

**REGIONE
PUGLIA**



CUP: E75G19000040005

**PIANO DEGLI INTERVENTI AIP 2020-2023 DI CUI ALLA DELIBERA N.6 DEL 22/02/2021
CON COPERTURA FINANZIARIA " FONDI DERIVANTI DA PROVENTI TARIFFARI"**

**PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE E DEL RECAPITO FINALE
A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE)**

**Acquedotto Pugliese S.p.A.
Direzione Ingegneria**

**Il Responsabile del Procedimento
Ing. Matteo MORELLO**

**Il Direttore
Ing. Gaetano BARBONE**



Ingegneria Ambientale s.r.l.
www.ingegneriambientale.com
info@ingegneriambientale.com

Ing. Franco NACCI

Ing. Stefano SANSONE



Geotek plus s.r.l.
www.geotek-rilievi.com
info@geotek-rilievi.com

PROGETTAZIONE

**Il Progettista
Prof. Ing. Matteo Ranieri**

**Il Coordinatore della Sicurezza in
fase di progettazione
Prof. Ing. Matteo Ranieri**



UNING s.r.l.
info@uning.it



Ingegneria s.r.l.
ingegneria@uning.it

Elaborato

R.33

**RELAZIONE SUI NUOVI MATERIALI
COSTRUTTIVI**

Codice Intervento P1370


**Codice SAP
210000023391**

**Prot. N. 27346
Data 23/04/2021**

Scala:

00	MAG.2021	Emesso per Progetto DEFINITIVO			
N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato




	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione sui nuovi materiali costruttivi</u>	R.33
		Maggio 2021
		Pagina 1 di 12

RELAZIONE SUI MATERIALI

da impiegare per la esecuzione delle opere strutturali

Bari, lì

Il progettista delle strutture

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione sui nuovi materiali costruttivi</u>	R.33
		Maggio 2021
		Pagina 2 di 12

INDICE

1. ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	3
2. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI IMPIEGATI	3
2.1 CALCESTRUZZO C35/45	3
2.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO.....	5
2.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	6
2.4 ADESIVI E MALTE EPOSSIDICHE PER INGHISAGGI E ANCORAGGI.....	10
2.5 ALLUMINIO STRUTTURALE.....	11

1. ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI

In ottemperanza ai disposti di cui al D.M. del 17.01.2018 cap. 10.1 e cap. 11, alla Circolare Ministeriale n. 7 del 21.01.2019 “Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche delle costruzioni di cui al D.M. del 17.01.2018” C.10 e C.11, al “Disciplinare AQP per la fornitura e la posa in opera di calcestruzzo armato per strutture adibite al contenimento di acque reflue”, per la realizzazione delle opere previste in progetto si prescrivono i seguenti materiali:

- a) calcestruzzo di classe C12/15 - **sottofondazioni**
- b) calcestruzzo di classe C 35/45 - **fondazioni ed elevazioni in c.a. per classi di esposizione XC4+XA2**
- c) acciaio per cemento armato B450C fornito in barre - **fondazioni ed elevazioni in c.a.**
- d) acciaio S355J0, bulloni classe 8.8, tirafondi classe 8.8– **carpenteria metallica**
- e) **resine chimiche epossidiche** ibrido bicomponenti ad indurimento rapido con elevata capacità di resistenza per ancoraggi pesanti
- f) **leghe di alluminio strutturale**

2. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI IMPIEGATI

2.1 CALCESTRUZZO C35/45

Le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo di classe C35/45 sono:

- a) resistenza caratteristica R_{ck} 45 N/mm²;
- b) modulo di elasticità longitudinale: $E = 346.250$ daN/cm²;
- c) modulo di elasticità tangenziale: $G = 138.500$ daN /cm²;
- d) f_{ck} : 373.5 daN /cm²
- e) f_{cd} : 211.6 daN /cm²
- f) f_{ctm} : 33.5 daN /cm²
- g) f_{ctd} : 15.64 daN /cm²
- h) tensione max per comb. carico frequenti e quasi permanenti: 168.07 daN/cm²;
- i) tensione max per comb. carico rare: 224.10 daN/cm²;

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 17.01.2018
- Norma UNI ENV 13670-1:2010
- norma UNI EN 206-1:2016
- norme UNI EN 12390
- norme UNI EN 12504
- norme UNI 8520

