

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

Relazione ritegni sismici

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3U 40 D 09 CL VI00000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi 	Gen. 2020	A. Ferri 	Gen. 2020	A.Barreca 	Gen. 2020	A. Vittozzi Gen. 2020

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti
Dott. Ing. Angelo Vittozzi
Incarico di Ingegnere della Provincia di Roma
N° 420283

File: RS3U40D09CLVI000001A

n. Elab.: 09_002_1

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI000001	REV. A

INDICE

1	PREMESSA	2
2	SINGOLO BINARIO	3
2.1	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 25m	3
2.1.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	6
2.1.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	9
2.2	RITEGNO PILA BICELLULARE - IMPALCATO 25m	11
2.2.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	13
2.2.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	16
2.3	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 40m	18
2.3.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	21
2.3.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	24
2.4	RITEGNO PILA BICELLULARE - IMPALCATO 40m	26
2.4.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	28
2.4.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	31
2.5	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 50m	33
2.5.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	36
2.5.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	39
2.6	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 60m	41
2.6.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	44
2.6.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	47
3	DOPPIO BINARIO	49
3.1	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 25m	49
3.1.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	52
3.1.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	55
3.2	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 50m	57
3.2.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	60
3.2.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	61
3.3	RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 60m	63
3.3.1	<i>Verifica ritegno longitudinale</i>	66
3.3.2	<i>Verifica ritegno trasversale</i>	67

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e le verifiche di resistenza dei ritegni sismici di tutte le tipologie di impalcati e pile presenti per i viadotti ferroviari presenti nel lotto 4a della tratta Caltanissetta Xirbi – Enna ricompresa tra le stazioni di Caltanissetta X.bi (esclusa) e Enna (esclusa), dal km 0+000 (coincidente con la pk 125+759 della linea storica Palermo Catania) al km 26+700 (coincidente con la pk 157+130 della linea storica Palermo Catania).

I ritegni sismici vengono progettati tenendo conto di un fattore di struttura q unitario. Per l'accelerazione sismica si è considerato il plateau dello spettro di risposta elastico con un'accelerazioni pari a $0.436g$. Alla massa relativa all' impalcato è stata aggiunta il 20% di quella dovuta alla R_{max} trasmessa dai convogli ferroviari, considerando, in via cautelativa la massa come somma degli scarichi ($2 \cdot R_{max}$) longitudinalmente, mentre trasversalmente pari a R_{max} . Tali valori sono riassunti nella Tabella 1.

Tenendo conto delle dimensioni dei ritegni, le verifiche vengono condotte facendo riferimento al meccanismo Tirante-Puntone illustrato nel §C.4.1.2.3.7 (NTC 18) per il ritegno trasversale ed a trave per quello longitudinale. La dimensione della mensola di calcolo è stata ottenuta mediante diffusione a 45° a partire dalle dimensioni della piastra di sostegno del cuscinetto di battuta.

Nei casi in cui esiste una sostanziale differenza di quota tra le 2 metà longitudinali del pulvino, si è omessa la verifica:

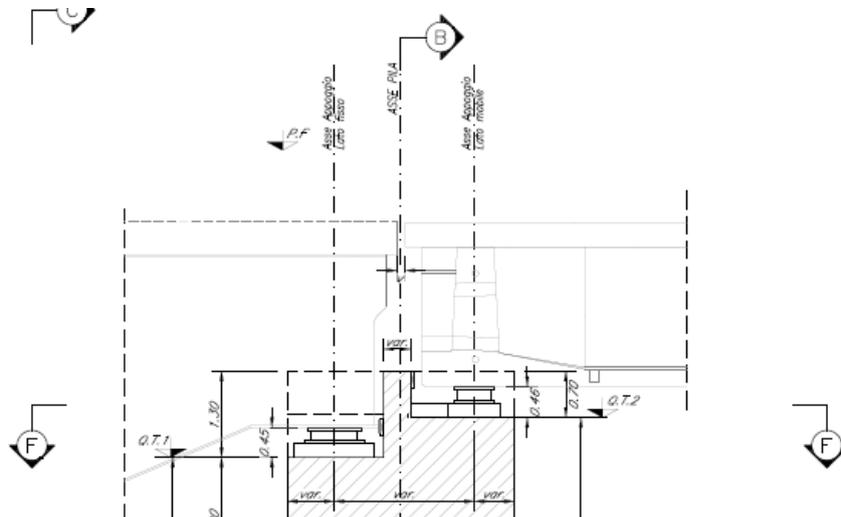


Figura 1 – Differenza di quota sulle 2 metà del pulvino

Tabella 1 - riepilogo carichi e masse sismiche

impalcato	binario	luce	G1 tot	G2 tot	Treno (Nmax)	Massa L	Massa T
2TR	singolo	25	4050	3084	2055	4389	3978
2TR	singolo	40	4978	4674	2730	5918	5372
2TR	singolo	50	6544	5570	3190	7333	6695
2TR	singolo	60	6885	7878	3855	8924	8153
4TR	doppio	25	6927	4606	3740	7262	6514
4TR	doppio	40	7449	7067	5120	9306	8282
CASS	doppio	50	11550	10155	5930	13225	12039
CASS	doppio	60	13860	12186	6965	15809	14416

2 SINGOLO BINARIO

2.1 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 25m

L'impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce $L=25,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=22,80\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi).

