

PROVE E COLLAUDI SU COMPONENTI, STRUTTURE E IMPIANTI



ing. ROSARIO DIETZE

n° 972 - ORDINE INGEGNERI CASERTA

DEFINIZIONI

PROVA



∞ CIASCUNA DELLE VERIFICHE CHE SI ESEGUONO, NEL CORSO DI UN LAVORO, PER GIUNGERE AL RISULTATO FINALE, OPPURE ACCERTAMENTO – ATTRAVERSO SPECIFICHE OPERAZIONI – DELLE PROPRIETA' O DELLA QUALITA' O DEL FUNZIONAMENTO DI UN SISTEMA.

DEFINIZIONI

COLLAUDI



☞ VERIFICA SPERIMENTALE A CUI SI SOTTOPONGONO COMPONENTI, MATERIALI, OPERE EDILIZIE, STRUTTURE O IMPIANTI PER CONTROLLARNE L'EFFICIENZA O LA RISPONDENZA AI REQUISITI CONTRATTUALI O NORMATIVI.

DEFINIZIONI

SUDDIVISIONE PROVE E COLLAUDI - 1/3



∞ OGGETTO

- ∞ SI SVOLGONO SU COMPONENTI O MATERIALI O SU MANUFATTI (STRUTTURE O IMPIANTI).

∞ MOMENTO TEMPORALE

- ∞ DI “INPUT - ACCETTAZIONE” O “INTERMEDI - DI ESERCIZIO” O “FINALI”.

∞ RIUTILIZZO OGGETTO

- ∞ “NON DISTRUTTIVE” SE DOPO LA PROVA L'ELEMENTO E' ANCORA UTILIZZABILE, “DISTRUTTIVE” SE INVECE DEVE ESSERE ALIENATO PERCHE' INUTILIZZABILE.

DEFINIZIONI

SUDDIVISIONE PROVE E COLLAUDI - 2/3



NUMEROSITA'

- SONO “**DI SERIE**” SE SI SVOLGONO SU TUTTI GLI ELEMENTI, O “**DI TIPO**” SE SI ESEGUONO SU UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO (LO SONO, AD ESEMPIO, LE PROVE DI OMOLOGAZIONE DI UN PRODOTTO).

MODALITA' OPERATIVE


- SONO DI TIPO “**STATICO**” SE SI UTILIZZANO CARICHI FISSI NELLO SPAZIO O NEL TEMPO, “**DINAMICO**” SE INVECE I CARICHI SONO VARIABILI (AD ESEMPIO LE PROVE “**A FATICA**”).

DEFINIZIONI

SUDDIVISIONE PROVE E COLLAUDI – 3/3



MODALITA' ESECUTIVE

 SONO “**STRUMENTALI**” SE ESEGUITE PER IL CONTROLLO DI PARTICOLARI CARATTERISTICHE (AD ESEMPIO DIMENSIONALI), O “**FUNZIONALI**” SE SIMULANO IL FUNZIONAMENTO MOSTRANDO LA RISPOSTA DEL SISTEMA SOTTOPOSTO A CONDIZIONI REALI O ECCEZIONALI.

PROVE STRUTTURALI



- SONO GENERALMENTE DI TIPO “STRUMENTALE”, SIA “DI SERIE” CHE “DI TIPO” E SI EFFETTUANO SULLE STRUTTURE ANCHE COMPLESSE, SIA IN MODO “STATICO” CHE “DINAMICO”.
- VENGONO ESEGUITE SIA DAL COSTRUTTORE CHE DAL COMMITTENTE E, NELLA STRAGRANDE MAGGIORANZA DEI CASI, CONGIUNTAMENTE, ALLO SCOPO DI RISPARMIARE TEMPO E RISORSE.
- SI SVOLGONO IN ACCORDO A NORMATIVE O DISPOSIZIONI LEGISLATIVE ED IN RISPONDEZZA A SPECIFICHE CLAUSOLE CONTRATTUALI, IMPIEGANDO STRUMENTI ADEGUATI PER IL RILEVAMENTO DI PARTICOLARI CARATTERISTICHE O IL MONITORAGGIO DELLA RISPOSTA DEL SISTEMA A SOLLECITAZIONI CODIFICATE O ECCEZIONALI.

