

# Capterro 11

OVERVIEW:

- NP / NP-HARD / NP-COMPLETE
  - DSSRCIBI
  - DSSRCIBI MAI  
SULLA 2° PARTE  
(5-6, INDESCIDIBILITÀ,  
TM e VARIANTI, STC.)
- 

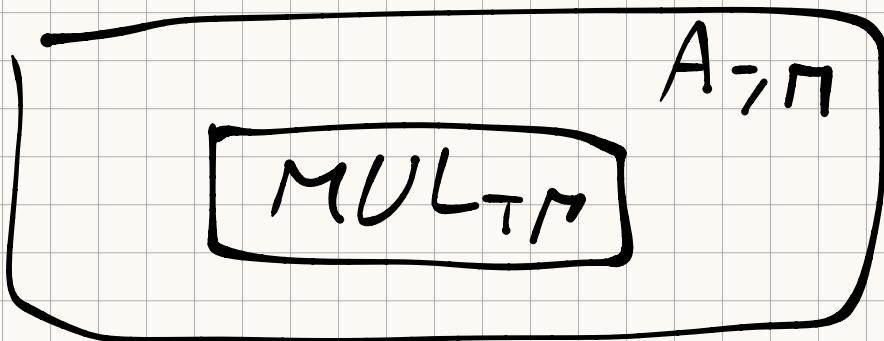
$$A \leq B$$

$\Downarrow$

$m$

A = indecidibile /  
NP-Hard

B = dimostrare indec. / NP-Hard

$$[A_{\text{TM}} \leq_m \text{MUL}_{\text{TM}}]$$


SAT = NP + / and

CIRCUIT-SAT 3-SAT

T

(x<sub>1</sub> ∧ x<sub>2</sub> ∧ x<sub>3</sub>) ∧ ...

CIRCUIT → 1

- - - . ——————



~~3-SAT~~ / HAM /

SPLIT PARTITIONING

~~3-SAT~~ /  $\leq_{PR}$

HAM /  $\equiv_M$

SP

$\in NP$

NP-Campleto  $\leftarrow$  NP-Ham

3-COLR

$\rightarrow$  GRAPH COLOR

OGNI VERTEX

POTÉSOS 3 COLORE

DIMENSI

→ Verificatore

Certificato = INPUT

PER VERIFICA  
PROPRIETÀ

→  $G = (V, \delta)$ ,  $\leftarrow, \rightarrow$   
(certificato)

dimens.  
(size)

→ Verifico con un orso

$\{C_1 \dots C_k\}$  (colori)

→ num. colori + v  $\in G$

→ Punto obbligatorio

→ Verifico che i minimi

rispettino le proprietà

→  $\dots \leq k$

①  $\rightarrow$  PASSO 1  
 $\rightarrow$  USRIFI A NE-HANS

3 - COLOR

K - COLOR  $\Rightarrow$   $\leq_K$

$[3\text{-COLOR} \leq_m K\text{-COLOR}]$



SUBSET SUM

= S (SUBSET) = INS/US/US DI  
N. INSTR

A (VALORES  $\rightarrow$  B. SOMA)

$S' \subseteq S$  CS' =  
 $\sum_{i=1}^n$  SORTEAR N. Soma

note che  $\sum_{i=1}^n S'_i = t$

→ USRIFI CARONE

→ CDRIFI CARO

$\langle S', S, A \rangle$

USRIFM CA

→ Controlla  $\forall e \in S'$   
 $e \in S$

→ Somma ( $\Sigma$ ) tutti i  
numeri

→  $\sum = A$  (some AL)  
V.O.

NP  $\rightarrow$   $\exists$  CDRIFI CARO  
 $\exists$  USRIFI CARONE

{ UNBALANCE SO 3 - COLOR }.

