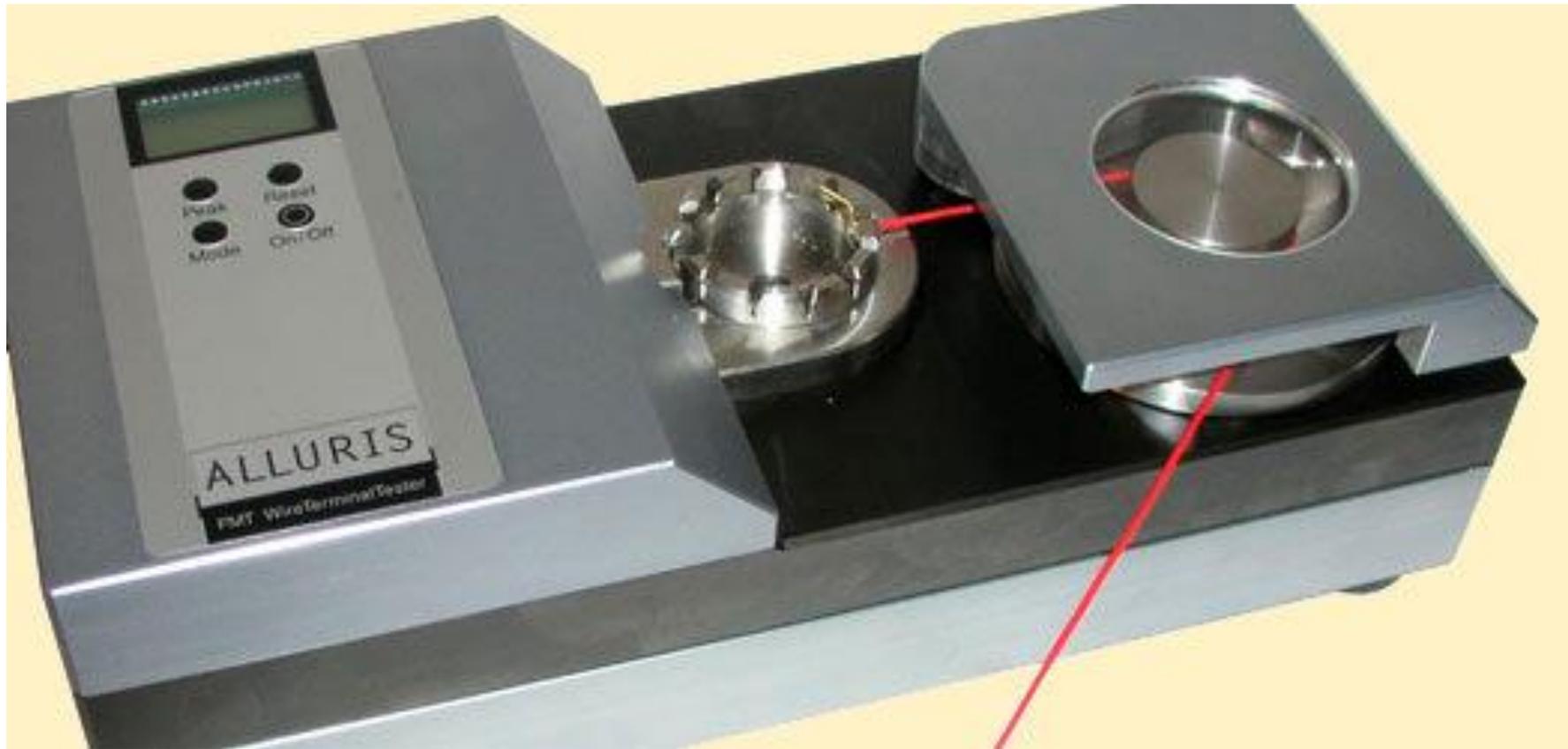
PROVA VERNICI - QUADRETTATURA



PROVA VERNICI - PROVA ESTRAZIONE (PULL-OFF)