PROVE STATICHE - 1/2



- SONO PROVE ESEGUITE PER LA VERIFICA DI SOLAI, PILASTRI, TRAVI ED ALTRE ELEMENTI STRUTTURALI O PORTANTI DI EDIFICI O VEICOLI REALIZZATI SIA IN CLS CHE IN CARPENTERIA METALLICA.
- SI UTILIZZANO CARICHI FISSI COSTITUITI DA ZAVORRE (BLOCCHI DI CLS, RECIPIENTI RIGIDI O FLESSIBILI RIEMPITI CON ACQUA O INERTI O ELEMENTI METALLICI) OPPURE CON AUTOMEZZI CARICHI O CON MARTINETTI DI TIPO OLEODINAMICO (NON QUELLI PNEUMATICI DATO L'ELEVATO ORDINE DI GRANDEZZA DELLE SOLLECITAZIONI ED I PICCOLI SPOSTAMENTI RICHIESTI).

PROVE STATICHE - 2/2



- ❧ CON TALI PROVE SI DETERMINANO LE CURVE DELLA LEGGE CARICO/SPOSTAMENTI, LE DEFORMAZIONE MASSIMA E QUELLA RESIDUA.
- ❧ LA MISURA DEI CARICHI APPLICATI SI ESEGUE DIRETTAMENTE CON CELLE DI CARICO ESTENSIMETRICHE O DINAMOMETRI MECCANICI OPPURE, IN VIA INDIRECTA - MA A SCAPITO DELLA PRECISIONE - DALLA MISURA DELLA PRESSIONE DI LAVORO DEI MARTINETTI OLEODINAMICI.
- ❧ LA MISURA DELLE SOLLECITAZIONI INDOTTE NELLE STRUTTURE SI ESEGUE A MEZZO DI ESTENSIMETRI A FRANCOBOLLO INCOLLATI NEI PUNTI PARTICOLARMENTE SOLLECITATI.
- ❧ LA MISURA DELLE DEFORMAZIONI SI EFFETTUA TRAMITE COMPARATORI CENTESIMALI OPPURE FLESSIMETRI MECCANICI O ELETTRONICI.

PROVE DINAMICHE - 1/2



- SONO PROVE FINALIZZATE ALLA DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DINAMICI FONDAMENTALI DELLA STRUTTURA IN ESAME. VENGONO ACQUISITI DATI SUI MODI PRINCIPALI DI VIBRARE (INDIVIDUAZIONE DELLE FREQUENZE DI RISONANZA PRINCIPALE E SECONDARIE) E SULLE RISPOSTE AI CARICHI TRANSITORI (FATTORE DI SMORZAMENTO E COSTANTI DI TEMPO = TEMPI DI REAZIONE).
- LA PROVA CONSISTE NELL'APPLICARE ALLA STRUTTURA IN ESAME UN CARICO IMPULSIVO MISURANDO E REGISTRANDO LA RISPOSTA DINAMICA DEL SISTEMA ONDE CONSENTIRE, TRAMITE UN'ANALISI SUCCESSIVA DEGLI SPETTRI DI FREQUENZA, LE CARATTERISTICHE RICHIESTE.

PROVE DINAMICHE - 2/2



- SONO ANCHE PROVE DINAMICHE QUELLE ESEGUITE “IN MOTO E SUL CAMPO” CON IL FINE DI MISURARE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI QUALI IL LIVELLO DI RUMOROSITA’, LA STABILITA’ DI MARCIA, L’ACCELERAZIONE O LA FRENATURA.
- SONO COMPRESSE NELLE PROVE “DINAMICHE” QUELLE ESEGUITE PER LA VERIFICA DI FUNZIONALITA’ DEGLI IMPIANTI DI BORDO SUI VEICOLI IN GENERE.
- PARIMENTI SI CONSIDERANO PROVE “DINAMICHE” QUELLE DI “CRASH” SUI VEICOLI.
- LA MISURA DELLE VIBRAZIONI SI EFFETTUA CON ACCELEROMETRI, MENTRE LA MISURA DEI CARICHI SI ESGUE CON CELLE DI CARICO PIEZOELETTICHE (CHE HANNO RISPOSTA DINAMICA MIGLIORE DI QUELLE ESTENSIMETRICHE).

