

**Materiali Strutturali**

**1) Selezionare i materiali da esportare**

Calcestruzzo amato

Strutture in Elevazione - Classe C20/25

Strutture in Fondazione - Classe C20/25

Amature longitudinali B450C

Amature trasversali B450C

Amature pretese Filo

Muratura

Nuova Muratura\_Laterizio\_Fbk10\_M5o

Esistente Muratura in pietrame disordinata

Acciaio da Carpenteria

Pilastri - Classe S275 (EN 10025-2)

Travi - Classe S275 (EN 10025-2)

Legno

Pilastri - Classe C14

Travi - Classe C14

Pannelli - Classe C14

Rinforzi

FRP - Classe E17

FRCM - Classe FRCM 1

Collegamenti

Bulloni 4.6

Viti 4.6

Spinotti 4.6

Chiodi 4.6

Saldature S235 (EN 10025-2)

**2) Materiali selezionati**

- Calcestruzzo Amato
  - Calcestruzzi - Strutture in Elevazione
  - Calcestruzzi - Fondazione
  - Amature longitudinali
  - Amature Trasversali
  - Amature Pretese
- Muratura
- Acciaio da Carpenteria
- Legno
- Rinforzi

**3) Esportazione**

**Calcestruzzo**

Classe C20/25    Nome C20/25

Peso specifico  $\gamma_{cls}$  [kg/mc] 2500

Coefficiente dilatazione termica  $\alpha_{cls}$  [°C-1] 1.2E-05

Resistenze a compressione

Resistenza cilindrica caratteristica  $f_{ck}$  [MPa] 20.75

Resistenza cubica caratteristica  $R_{ck}$  [MPa] 25

Resistenza cilindrica media  $f_{cm}$  [MPa] 28.75

Resistenza di progetto  $f_{cd}$  [MPa] 11.76

Resistenza di progetto ridotta  $f_{cd}$  [MPa] 9.41

Altri parametri

Fattore degli effetti di lunga durata  $\alpha_{cc}$  0.85

Fattore parziale di sicurezza  $\gamma_c$  1.5

Deformazioni significative a compressione

Deformazione limite parabola rettangolo  $\epsilon_{c2}$  0.002

Deformazione limite triangolo rettangolo  $\epsilon_{c3}$  0.00175

Deformazione limite stress block  $\epsilon_{c4}$  0.0007

Deformazione ultima  $\epsilon_{cu}$  0.0035

Modulo elastico medio a compressione  $E_{cm}$  [MPa] 30200

Resistenze a trazione

Resistenza a trazione media  $f_{ctm}$  [MPa] 2.27

Resistenza a trazione caratteristica inferiore  $f_{ctki}$  [MPa] 1.59

Resistenza a trazione caratteristica superiore  $f_{ctks}$  [MPa] 2.94

Resistenza a trazione di progetto  $f_{ctd}$  [MPa] 1.06

Resistenza a trazione di progetto ridotta  $f_{ctd}$  [MPa] 0.85

Resistenza a trazione media per flessione  $f_{ctm}$  [MPa] 2.72

Resistenze di aderenza

Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza  $f_{bk}$  [MPa] 3.57

Resistenza tangenziale di progetto di aderenza  $f_{bd}$  [MPa] 2.38

Tensioni agli Stati Limite di Esercizio (SLE)

Tensione limite a trazione allo SLE  $\sigma_t$  [MPa] 1.89

Tensione max a comp. allo SLE (comb. rara)  $\sigma_{c,max}$  [MPa] 12.45

Tensione max a comp. allo SLE (comb. qp)  $\sigma_{c,max}$  [MPa] 9.34

Calcestruzzo

Classe nuovo... + - Legame costitutivo Nome nuovo...