PROVA TRAZIONE CAPICORDA



PROVA STATICA - COLLAUDO DI UN SOLAIO



PROVA STATICA - COLLAUDO DI UN PONTE



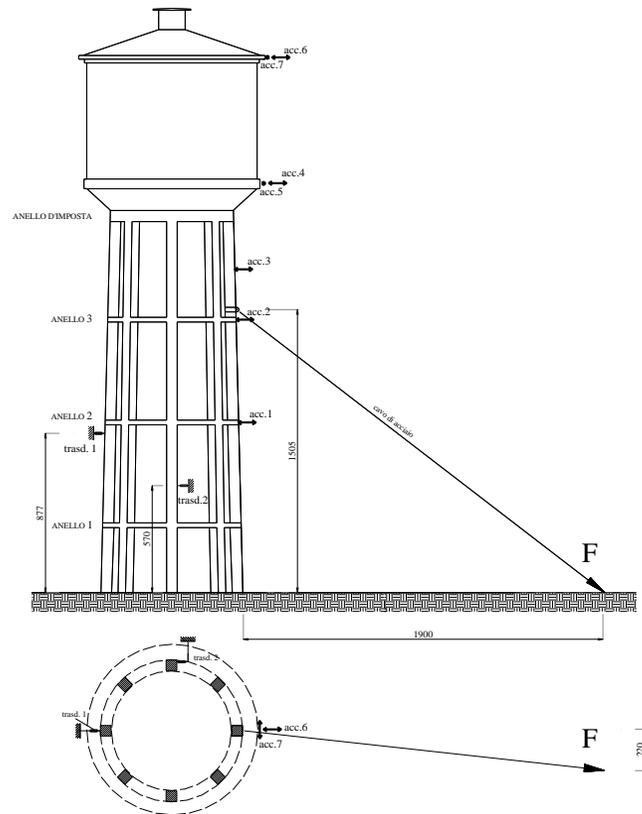
PROVA DINAMICA DI VIBRAZIONE - VIBRODINE



