
**VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL
CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI
PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF**

PROGETTO ESECUTIVO



STRUTTURE – RELAZIONE SUI MATERIALI

CODICE DOCUMENTO: GE.ST.02

PROGETTISTA

Arch. NICO PANIZZI - Heliopolis 21 Architetti Associati

TEAM DI PROGETTAZIONE

Arch. GIAN LUIGI MELIS

Arch. ALESSANDRO MELIS

Arch. ILARIA FRUZZETTI

P. Ed. FILIPPO MARIANI

Ing. MARGHERITA BALDOCCHI

Ing. ELISABETTA CONI

Arch. ROBERTO POZIELLO

Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI

Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS

LORENZO SHABANI

MARTINA MANETTI

Heliopolis 21 Architetti Associati

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. GIAN LUIGI MELIS - Heliopolis 21 Architetti Associati

CONSULENTI

Consulenza progetto opere strutturali - Ing. GIANNI MICHELON - MAD INGEGNERIA srl

Consulenza progetto opere elettriche - Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI - Studio Tecnotre

Relazioni e indagini geologiche - Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI - Studio Associato Geoprogetti

Consulenza idraulica - Ing. JACOPO TACCINI

Peccioli, Giugno 2026

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	2
2. MATERIALI UTILIZZATI NELL'INTERVENTO.....	3
Calcestruzzo strutturale	3
Calcestruzzo strutturale per opere provvisionali.....	7
Calcestruzzo strutturale per iniezioni in fondazione	9
Acciaio da armatura per calcestruzzo armato.....	10
Acciaio strutturale da carpenteria	10
Connessioni bullonate	11
Connessioni saldate	11
3. CAPITOLATO PRESTAZIONALE ACCIAIO – MARCATURA CE EN1090-1	12

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

1. INTRODUZIONE

La presente relazione sui materiali, integrata con le altre relazioni specifiche, riassume ed evidenzia le modalità di progettazione strutturale ed in particolare le caratteristiche che dovranno essere assunte per i materiali strutturali adottati nel progetto.

Gli elaborati si riferiscono al secondo lotto funzionale del progetto che si sviluppa dalla stazione di valle attestata su viale Gramsci, attraverso le torri di verticali e la passerella aerea, fino al collegamento ed intersezione con via Da Vinci.

In prossimità dell'arrivo sono presenti le strutture del primo lotto funzionale che conducono i fruitori fino alla torre esistente e quindi verso l'abitato storico di Peccioli (PI).

La fase progettuale è quella ESECUTIVA

La presente relazione contiene la descrizione delle caratteristiche principali dei materiali e dei prodotti per uso strutturale impiegati nel progetto, evidenziandone la corrispondenza con le indicazioni delle NTC2018.

Tali caratteristiche vengono riportate anche sugli elaborati grafici e sui particolari costruttivi come richiesto dalla normativa vigente.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

2. MATERIALI UTILIZZATI NELL'INTERVENTO

Nel presente capitolo si illustrano in maniera dettagliata le prescrizioni relative ai materiali da costruzione necessarie per l'intervento in oggetto.

Per ogni materiale si riportano le principali caratteristiche degli stessi, le quali verranno richiamate sugli elaborati grafici di progetto, indicando, dove necessario, la corrispondenza del singolo elemento strutturale alla prescrizione della relativa caratteristica di resistenza.

Oggetto della presente relazione sono gli impianti elettrici e speciali a servizio del primo lotto funzionale del sistema di collegamento pedonale dal centro storico a Viale Gramsci.

Il primo lotto funzionale si sviluppa, con percorso aereo, dalla torre esistente su via VIII marzo fino alla nuova torre su via Bellincioni e successivamente fino al collegamento con la via Leonardo da Vinci.

Calcestruzzo strutturale

I calcestruzzi dovranno essere forniti esclusivamente a resistenza. Nel caso di produzione del conglomerato con impianto di betonaggio in cantiere, dovrà essere accuratamente studiata e controllata la miscela al fine di garantire la resistenza caratteristica di calcolo.