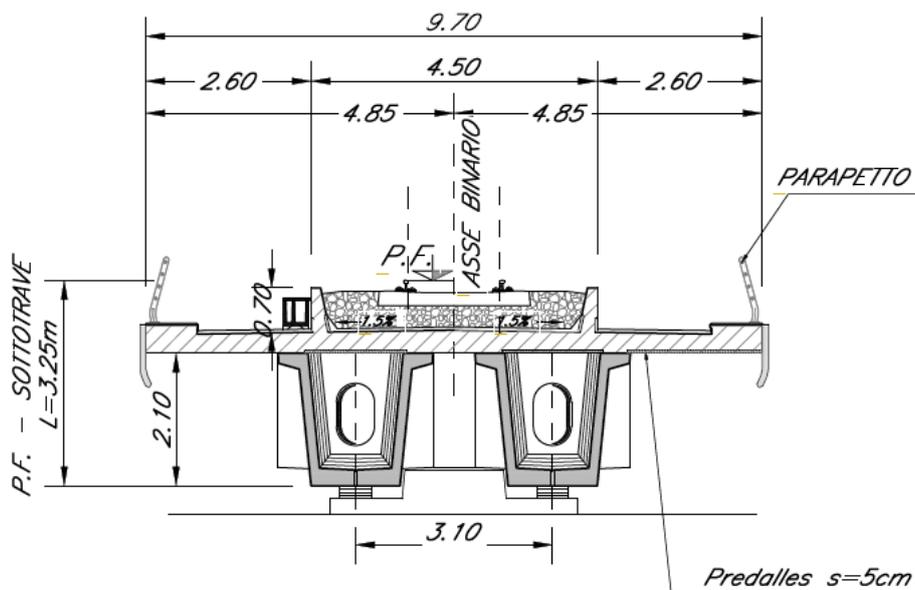


Figura 2: sezione trasversale dell'impalcato CAP 25m

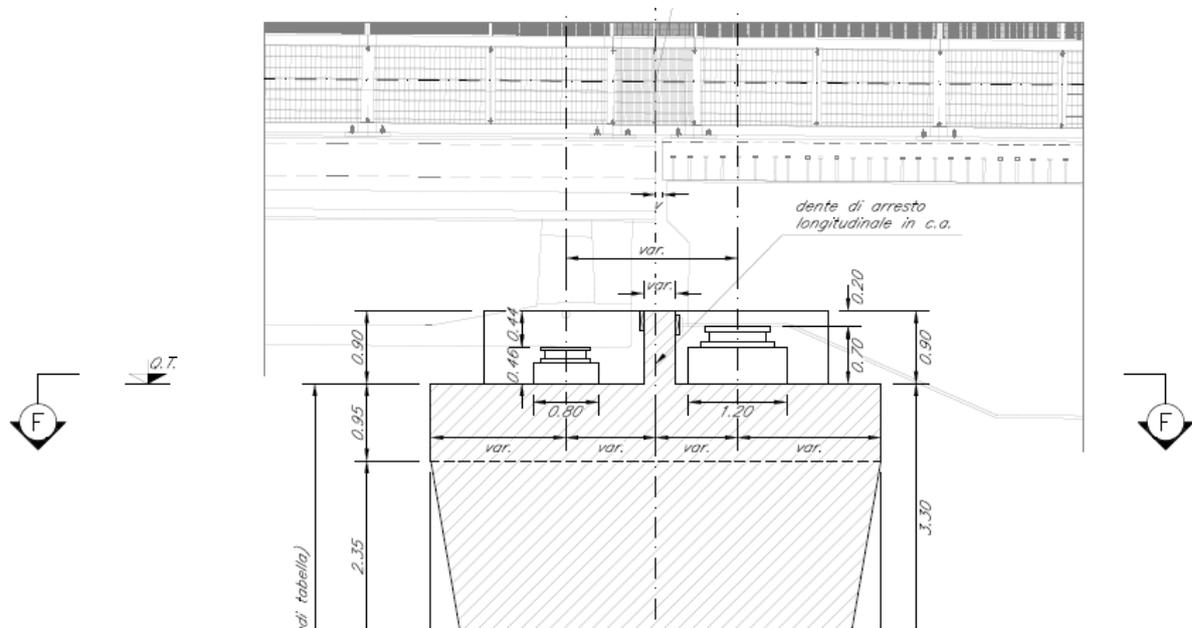


Figura 3 – Sezione laterale pila con impalcato 25m

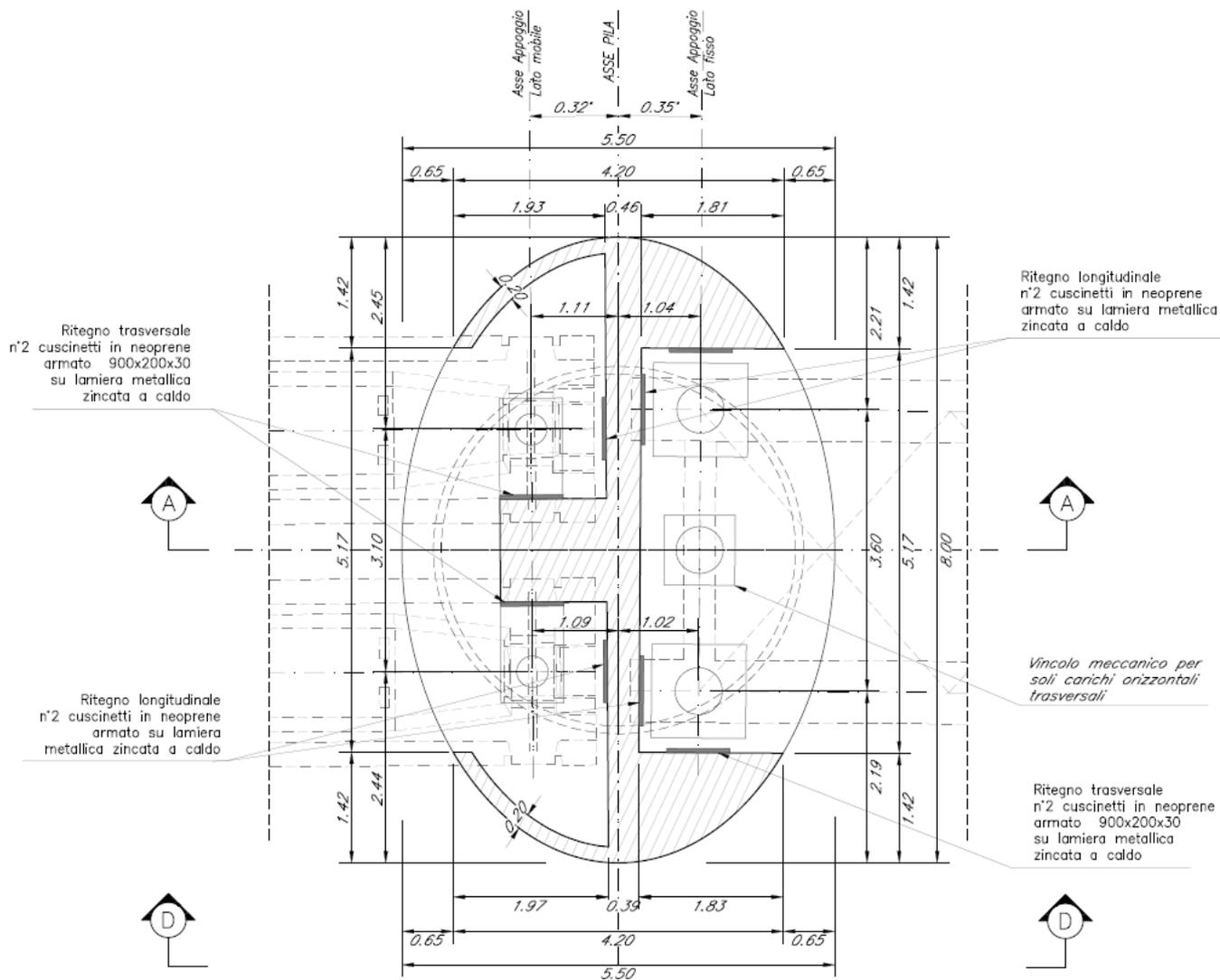


Figura 4 - Pianta pulvino con impalcato 25m

2.1.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	1913	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	956	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	956	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	390	mm
Lunghezza della mensola	l_c	900	mm
Distanza di applicazione carico	a	770	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2440	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	330	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	297	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	836	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.34	rad
$ctg\psi$	λ	2.81	
	non è una mensola Tozza	19.56	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	736	kN
area armatura tesa	A_s	6337	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	20	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	24.4	
area complessiva acciaio	A_s	7665	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.21

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	20	cm
numero di spille totali	b_s	12.2	
area armature trasversale	A_{sw}	38.33	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	330	mm
larghezza sezione	b_w	2320	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	21.8	gradi
resistenza puntoni	V_c	1987	kN
resistenza staffe	V_s	1114	kN
taglio resisitente	V_{rd}	1114	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.16

OK

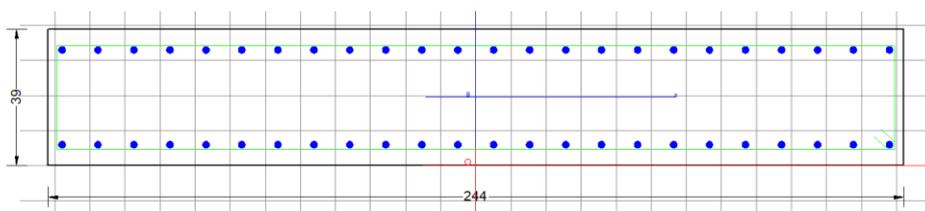


Figura 5 - sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 24m

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviarexcell1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 24m .sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	244.0	cm
Altezza:	39.0	cm
Barre inferiori:	24Ø20	(75.4 cm ²)
Barre superiori:	24Ø20	(75.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	736.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	3.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.3	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	736.00			1.141	27.5	0.35	0.88	75.4 (14.0)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00105	39.0	0.00050	33.0	-0.00196	6.0

2.1.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	1872	KN
numero di ritegni	nr	1	
Carico agente	P _{Ed}	1872	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	1872	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1290	mm
Lunghezza della mensola	l _c	700	mm
Distanza di applicazione carico	a	580	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2060	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	1230	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	1107	mm

Proiezione orizzontale del puntone	l	826	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.93	rad
$ctg\psi$	λ	0.75	
		53	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F_t	1397	KN
Armatura necessaria	$A_{s,nec}$	3570	mm ²
Forza verticale agente	V_{Ed}	1872	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	22	mm
passo ferri	p	15	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	14	
area complessiva acciaio	A_s	5220	mm ²
Resistenza tirante	P_{Rs}	2738	KN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.46	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe $c=1.5$, altrimenti $c=1$	c	1.5	
Resistenza puntone	P_{Rc}	17708	KN
Gerarchia delle resistenze	$P_{Rc} > P_{Rs}$	6.47	SI

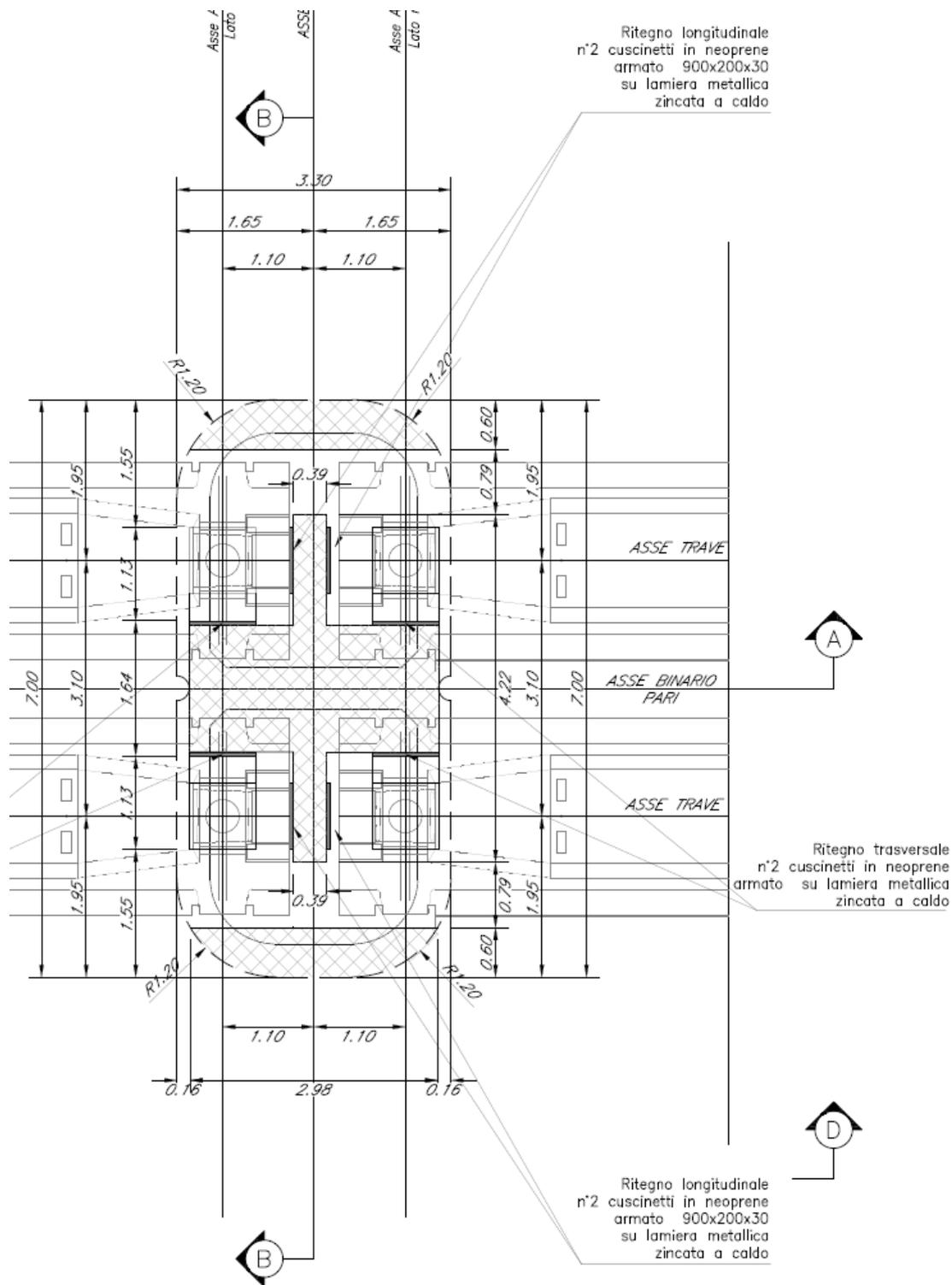


Figura 7 - Pianta pulvino con impalcato 25m

Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A	FOGLIO 13 di 69
--	------------------	-------------	-------------------	------------------------	-----------	--------------------

2.2.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	1913	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	956	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	956	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	390	mm
Lunghezza della mensola	l_c	700	mm
Distanza di applicazione carico	a	570	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2040	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	330	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	297	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	636	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.44	rad
$ctg\psi$	λ	2.14	
	non è una mensola Tozza	25.03	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	545	kN
area armatura tesa	A_s	4691	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	20	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	20.4	
area complessiva acciaio	A_s	6409	mm ²

Coefficiente di sicurezza F_s **1.37** OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	15	cm
numero di spille totali	b_s	13.6	
area armature trasversale	A_{sw}	42.73	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	330	mm
larghezza sezione	b_w	1920	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	21.8	gradi
resistenza puntoni	V_c	1645	kN
resistenza staffe	V_s	1241	kN
taglio resistente	V_{rd}	1241	kN

Coefficiente di sicurezza F_s **1.30** OK

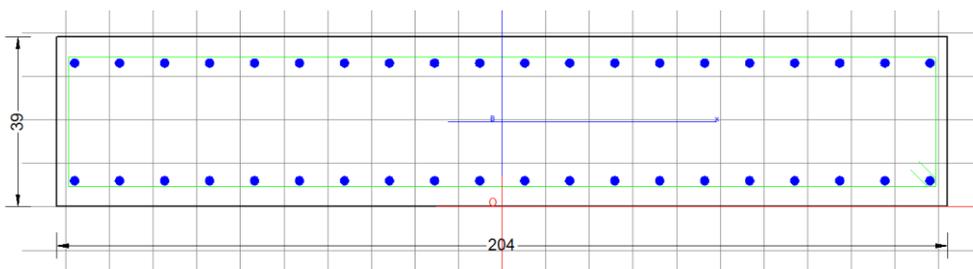


Figura 8 - sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 25m_ret

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviale\excel1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 25m_ret .sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	204.0	cm
Altezza:	39.0	cm
Barre inferiori:	20Ø20	(62.8 cm ²)
Barre superiori:	20Ø20	(62.8 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	545.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	3.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.3	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	545.00			1.284	27.5	0.35	0.87	62.8 (11.7)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00104	39.0	0.00050	33.0	-0.00196	6.0

2.2.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	1874	KN
numero di ritegni	nr	1	
Carico agente	P _{Ed}	1874	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	1874	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1640	mm
Lunghezza della mensola	l _c	450	mm
Distanza di applicazione carico	a	320	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1220	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm

Altezza utile tirante superiore	d	1580	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	1422	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	636	mm
Inclinazione puntone	ψ	1.15	rad
ctg ψ	λ	0.45	
		66	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F _t	838	KN
Armatura necessaria	A _{s,nec}	2142	mm ²
Forza verticale agente	V _{Ed}	1874	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	20	mm
passo ferri	p	15	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	8	
area complessiva acciaio	A _s	2555	mm ²
Resistenza tirante	P _{Rs}	2235	KN
Coefficiente di sicurezza	F _s	1.19	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe c=1.5, altrimenti c=1	c	1.5	
Resistenza puntone	P _{Rc}	17476	KN
Gerarchia delle resistenze	P _{Rc} > P _{Rs}	7.82	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

2.3 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 40m

L'impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce $L=40,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=38,00\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi).