- norma UNI EN 934-2
- norma UNI EN1008: 2003
- UNI EN 1744-1
- UNI EN 993/8-9
- UNI 8981/7
- UNI-EN 197/1
- UNI 7101

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008:2003

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti con temperature alte) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1: Cemento ARS ad alta resistenza ai solfati in accordo alla UNI 9156.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.17/01/18) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un **Sistema di Controllo della Produzione (FPC)** effettuato in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC4+AX2;

B3) Rapporto a/c max: 0.45

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(35/45)


B5) Controllo di accettazione: tipo B

B6) Dosaggio minimo di cemento: 380 Kg/m³

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 25 mm (Per spessori degli elementi strutturali uguali o inferiori a 150 mm utilizzare aggregati con pezzatura massima pari a 15 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.2

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione sui nuovi materiali costruttivi</u>	R.33
		Maggio 2021
		Pagina 5 di 12

B10) Classe di consistenza al getto S4 o slump di riferimento da 160 a 210 mm

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B12) Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 10 mm

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 50 mm per elevazioni e per fondazioni; per elementi di spessore pari o inferiore a 15 cm il copriferro minimo è 40 mm

C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C3) Utilizzo di giunti water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali realizzati con profili estraibili idroespandenti per la tenuta idraulica dei giunti di ripresa.


Le procedure di messa in opera del calcestruzzo C35/45 sono:

- a) tempo di attesa massimo del cls in betoniera:
 - 60 minuti dall'arrivo in cantiere;
 - 90 minuti dalla preparazione dell'impasto all'impianto
- b) Altezza massima di caduta del getto: 60 cm.

2.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Acciai del tipo B450C qualificati secondo le procedure del D.M. 17/01/2018 ai cap.11.3.1.2 e 11.3.3.5 rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq f_{ynom} = 450 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq f_{tnom} = 540 \text{ N/mm}^2$
- Allungamento $(A_{gt})_k \geq 7,5 \%$
- $1.15 \leq f_{tk} / f_{yk} \leq 1.35$
- $f_{yk} / f_{ynom} \leq 1.25$
- resistenza di calcolo dell'acciaio $f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità longitudinale $E_s = 200 \text{ KN/mm}^2$
- tensione max per comb. carico rare: 3600 N/mm^2 ;

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione sui nuovi materiali costruttivi</u>	R.33
		Maggio 2021
		Pagina 6 di 12

Il campionamento e le prove saranno condotte secondo:

- D.M. 17.01.2018
- UNI EN ISO 15630-1: 2010.
- UNI EN 10080:2005.
- UNI EN ISO 15630-1:2010.

2.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Si utilizzerà acciaio tipo **S355J0**. Il punto 11.3.4 delle NTC 2018, è dedicato agli acciai per strutture metalliche e per strutture composte.

Si utilizzeranno acciai ricadenti nel campo di applicazione della norma europea armonizzata UNI EN 1090-1, qualificati con marcatura CE.

Per quanto attiene i parametri di progetto degli acciai, le NTC 2018 definiscono quanto segue:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0.3$
- modulo di elasticità trasversale $G = E/[2(1+\nu)] \text{ N/mm}^2 = 80.769 \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- densità $\rho = 7.850 \text{ kg/m}^3$

Per quanto attiene alle resistenze caratteristiche di snervamento e rottura, vengono tabellati i valori da utilizzare a seconda del tipo di profilo e dello spessore dell'elemento.

Il punto 11.3.4.9 delle NTC 2018 impone, in zona sismica, che nelle zone dissipative il rapporto f_{tk}/f_{yk} sia maggiore a 1,10 e che l'allungamento A_5 sia maggiore o uguale a 20%. In aggiunta deve risultare che la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ sia inferiore a 1,20 $f_{y,k}$ per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 $f_{y,k}$ per acciai S355 S420 ed S460. I collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9. Nelle seguenti Tabelle 4.2.I e 4.2.II delle NTC 2018 si riportano tali valori relativamente ai profili laminati a caldo con profili a sezione aperta e a sezione cava.

Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

I profilati da utilizzare sono di qualità pari a **S355J0** controllato in stabilimento rispondente alle seguenti caratteristiche:

- $f_{tk} > 510 \text{ N/mm}^2$
- $f_{yk} > 355 \text{ N/mm}^2$
- $A_{min} > 20 \%$
- $E_s = 210 \text{ KN/mm}^2$
- Energia minima di resilienza $J = 27 \text{ J}$
- Temperatura di prova di resilienza $0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

Le saldature saranno del tipo Manuale ad arco con elettrodi rivestiti – 1^a classe con elettrodi UNI 5132 E44-CL3 (E44 L3 A2 5R09) per $s < 30\text{mm}$ e UNI 5132 E44-CL3 (E44 L3 A2 5R09) per $s > 30\text{mm}$.

Le caratteristiche dimensionali della bulloneria saranno conformi alle norme UNI EN ISO 4016 "Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C" e UNI 5592 "Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C".

Per i bulloni sono ammesse le classi 4.6, 5.6, 5.8 (bulloni normali), 8.8, 10.9 (bulloni ad alta resistenza). **Si utilizzeranno bulloni di classe 8.8.** L'accoppiamento dei bulloni e dei dadi non può essere casuale e dipende dalla classe di resistenza degli elementi. La Tabella 11.3.XIII.a delle NTC 2018, illustra i possibili accoppiamenti:

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8	100 HV min oppure 300 HV min.	
8.8	8 oppure 10		
10.9	10 oppure 12		

Per i dadi si utilizzerà quindi la classe 8 (dadi ad alta resistenza). Le tensioni di snervamento e di rottura dei bulloni sono indicate nella Tabella 11.3.XIII.b delle NTC 2018:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

Dove il progetto dei collegamenti prevede giunzioni ad attrito, la bulloneria deve rispondere ai requisiti della norma UNI EN 14399 (serie) "Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato". In questo caso la bulloneria dovrà possedere obbligatoriamente la Marcatura CE e i vari componenti (vite, dado, rosette, piastrine) dovranno provenire tutti dallo stesso produttore. Per questo tipo di giunzioni sono ammessi solo bulloni e dadi ad alta resistenza, rosette e piastrine in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC 32 ÷ 40. Se il progetto prevede unioni a taglio, si deve impiegare una bulloneria conforme alla norma UNI EN 15048-1 "Bulloneria strutturale non a serraggio controllato - Parte 1: Requisiti generali" recante la Marcatura CE obbligatoria.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011. Le saldature saranno del tipo Manuale ad arco con elettrodi rivestiti – 1^a classe con elettrodi UNI 5132 E44-CL3 (E44 L3 A2 5R09) per $s < 30\text{mm}$ e UNI 5132 E44-CL3 (E44 L3 A2 5R09) per $s > 30\text{mm}$.

I requisiti delle saldature sono riassunti nella Tabella 11.3.XII delle NTC 2018 di seguito riportata

Tab. 11.3.XII

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale Base: Spessore minimo delle membrature	S235, $s \leq 30\text{ mm}$ S275, $s \leq 30\text{ mm}$	S355, $s \leq 30\text{ mm}$ S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30\text{ mm}$	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare UNI EN ISO 3834-4	Medio UNI EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo UNI EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di Coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN ISO 14731:2007	Di base	Specifico	Completo	Completo

2.4 ADESIVI E MALTE EPOSSIDICHE PER INGHISAGGI E ANCORAGGI

Per gli ancoraggi e gli inghisaggi di nuove barre di armatura ad aderenza migliorata o di barre filettate alle strutture in cls esistenti si utilizzeranno adesivi epossidici bicomponenti fluidi con le seguenti caratteristiche minime:

RESINA EPOSSIDICA PER ANCORAGGI	
Densità Comp. A (resina) EN ISO 1675	1,45 g/cm ³
Densità Comp. B (indurente) EN ISO 1675	1,41 g/cm ³
Densità resina indurita DIN 53479	1,50 g/cm ³
Resistenza a compressione allo snervamento ASTM D 695-96	86 N/mm ²
Resistenza a compressione ISO 604 2=7 giorni	120 N/mm ²
Modulo elastico a compressione ASTM D 695-96	1530 N/mm ²
Resistenza a flessione DIN 53452	90 N/mm ²
Modulo elastico a flessione DIN 53452	5700 N/mm ²
Indice di durezza D ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90
Resistenza a trazione ASTM D 638-97	51,5 N/mm ²
Allungamento a trazione ASTM D 638-97	3,5 %
Coefficiente lineare di ritiro ASTM D 2566-86	0,004 mm/mm
Assorbimento d'acqua ASTM D 570-95	0,06 % (24h)
Resistività elettrica DIN IEC 93 (12.93)	6,6 x 10 ¹³ Ωm

2.5 ALLUMINIO STRUTTURALE

Gli elementi strutturali in alluminio delle coperture saranno del tipo:

- Alluminio tipo 5754-H32
- Alluminio tipo 6060-T5

Alluminio tipo 5754-H32

Lega di Alluminio-Magnesio, tipica da laminazione a freddo con caratteristiche meccaniche medio-basse. Grazie alla sua alta resistenza alla corrosione in ambiente marino, risulta ideale per strutture in quell'ambito.

risulta ideale per strutture
in quell'ambito.