→ un elenco che  
coloro più di metà dei  
vertici

① Dimostrare che  $UBC \subseteq NP$

② Dimostrare  $UBC \subseteq NP -$   
hard

---

① VERIFICA GRADUS -  
CONTINUAZIONE

CERTIFICATO  $\rightarrow \langle G \rangle, C$

(VERIFICA + COMBINAZIONI)

$\Rightarrow C = \text{INSERIMENTO}$   
COLORI PER VERIFICA

$\Rightarrow$  VERIFICO COPRA " $n$ "  
VERIFICA

→ ASSIGN. 3 COLOR

$c[i] \in \{1, 2, 3\} \forall i \in N$

→  $\exists$  un ordine

$c[i] \neq c[j]$

→  $\exists$  elementi in colori

che compaiono più di una volta

delle volte

→ VERIFI CANTO'S

(esiste in tempo pol)

b) 3-COLR  $\leq_m$  VB 3-COLR

$\vdash D$

Se  $G \in 3\text{-COLR}$

→ G risulta elemento " $"$ "

che è l'ins. lib. tutti i colori

→ Esistono assunzioni diverse  
per 3 rotoli

→ Esistono elementi in rosso  
in cui c'è eredità in rosso  
- diversi

→ ( + altre obbie domande  
comparazione auto  
rispetto a versione)

→ VB 3 colori

(D)  
3 colori bilanciati

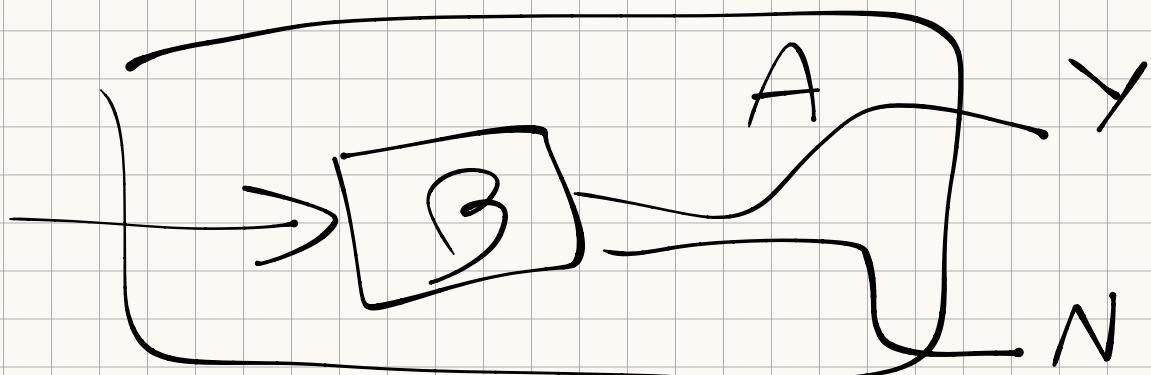
3 colori originali  
(Sicuro!)

→ Variabili del grafico  
verifico  
→ fusione

$\boxed{3\text{-SAT} \leq_m \text{VB}_{3\text{Geor}}}$

$\text{HAM} \leq_m$

$A \leq_m B$



TM  $M$  orretto  $x \in \{1\}^*$

hole che  $M$  orretta  $x$

$\Rightarrow UA$  (Scrivibile con  $\sqcup$ )

$\Rightarrow$  Dimostrare che no è ind.

$UA = \{ \langle M \rangle \mid M$  orretta  $x$   
 $(\exists x \in \{1\}^*)$

→ Dimostra che sia  
indecidibile

$$A_{TM} \leq_m \text{UA}$$

$$(F \rightarrow M' \rightarrow M)$$

$$F = \langle M, w \rangle, \quad M \vdash T M,$$

w stringa

→ consideriamo  $M'$

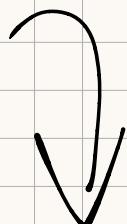
→ dimostra  $M = \text{input } X$

① Se  $X = \{1\}^*$

2 - Esegui  $M$  su  $w$

→ se  $M$  accetta,  
allora accetta

→ rifiuta altrimenti



$M = \text{In input } X$

1. Esegui  $\Pi$  su  $X$

2. Se  $\Pi$  esiste,  
accetta

3. Se rifiuta, rifiuta



$\rightarrow$  Riforma  $\langle M' \rangle$

$\rightarrow$  si ferme

UA

$E_{T^n} \subseteq_{\pi} UA$

$$\uparrow \sum x = \cancel{\bigcirc}$$

$\langle M, W \rangle \leftarrow A_m \text{ con } \langle \tau^i \rangle \in UA$

TM M

→ [MAGIC]

→ Es un input

"xyzy"

su 5 celle sollecitanti  
sul resto

→ Assai che?