PROVA DINAMICA - TAVOLA OSCILLANTE



PROVA DINAMICA - CARICO IMPULSIVO



PROVA DINAMICA - CARICO IMPULSIVO

PARTICOLARE DEL RILASCIO A FRATTURA PRESTABILITA



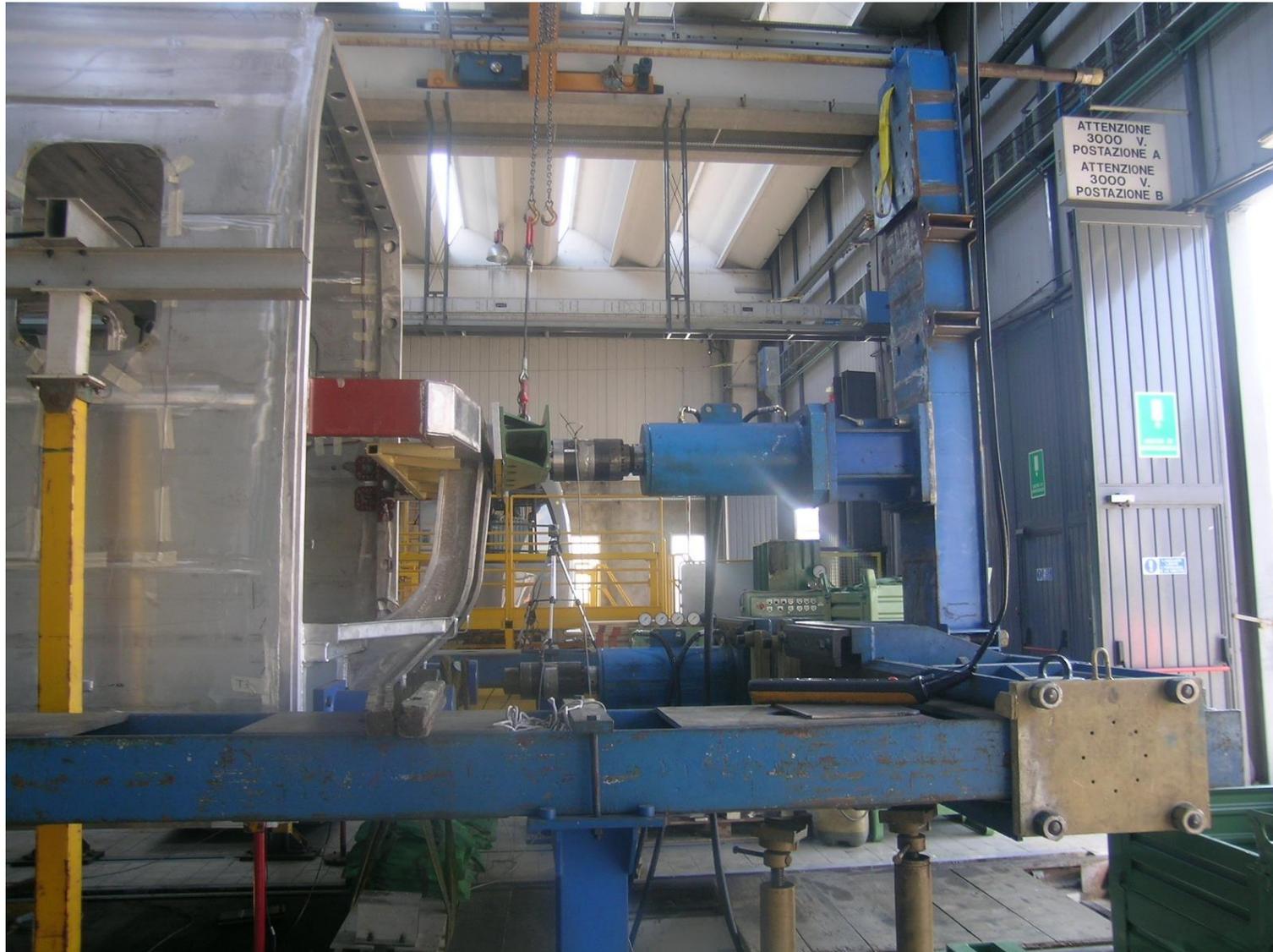