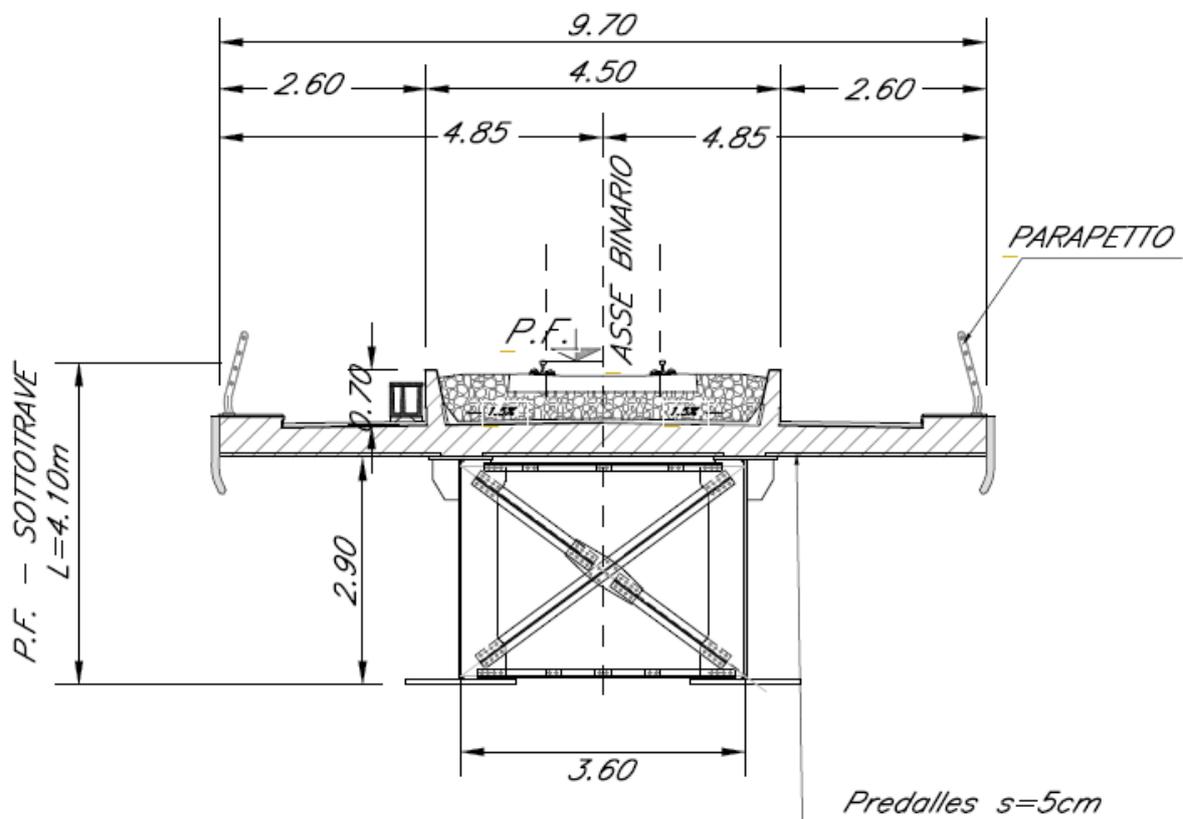


Figura 9: sezione trasversale dell'impalcato misto acc-cls 40m

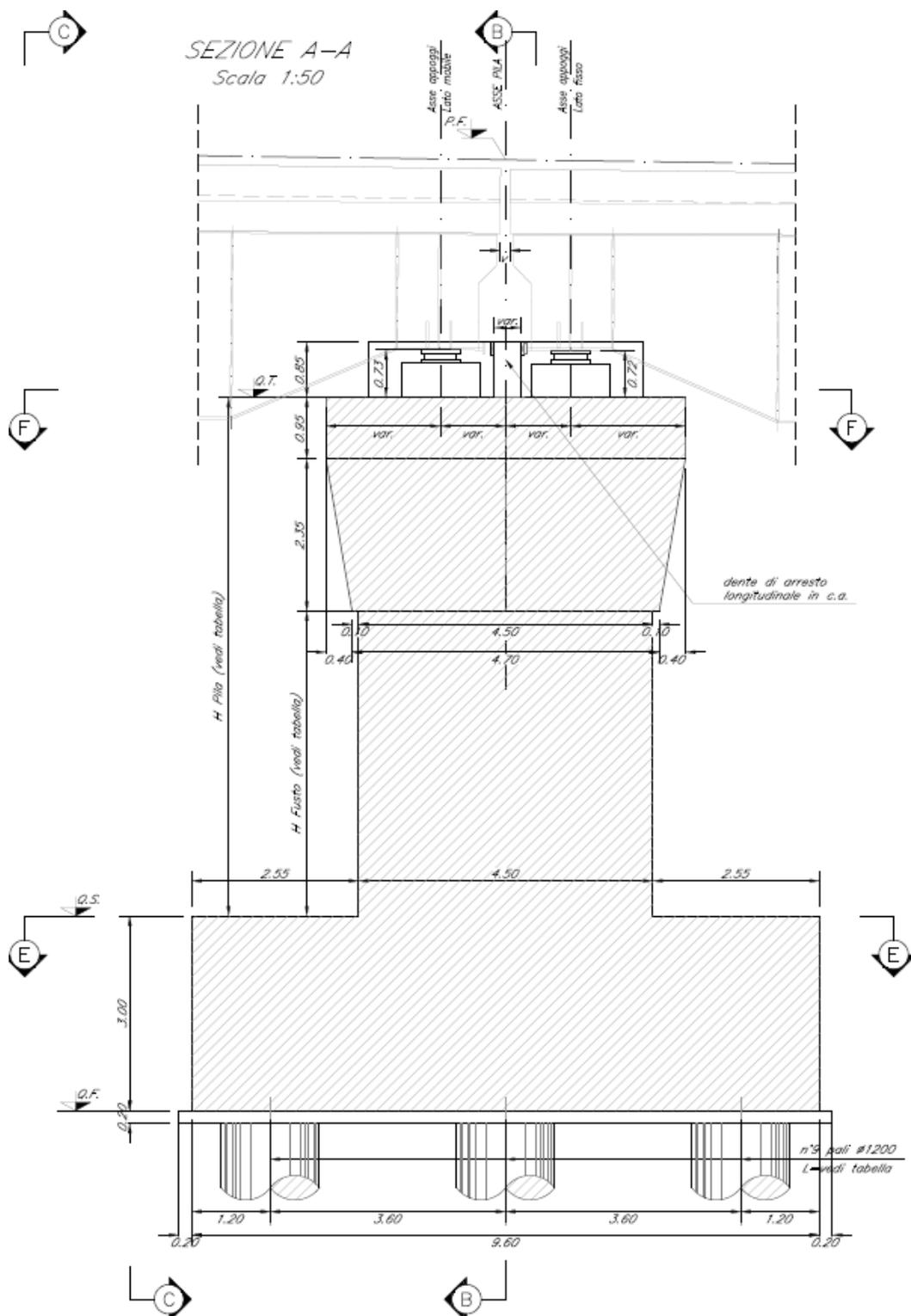


Figura 10 - sezione longitudinale pila con impalcato 40m

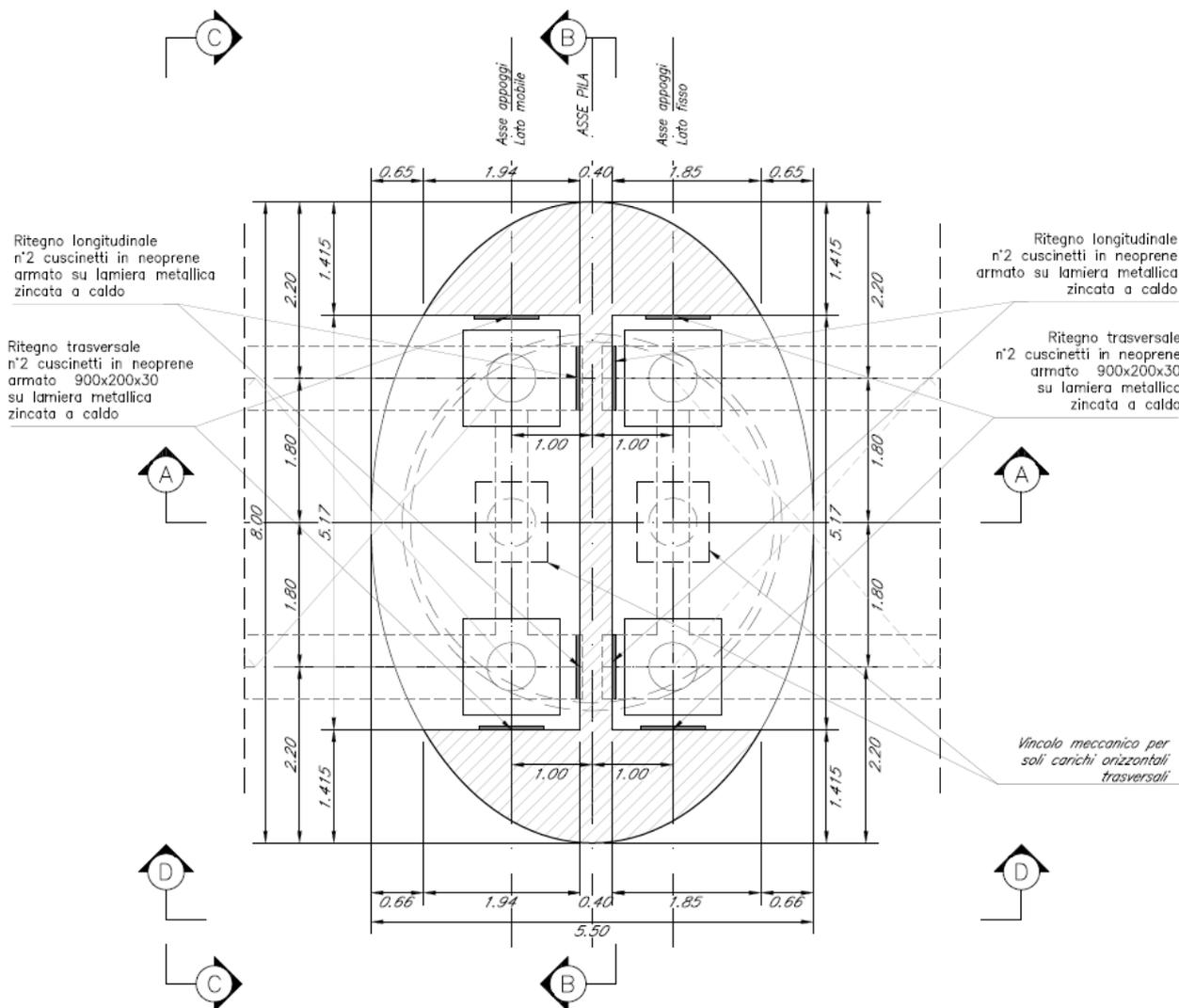


Figura 11 - Pianta pulvino con impalcato 40m

2.3.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	2580	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	1290	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	1290	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	400	mm
Lunghezza della mensola	l_c	850	mm
Distanza di applicazione carico	a	750	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2400	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	340	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	306	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	818	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.36	rad
$ctg\psi$	λ	2.67	
	non è una mensola Tozza	20.51	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	967	kN
area armatura tesa	A_s	8080	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	22	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	24.0	
area complessiva acciaio	A_s	9123	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.13

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	15	cm
numero di spille totali	b_s	16	
area armature trasversale	A_{sw}	50.27	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	340	mm
larghezza sezione	b_w	2280	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	21.8	gradi
resistenza puntoni	V_c	2012	kN
resistenza staffe	V_s	1505	kN
taglio resisitente	V_{rd}	1505	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.17