(effetto stiagnut →  
 $x, y, z$ )

→ Forme vere  
linguaggi

→ Dimostra ind.

$L = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ è un TM}$

che scrive "xyzy"  
sul resto}

→ Demonstrate the mis ind.

$A_{T\gamma} \leq_m \text{MAGIC}_{T\gamma}$

$F \rightarrow M' \rightarrow M$

$F = \langle M, w \rangle$

$\exists y \forall z y \rightarrow x, y, \exists \underline{w}$

$M' \rightarrow$  Simulate  $M$  on  $w$

$\nexists M$  scatte, scriv  
"xy \exists z y"

→ Verify the  $\exists x, y, \exists$

→ Substitution  $\exists x, y, \exists$

$M' \rightarrow$  In input  $x$   $\exists$   
true

→ Simulate  $M$  on  $w$  config

→ Scriv "xy \exists z y" nel  
nostro

$\langle M, w \rangle \in \bigcap_{n \in \omega} \{ \langle n' \rangle \in \text{MAG}(\mathcal{L}_n) \}$

$\rightarrow S O_T \pi$

COSSESSIONATA  
DALL' OMINARISMO

$\rightarrow [1\ 2\ 2\ 3\ 3\ 3\ 7]$

(CORINNEA)

→ 1733 (non erwähnt)

SO  $\Gamma\Gamma$   $\rightarrow$  FORMULA ONE L.

→ DIN. CHG SIA

INDS (1918) HS

Am  $\leq_m$  so  $\sqcap$

$$SO_{\Gamma \cap} = \{ \langle M \rangle \mid \Gamma \vdash \varphi \}$$

one in the acute side  
single ordinate }

$A_{TM} \subseteq_n D_{TM}$

$\Downarrow F \rightarrow M' \rightarrow M$

$F \rightarrow \langle M, w \rangle$

$(1 \ 3 \ 3 \ 4 \ 4 \ 5 \ 5 \dots)$

$\Leftarrow X \geq 111$  eratto

$\Leftarrow X \neq 111 \ (211)$

$\rightarrow M' \rightarrow$  finito  $\cap$   
su  $w$

$\rightarrow$  se  $\cap$  eratto  
eratto

$\rightarrow$  se  $\cap$  rifatto,  
rifatto'

$F \rightarrow M' \rightarrow M$

$\langle M, w \rangle \rightarrow$  INPUT  
SI F

$M' \rightarrow$  simbolo M

[ se  $M'$  accetta  $w$  è  
una stringa  
ordinata ]

Se  $\cap$  rifiuta, rifiuta

$\rightarrow$  Riconosce  $\langle M' \rangle$

[  $\langle M, w \rangle \in \text{Acc}$  se  
 $\langle M' \rangle \in \text{SD}_{\text{TM}}$  ]

Turing Machine

1 NAS<sub>n</sub> / 2 NS<sub>n</sub>s

(1 NS<sub>n</sub>NA US<sub>n</sub>GG /

1 TSS<sub>n</sub>NA può solo  
(scrivere)

TM<sub>SING</sub> ⊂<sub>m</sub> TM<sub>TAG</sub>

(S) → INPUT

(flowchart)

→ scrivere / rifiutare

J = la input  $\langle w_1 \dots w_n \rangle$

→ Marchiamo 1° simbolo  
in dep input

$w_1 w_2 \dots$

→ More second symbols  
per alto testino

$\bar{w}_1 \dots \bar{w}_m$   
.  
 $w_1 \dots w_m$

→ Simile brevisime

(S)

1 TEST  $\rightarrow R$

1 NSST  $\rightarrow W$

→  $\{L, R\}$

→ Avendo le opzioni

→ Scelta  
rispett alla pr.  
originale dell'input

→ L'UNICA  
rispetto alla scrittura

→ SCRIVI "1234"

→ LEGGI WOGONDO  
"1234"

(Grazie ai moretti)