Peso specifico  $\gamma_{cls}$  [kg/mc] 2500

Coefficiente dilatazione termica  $\alpha_{cls}$  [°C-1] 1.2E-05

Resistenze a compressione

Resistenza cilindrica caratteristica  $f_{ck}$  [MPa] 87.15

Resistenza cubica caratteristica  $R_{ck}$  [MPa] 105

Resistenza cilindrica media  $f_{cm}$  [MPa] 95.15

Resistenza di progetto  $f_{cd}$  [MPa] 49.38

Resistenza di progetto ridotta  $f_{cd}$  [MPa] 39.51

Altri parametri

Fattore degli effetti di lunga durata  $\alpha_{cc}$  0.85

Fattore parziale di sicurezza  $\gamma_c$  1.5

Deformazioni significative a compressione

Deformazione limite parabola rettangolo  $\epsilon_{c2}$  0.002577

Deformazione limite triangolo rettangolo  $\epsilon_{c3}$  0.002261

Deformazione limite stress block  $\epsilon_{c4}$  0.00052

Deformazione ultima  $\epsilon_{cu}$  0.0026

Modulo elastico medio a compressione  $E_{cm}$  [MPa] 43246

Resistenze a trazione

Resistenza a trazione media  $f_{ctm}$  [MPa] 4.99

Resistenza a trazione caratteristica inferiore  $f_{ctki}$  [MPa] 3.49

Resistenza a trazione caratteristica superiore  $f_{ctks}$  [MPa] 6.48

Resistenza a trazione di progetto  $f_{ctd}$  [MPa] 2.33

Resistenza a trazione di progetto ridotta  $f_{ctd}$  [MPa] 1.86

Resistenza a trazione media per flessione  $f_{ctm}$  [MPa] 5.99

Resistenze di aderenza

Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza  $f_{bk}$  [MPa] 7.86

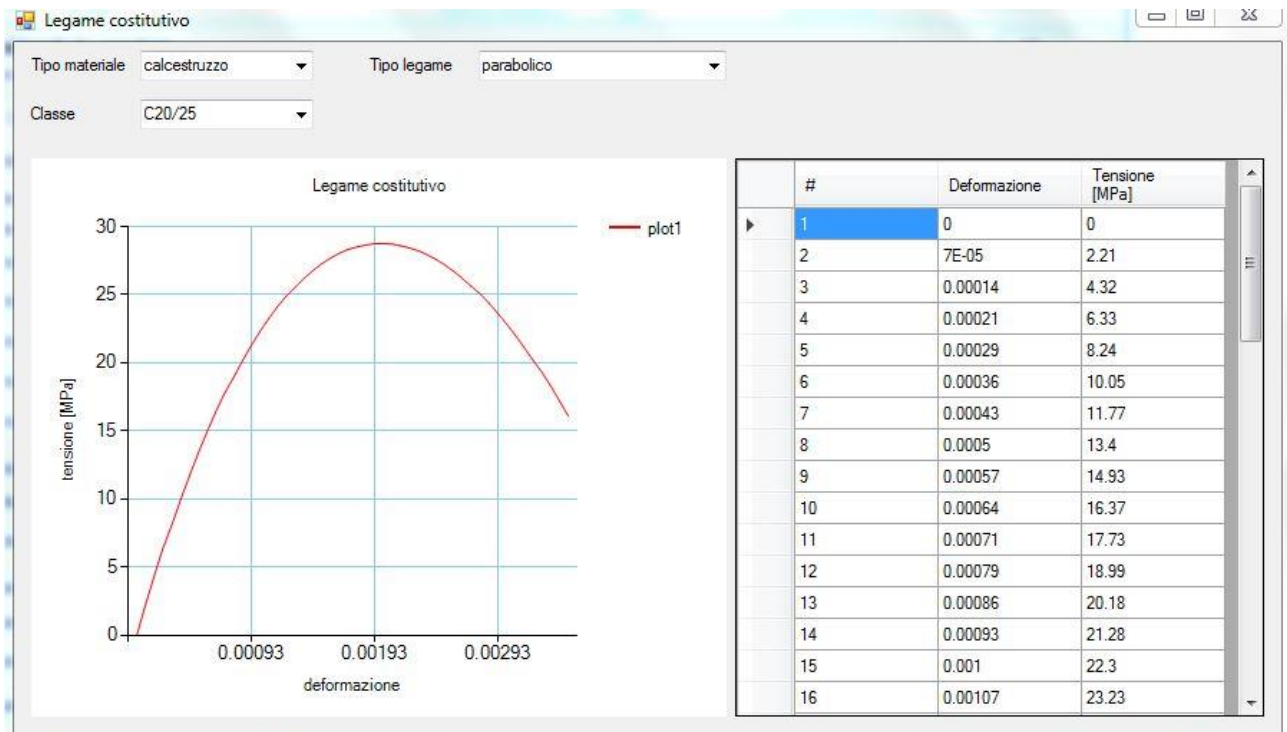
Resistenza tangenziale di progetto di aderenza  $f_{bd}$  [MPa] 5.24