L'Impresa e la Direzione Lavori saranno tenute a fare sistematici controlli in tal senso, anche secondo le prescrizioni del Cap. 11 delle NTC2018.

Nel progetto in esame tutti i calcestruzzi da getto dovranno avere classe di resistenza pari a C25/30 o C32/40 secondo la tabella 4.1.I riportata al paragrafo 4.1 delle NTC2018.

Le resistenze caratteristiche di calcolo e le relative prescrizioni riguardanti la classe di esposizione, quella di consistenza al getto ed il diametro massimo dell'inerte sono quelle di seguito riportate. Si riporta anche la valutazione del copriferro nominale necessario a garantire la durabilità richiesta (secondo UNI EN 1992-1-1).

Per le strutture in C.A. relative alle fondazioni nastriformi (classe di esposizione XC2) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C32/40 con copriferro delle armature minime pari a 35 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO		
		(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ_c	1.50
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio	γ_s	1.15

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - FONDAZIONI NASTRIFORMI
--

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Classe di resistenza	C32/40	R_{ck}	40	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC2	
Classe strutturale di base (V_N 50 anni)		S_{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS_{VN}	no 0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N $\geq C30/37$ per X0/XC1, $\geq C35/45$ per XC2/XC3, $\geq C40/50$ per XC4		ΔS_{fck}	no 0	
Elemento di forma simile ad una soletta		ΔS_{shape}	no 0	
Controllo qualità speciale dei calcestruzzo		$\Delta S_{controllo\ qualità}$	no 0	
Classe strutturale		S	4	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		$C_{min,dur}$	25	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		$C_{min,dur}$	35	mm
Tolleranza di esecuzione		ΔC_{dev}	10	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie		$C_{nom,dur}$	35	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione		$C_{nom,dur}$	45	mm
Diametro massimo dell'aggregato		d_{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento		a/c	0.60	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto			S3	
Minimo contenuto di cemento		C_{min}	300	kg/m ³

Per le strutture in C.A. relative alle fondazioni a platea (classe di esposizione XC2) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C32/40 con copriferro delle armature minime pari a 30 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO				(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo		γ_c		1.50
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio		γ_s		1.15

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - FONDAZIONI A PLATEA				
Classe di resistenza	C32/40	R_{ck}	40	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC2	
Classe strutturale di base (V_N 50 anni)		S_{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS_{VN}	no 0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N $\geq C30/37$ per X0/XC1, $\geq C35/45$ per XC2/XC3, $\geq C40/50$ per XC4		ΔS_{fck}	no 0	
Elemento di forma simile ad una soletta			si	

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

	ΔS_{shape}	-1	
Controllo qualità speciale dei calcestruzzo		no	
	$\Delta S_{controllo\ qualità}$	0	
Classe strutturale	S	3	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie	$C_{min,dur}$	20	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione	$C_{min,dur}$	30	mm
Tolleranza di esecuzione	ΔC_{dev}	10	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie	$C_{nom,dur}$	30	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione	$C_{nom,dur}$	40	mm
Diametro massimo dell'aggregato	d_{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento	a/c	0.60	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto		S3	
Minimo contenuto di cemento	C_{min}	300	kg/m ³

Per le strutture in C.A. relative alle elevazioni che rimarranno esposte agli agenti atmosferici (classe di esposizione XC4) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C32/40 con copriferro delle armature minime pari a 30 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO			(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ_c		1.50
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio	γ_s		1.15

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - MURI DI ELEVAZIONE esposti alle intemperie				
Classe di resistenza	C32/40	R_{ck}	40	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC4	
Classe strutturale di base (V_N 50 anni)		S_{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni			no	
		ΔS_{VN}	0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N $\geq C30/37$ per X0/XC1, $\geq C35/45$ per XC2/XC3, $\geq C40/50$ per XC4			no	
		ΔS_{fck}	0	
Elemento di forma simile ad una soletta			si	
		ΔS_{shape}	-1	
Controllo qualità speciale dei calcestruzzo			no	
		$\Delta S_{controllo\ qualità}$	0	
Classe strutturale		S	3	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		$C_{min,dur}$	25	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		$C_{min,dur}$	35	mm
Tolleranza di esecuzione		ΔC_{dev}	10	mm