OK

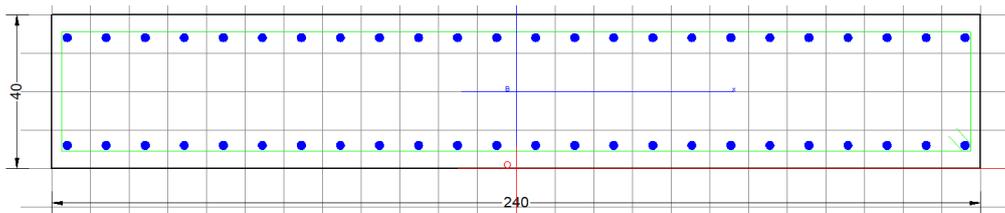


Figura 12 - Sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 40m_c

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviarexcell1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 40m_c.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Riferimento alla sismicità:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.000 MPa	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	240.0	cm
Altezza:	40.0	cm
Barre inferiori:	24Ø22	(91.2 cm ²)
Barre superiori:	24Ø22	(91.2 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	967.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	2.9	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.9	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.
--------	-----	---	----	------	-------	----------	----	-----	--------

1 S 0.00 967.00 1.075 27.5 0.37 0.90 91.2 (14.1)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00113	40.0	0.00059	34.0	-0.00196	6.0

2.3.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	2592	KN
numero di ritegni	n _r	1	
Carico agente	P _{Ed}	2592	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	2592	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1415	mm
Lunghezza della mensola	l _c	850	mm
Distanza di applicazione carico	a	750	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1650	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	1355	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	1220	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	1021	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.87	rad

$ctg\psi$ λ 0.84
50 gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F_t	2170	KN
Armatura necessaria	$A_{s,nec}$	5546	mm ²
Forza verticale agente	V_{Ed}	2592	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	22	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	17	
area complessiva acciaio	A_s	6272	mm ²
Resistenza tirante	P_{Rs}	2931	KN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.13	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe $c=1.5$, altrimenti $c=1$	c	1.5	
Resistenza puntone	P_{Rc}	14301	KN
Gerarchia delle resistenze	$P_{Rc} > P_{Rs}$	4.88	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progettazione definitiva Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI000001	REV. A

2.4 RITEGNO PILA BICELLULARE - IMPALCATO 40m

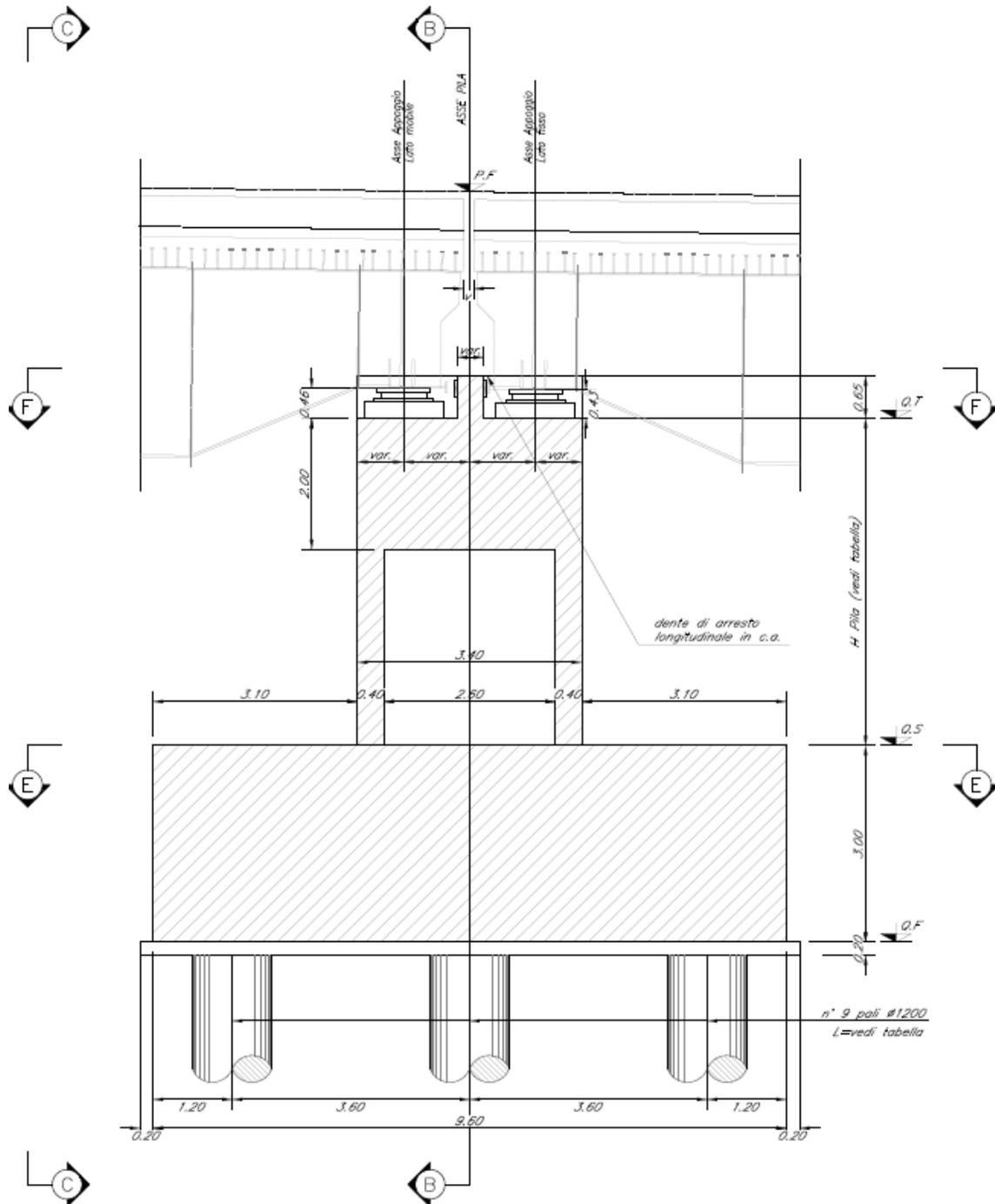


Figura 13 - Sezione pila con impalcato 40m

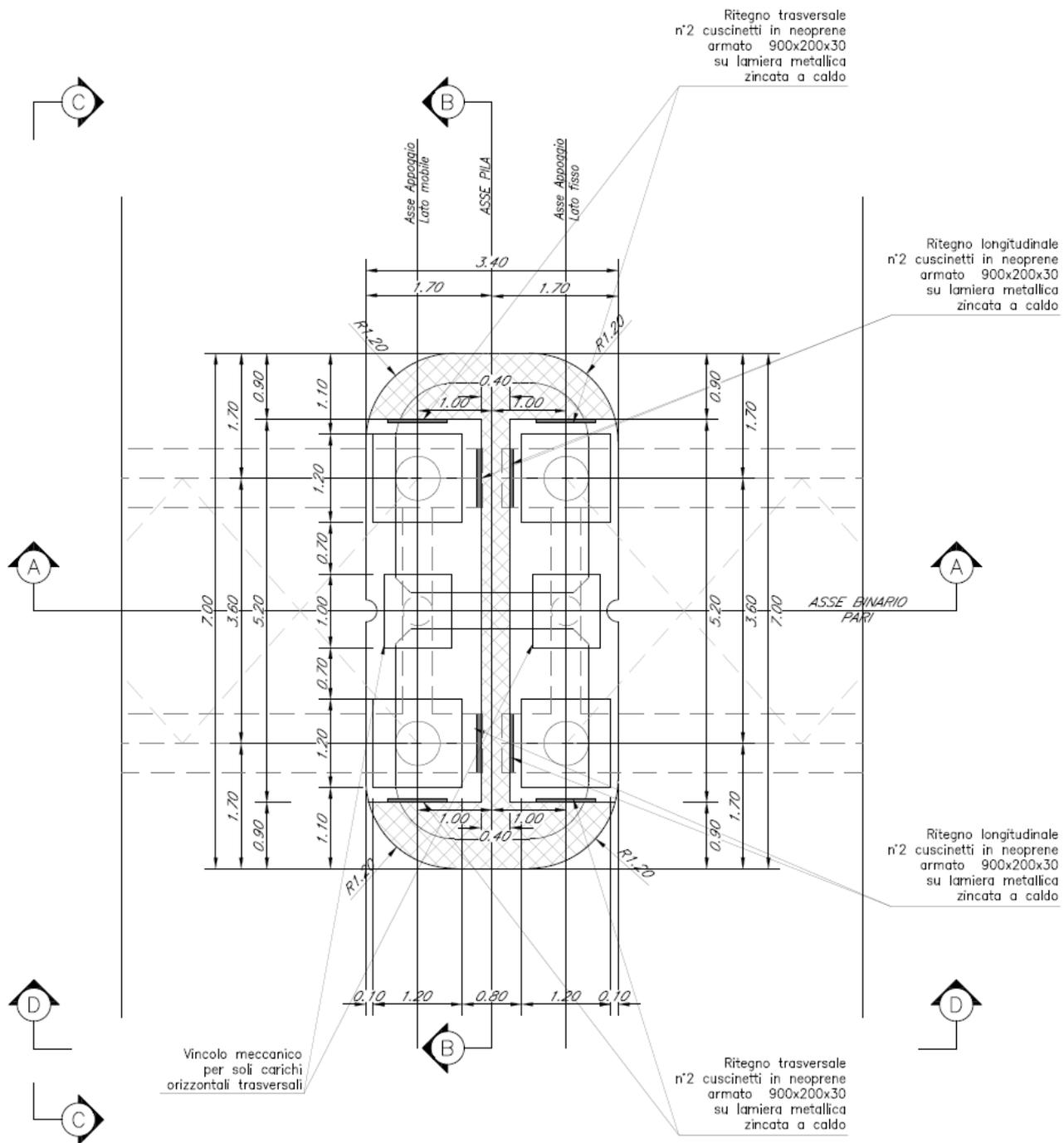


Figura 14 - Pianta pulvino con impalcato 40m

2.4.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	2580	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	1290	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	1290	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	400	mm
Lunghezza della mensola	l_c	650	mm
Distanza di applicazione carico	a	460	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1820	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	340	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	306	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	528	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.53	rad
$ctg\psi$	λ	1.73	
	non è una mensola Tozza	30.09	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	593	kN
area armatura tesa	A_s	4956	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	22	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	18.2	
area complessiva acciaio	A_s	6918	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.40

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	10	cm
numero di spille totali	b_s	18.2	
area armature trasversale	A_{sw}	57.18	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	340	mm
larghezza sezione	b_w	1700	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	22.4	gradi
resistenza puntoni	V_c	1527	kN
resistenza staffe	V_s	1661	kN
taglio resisitente	V_{rd}	1527	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.18

OK

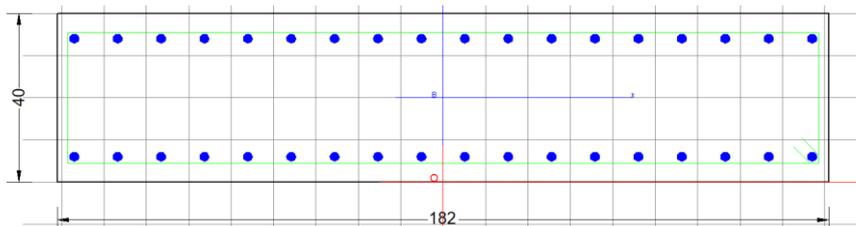


Figura 15 - Sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 40m_r

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviarexcell1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 40m_r .sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Riferimento alla sismicità:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000 MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	182.0	cm
Altezza:	40.0	cm
Barre inferiori:	18Ø22	(68.4 cm ²)
Barre superiori:	18Ø22	(68.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	593.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	2.9	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.0	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.
--------	-----	---	----	------	-------	----------	----	-----	--------

1 S 0.00 593.00 1.315 27.6 0.37 0.90 68.4 (10.7)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00113	40.0	0.00058	34.0	-0.00196	6.0

2.4.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	2592	KN
numero di ritegni	n _r	1	
Carico agente	P _{Ed}	2592	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	2592	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	900	mm
Lunghezza della mensola	l _c	650	mm
Distanza di applicazione carico	a	460	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1360	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	840	mm

Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	Z	756	mm
Proiezione orizzontale del puntone	I	628	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.88	rad
$ctg\psi$	λ	0.83	
		50	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F_t	2153	KN
Armatura necessaria	$A_{s,nec}$	5502	mm ²
Forza verticale agente	V_{Ed}	2592	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	24	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	14	
area complessiva acciaio	A_s	6152	mm ²
Resistenza tirante	P_{Rs}	2898	KN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.12	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe $c=1.5$, altrimenti $c=1$	c	1.5	
Resistenza puntone	P_{Rc}	7354	KN
Gerarchia delle resistenze	$P_{Rc} > P_{Rs}$	2.54	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

2.5 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 50m

L'impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce $L=50,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=48,00\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi).