PROVA STATICA - MARTINETTI TRAENTI



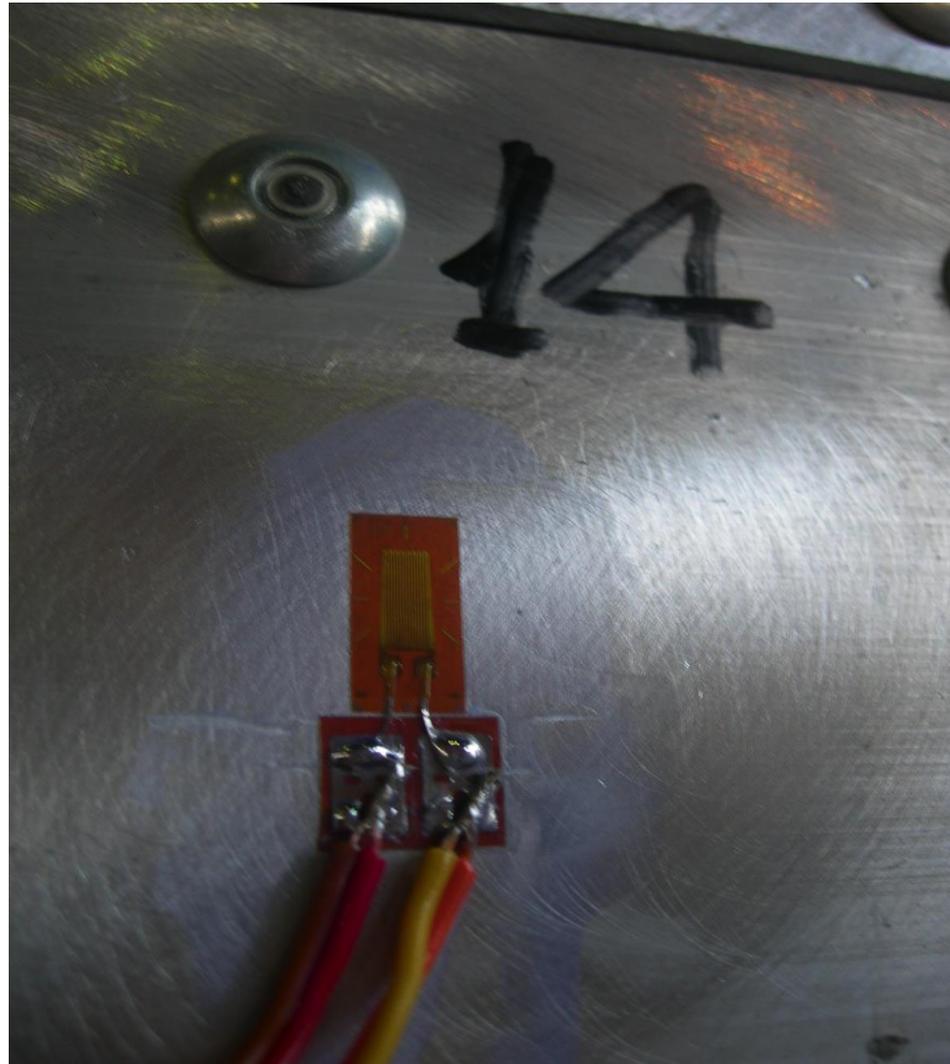
PROVA DINAMICA - MARTINETTI VIBRANTI



PROVA STATICA - CARICO STATICO DEL ROLL-BAR



TRASDUTTORE - ESTENSIMETRO A FRANCOBOLLO (6x 20 mm)



