I PROBLEMI NP-COMPLETI SONO I PIU' DIFFICILI TRA I PROBLEMI NP. SE PER UNO SOLO DI QUESTI PROBLEMI SI TROVA UN MODO PER RISOLVERLO IN TEMPO POLINOMIALE ALLORA SI TROVEREBBE PER TUTTI QUELLI IN NP E SI DIMOSTREREBBE $\boxed{P = NP}$

DEFINIZIONE: DATI DUE PROBLEMI P_1 E P_2, DICIAMO CHE P_1 E' RIDUCIBILE POLINOMIALMENTE A P_2, E SCRIVIAMO $\boxed{P_1 \leq_p P_2}$ SE ESISTE UNA FUNZIONE $\boxed{f: \{0,1\}^* \rightarrow \{0,1\}^*}$, DETTA FUNZIONE DI RIDUZIONE, CALCOLABILE IN TEMPO POLINOMIALE TALE CHE PER OGNI $x \in \{0,1\}^*$ $x \in P_1$ SE E SOLO SE $f(x) \in P_2$

N.B.: DATI DUE PROBLEMI CONCRETI P_1 E P_2 TALI CHE $P_1 \leq_p P_2$, SE $P_2 \in P$ ALLORA ANCHE $P_1 \in P$

DEFINIZIONE: UN PROBLEMA CONCRETO P, SI DICE NP-DIFFICILE SE PER OGNI PROBLEMA $Q \in NP$ SI HA $\boxed{Q \leq_p P}$, SI DICE NP-COMPLETO SE APPARTIENE ALLA CLASSE NP ED E' NP-DIFFICILE. INDICHIAMO CON NP-C LA CLASSE DEI PROBLEMI COMPLETI.

TEOREMA: $\boxed{\text{SE}}$ QUALUNQUE PROBLEMA NP-COMPLETO APPARTIENE ALLA CLASSE P, ALLORA SI HA $\boxed{P = NP}$ O EQUIVALENTEMENTE $\boxed{P \neq NP}$ QUINDI ESISTE ALMENO UN PROBLEMA IN NP NON RISOLVIBILE IN TEMPO POLINOMIALE, ALLORA NESSUN PROBLEMA NP COMPLETO E' RISOLVIBILE IN TEMPO POLINOMIALE.

IMPORTANTE: PER DIMOSTRARE CHE UN PROBLEMA E' IN NP BASTA MOSTRARE UN ALGORITMO POLINOMIALE NON DETERMINISTICO CHE LO RISOLVE, O UN ALGORITMO POLINOMIALE CHE LO VERIFICA.

COME DIMOSTRARE UN PROBLEMA E' NP-COMPLETO? UNA VOLTA DIMOSTRATO CHE ALMENO UN PROBLEMA E' NP-COMPLETO, POSSIAMO PROVARE CHE UN ALTRO LO E' MOSTRANDO LA RIDUCIBILITA' DI P A QUESTO PROBLEMA, INFATTI IN QUESTO MODO ANCHE IL NUOVO PROBLEMA RISULTA NP-COMPLETO PER LA TRANSITIVITA' DELLA RELAZIONE DI RIDUCIBILITA'.