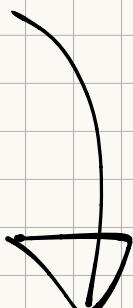
→  $w_1 = w_n$

S → (ACCOSTA)

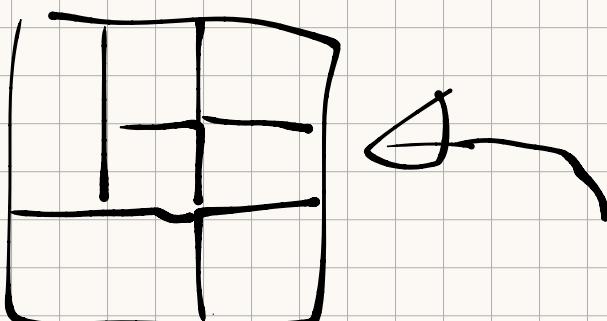
(~~G~~)  $\Gamma M_{SING} \leq \Gamma M_{TAG}$

(BANANAS)

↑ Poi GSNUFLAS



## RECTANGLES TILING



disegnare tutti  
i blocchi  
per risolvere

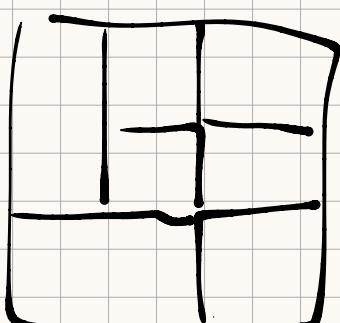
## SET PARTITIONING

$$[S = S_1 + S_2]$$

$S_1 \neq S_2 \rightarrow$    
 senza  
 sovrapposizioni

## RECTANGLES TILING

ENP

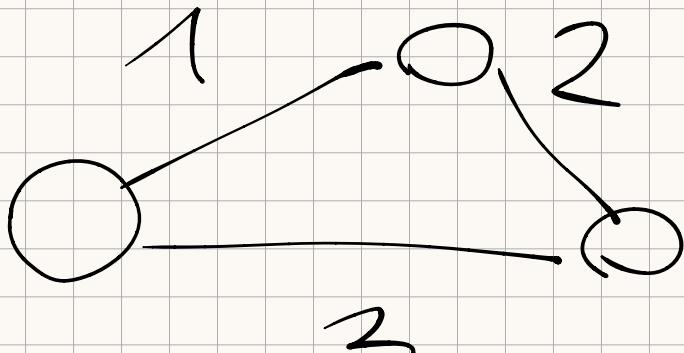


$\rightarrow S = \text{array di}$   
 blocchi

$$\sum_{i=1}^n S_i = (A)$$

ASSIGNAMENTO

[SP]  $\leq_M$  RECTANGLE  
G  $[S = S_1 + S_2]$



$$\hookrightarrow (1+2 \leq 3)$$

$\uparrow$   
 DIS. TRIANGULARS

G  $\geq$  GARANTIES THIS

$$S_1 + S_2 \geq S$$

$$\left(\frac{-1}{2}\right) + \left(\frac{3}{2}\right) = 2$$

(ASSURE THIS  $S_1 = \frac{1}{2}$ )

$$\Downarrow S_2 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$$

$S_F \leq_M \text{RECTANGLES}$

---

(2DFA)  $\rightarrow$  2 REGULARS

A SOLA COSTRUZIONE

BIDIREZIONALE

$\rightarrow$  INVOLUTASI IN RUPE

LE DUE ZONE  $\{L, R\}$

$\rightarrow A_{2DFA} = \{ \langle M, x \rangle \mid$

M è un 2DFA che accetta x}

$\rightarrow$  Dimensione  $A_{2DFA}$  decisibile

$A_{DPA} \leq_m A_{DPA}$

$\rightarrow TM \rightarrow \langle M \rangle$

$\rightarrow M \text{ su } W$

$\rightarrow \text{Se } M \text{ non scrive}$

$M \in W$  sul primo

nesto

$\rightarrow$  Prescrivere nel secondo

$\rightarrow$  Non scrivere mai  $\times$

$\rightarrow$  Se  $\cap$  scrive

scrive

(riflette altrettanto)

---

