



VANTAGGI:

- Maggiore precisione di progetti e analisi.
- Migliore qualità delle analisi dei componenti a funzionamento ciclico.
- Minore sollecitazione delle apparecchiature.
- Prolungamento del ciclo di vita di impianto e apparecchiature.
- Riduzione dei costi progettazione.
- Riduzione delle modifiche e interazioni progettuali.
- Maggiore precisione di calcolo delle condizioni di carico.
- Maggiore precisione di calcolo del carico consentito sul bocchello.
- Analisi dei componenti al di fuori dei limiti previsti dai codici.

FUNZIONALITA' INCLUSE:

- Inserimento automatico dei risultati FEA nel modello CAESAR II.
- Maggiore precisione di calcolo di WRC 107/297 per carichi su bocchello.
- Maggiore precisione di utilizzo dei fattori di concentrazione delle sollecitazioni e k.
- Analisi FEA di tee.
- Supporto alle analisi FEA di curve e tee con o senza supporti "dummy-leg".
- Confronto tra i fattori SIF e k con i codici piping e calcoli FEA.
- Calcolo SIF e k per geometrie standard.
- Creazione di report grafici.

GRUPPO DI RICERCA PAULIN STRUMENTI FEATOOLS™ PER CAESAR II®

FEATools™ offre agli utenti CAESAR II® una migliore qualità dei modelli di analisi delle tubazioni impiegati per l'esecuzione di funzioni critiche mediante l'analisi degli elementi finiti (FEA) e di altre fonti empiriche nel processo di valutazione di un impianto. L'impiego di Intergraph® CAESAR II e degli strumenti FEATools consente un'adeguata progettazione dei sistemi analizzati in base alle reali esigenze dell'utente, nonché dei requisiti di sicurezza previsti, consentendo di ridurre tempi e costi di realizzazione. Gli strumenti FEATools realizzati dal Gruppo di Ricerca Paulin sono disponibili esclusivamente tramite Intergraph.

MAGGIORE PRECISIONE, MINORI COSTI

Com'è noto agli esperti del settore, l'analisi qualificata degli elementi finiti consente di ottenere la massima precisione dei risultati. Tuttavia si tratta di una procedura che può richiedere molto tempo e competenze tecniche più specifiche rispetto alla maggior parte delle problematiche riguardanti le sollecitazioni delle tubature. La soluzione ideale dovrebbe consentire di integrare in modo semplice e costante i risultati FEA con l'analisi tradizionale effettuata sulla base dei codici, garantendo in tal modo oltre alla praticità di quest'ultima anche una maggiore precisione dei risultati dell'analisi. Con l'impiego di FEATools CAESAR II garantisce questa soluzione.

SUPERARE I LIMITI DEI CODICI

I codici presentano noti limiti in termini di precisione relativamente ai punti di connessione dei branch. L'analisi completa degli elementi finiti presenti in un sistema di tubature può avere costi proibitivi. L'utilizzo dei dati FEA per i punti di intersezione costituisce una delle applicazioni più efficaci e pratiche di tale tecnologia per l'analisi delle sollecitazioni delle tubazioni.

RISULTATI FEA E CODICI TUBAZIONI

Il tecnico fino ad oggi doveva utilizzare il fattore di "stress intensification" (SIF) e il fattore di flessibilità (fattore k) contenuti nell' Appendice D del codice tubazioni come ASME B31.3 Appendice D in mancanza di dati direttamente applicabili, oggi FEATools utilizza i risultati delle ultime analisi, ricerca e sperimentazione fornendo a CAESAR II "dati applicabili" in modo intuitivo e costante.

BOCHELLI

FEATools permette inoltre di calcolare rapidamente la rigidità dei bocchelli, i carichi consentiti e le sollecitazioni previste in base ai valori di carico definiti dall'utente. La maggiore precisione di calcolo della flessibilità dei bocchelli consente anche di ridurre le sollecitazioni delle tubazioni dovute alla temperatura. Ciò permette di ottenere una maggiore precisione rispetto ai metodi impiegati finora per il calcolo del carico sui bocchelli, come WRC 107 e WRC 297. Il programma viene utilizzato per gli i bocchelli posizionati sull'apparecchio.

IMPIEGO

Il calcolo preciso dei fattori SIF e k consente di sfruttare la flessibilità intrinseca delle tubazioni, evitando in tal modo inutili modifiche al disegno, che spesso incontrano limiti di natura progettuale o normativa. Ciò consente di ridurre le interazioni tra le diverse funzioni aziendali nella fase di progettazione, con conseguente riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione. L'impiego dei fattori k e di concentrazione delle sollecitazioni ottenuti sulla base di dati FEA solitamente avviene nei seguenti casi:

- Sistemi di tubature con grande diametro largo e parete sottile ($D/T > 50$).
- Sistemi connessi ad apparecchiature sensibili o rotanti.
- Sistemi con cicli di funzionamento previsti in numero superiore a 5000.
- Sistemi con tubature corte o rigide (ove i fattori k abbiano notevole influenza).
- Sistemi di modellazione modelli esistenti o connessione piping esistenti.
- Sistemi che richiedono maggiore precisione nella progettazione di molle di sostegno.
- Sistemi che utilizzano tubazioni a gomito saldate con parete sottile.
- Sistemi che utilizzano diramazioni a tee con piccolo spessori
- Sistemi dove i "run i-factors" controllano le soluzioni e i rapporti $d/D < 0,5$

INTEGRAZIONE CON CAESAR II

FEATools supporta la progettazione di tubature sulla base di codici, serbatoi a pressione e tank. E' stato sviluppato per interagire esclusivamente con CAESAR II. Pertanto, una volta calcolati, i fattori SIF e k dei "branch" non solo vengono trasferiti in modo automatico e omogeneo al modello di CAESAR II, ma vengono comunque conservati dal software per analisi future.

FLUSSO DI LAVORO CON CAESAR II

Considerando che FEATools è strettamente compatibile con la modalità operativa di CAESAR II, l'attuale flusso di lavoro rimane sostanzialmente invariato. L'utente può continuare a generare i modelli realizzati abitualmente. Per maggiore efficienza il programma conserva all'interno di un database i calcoli FEA relativi a ciascun branch, che potranno essere recuperati per

utilizzi futuri. Qualora l'utente desideri ripristinare il modello originale, il programma produrrà una copia dello stesso sulla base dei fattori SIF e k selezionati, mantenendo invariato l'originale.

TESTING NEL MONDO REALE

I valori SIF originali previsti dai codici in riferimento alle intersezioni sono stati ottenuti sulla base di calcoli effettuati negli anni '40 da A. R. C. Markl. La maggior parte di tali esperimenti sono stati svolti su tubature di dimensioni uniche, da cui sono stati estrapolati tutti gli altri valori SIF. Con FEATools tali valori si basano sul test effettuato da Markl oltre a numerosi calcoli sul mondo reale e su elementi finiti svolti a partire da tali test iniziali. Le prove effettuate attualmente si basano su centinaia di modelli di tubature e branch, con materiale di spessore vario. Ciò significa che attualmente FEATools consente di effettuare le verifiche più complete dei valori SIF relativamente ai punti di intersezione.

RISULTATI E REPORT

FEATools genera un file di log per tutte le modifiche apportate al modello CAESAR II. L'utente può continuare a produrre i report generati con CAESAR II senza dovere imparare a utilizzare nuovi strumenti di reportistica.

COMPONENTS

- **CAESAR II FEA Translator** – Applica automaticamente i fattori SIF e di flessibilità (k) più adatti per le connessioni di branch al file di input di CAESAR II, in modo tale da consentire l'impiego di FEA o migliori metodi di correlazione. Comprende l'opzione per tubazioni con diramazioni a tee di piccolo, medio spessore utilizzando i fattori SIF e k.
- **FESIF** – Calcola i valori SIF per le connessioni.
- **FE107** – Calcola le sollecitazioni sulle connessioni dei bocchelli.
- **FETee** – Calcola i valori del fattore SIF per le connessioni a tee e geometrie B16.9.
- **FEbend** – Calcola i valori SIF o valuta i carichi esterni applicati alle curve con strutture o supporti.
- **PRGik** – Valuta rapidamente i fattori SIF (i) e k per i componenti di connessione del branch di cui all'Appendice D. Consente di stabilire se il sistema è sensibile a diversi fattori SIF o k applicabili.

INTERGRAPH

Intergraph è leader mondiale nella fornitura di software per il settore ingegneristico e geospaziale che consentono la visualizzazione di dati complessi. Aziende ed amministrazioni pubbliche in oltre 60 Paesi utilizzano i software specialistici di Intergraph per organizzare grandi quantità di dati realizzando rappresentazioni grafiche più comprensibili e actionable intelligence. I servizi e i software di Intergraph consentono di costruire e gestire con maggiore efficienza impianti e navi, di creare mappe intelligenti e di proteggere infrastrutture critiche e milioni di persone in tutto il mondo.

Intergraph opera attraverso due divisioni: Process, Power & Marine (PP&M) e Security, Government & Infrastructure (SG&I). Intergraph PP&M fornisce alle aziende software ingegneristici per la progettazione, la costruzione, l'operatività e la gestione dei dati di impianti, navi e strutture offshore.

Intergraph SG&I fornisce soluzioni geospaziali, anche con tecnologie ERDAS, ai settori della sicurezza, della difesa e dell'intelligence, della sicurezza, della pubblica amministrazione, dei trasporti, della fotogrammetria, delle telecomunicazioni e dei servizi pubblici. Intergraph Government Solutions (IGS) è una controllata di SG&I che lavora per il governo federale degli Stati Uniti, occupandosi anche di commesse coperte da segreto.

Intergraph è interamente controllata da Hexagon AB (Borsa scandinava: HEXA B). Per ulteriori informazioni visitate i siti www.intergraph.com e www.hexagon.com.