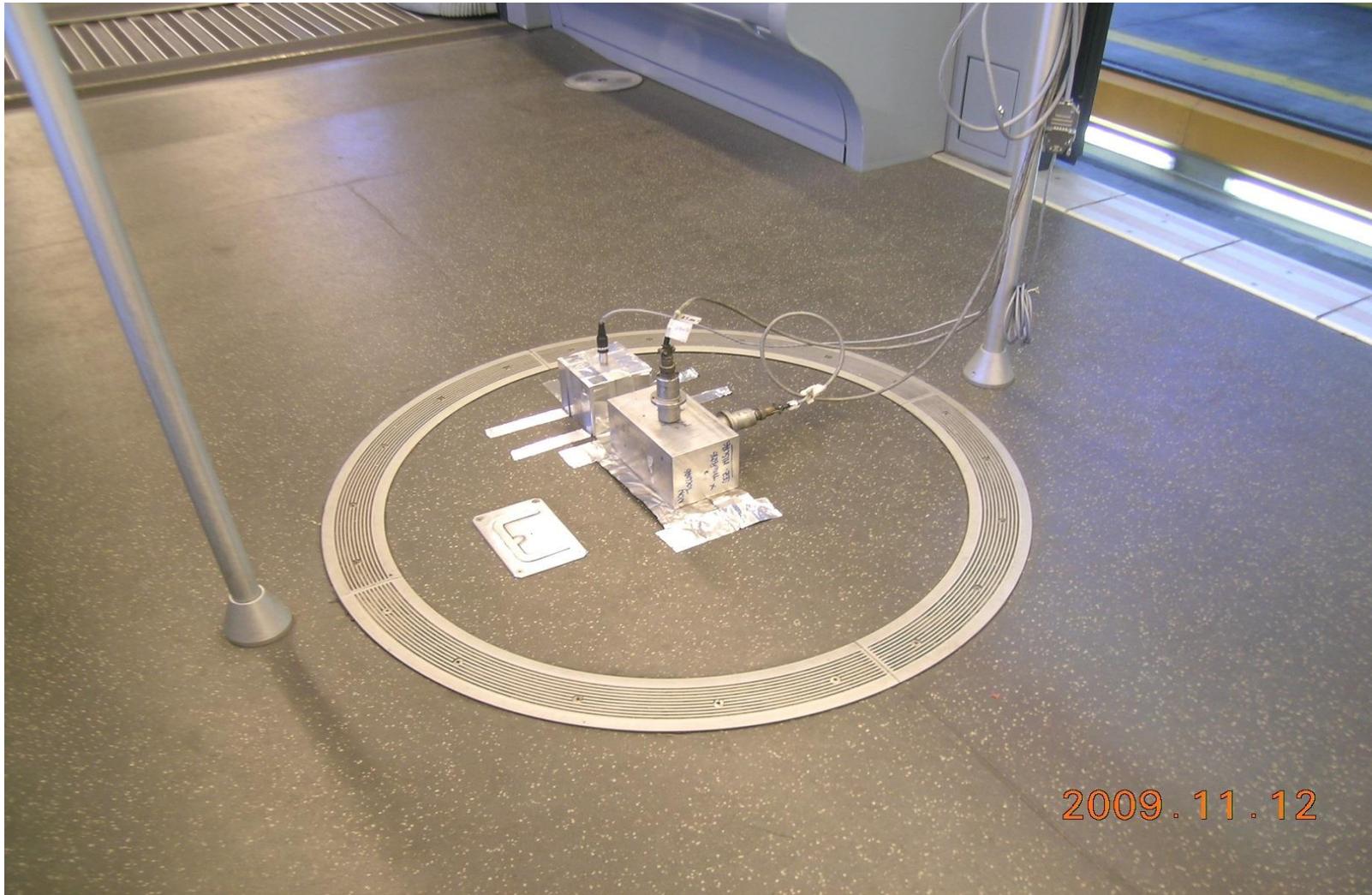
PROVA STATICA – FLESSIMETRO ELETTRONICO



TRASDUTTORE - CELLA DI CARICO PIEZOELETTRICA



TRASDUTTORI – ACCELEROMETRI PER PROVA DEL COMFORT DI MARCIA



EVENTI SIGNIFICATIVI NEL SETTORE DEI CONTROLLI E COLLAUDI

A parere dello scrivente ci sono tre eventi che hanno influenzato, in particolare nel nostro paese, le attività di controllo e collaudo dei manufatti.