Tensioni agli Stati Limite di Esercizio (SLE)

Tensione limite a trazione allo SLE  $\sigma_t$  [MPa] 4.16

Tensione max a comp. allo SLE (comb. rara)  $\sigma_{c,max}$  [MPa] 52.29

Tensione max a comp. allo SLE (comb. qp)  $\sigma_{c,max}$  [MPa] 39.22



**Muratura esistente**

Classe: ... nuovo (+) (-) Nome: Muratura in pietrame disordinata (ciottoli pietre erratiche e irregolari) Tipo materiale: esistente

Indagini: Livello Conoscenza - LC: LC2 Tipo muratura: Muratura in pietrame disordinata (ciottoli pietre erratiche e irregolari) Fattore Confidenza - FC: 1.2 Tipo tessitura: irregolare

Coefficienti di sicurezza: senza sisma  $\gamma_m$  3 con sisma  $\gamma_{ms}$  2

Resistenze e moduli elastici

		minimo	medio	massimo	nominale	di prog. (no sisma)	di prog. (sisma)	num. prove	k	Res. med. prove
Resistenza media a compressione	$f_m$ [MPa]	1	1.5	2	1.5	0.42	0.62	0	0	0
Resistenza media taglio senza comp.	$f_{vm0}$ [MPa]	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0	0	0
Modulo elastico	E [MPa]	690	870	1050	870			0	0	0
Modulo a taglio	G [MPa]	230	290	350	290			0	0	0

Altri parametri: Peso specifico medio [N/m<sup>3</sup>]  $\gamma$  19000 Coeff. dilatazione term. [°C<sup>-1</sup>]  $\alpha$  6E-06

Coefficienti correttivi

	malta buona	ricorsi	conn. trasv.	Massimo
Stato di Fatto	0	0	0	0
	iniezioni	intonaco amato	ristilatura	Risultante
Stato di Progetto	0	0	0	0

**Acciaio per Collegamenti**

Connettore: ... nuovo (+) (-) Nome: M12-(8.8)

Classe resistenza: 8.8 Tipo resistenza: alta resistenza Tipo serraggio: non controllato

Geometria: Diametro nominale - d [mm]: M12 Area resistente - Ares [mm<sup>2</sup>]: 84.3 Coeff. precarico [4.2.61]  $k$ : 0.1

Precarico: Forza precarico  $F_{pc}$  [N]: 47208 Forza precarico di progetto  $F_{pcd}$  [N]: 42916 Coppia di serraggio  $M$  [Nm]: 56650

Moduli elastici: Modulo elastico  $E_a$  [MPa]: 210000 Modulo di taglio  $G_a$  [MPa]: 80769 Coefficiente di Poisson  $\nu$ : 0.3

Resistenze: Tensione snervamento caratteristica  $f_{yb}$  [MPa]: 640 Tensione rottura caratteristica  $f_{tb}$  [MPa]: 800 Rapporto sovraresistenza  $t$ : 1.25

Altre caratteristiche: Peso specifico  $\gamma$  [kg/mc]: 7860 Coeff. dilatazione term. [°C<sup>-1</sup>]  $\alpha_s$ : 1E-05