PROVE A FATICA – 1/4



- ❧ A DIFFERENZA DELLE PROVE “STATICHE” O “DINAMICHE” OVE I CARICHI SONO APPLICATI ALLE STRUTTURE PER SIMULARE IL COMPORTAMENTO SIA IN CONDIZIONI NORMALI CHE ECCEZIONALI, LE PROVE A FATICA SONO RAPPRESENTATIVE DELLA RESISTENZA NEL TEMPO DEL SISTEMA, SIMULANDONE LA DURATA FINO A 3 VOLTE LA VITA UTILE PREVISTA.
- ❧ LE PROVE A FATICA SI ESEGUONO SU APPOSITI BANCHI DI PROVA, ATTREZZATI “AD HOC” SUL MANUFATTO E SULLE CARATTERISTICHE DA TESTARE. QUESTI DEVONO FUNZIONARE GIORNO E NOTTE IN QUANTO IL NUMERO DEI CICLI DI PROVA DA REALIZZARE E’ SUPERIORE AL MILIONE AL FINE DI COMPLETARE LA PROVA IN TEMPI PRATICAMENTE ACCETTABILI (MESI).

PROVE A FATICA – 3/4



- ☞ DALLE PROVE A FATICA SI RICAVANO I DATI NECESSARI ALLA COSTRUZIONE DELLE “CURVE DI WOHLER”. QUESTE EVIDENZIANO PER TALUNI MATERIALI L’ESISTENZA DI UN LIMITE INFERIORE DI SFORZO MASSIMO APPLICATO AL DI SOTTO DEL QUALE (“**LIMITE DI FATICA STATICA**”) IL MATERIALE NON SI ROMPE PER EFFETTO DELLA FATICA NEMMENO PER UN NUMERO MOLTO ALTO DI CICLI.
- ☞ LOGICAMENTE PER UN NUMERO DI CICLI NULLO IL MATERIALE SI ROMPE IN CORRISPONDENZA DEL “**CARICO DI ROTTURA STATICA**” OVVERO QUANDO LA CURVA INTERSECA L’ASSE DELLE ORDINATE.

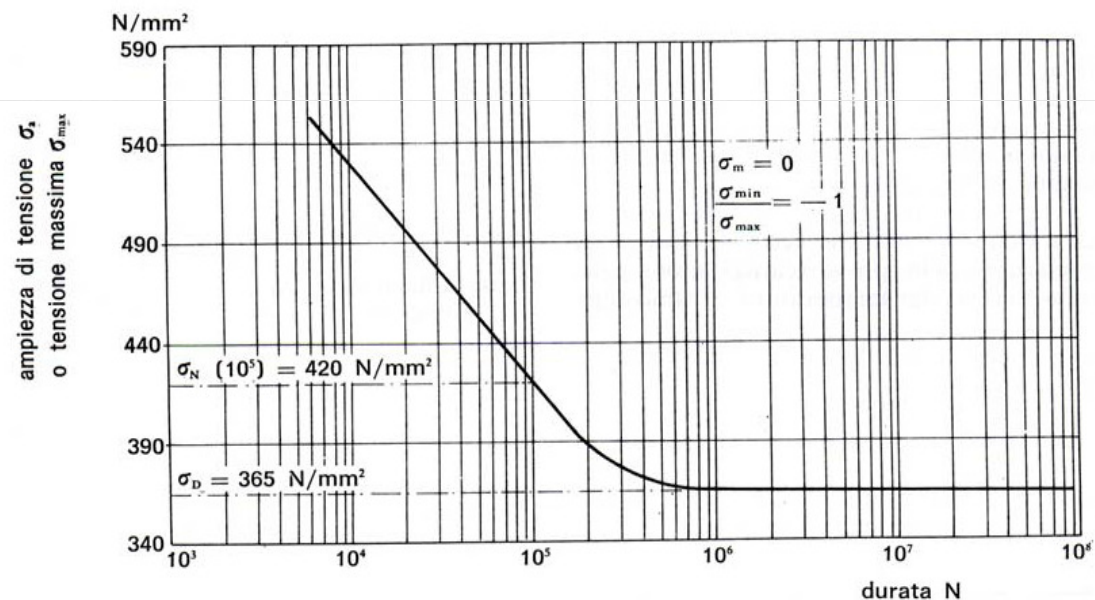
PROVE A FATICA – 2/4

CURVE DI WOHLER



IL “LIMITE DI FATICA STATICA” E’ IL VALORE ASINDOTICO DEL CARICO CORRISPONDENTE AL NUMERO INFINITO DI CICLI.

LA CURVA PROSEGUE A SINISTRA VERSO L’ALTO INTERSECANDO L’ASSE DELLE ORDINATE IN CORRISPONDE DEL “CARICO DI ROTTURA STATICA”.



