

Scuola di Dottorato in Ingegneria “Leonardo da Vinci”

Anno 2012

Introduzione alla Meccanica della Frattura

Docente: Roberta Massabò

E-mail: roberta.massabo@unige.it

Durata del corso: 30 ore

Contenuti del corso

1. Introduzione. Resistenza, duttilità ed energia di frattura. Comportamento duttile/fragile di materiali e strutture.
2. La concentrazione delle tensioni. Cenni di elasticità piana e sulle funzioni complesse analitiche. Il tubo cilindrico di grosso spessore (richiami). Foro circolare in una lastra tesa (problema di Kirsch). Foro ellittico in una lastra tesa (problema di Inglis).
3. L'intensificazione delle tensioni. La lastra tesa fessurata (soluzione di Westergaard). Il fattore di intensificazione delle tensioni ed il calcolo degli spostamenti (Modo I). L'effetto delle dimensioni finite. Modo misti di frattura. Il problema dell'angolo rientrante. Calcolo dei fattori di intensificazione delle tensioni: i manuali; il principio di sovrapposizione; le funzioni di influenza.
4. Aspetti energetici della meccanica della frattura e propagazione delle fessure. Il criterio energetico di Griffith. L'equazione di Griffith modificata (Orowan, Irwin). La forza generalizzata di propagazione della fessura (Irwin). Bilancio energetico e processi di carico a forza/spostamento imposto. Criteri di propagazione energetico e tensionale. Calcolo di spostamenti in corpi fessurati mediante il metodo delle cedevolezza localizzate ed il Teorema di Castigliano. Il J-Integral. Condizioni di stabilità/instabilità della fessura.
5. Propagazione non omotetica di fessure. Criteri di diramazione della fessura in modo misto (Erdogan e Sih); direzione di propagazione; definizione del dominio di frattura.
6. Non linearità all'apice della fessura. Zona plastica all'apice della fessura: il modello di Irwin. Concetto di duttilità e fragilità del materiale. Effetti dimensionali a transizione duttile-fragile.
7. Zona coesiva all'apice della fessura. Modelli di Barenblatt e Dugdale. Equivalenza degli approcci energetico e coesivo. The cohesive- and bridged-crack models per materiali quasi fragili e compositi a matrice fragile.
8. La meccanica della frattura nei materiali compositi tradizionali ed avanzati.
9. Metodi computazionali nella meccanica della frattura.

Testi di riferimento:

Carpinteri, *Meccanica dei materiali e della frattura*, 1992, Pitagora.

Broek, *Elementary engineering fracture mechanics*, 1986, Martinus Nijhoff Publishers.

Anderson, *Fracture mechanics: fundamentals and applications*, 2nd ed. CRC Press, 1994.

Bazant & Planas, *Fracture & size effect in concrete and quasi-brittle materials*, 1998, CRC Press.