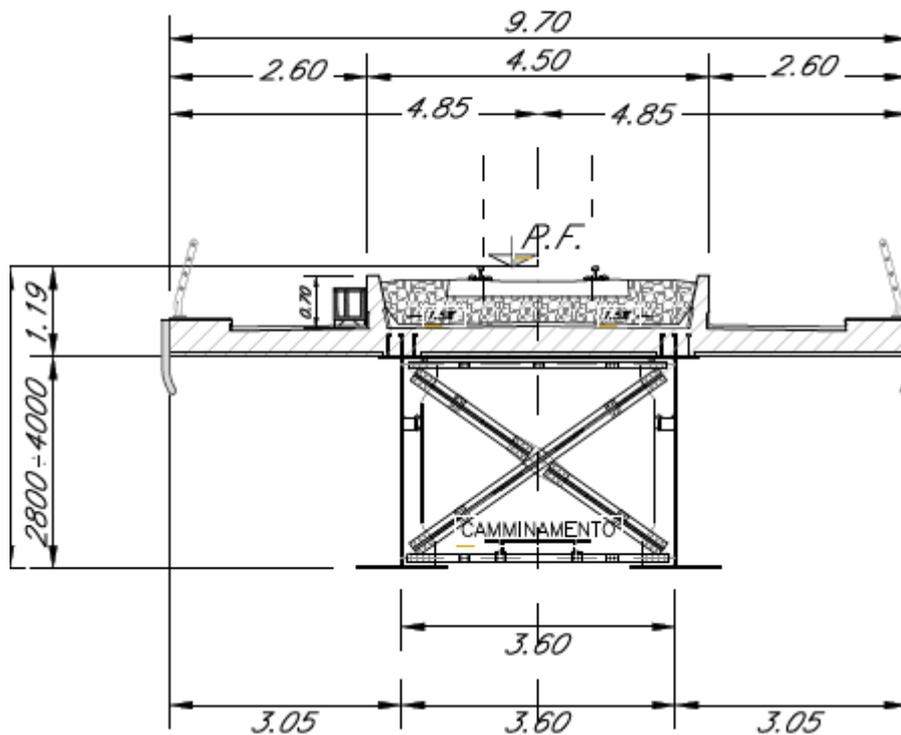


Figura 16: sezione trasversale dell'impalcato misto acc-clc 50m

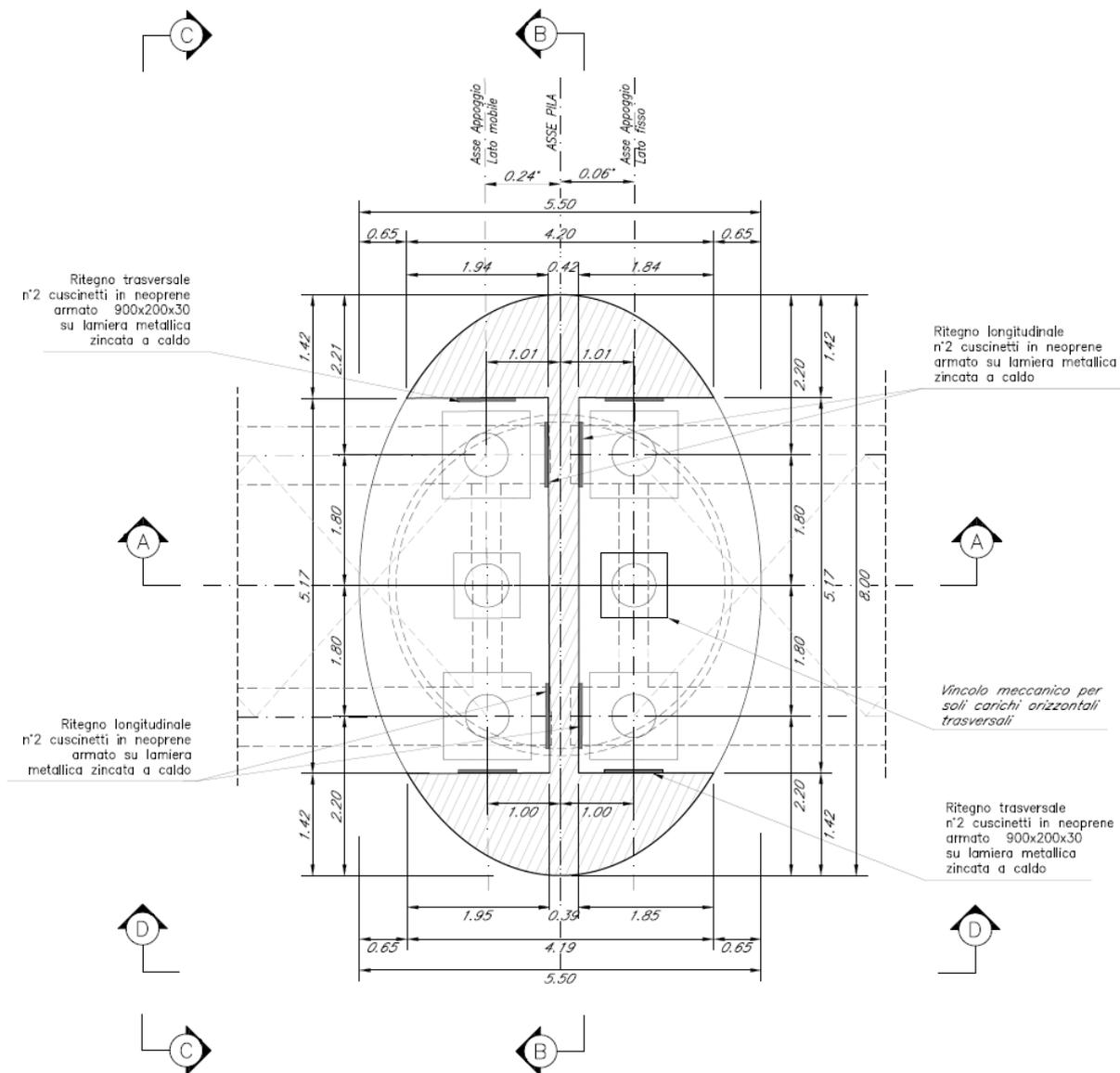


Figura 18 - Pianta pulvino con impalcato 50m

2.5.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	3197	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	1598	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	1598	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	400	mm
Lunghezza della mensola	l_c	850	mm
Distanza di applicazione carico	a	750	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2400	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	340	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	306	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	818	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.36	rad
$ctg\psi$	λ	2.67	
	non è una mensola Tozza	20.51	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	1199	kN
area armatura tesa	A_s	10012	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	26	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	24.0	
area complessiva acciaio	A_s	12742	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.27

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	10	cm
numero di spille totali	b_s	24	
area armature trasversale	A_{sw}	75.40	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	340	mm
larghezza sezione	b_w	2280	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	22.2	gradi
resistenza puntoni	V_c	2036	kN
resistenza staffe	V_s	2213	kN
taglio resisitente	V_{rd}	2036	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.27

OK

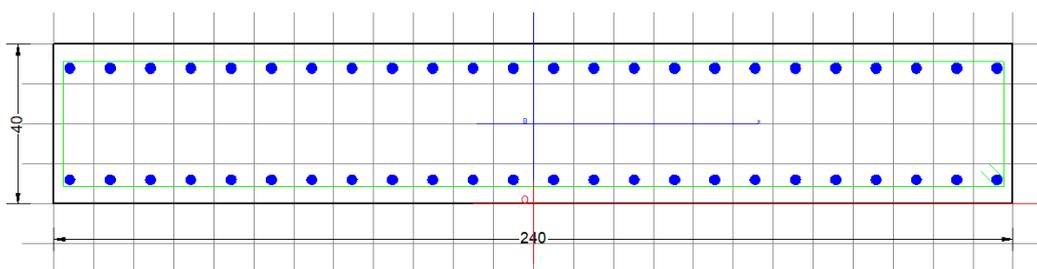


Figura 19 - Sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 50m_c

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviarexcell1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 50m_c.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	240.0	cm
Altezza:	40.0	cm
Barre inferiori:	24Ø26	(127.4 cm ²)
Barre superiori:	24Ø26	(127.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	1199.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	2.7	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.
1	S	0.00	1199.00			1.193	26.3	0.40	0.94 127.4 (14.1)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00133	40.0	0.00075	34.0	-0.00196	6.0

2.5.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	3291	KN
numero di ritegni	nr	1	
Carico agente	P _{Ed}	3291	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	3291	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1415	mm
Lunghezza della mensola	l _c	850	mm
Distanza di applicazione carico	a	750	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1650	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	1355	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	1220	mm

Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A	FOGLIO 40 di 69
--	------------------	-------------	-------------------	------------------------	-----------	--------------------

Proiezione orizzontale del puntone	l	1021	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.87	rad
$ctg\psi$	λ	0.84	
		50	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F_t	2755	KN
Armatura necessaria	$A_{s,nec}$	7042	mm ²
Forza verticale agente	V_{Ed}	3291	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	24	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	17	
area complessiva acciaio	A_s	7464	mm ²
Resistenza tirante	P_{Rs}	3489	KN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.06	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe $c=1.5$, altrimenti $c=1$	c	1.5	
Resistenza puntone	P_{Rc}	14301	KN
Gerarchia delle resistenze	$P_{Rc} > P_{Rs}$	4.10	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI000001	REV. A

2.6 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 60m

L'impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce $L=60,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=58,00\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi).