PROVE A FATICA – 4/4



- ☞ NELLA PREPARAZIONE DELLE PROVE “A FATICA” DEVONO ESSERE PREDEFINITE SIA LE INTENSITA’ DELLE SOLLECITAZIONI IMPRESSE (IN PRATICA L’AMPIEZZA DEL MOVIMENTO DA IMPRIMERE), SIA IL NUMERO DI CICLI DA REALIZZARE (CON UN CONTACICLI) SIA SE LA SOLLECITAZIONE DEVE ESSERE SIMMETRICA O ASIMMETRICA, SIA LA VELOCITA’ DI RIPETIZIONE DEI CICLI (DA FRAZIONI DI Hz A CENTINAIA DI Hz). TALI PARAMETRI DIPENDONO DALLA RIGIDEZZA DEL PEZZO, DAL TIPO DI GENERATORE DI CICLI (MECCANICO, ELETTRICO, OLEODINAMICO) E DALL’AMPIEZZA DELLE OSCILLAZIONI.
- ☞ I RILIEVI EFFETTUABILI CONSISTONO IN ISPEZIONI SIA VISIVE CHE STRUMENTALI (CONTROLLI NON DISTRUTTIVI) SULLA STRUTTURA IN ESAME E VANNO ESEGUITI A STEP PREFISSATI (AD ESEMPIO OGNI 100.000 CICLI) PER CONTROLLARE L’INSORGENZA DI FENOMENI INDESIDERATI QUALI CRICCHE O ROTTURE NEI COLLEGAMENTI.

CONTROLLI IN ESERCIZIO



☞ HANNO L'OBIETTIVO DI CONTROLLARE LO STATO DEL MANUFATTO NEL CORSO DELLA VITA UTILE, COGLIENDO E QUANTIFICANDO L'EVENTUALE PRESENZA SIA DI DEGRADI, SIA DI DANNEGGIAMENTI STRUTTURALI O FUNZIONALI INTERVENUTI NELL'ASSESTAMENTO NEL TEMPO DEL SISTEMA IN ESAME.

PROVE SUGLI IMPIANTI - 1/2



- ☞ LE PROVE ED I COLLAUDI NEL SETTORE IMPIANTI SONO RAPPRESENTATI DAI CONTROLLI DI SERIE IN CORSO DI FABBRICAZIONE O DAI COLLAUDI FUNZIONALI CHE SI EFFETTUANO SUL SISTEMA COMPLETO PER VERIFICARE – COME PREVISTO DA NORMATIVE DI SETTORE O SPECIFICHE CONTRATTUALI – IL RAGGIUNGIMENTO DEI REQUISITI PRESTAZIONALI. CIO' E' NECESSARIO PER LA CHIUSURA DEI LAVORI, LA CONSEGNA DEL PRODOTTO E LA LIQUIDAZIONE FINALE.
- ☞ A SECONDA DEL SETTORE CONSIDERATO (E SONO TANTI QUALI : ELETTRICO, TRASPORTI, CLIMATIZZAZIONE, IDRAULICA, SICUREZZA, ILLUMINAZIONE, ECCETERA) POSSONO RISSERE MIRATI AL RAGGIUNGIMENTO DI SINGOLE CARATTERISTCHE O DI PARTICOLARI FUNZIONALITA', OPPURE CONSISTERE IN CONTROLLI GLOBALI DI SISTEMA.

PROVE SUGLI IMPIANTI - 2/2



- ☞ NEL CASO DEI CONTROLLI GLOBALI, QUESTI DEVONO ESSERE NECESSARIAMENTE PRECEDUTI DALLE VERIFICHE PRELIMINARI DEI SOTTOSISTEMI COMPONENTI, ONDE POTER OPERARE IN CONDIZIONI DI SICUREZZA SIA FORMALE CHE OPERATIVA.
- ☞ SPESSO SI TRATTA DI AFFRONTARE PROBLEMI COMPLESSI CON MULTIDISCIPLINARIETA' E CON ATTREZZATURE COSTRUITE "AD HOC", PERTANTO SONO ATTIVITA' DA PROGRAMMARE CON ATTENZIONE NEI TEMPI E NEI MODI, SIA PER LA PARTE FORMALE (DOCUMENTI E PROCEDURE) CHE PRATICA (STRUMENTI, PERSONALE, ATTREZZATURE) PER NON TROVARSI IN DIFFICOLTA' O ADDIRITTURA IN PERICOLO.