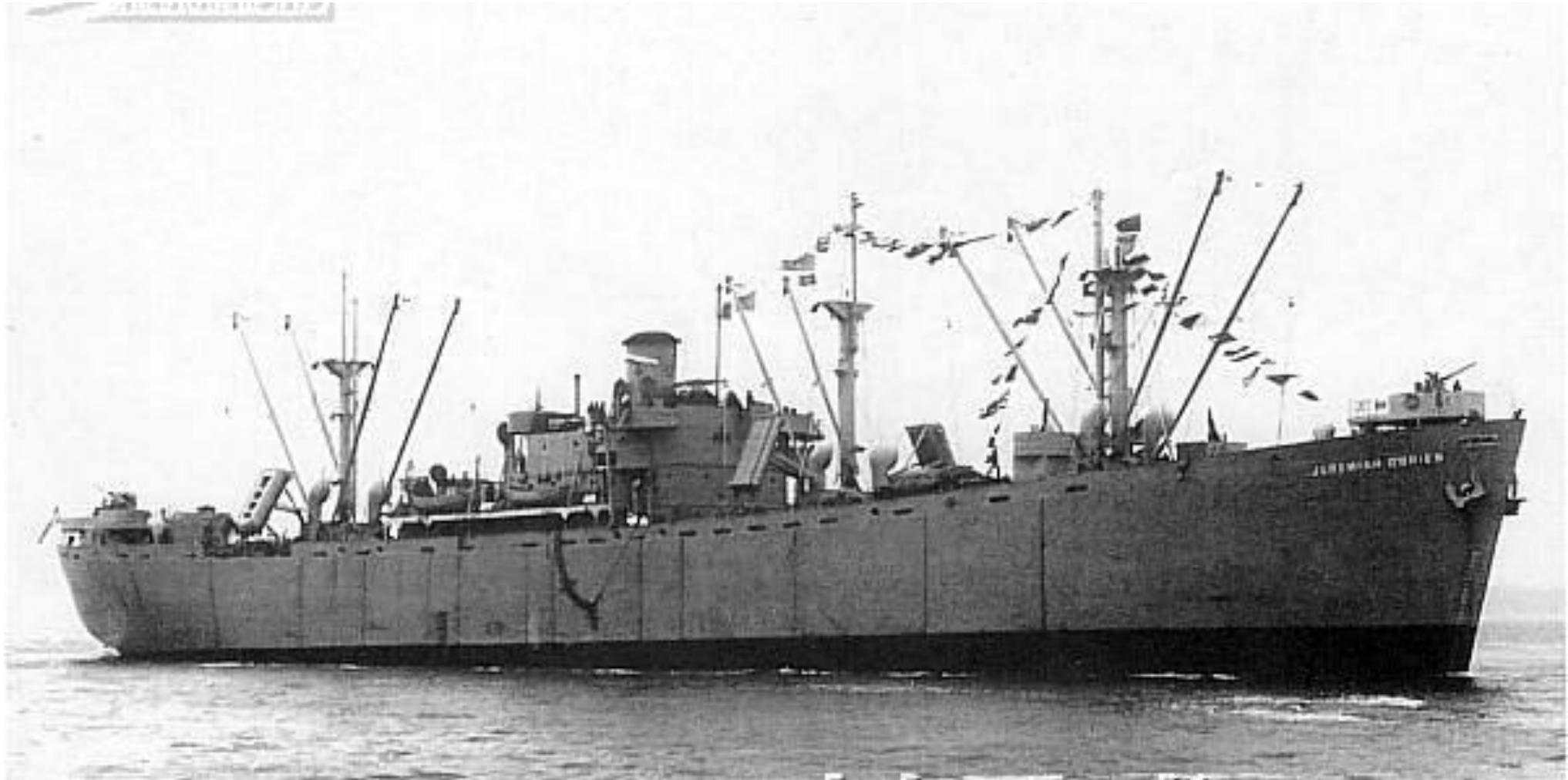
Due eventi abbastanza recenti hanno evidenziato fenomeni prima sconosciuti :

- Frattura fragile (navi Liberty durante la guerra mondiale).
- Rottura a fatica (primi aereogetti di linea Comet negli anni '50).

Il terzo evento riguarda la condizione del nostro paese di essere soggetto a frequenti terremoti condizionando il settore dei controlli e collaudi.