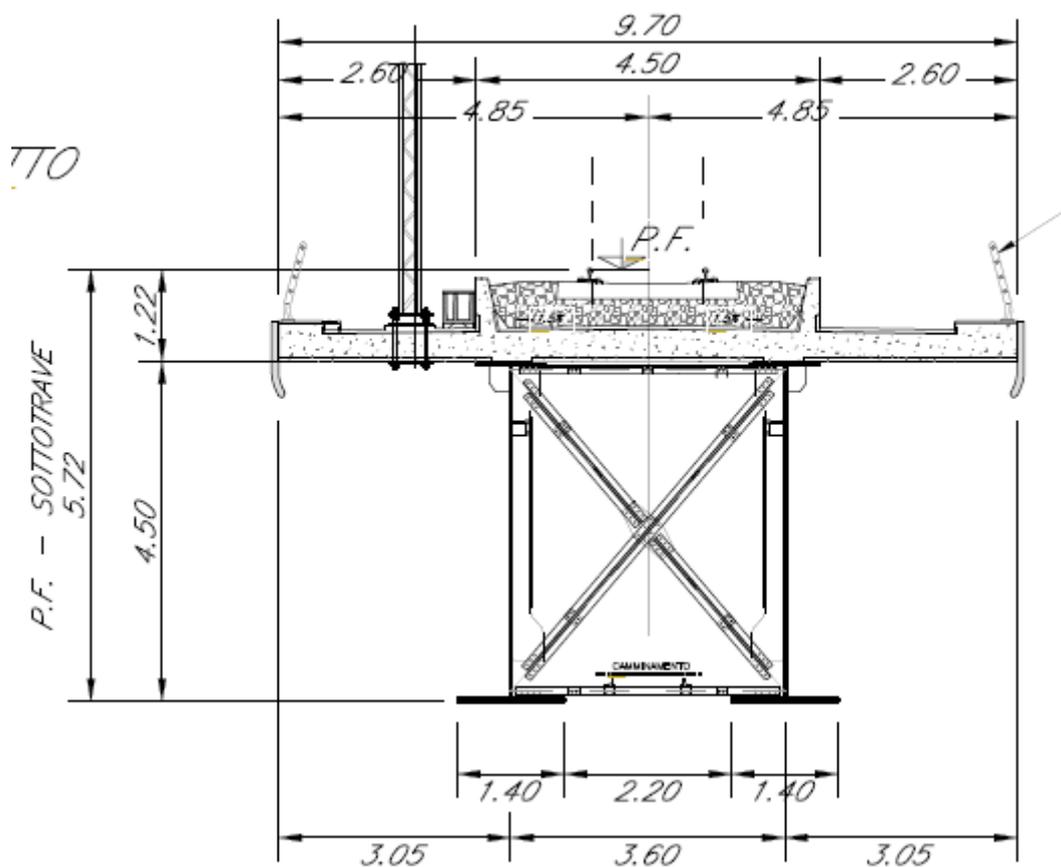


Figura 20: sezione trasversale dell'impalcato misto acc-clc 60m

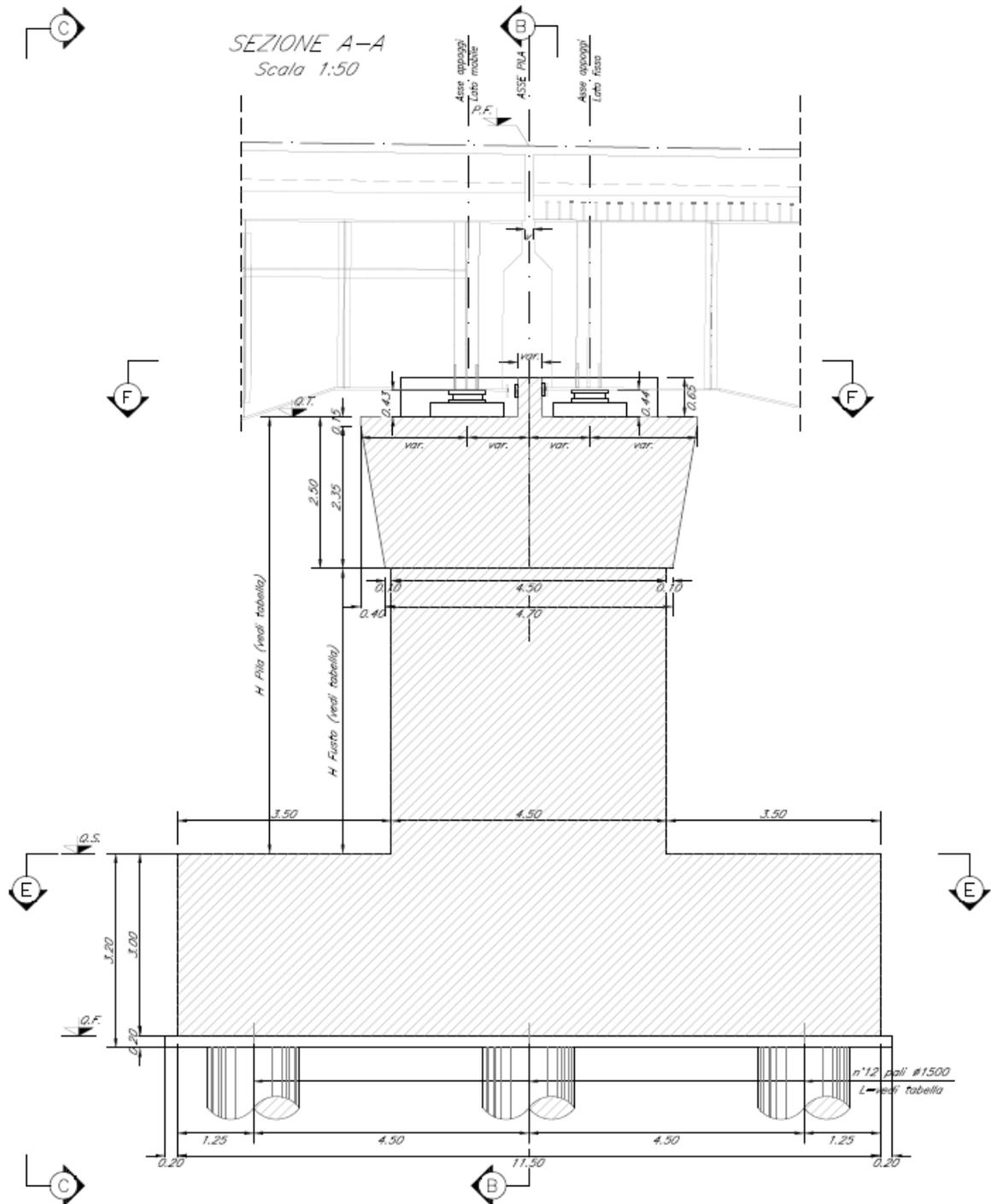


Figura 21 - Sezione pila con impalcato 60m

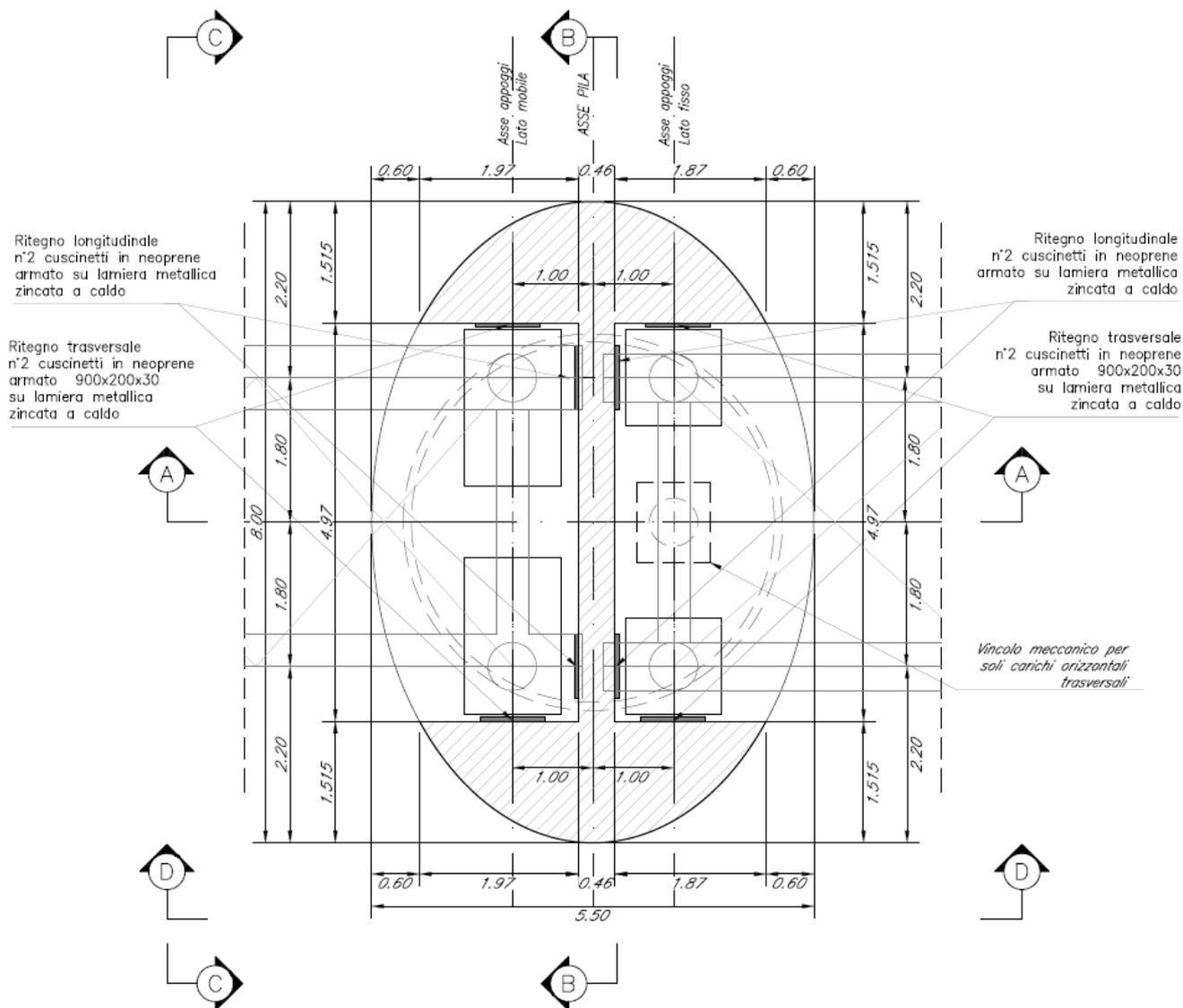


Figura 22 - Pianta pilvino con impalcato 50m

2.6.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	3197	KN
numero di ritegni	n_r	2	
Carico agente	P_{Ed}	1598	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	1598	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	460	mm
Lunghezza della mensola	l_c	650	mm
Distanza di applicazione carico	a	450	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1800	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	400	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	360	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	530	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.60	rad
$ctg\psi$	λ	1.47	
	non è una mensola Tozza	34.19	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	719	kN
area armatura tesa	A_s	5106	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	26	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	18.0	
area complessiva acciaio	A_s	9557	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.87

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	10	cm
numero di spille totali	b_s	18	
area armature trasversale	A_{sw}	56.55	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	400	mm
larghezza sezione	b_w	1680	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	22.4	gradi
resistenza puntoni	V_c	1776	kN
resistenza staffe	V_s	1932	kN
taglio resisitente	V_{rd}	1776	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.11

OK

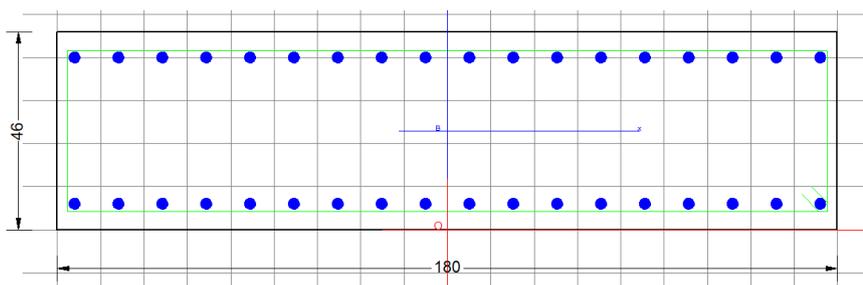


Figura 23 - Sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 60m_c

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviaria\excell1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 60m_c.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Forma della sezione: Rettangolare
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	180.0	cm
Altezza:	46.0	cm
Barre inferiori:	18Ø26	(95.6 cm ²)
Barre superiori:	18Ø26	(95.6 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	719.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	2.7	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx)
	Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.