Coefficienti parziali sicurezza

unioni bullonate	$\gamma_{M2}$	1.25
scorimento allo SLU	$\gamma_{M3,SLU}$	1.25
scorimento allo SLE	$\gamma_{M3,SLE}$	1.1
perni allo SLE	$\gamma_{M6,ser}$	1
bulloni precaricati a serraggio controllato	$\gamma_{M7,C}$	1
bulloni precaricati a serraggio non controllato	$\gamma_{M7,NC}$	1.1

**Armature** [Icone]

Classe: ...nuovo + - Legame costitutivo Nome: B450C

Peso specifico  $\gamma_a$  [kg/mc]: 7850

Resistenze		Moduli elastici	
Tensione caratteristica snervamento $f_{yk}$ [MPa]	450	Modulo elastico $E_a$ [MPa]	210000
Tensione caratteristica rottura $f_{uk}$ [MPa]	540	Modulo di taglio $G_a$ [MPa]	80769
Tensione di progetto $f_{yd}$ [MPa]	391.3	Coefficiente di Poisson $\nu$	0.3
Tensione massima allo SLE $\sigma_t$ [MPa]	360	Rapporto di sovraresistenza $k$	1.2

Deformazioni significative a compressione		Altri parametri	
Deformazione snervamento caratteristica $\epsilon_{yk}$	0.002143	Fattore parziale di sicurezza $\gamma_s$	1.15
Deformazione snervamento di progetto $\epsilon_{yd}$	0.001863	Coefficiente dilatazione termica $\alpha_s$ [°C-1]	1.2E-05
Deformazione ultima caratteristica $\epsilon_{uk}$	0.075		
Deformazione ultima di progetto $\epsilon_{ud}$	0.0675		

**Armature pretese** [Icone]

Classe: ...nuovo + - Nome: treccia

Peso specifico [kg/mc]: 7850

Tipo armatura: trefoli e trecce

Resistenze		Moduli elastici	
Tensione car. 0.1% def. residua $f_{p(0.1)k}$ [MPa]	0	Modulo elastico $E_p$ [MPa]	210000
Tensione car. 1% def. totale $f_{p(1)k}$ [MPa]	1670	Modulo di taglio $G_p$ [MPa]	80769
Tensione caratteristica rottura $f_{ptk}$ [MPa]	1860	Coefficiente di Poisson $\nu$	0.3
Tensione caratt. snervamento $f_{pyk}$ [MPa]	0		
Tensione caratt. conv. snerv. $f_{yk}$ [MPa]	1670		
Tensione di progetto $f_{yd}$ [MPa]	1452.17		
Tensione massima allo SLE $\sigma_t$ [MPa]	1336		
Rapporto di sovraresistenza $k$	1.11		

Deformazioni significative		Altri parametri	
Deformazione snervamento caratteristica $\epsilon_{yk}$	0.007952	Fattore parziale di sicurezza $\gamma_s$	1.15
Deformazione snervamento di progetto $\epsilon_{yd}$	0.006915	Coeff. dilatazione tem. [°C-1] $\alpha_s$	1.2E-05
		Deformazione ultima caratteristica $\epsilon_{uk}$	0.035
		Deformazione ultima di progetto $\epsilon_{ud}$	0.0315

Acciaio da Carpenteria

Classe ... nuovo + - Legame costitutivo Nome S275 (EN 10025-2)

Peso specifico  $\gamma_a$  [kg/mc] 7850

	Resistenze	
	t <= 40 mm	40 mm < t <= 80 mm
Tensione caratteristica snervamento $f_{yk}$ [MPa]	275	255
Tensione caratteristica rottura $f_{uk}$ [MPa]	430	410
Tensione di progetto $f_{yd}$ [MPa]	239.13	221.74
Tensione massima allo SLE $\sigma_t$ [MPa]	220	204
Rapporto di sovraresistenza $k$	1.56	1.61

Moduli elastici	
Modulo elastico $E_a$ [MPa]	210000
Modulo di taglio $G_a$ [MPa]	80769
Coefficiente di Poisson $\nu$	0.3

Altri parametri	
Fattore parziale di sicurezza $\gamma_s$	1.15
Coeff. dilatazione term. [°C <sup>-1</sup> ] $\alpha_s$	1.2E-05