		SPESSORE							
		0,5≤1,5	1,5≤3	3≤6	6≤12,5	0,5≤1,5	1,5≤3	3≤6	6≤12,5
Stato fisico		O/H111	O/H111	O/H111	O/H111	H32	H32	H32	H32
Caratteristiche Meccaniche									
Resistenza a trazione Rm [N/mm ²]	minime	190	190	190	190	220	220	220	220
Carico di snervamento Rp 0,2	minime	80	80	80	80	130	130	130	130
Allungamento As	minime	14	16	18	18	8	10	11	10
Durezza Brinell HB (non normata)	minime	20	20	20	20	63	63	63	63
Caratteristiche fisiche									
Peso specifico [kg/dm ³]		2,67							
Modulo di Elasticità [Gpa]		70							
Conducibilità elettrica a 20 °C [m/Ω-mm ²]		18							
Coefficiente dilatazione termica [10 ⁻⁶ /K]		23,8							
Conducibilità termica [w/m.K]		132							
Intervallo di fusione °C		590 ÷ 645							

COMPOSIZIONE CHIMICA														
DENOMINAZIONE	Si	Fe	Mn	Mg	Cu	Zn	Cr	Ti	Ni	Pb	Bi	V	Altri	IMPURITÀ
5754	0,40	0,40	0,50	2,60-3,60	0,10	0,20	0,30	0,15					0,10-0,6Mn+Cr	0,05
														0,15
														rimanente

Alluminio 6060 tempra T5

SCHEDA TECNICA DELLA LEGA 6060 E PROFILI DI ALLUMINIO													
6060 T5 9006/1 EX UNI 3569													
Corrispondenza fra normative													
USA	Italia	Germania		-		Francia		Gran Bretagna		Svizzera			
A.A.	UNI	DIN		W.N.		Afnor		B.S.		S.N.			
6060	9006/1 EX UNI 3569	AlMgSi0,5		3.3206		6060		6060		AlMgSi0.5			
Composizione chimica													
Designazione numerica						-						Impurezza	
A.A.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Zr	Ti	Ciascuna	Totale		
6060	0.3 0.6	0.1 0.3	0.10	0.10	0.35 0.6	0.05	0.15	-	0.10	0.05	0.15		
Caratteristiche meccaniche													
Designazione numerica A.A.	Stato fisico in base a UNI 3565	Stato fisico in base a UNI 8278		Carico unitario di rottura a trazione Rm (N/mm)		Carico di curvamento Rp 0.2 (N/mm²)		Allungamento a rottura %		Durezza HB			
6060	R TaN TaA TA	O T1 T5 T6		140 max 120 185 205		80 max 50 145 165		20 16 11 10		40 max 35 55 60			

CARATTERISTICHE FISICHE:		
MASSA VOLUMICA:		≈2,70 kg/dm³
PUNTO DI FUSIONE INFERIORE:		≈605 °C
CALORE SPECIFICO:		≈0,92 J/(g · K)
CONDUCIBILITA' TERMICA 20°C:	STATO Ω	≈2,09 W/(cm · K)
	STATO T6	≈1,75 W/(cm · K)
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE:	da 20° a 100° 23 · 10⁻⁶ · K⁻¹	
	da 20° a 200° 24 · 10⁻⁶ · K⁻¹	
	da 20° a 300° 25 · 10⁻⁶ · K⁻¹	
RESISTIVITA' A 20°C:	STATO Ω	≈3,14 μΩ · cm
	STATO T6	≈3,25 μΩ · cm
MODULO DI ELASTICITA':		≈66000 N/mm²
TRATTAMENTI TERMICI		
T5 (standard)		Tempra alla pressa seguita da invecchiamento artificiale da 170 a 185°C per 6 a 10 h a regime.

Bari, lì

Il Progettista delle strutture