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie	C_{nom,dur}	35	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione	C_{nom,dur}	45	mm
Diametro massimo dell'aggregato	d _{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento	a/c	0.50	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto		S3	
Minimo contenuto di cemento	C _{min}	300	kg/m ³

Per le strutture in C.A. relative alle solette massive che risulteranno esposte agli agenti atmosferici (classe di esposizione XC4) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C32/40 con copriferro delle armature minime pari a 35 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO			
			(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ _c	1.50	
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio	γ _s	1.15	

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - SOLETTE MASSIVE esposte alle intemperie				
Classe di resistenza	C32/40	R _{ck}	40	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC4	
Classe strutturale di base (V _N 50 anni)		S _{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS _{VN}	no 0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N ≥ C30/37 per X0/XC1, ≥ C35/45 per XC2/XC3, ≥ C40/50 per XC4		ΔS _{fck}	no 0	
Elemento di forma simile ad una soletta		ΔS _{shape}	si -1	
Controllo qualità speciale dei calcestruzzo		ΔS _{controllo qualità}	no 0	
Classe strutturale		S	3	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		C _{min,dur}	25	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		C _{min,dur}	35	mm
Tolleranza di esecuzione		ΔC _{dev}	10	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie	C_{nom,dur}	35	mm	
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione	C_{nom,dur}	45	mm	
Diametro massimo dell'aggregato	d _{max}	32	mm	
Massimo rapporto acqua cemento	a/c	0.50		
Classe di consistenza - lavorabilità del getto		S3		
Minimo contenuto di cemento	C _{min}	300	kg/m ³	

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Calcestruzzo strutturale per opere provvisionali

I calcestruzzi dovranno essere forniti esclusivamente a resistenza. Nel caso di produzione del conglomerato con impianto di betonaggio in cantiere, dovrà essere accuratamente studiata e controllata la miscela al fine di garantire la resistenza caratteristica di calcolo.

L'Impresa e la Direzione Lavori saranno tenute a fare sistematici controlli in tal senso, anche secondo le prescrizioni del Cap. 11 delle NTC2018.

Nel progetto in esame tutti i calcestruzzi da getto dovranno avere classe di resistenza pari a C25/30 o C32/40 secondo la tabella 4.1.I riportata al paragrafo 4.1 delle NTC2018.

Le resistenze caratteristiche di calcolo e le relative prescrizioni riguardanti la classe di esposizione, quella di consistenza al getto ed il diametro massimo dell'inerte sono quelle di seguito riportate. Si riporta anche la valutazione del copriferro nominale necessario a garantire la durabilità richiesta (secondo UNI EN 1992-1-1).

Per le strutture in C.A. relative ai cordoli sommitali (classe di esposizione XC2) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C25/30 con copriferro delle armature minime pari a 35 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO			(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ_c		1.50
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio	γ_s		1.15

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - CORDOLI strutturali per berlinesi			
Classe di resistenza	C25/30	R_{ck}	30 N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC2
Classe strutturale di base (V_N 50 anni)		S_{base}	4
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS_{VN}	no 0
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N $\geq C30/37$ per X0/XC1, $\geq C35/45$ per XC2/XC3, $\geq C40/50$ per XC4		ΔS_{fck}	no 0
Elemento di forma simile ad una soletta		ΔS_{shape}	no 0
Controllo qualità speciale del calcestruzzo		$\Delta S_{controllo\ qualità}$	no 0
Classe strutturale		S	4
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		$c_{min,dur}$	25 mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		$c_{min,dur}$	35 mm
Tolleranza di esecuzione		Δc_{dev}	10 mm

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie	C_{nom,dur}	35	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione	C_{nom,dur}	45	mm
Diametro massimo dell'aggregato	d _{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento	a/c	0.60	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto		S3	
Minimo contenuto di cemento	C _{min}	300	kg/m ³

Per le strutture in C.A. relative ai pali di fondazione della berlinese (classe di esposizione XC2) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza C25/30 con copriferro delle armature minime pari a 35 mm:

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEI MATERIALI PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO			
			(M)
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ _c	1.50	
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio	γ _s	1.15	

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO - PALI a pilastro per berlinesi				
Classe di resistenza	C25/30	R _{ck}	30	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC2	
Classe strutturale di base (V _N 50 anni)		S _{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS _{VN}	no 0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N ≥ C30/37 per X0/XC1, ≥ C35/45 per XC2/XC3, ≥ C40/50 per XC4		ΔS _{fck}	no 0	
Elemento di forma simile ad una soletta		ΔS _{shape}	no 0	
Controllo qualità speciale dei calcestruzzo		ΔS _{controllo qualità}	no 0	
Classe strutturale		S	4	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		C _{min,dur}	25	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		C _{min,dur}	35	mm
Tolleranza di esecuzione		ΔC _{dev}	10	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie	C_{nom,dur}	35	mm	
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione	C_{nom,dur}	45	mm	
Diametro massimo dell'aggregato		d _{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento		a/c	0.60	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto			S3	
Minimo contenuto di cemento		C _{min}	300	kg/m ³

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Calcestruzzo strutturale per iniezioni in fondazione

I calcestruzzi dovranno essere forniti esclusivamente a resistenza. Nel caso di produzione del conglomerato con impianto di betonaggio in cantiere, dovrà essere accuratamente studiata e controllata la miscela al fine di garantire la resistenza caratteristica di calcolo. L'Impresa e la Direzione Lavori saranno tenute a fare sistematici controlli in tal senso, anche secondo le prescrizioni del Cap. 11 delle NTC2018.

Nel progetto in esame il calcestruzzo da iniezione per le fondazioni profonde dovrà avere classe di resistenza pari a C20/25 secondo la tabella 4.1.I riportata al paragrafo 4.1 delle NTC2018.

Le resistenze caratteristiche di calcolo e le relative prescrizioni riguardanti la classe di esposizione, quella di consistenza al getto ed il diametro massimo dell'inerte sono quelle di seguito riportate.

Per le strutture di fondazione – pali “Radice” IGU (classe di esposizione XC2) dovranno essere usati calcestruzzi con classe di resistenza **C20/25**:

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI CALCESTRUZZO – STRUTTURE DI FONDAZIONE				
Classe di resistenza	C20/25	R_{ck}	25	N/mm ²
Classe di esposizione - secondo UNI 11104:2004			XC2	
Classe strutturale di base (V_N 50 anni)		S_{base}	4	
Vita nominale maggiore o uguale a 100 anni		ΔS_{VN}	No	
			0	
Classe di resistenza del calcestruzzo maggiore o uguale alla soglia-prospetto 4.3N			No	
$\geq C30/37$ per X0/XC1, $\geq C35/45$ per XC2/XC3, $\geq C40/50$ per XC4		ΔS_{fck}	0	
Elemento di forma simile ad una soletta			No	
		ΔS_{shape}	0	
Controllo qualità speciale del calcestruzzo			No	
		$\Delta S_{controllo\ qualità}$	0	
Classe strutturale		S	4	
Copriferro minimo per la durabilità - armature ordinarie		$c_{min,dur}$	25	mm
Copriferro minimo per la durabilità - armature da precompressione		$c_{min,dur}$	35	mm
Tolleranza di esecuzione		Δc_{dev}	10	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature ordinarie		$c_{nom,dur}$	35	mm
Valore del copriferro per la durabilità - armature da precompressione		$c_{nom,dur}$	45	mm
Diametro massimo dell'aggregato		d_{max}	32	mm
Massimo rapporto acqua cemento		a/c	0,60	
Classe di consistenza - lavorabilità del getto			S4/S5	
Minimo contenuto di cemento		c_{min}	300	kg/m ³

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Acciaio da armatura per calcestruzzo armato

L'acciaio utilizzato per le barre d'armatura dovrà essere di tipo B450C, così come per trafilati, reti e tralicci dovrà essere di tipo B450A.

