

IN COMPLETO 12  $\Rightarrow$  06/06

QUESTION:

- ESERCIZI SECONDO PARZIALI ...

MDT  $\rightarrow$  F. DI TRANSIZIONE

$$\delta: Q \times T \mapsto Q \times T \times \{L, R, \text{SINGOLO}\}$$

$\downarrow$   
VARIANTE  $\{L, R, \text{SINGOLO}\}$   $\uparrow$  STATO

(TM SINGOLO  $\rightarrow$  VARIANTE)  $\rightarrow$  SINGOLO  $(\Leftarrow)$   
 $\Leftarrow$  CIRCULARITÀ

- DESCRIBIBILITÀ  $\rightarrow$   $\exists$  TM CHE DESCRIVE

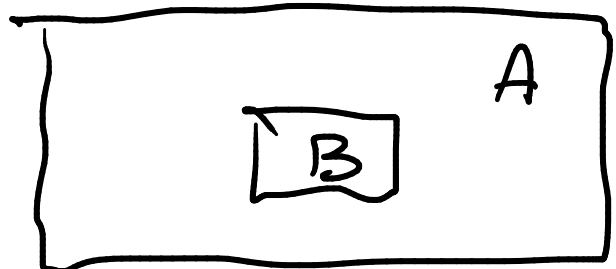
(PROBLEMA)  $\rightarrow$  DESCRIVI UNA TM  
PER PROBLEMA

$A_{TM}$   
- INDSCRIBIBILITÀ  
- NP-HARD

$\downarrow$   
A

CLASSI...

ESERCIZIO  
 $A \leq m(B)$



# INDISCUTIBILITÀ

TM  $\rightarrow$  [ORDINATA DA U']  
ORDINAMENTO

$Z = \{1 \dots 9\}$

1112778 = ORDINATA

W = 5531144427 = NON ORDINATA

①  $\rightarrow$  DEFINISCI PRODOTTA UNA  
LINGUAGGIO

$\Rightarrow$  DIMOSTRA PRODOTTA COSÌ  
INDISCUTIBILI

①  $ORD_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid \text{DATO INPUT } w$   
 $M \text{ ACCETTA } w$   
 $M_{TM}, w$  UNA STRINGA DI INPUT  
 $\exists s \in \{ \langle \rangle \} \text{ ORDINATA } \}$

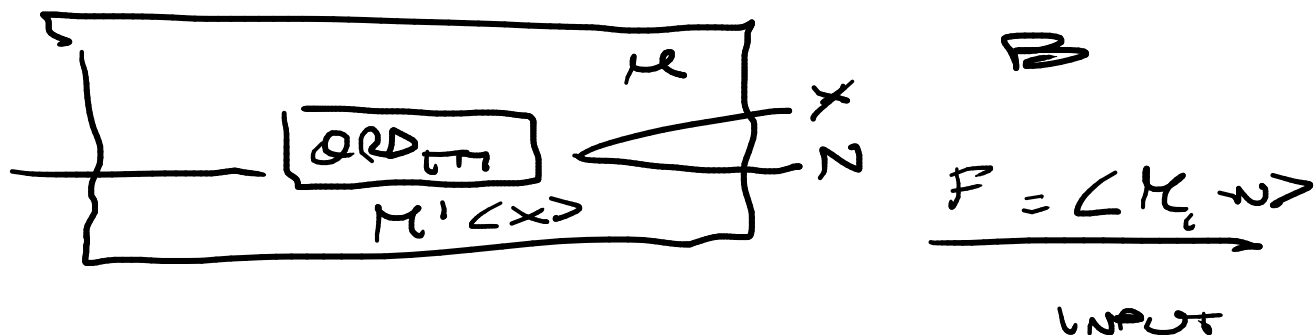
② INDISCUTIBILI  $HALT_{TM} = M \text{ si ferma su } w$

$A_{TM} = M \text{ accetta } w$

$\bar{E}_{TM} = \emptyset \rightarrow \text{ACCETTA } \emptyset$

$EQ_{TM} = M_1 / M_2 \rightarrow \text{INPUT}$

$$A_m \leq_m \text{ORD}_m$$



1.  $\rightarrow F = \text{SU INPUT } \langle M', w \rangle :$

1.a  $\rightarrow$  COSTRUISCI  $M'$  SU  
INPUT  $\langle x \rangle$

1.b  $\rightarrow$  SU INPUT  $x$ ;