Deformazioni significative a compressione	
Deformazione snervamento caratteristica $\epsilon_{yk}$	0.00131      0.001214
Deformazione snervamento di progetto $\epsilon_{yd}$	0.001139      0.001056
Deformazione ultima caratteristica $\epsilon_{uk}$	0.075
Deformazione ultima di progetto $\epsilon_{ud}$	0.0675

Coefficienti parziali sicurezza	
profili classe da I a IV	$\gamma_{M0}$ 1.05
instabilità	$\gamma_{M1}$ 1.05
sezioni indebolite da fori	$\gamma_{M2}$ 1.25

Legno

Classe ... nuovo Nome C14

Masse volumiche [kg/mc]

Massa volumica caratteristica  $\rho_k$  290

Massa volumica media  $\rho_m$  350

Resistenze caratteristiche [MPa]

	parallela alle fibre (0)	ortogonale alle fibre (90)
Resistenza a trazione	$f_{t,0,k}$ 7.2	$f_{t,90,k}$ 0.4
Resistenza a compressione	$f_{c,0,k}$ 16	$f_{c,90,k}$ 2
Resistenza a flessione		$f_{m,k}$ 14
Resistenza a taglio		$f_{v,k}$ 3
Rolling shear		$f_{r,k}$ 0

Moduli elastici [GPa]

	parallela alle fibre (0)	ortogonale alle fibre (90)
Modulo elastico medio	$E_{0,mean}$ 7	$E_{90,mean}$ 0.23
Modulo elastico caratteristico	$E_{0,k}$ 4.7	$E_{90,k}$ 0
Modulo di taglio medio	$G_{mean}$ 0.44	
Modulo di taglio caratteristico	$G_k$ 0	
Modulo di taglio rotolamento medio	$G_{r,mean}$ 0	
Modulo di taglio rotolamento caratteristico	$G_{r,k}$ 0	

Rinforzo FRP

Classe ... nuovo + - Nome E17

Massa volumica caratteristica [kg/mc] 2000 Coeff. dilatazione tem. [°C-1]  $\alpha_s$  3E-06

Tipo fibra/resina vetro / epossidica Ambiente esterno Tipo carico lungo termine

Tipo rinforzo prefornato  $\eta_a$  0.65  $\eta_l$  0.3

Spessore rinforzo [mm]  $t_f$  0.1 Resistenza caratteristica a rottura [MPa]  $f_{fk}$  170

Larghezza rinforzo [mm]  $b_f$  100 Deformazione caratteristica a rottura  $\epsilon_{fk}$  10

Lunghezza ancoraggio [mm]  $l_b$  300 Modulo elastico normale [GPa]  $E_f$  17

Fattore parz. SLU (rottura)  $\gamma_{f,SLU}$  1.1

Fattore parz. SLU (distacco)  $\gamma_{fd,SLU}$  1.5

Rinforzo FRCM

Classe ... nuovo + - Nome FRCM 1

Massa volumica caratteristica [kg/mc] 2500 Fattore parz. SLU  $\gamma_{m,SLU}$  1.5 Ambiente esterno

Coefficiente distacco intermedio  $\alpha$  1.5 Fattore parz. SLE  $\gamma_{m,SLE}$  1  $\eta_a$  0.8

Resistenze (MPa) e deformazioni

Tensione/def. ultima caratt. a traz. (solo FRCM)  $\sigma_u$  2200  $\epsilon_u$  0.0088

Tensione/def. ultima caratt. del tessuto secco per trazione  $\sigma_{uf}$  1760  $\epsilon_{uf}$  0.00704

Tensione/def. limite convenzionale caratteristica  $\sigma_{lim,conv}$  1408  $\epsilon_{lim,conv}$  0.00563

Tensione/def. limite conv. caratt. (distacco interm.)  $\sigma_{lim,conv,\alpha}$  2112  $\epsilon_{lim,conv,\alpha}$  0.00845

Tensione/def. limite convenzionale di progetto  $\sigma_{lim,conv,d}$  750.93  $\epsilon_{lim,conv,d}$  0.003