<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A	FOGLIO 47 di 69
--	-------------------------	--------------------	--------------------------	-------------------------------	------------------	---------------------------

x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.
1	S	0.00	719.00			1.789	30.8	0.38	0.91 95.6 (12.5)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00119	46.0	0.00072	40.0	-0.00196	6.0

2.6.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	3291	KN
numero di ritegni	nr	1	
Carico agente	P _{Ed}	3291	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	3291	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1515	mm
Lunghezza della mensola	l _c	650	mm
Distanza di applicazione carico	a	480	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1380	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm

Altezza utile tirante superiore	d	1455	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	1310	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	771	mm
Inclinazione puntone	ψ	1.04	rad
ctg ψ	λ	0.59	
		60	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F _t	1938	KN
Armatura necessaria	A _{s,nec}	4952	mm ²
Forza verticale agente	V _{Ed}	3291	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	24	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	14	
area complessiva acciaio	A _s	6243	mm ²
Resistenza tirante	P _{Rs}	4149	KN
Coefficiente di sicurezza	F _s	1.26	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe c=1.5, altrimenti c=1	c	1.5	
Resistenza puntone	P _{Rc}	16222	KN
Gerarchia delle resistenze	P _{Rc} > P _{Rs}	3.91	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progettazione definitiva Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

3 DOPPIO BINARIO

3.1 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 25m

L'impalcato è costituito da n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m (asse pila-asse pila) e luce di calcolo Lc=22,80m (asse appoggi-asse appoggi).

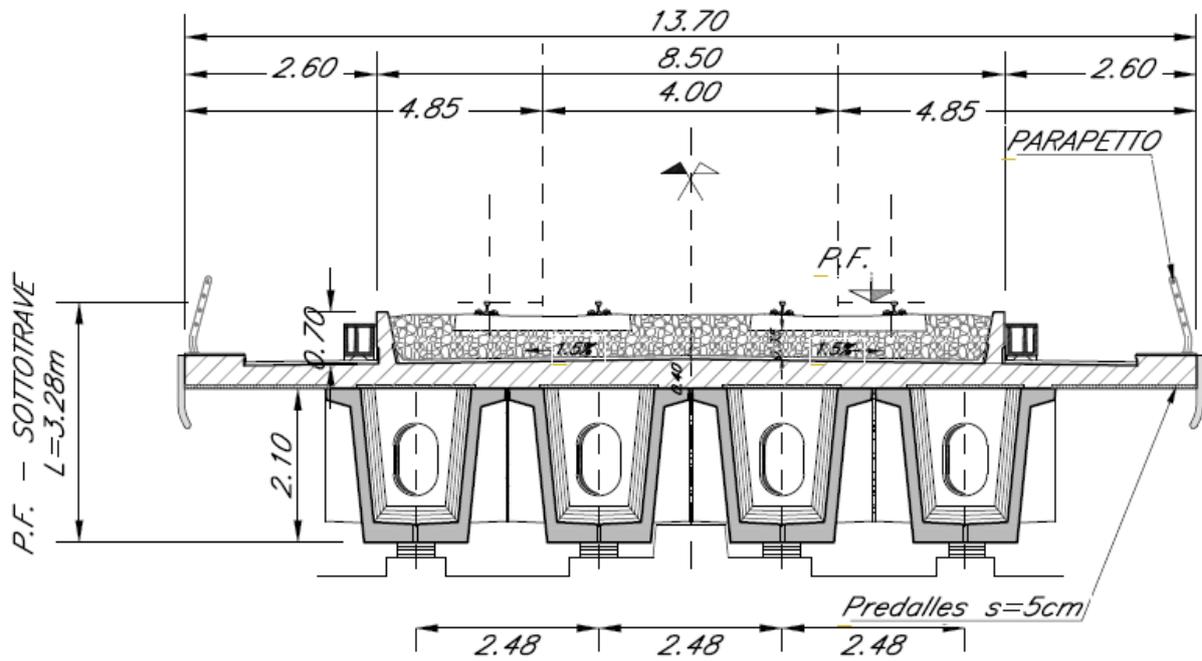


Figura 24: sezione trasversale dell'impalcato C.A.P. 25m

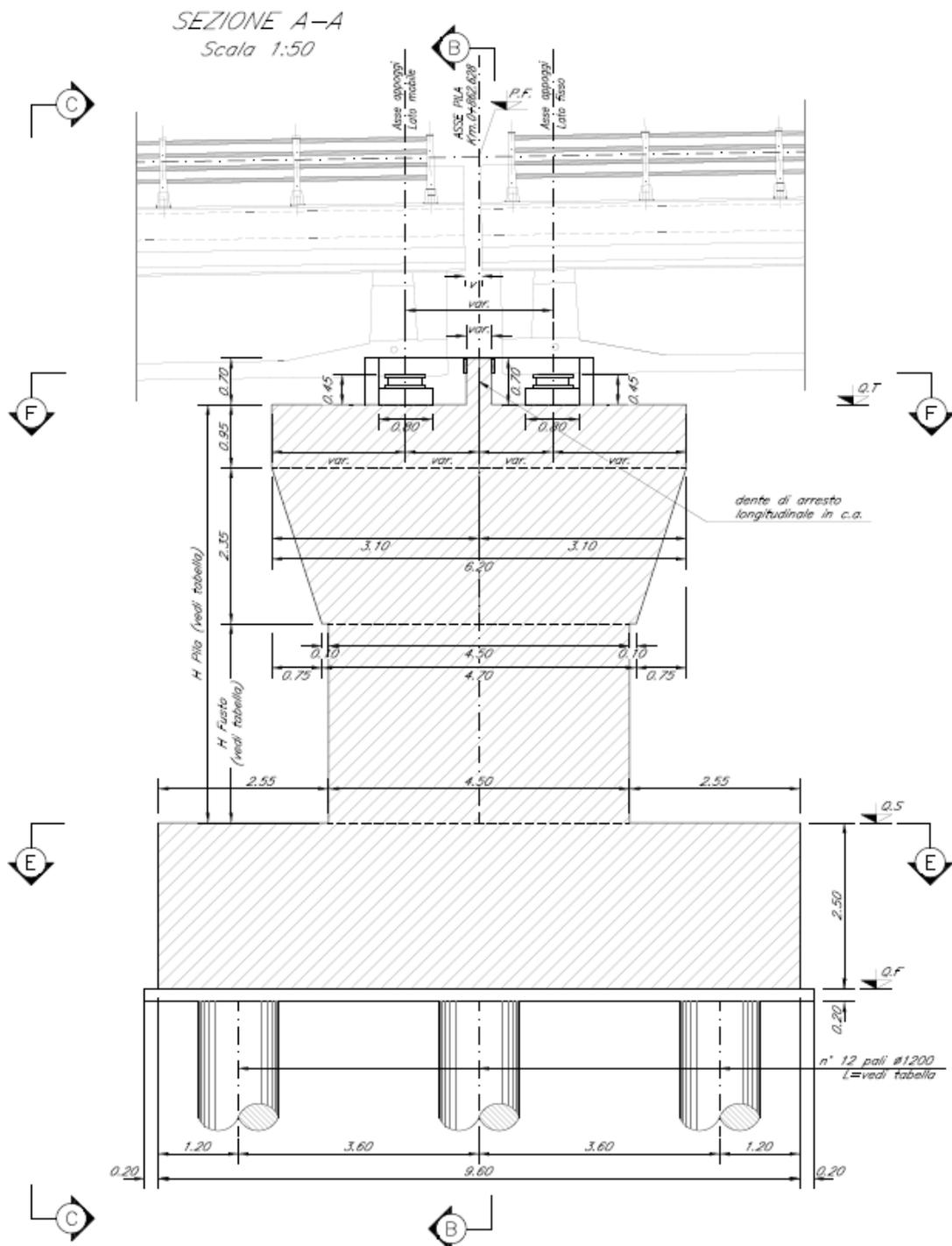


Figura 25- Sezione pila con impalcato 25m

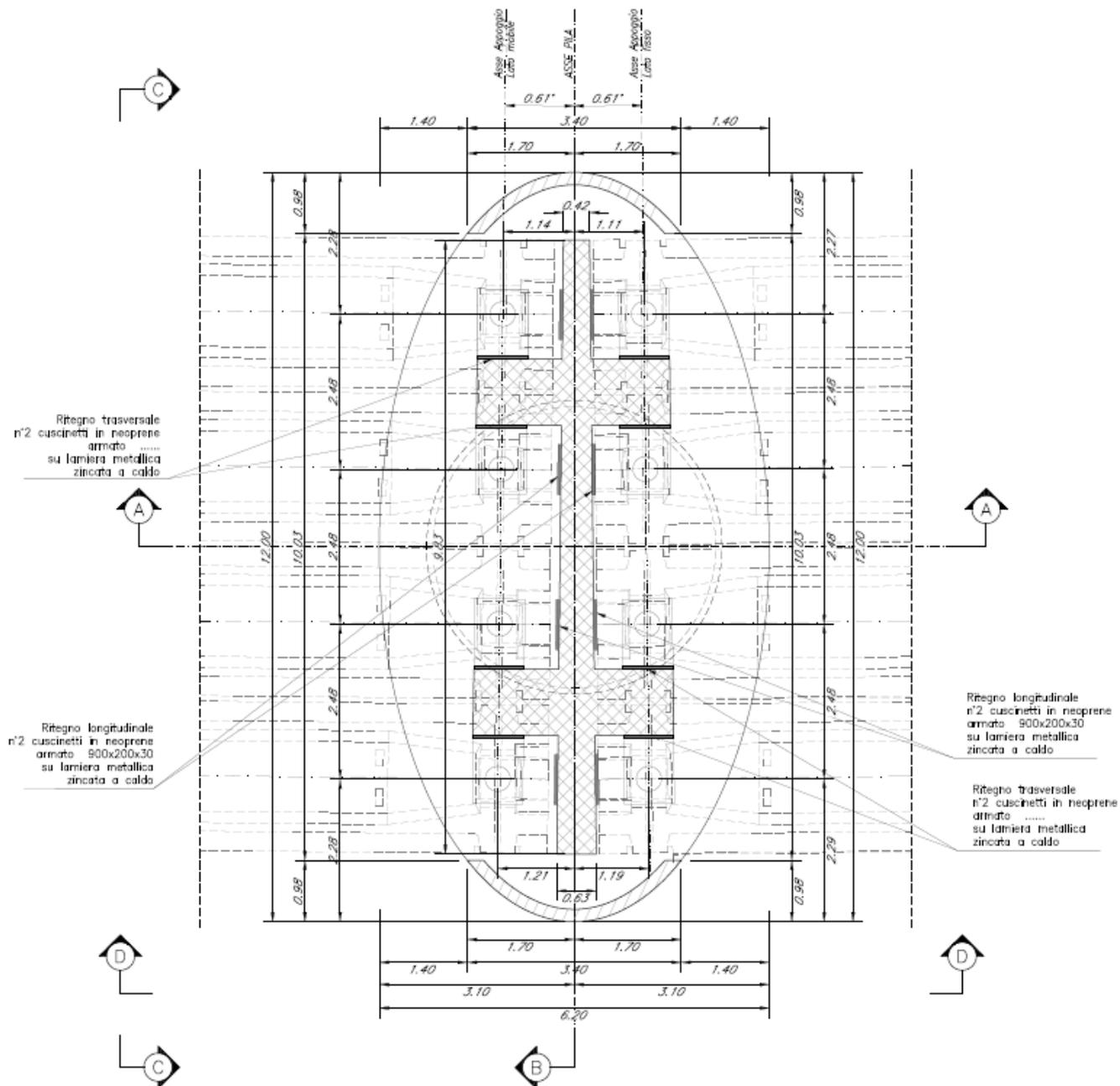


Figura 26 - Pianta pavino con impalcato 25m

3.1.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	3545	KN
numero di ritegni	n_r	4	
Carico agente	P_{Ed}	886	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	886	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	420	mm
Lunghezza della mensola	l_c	700	mm
Distanza di applicazione carico	a	580	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	2060	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	360	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	324	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	652	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.46	rad
$ctg\psi$	λ	2.01	
	non è una mensola Tozza	26.42	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Dimensionamento armatura flessionale

momento agente	M_{Ed}	514	kN
area armatura tesa	A_s	4054	mm ²
Diametro dell'armatura principale	ϕ	20	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	20.6	
area complessiva acciaio	A_s	6472	mm ²