1.  $\rightarrow$  CONTROLLA SE  $x$  È ORDINATO

2.  $\Rightarrow$  SE ORDINATO, SEGUE

$$M \leq_U W$$

1.c  $\rightarrow$  ACCETTA SE  $M$  ACCETTA

$$\frac{x \in W}{\text{ORD.}} \leq \frac{w}{\text{ORD.}}$$

1.d  $\rightarrow$  RIFUTA/  
VA IN LOOP

$\rightarrow$  NON ORDINATO

1.e  $\rightarrow$  RIDURNA  $\langle M', x \rangle$

KARP REDUCTION = RIDUZIONE FUNZIONALE  $M'_w \equiv M', x$

$$\left[ x \in A \Rightarrow \underbrace{\{w \in B\}}_{\text{OUTPUT } \langle M \rangle} \right]$$

$\nabla$   
 $\langle M, w \rangle \in A_{TM}$  o.e.  $\langle M', x \rangle \in$   
 o.e.  $_{TM}$

$\Sigma \rightarrow$  TUTTE STRINGHE  
 ORDINATE  
 $\overline{A_{TM}}$   $(5_{TM})$   
 $w.$   ~~$w$~~

NP-HARD

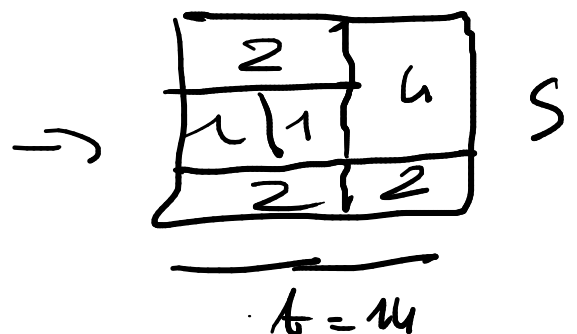
$\downarrow$   
 SET-PARTITIONING

$$\underline{S_1} = \underline{S_2}$$

$x+y+z \quad a+b+c$

RECTANGLE-TILING  $\rightarrow$  NP-HARD

$\downarrow$   
 BLOCCHI DI VARI  
 GRANDOREZZA  
 SENZA SPAZI VUOTI



NP-HARD

NP = VERIFICA IN  
 T. FINITO

MA HARD

$\downarrow$

NO RESOLUTIONS  
 SPECIFICHE

① VERIFICA RT  $\in$  NP

$\langle S, A \rangle$



- 1 → PRENDI TUTTI I BLOCCHI
- 2 → VERIFICA OGGI I BLOCCHI  
IN UN ORDINE QUALSIASI  
SE LA SOMMA RIENTRA A A

(NO - OTHERWISE) → ES CHIARELLA → YES

② SOT-PARTITIONING →  $S_1 = S_2$

SP

S

ORDINE A CASO

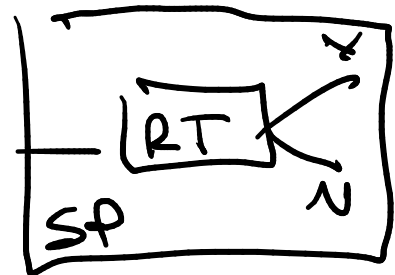
$$S_1 = \{1, 2, 3\} = 6$$

$$S_2 = \{2, 2, 2\} = 6$$

$$\sum S_1 = \sum S_2$$

sotto

$$\frac{SP}{6 + 6} \leq m \quad \frac{RT}{12}$$



$(\Leftarrow)$   $(\rightarrow)$

SP → RT  
↓  
ISTANZA DEL  
SUPER-PROBLEMA

↑  
 $[S_1 / S_2]$   
7 7

$[S, A] \rightarrow$  USULICATOES  
(CORSTICATO)  
 $[14]$

SOTTO-PROBLEMA  
CHE E' SUBO GUS LA LOGICA  
DI SP"

S → SPOZZARE IN DUE  
SOTTOINSONI  
(SISTEMA) → U

P = T. PW TO  
}  $\frac{M}{U} =$   
USULICATOES

(Oss: STESSA CARDINALITÀ (?) )

$s_1$

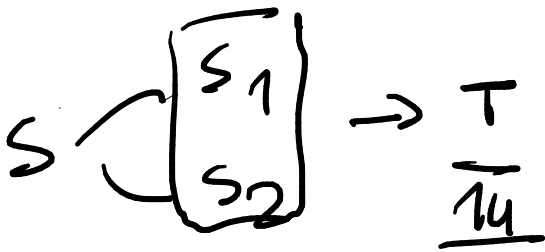
$s_2$

$\downarrow$   
 $s_1 =$  SE PENSARE (PER "MIGLIORARE" IL PROBLEMA)