Tensione/def. limite conv. di progetto (distacco interm.)  $\sigma_{lim,conv,\alpha,d}$  1126.4  $\epsilon_{lim,conv,\alpha,d}$  0.00451

Resistenza a compressione della matrice (malta)  $f_{c,mat}$  20

Moduli elastici (MPa)

Modulo rigidezza a trazione del solo FRCM  $E_1$  250000

Modulo elastico medio FRCM  $E_f$  250000

Spessori (mm)

Spessore equivalente (fibra)  $t_f$  0.1

Spessore totale (malta e fibra)  $t$  10

RelazioneMateriali - Microsoft Word

File Home Inserisci Layout di pagina Riferimenti Lettere Revisione Visualizza MathType Componenti aggiuntivi novaPDF Foxit Reader PDF GrindEQ Math

Incolla Cambria (Tito) 11 A A Aa

Appunti Carattere Paragrafo Stili

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Parte stime il grado di completamento della soletta.  
 Le procedure di accettazione in cantiere, di controllo e qualificazione da seguire sono quelle definite al § 11.2 e sottoparagrafi attinenti.

**Resistenze del calcestruzzo C20/25**

Descrizione	Valore	Riferimento D.M. 2018
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0,83 R_{ck} = 20,75 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.1
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 28,75 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.1
Resistenza cilindrica media a trazione	$f_{ctm} = 0,3 (f_{cm})^{2/3}$ se $\leq C50/60$ $= 2,12 \ln[1 + f_{cm}/10]$ se $> C50/60$ $f_{ctm} = 2,27 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.2
Resistenza caratteristica a trazione inferiore	$f_{ctk,inf} = 0,7 f_{ctm} = 1,59 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.2
Resistenza caratteristica a trazione superiore	$f_{ctk,sup} = 1,3 f_{ctm} = 2,94 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.2
Resistenza cilindrica media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm} = 2,72 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.1.2
Resistenza cilindrica di progetto a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 11,76 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.1.1
Resistenza cilindrica di progetto ridotta a comp. <sup>1)</sup>	$f_{cd} = 0,8 f_{cd} = 9,41 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.1.1
Resistenza cilindrica di progetto a trazione	$f_{ctd} = f_{ctm} / \gamma_c = 3,06 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.2
Resistenza cilindrica di progetto ridotta a trazione <sup>1)</sup>	$f_{ctd} = 0,8 f_{ctd} = 2,45 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.2
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	$f_{tk} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctm} = 3,57 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.4
Resistenza tangenziale di progetto	$f_{td} = f_{tk} / \gamma_c = 3,38 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.1.4
Tensione normale limite a trazione allo SLE <sup>2)</sup>	$\sigma_{t1} = f_{ctd} / 1,2 = 2,55 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.2.4
Tensione massima di compressione per lo SLE <sup>3)</sup>	$\sigma_{c,max} = 0,60 f_{ck} = 15,0 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.2.5.1
Tensione massima di compressione per lo SLE <sup>4)</sup>	$\sigma_{c,max} = 0,45 f_{ck} = 11,25 \text{ N/mm}^2$	§ 4.1.2.2.5.1

Note  
 1) Riduzione per elementi piani di spessore < 50 mm  
 2) Stato Limite di formazione delle fessure  
 3) Per la combinazione di carico "caratteristica" (rara)  
 4) Per la combinazione di carico "quasi permanente"

**Altre caratteristiche del calcestruzzo C20/25**

Descrizione	Valore	Riferimento D.M. 2018
Fattore degli effetti di lunga durata	$\alpha_{cc} = 1,0$	§ 4.1.2.1.1.1
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c = 1,5$	§ 4.1.2.1.1.1
Modulo elastico medio a compressione	$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{1/2} = 20200 \text{ N/mm}^2$	§ 11.2.10.3
Coefficiente di Poisson (stato fessurato)	$\nu = 0$	§ 11.2.10.4

Pagina: 4 di 7 Parole: 1,877 Italiano (Italia) 70%