Tutto l'acciaio dovrà essere qualificato secondo quanto previsto dalle NTC2018 – Capitolo 11.

Ad ogni fornitura la Direzione dei Lavori strutturale dovrà procedere al prelievo dei campioni secondo le indicazioni delle NTC2018 e sugli stessi dovranno essere eseguite le prove in laboratorio prima della messa in opera della armatura stessa: i valori delle prove dovranno essere sottoposti ad accettazione secondo quanto previsto dal paragrafo 11.3.2.12 delle NTC2018.

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI ACCIAIO STRUTTURALE B450C - tabella 11.3.lb - NTC2018

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Rapporto $f_{t,misurato}/f_{y,misurato}$		$1.15 \leq f_t/f_y \leq 1.35$	
Rapporto $f_{y,misurato}/f_{y,nom}$		≤ 1.25	
Allungamento sotto carico massimo	A_{gt}	$\geq 7.5 \%$	

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI ACCIAIO STRUTTURALE B450A - tabella 11.3.lc - NTC2018

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Rapporto $f_{t,misurato}/f_{y,misurato}$		$1.05 \leq f_t/f_y \leq 1.25$	
Rapporto $f_{y,misurato}/f_{y,nom}$		≤ 1.25	
Allungamento sotto carico massimo	A_{gt}	$\geq 2.5 \%$	

Acciaio strutturale da carpenteria

L'acciaio utilizzato per gli elementi strutturali, piastre e flange che compongono le strutture di progetto sarà di classe S355J2 o S355J2W.

Le specifiche dell'acciaio sono riportate sugli elaborati grafici in un'apposita tabella. Per le costruzioni in acciaio da carpenteria si rimanda al Capitolato Prestazionale di seguito riportato. Ad ogni fornitura dovranno essere controllate le caratteristiche dell'acciaio e prelevati i campioni per le prove di legge.

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI ACCIAIO STRUTTURALE - DA CARPENTERIA - tabella 4.2.I - NTC2018

Tipo di acciaio: S275 J2	s < 40mm	f_{yk}	275	N/mm ²
		f_{tk}	430	N/mm ²
	40 < s < 80	f_{yk}	255	N/mm ²
		f_{tk}	410	N/mm ²
Tipo di acciaio: S355 J2	s < 40mm	f_{yk}	355	N/mm ²
		f_{tk}	510	N/mm ²
	40 < s < 80	f_{yk}	335	N/mm ²
		f_{tk}	470	N/mm ²

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

Tipo di acciaio: S355 J2 W	s < 40mm	f_{yk}	335	N/mm ²
		f_{tk}	510	N/mm ²
	40 < s < 80	f_{yk}	335	N/mm ²
		f_{tk}	490	N/mm ²

CARATTERISTICHE ACCIAIO STRUTTURALE - ARMATURA TUBOLARE MICROPALI - tabella 4.2.II - NTC2018

Tipo di acciaio: S355 J2 H	s < 40mm	f_{yk}	355	N/mm ²
		f_{tk}	510	N/mm ²

CARATTERISTICHE ACCIAIO LAMINATO ZINCATO PER LAMIERE GRECATE - tabella C11.3.4.11.2.I - NTC2018

Tipo di acciaio: S280 GD+Z				
Carico di snervamento	$f_{Rp0,2}$	280		N/mm ²
Resistenza alla trazione	f_{Rm}	360		N/mm ²

Il materiale componente le saldature (filo di saldatura) deve avere resistenza pari o superiore a quella degli elementi uniti.

Connessioni bullonate

Le connessioni bullonate sono tutte composte da assiemi di bulloni tipo SB di classe 8.8 oppure 10.9 (alta resistenza) come indicato al punto 11.3.4.6 del D.M. 17 gennaio 2018 e conformi alla norma UNI EN 15048.

Gli assiemi SB sono prescritti per essere per giunzioni a taglio-rifollamento e pertanto saranno del tipo “non a serraggio controllato”, non dovendo impedire nessuno scorrimento nella connessione.

CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI BULLONI - tabella 11.3.XIII.b - NTC2018

Classe di resistenza: Classe 8.8 - Non a serraggio controllato - UNI EN 15048				
Tensione di snervamento	f_{yb}	640		N/mm ²
Tensione di rottura	f_{tb}	800		N/mm ²
Classe di resistenza: Classe 10.9 - Non a serraggio controllato - UNI EN 15048				
Tensione di snervamento	f_{yb}	900		N/mm ²
Tensione di rottura	f_{tb}	1000		N/mm ²

Connessioni saldate

Le saldature dovranno essere realizzate in conformità a quanto indicato sugli elaborati progettuali (per l'altezza di gola in particolare) e realizzate con materiale di classe non inferiore a quella degli elementi da saldare.

In alternativa, si dovrà fare riferimento Capitolato Prestazionale per le opere in carpenteria metallica, riportato nei prossimi capitoli di questa relazione.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

3. CAPITOLATO PRESTAZIONALE ACCIAIO – MARCATURA CE EN1090-1

Dal 01 luglio 2014 è terminato il periodo di coesistenza tra la qualificazione del prodotto con le modalità e le procedure indicate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni e la marcatura CE secondo le EN 1090-1: da tale data tutti i componenti metallici in acciaio e alluminio per uso strutturale dovranno obbligatoriamente essere marcati CE.

Il campo di applicazione della EN 1090-1 comprende componenti in acciaio e in alluminio utilizzati in diversi tipi di opere: capannoni, intelaiature per edifici residenziali o uffici, ponti in acciaio e calcestruzzo, viadotti, tralicci, stadi, grandi spazi espositivi, ecc.

Per le carpenterie oggetto della presente relazione si sono adottati i seguenti parametri che determinano la classe di esecuzione dell'intera opera:

PARAMETRI PER LA DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI ESECUZIONE – secondo EN 1090-2			
Classe di conseguenza (Appendice B3.1 della EN1990)	CC	CC2	Impatto medio
Classe di servizio (Tabella B.1 e B.2 della EN1090 – 2)	SC	SC2	Strutture progettate per azioni sismiche
Categoria di produzione (Tabella B.3 della EN 1090 - 2)	PC	PC2	Componenti saldati da prodotti con acciaio S355
DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI ESECUZIONE	EXC	EXC 3	

La carpenteria che eseguirà la suddetta struttura composta dovrà pertanto essere qualificata per la realizzazione di strutture in classe di esecuzione EXC3.

Particolare attenzione dovrà essere riservata al processo “speciale” di saldatura che dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dalle UNI EN 1090-1 e secondo le seguenti direttive.

Specifici dei procedimenti di saldatura secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011 (Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi).

Qualifica dei saldatori per i procedimenti semiautomatici e manuali secondo la norma UNI EN ISO 9606-1:2013 (Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai). I saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo devono essere specificatamente qualificati e non possono essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Qualifica dei saldatori per i procedimenti automatici e robotizzati, se presenti, secondo la norma UNI EN ISO 14732:2013 (Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura e dei preparatori di saldatura per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici).

Qualifica dei procedimenti di saldatura secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2012 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel).

L'esecuzione delle saldature devono rispettare le UNI EN 1011-1:2009 (Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Parte 1: Guida generale per la saldatura ad arco) e le UNI EN 1011-2:2005 (Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 2: Saldatura ad arco di acciai ferritici) per gli acciai ferritici, le UNI EN 1011-3:2005 (Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 3: Saldatura ad arco degli acciai inossidabili).

Per le saldature in officina ed in opera si prescrivono i controlli non distruttivi previsti dalla normativa in vigore in funzione della classe di esecuzione.

Le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità devono rispettare le UNI EN ISO 17635:2010 (Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici).

Tutti gli operatori che eseguono i controlli devono essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712:2012.

SALDATURE ESEGUITE IN OFFICINA – Ambito di lavoro soggetto alla EN 1090 (Saldature a cordone d'angolo)

Controllo di superficie visivo (controllo VT)

Come previsto dalla
Classe di esecuzione
EXC3

Controllo di superficie (controllo MT o PT)

Come previsto dalla
Classe di esecuzione
EXC3