CHE GLI INPUT SIANO MOLTIPI TRA DI LORO



PROF.  $\rightarrow 3 \swarrow 3/2, 1$   
 $\searrow \dots$



$$\rightarrow s_1 = 14 = 7 + 7$$

$$s_2$$

$\leftarrow$

$\langle s, k \rangle$

RT

$$\underline{s} = \{s_1, \dots, s_n\}$$

RT & NP - COMPLETO

NP

NP - HARD

$\rightarrow$  SP (Riduzione)

$$\textcircled{1} \frac{SP}{n} \rightarrow \frac{RT}{B} \downarrow$$

$$\textcircled{2} \leftarrow RT = \langle s, k \rangle$$



$\uparrow$   
 $\downarrow$   
 $\bar{14}$

DISGIUNTO  
 $=$   
 DISGIUNTO  
 $\left( \begin{array}{c} 7 \\ 7 \end{array} \right)$

----

② DA RT A SP

↓ ↓

$\langle S, A \rangle$   $\langle S_1, S_2 \rangle$

$\boxed{M}$   $\xrightarrow{*}$   $\rightarrow$  "Forzo" che  $RT = \frac{14}{A}$

SI A RISOLUBILI  
MODALITÀ L'ESISTENZA  
DI  $S_1$  e  $S_2$

$$A \begin{matrix} \nearrow s_1 \\ \searrow s_2 \end{matrix} \rightarrow A \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix}$$

SRTM  $\rightarrow$  d4r3

↓ SOURASCOU LA  
ATTUALS

↳ SAV3 = SALVA LA CONFIG. COREGNUM

↳ ASSUMES = REPEATING CONFIGURATIONS

MULTI-  
NACIONAL (TOUR DOUS  
PRIMA)

→ SON - INFANTRY → NO END IN RIGOR

# ② DEFINISCI TRANSIZIONI DI SRTM

$\delta$

↙ COSÌ SUGGERE  
TRANSIZIONI?

$$\delta(r, a) = (s, b, L)$$

SU STATO "r" SU INPUT "a" → SCRIVI "b"  
SUL NASCOSTO,  
ARRIVANDO ALLO  
STATO "s"  
FACENDO "L"

-  $\{L, R\}$

-  $\{L, R, \text{SAV}, \text{RESTORE}\} \leftarrow$

$$\text{TRANSIZIONI} : \delta : Q \times T \mapsto Q \times T \times$$

$\{L, R, \text{SAV}, \text{RESTORE}\}$

②

SINGOLO → SRTM

$\{L, R\}$

$\{L, R, \text{SAV}, \text{RESTORE}\}$

S = SU INPUT  
"w":

$$\delta(r, a) = (s, b, L)$$

S SCRIVE "b" SUL NASCOSTO ANDANDO A SX  
(SINISTRA / GIÀ SUL NASCOSTO)



$$\sigma(M, \alpha) = (s, b, R)$$

S scrivo "b" SUL NASCOSTO ANDANDO A DX  
(SINISTRA / COPIA SUL NASCOSTO)

$$\sigma(M, \alpha) = (s, b, \text{SAUS})$$

↓  
# [a b b b] #

$$w = (a b b b) \rightarrow \text{SAUS}$$

→ IDSA (AGGIUNGI A  $\Sigma = \{a, b\}$ )

↓ HEAD  
# [a b b b] # ①

↑, ↓, ←, →

ASSICURO DI INSERIRE SUBITO #  
PRIMA DI OGNI TRANSIZIONE  
[PARLONZA]

↓ HEAD  
# [a b b b •] # ②

SO PULITO, ADESSO POSSO  
WRITARE

↑ AGGIUNGO A  $\Sigma = \{a, b, \cdot, \#, w\}$

(• = PALINDROMO = PER SAPERE  
SE PUO' ANDARE  
RITORNARE)  
SOTTO DI TRANSIZIONI  
DI COPIA

$\delta(M, a) = (S, b, R, S, T, R, S)$

• = PALINDROMO = "FORMA U", OGGI ORA W  
NON VOGLIO

→ SS GUOI MOVIMENTI DELLA F. DI  
TRANSIZIONI



↓  
AUTOMATICA → ESSO USA [MULTI-TAP  
TR  
?  
YES]

SSS ESERCIZIO DI CS

"RICONOSCI CLASSI DEGLI L-TURING-RICONOSCIBILI"