FRATTURA FRAGILE

FRATTURA FRAGILE - CASO LIBERTY INIZIO FRATTURA



FRATTURA FRAGILE - CASO LIBERTY FRATTURA IN PORTO



FRATTURA FRAGILE - CASO LIBERTY FRATTURA IN MARE APERTO

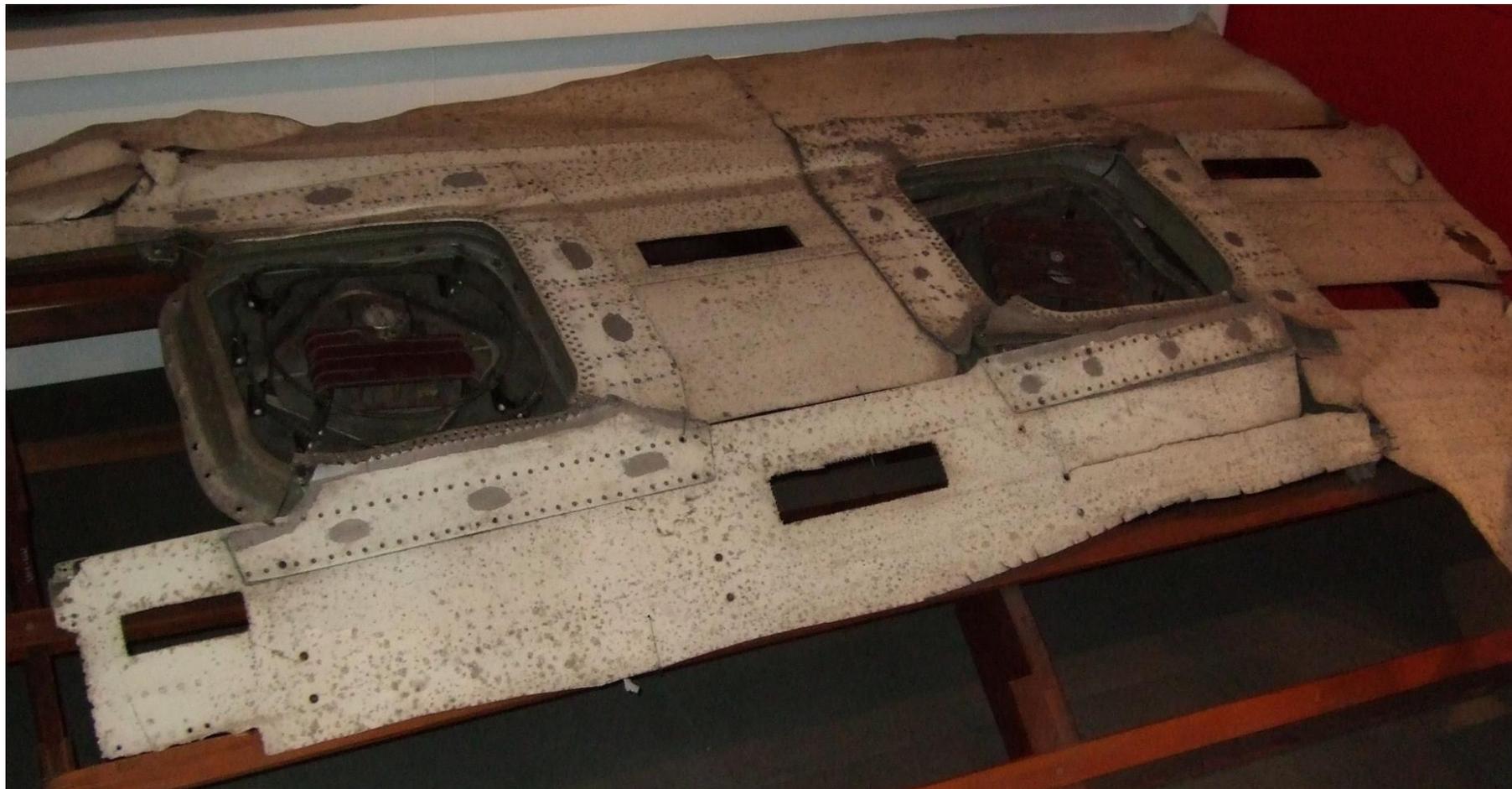


ROTTURA A FATICA

ROTTURA A FATICA - CASO COMET VERSIONE INIZIALE



ROTTURA A FATICA - CASO COMET



ROTTURA A FATICA - CASO COMET VERSIONE DEFINITIVA



CONSEGUENZE TERREMOTI IN ITALIA

CONCLUSIONE

Mi piace concludere con quello che considero un condensato dei concetti sull'argomento Qualità. È una frase di Abramo Lincoln :

Se ho otto ore di tempo per abbattere un albero, ne passerò quattro ad affilare la mia ascia.

GRAZIE E... ARRIVEDERCI