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.60

OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

diametro armature trasversale	φ	20	mm
passo spille orizzontale	s_L	15	cm
numero di spille totali	b_s	13.7333333	
area armature trasversale	A_{sw}	43.14	cm ²
passo spille verticale	s_v	10	cm
altezza utile della sezione	d	360	mm
larghezza sezione	b_w	1940	mm
inclinazione biella (puntone variabile)	ϑ	21.8	gradi
resistenza puntoni	V_c	1813	kN
resistenza staffe	V_s	1367	kN
taglio resisitente	V_{rd}	1367	kN

Coefficiente di sicurezza

F_s

1.54

OK

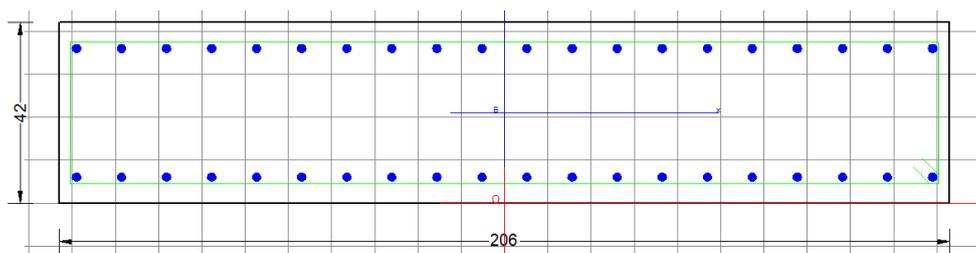


Figura 27 - Sezione implementata in RC-SEC

DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: ritegno 60m_c

(Percorso File: C:\Users\r.focaracci\Desktop\Lavori\1276 Palermo Catania - pile nuova prog ferroviale\excel1_RC_SEC sezioni e materiali definitivi\ritegno 60m_c.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Forma della sezione:

Percorso sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

N.T.C.

Sezione predefinita di Trave

Rettangolare

A Sforzo Norm. costante

Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.13	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	3334.6	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.000	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	206.0	cm
Altezza:	42.0	cm
Barre inferiori:	20Ø20	(62.8 cm ²)
Barre superiori:	20Ø20	(62.8 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	514.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	3.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re	Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	514.00			1.499	30.0	0.33	0.86	62.8 (12.9)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00098	42.0	0.00049	36.0	-0.00196	6.0

3.1.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f _{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f _{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f _{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	T _{Ed,t}	3181	KN
numero di ritegni	n _r	2	
Carico agente	P _{Ed}	1590	KN
Carico verticale	H _{Ed}	0	KN
Carico risultante	F _{Ed}	1590	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b _p	200	mm
Profondità piastra di carico	l _p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h _c	1060	mm
Lunghezza della mensola	l _c	700	mm
Distanza di applicazione carico	a	580	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1480	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm

Altezza utile tirante superiore	d	1000	mm
Braccio delle forze interne (= 0.9·d)	z	900	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	780	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.86	rad
ctg ψ	λ	0.87	
		49	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F _t	1378	KN
Armatura necessaria	A _{s,nec}	3522	mm ²
Forza verticale agente	V _{Ed}	1590	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	24	mm
passo ferri	p	15	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	10	
area complessiva acciaio	A _s	4464	mm ²
Resistenza tirante	P _{Rs}	2015	KN
Coefficiente di sicurezza	F _s	1.27	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe c=1.5, altrimenti c=1	c	1.5	
Resistenza puntone	P _{Rc}	9196	KN
Gerarchia delle resistenze	P _{Rc} > P _{Rs}	4.56	SI

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI000001	REV. A

3.2 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 50m

L'impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da un cassone in acciaio di luce $L=50,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=48,00\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi), con soletta in c.a. di larghezza pari a $13,70\text{m}$.

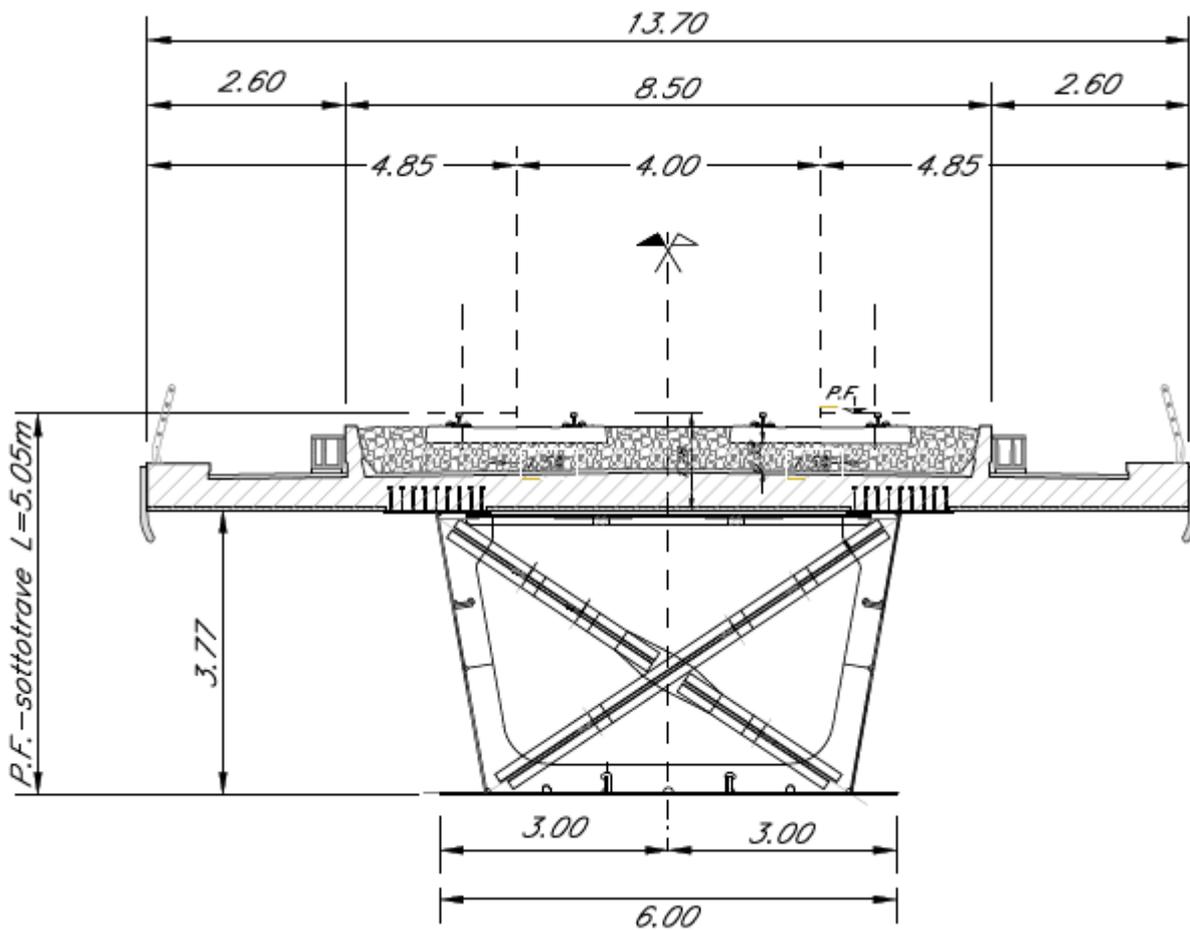


Figura 28: sezione trasversale dell'impalcato misto acc-clc 50m

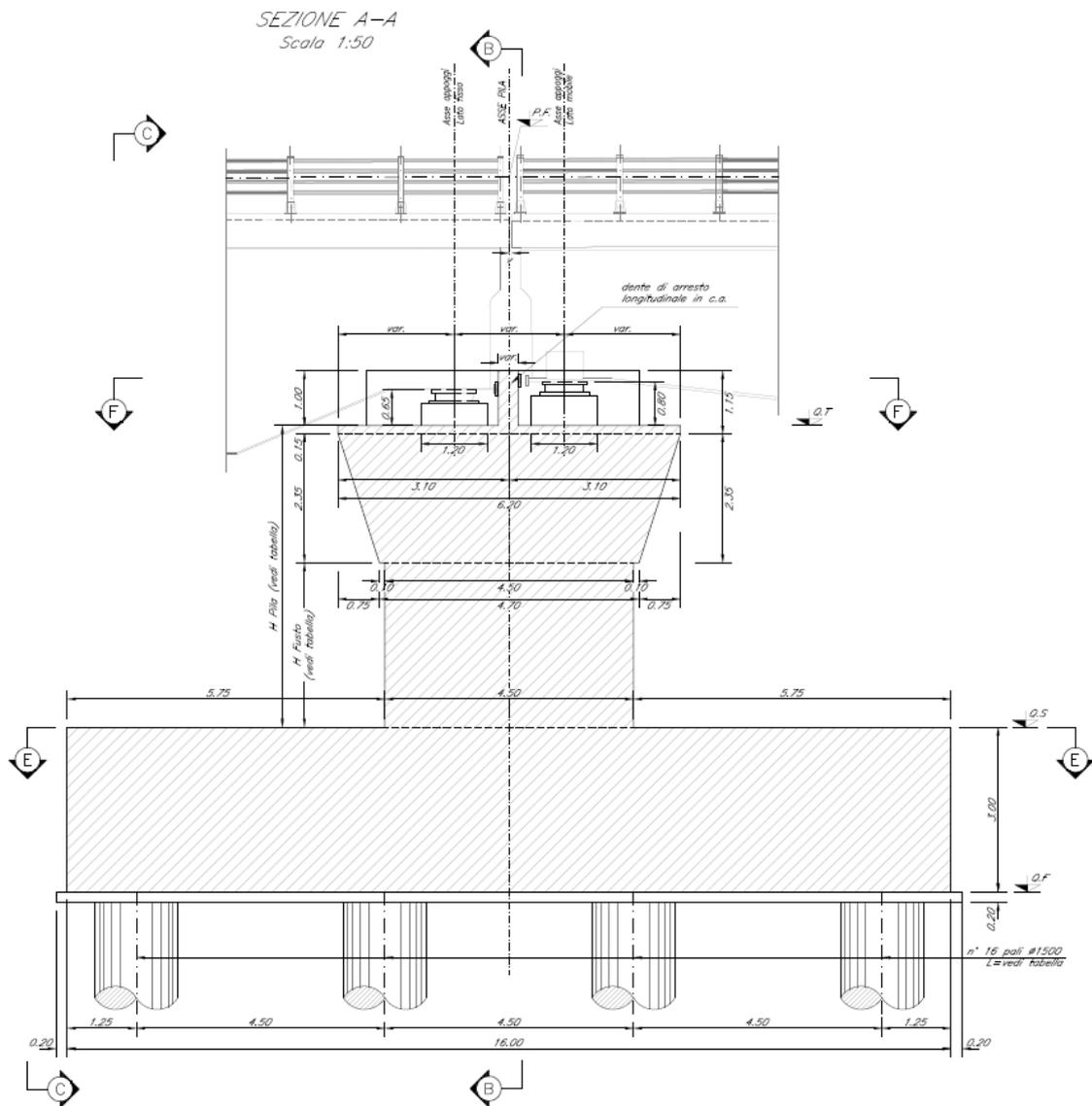


Figura 29 - Sezione pila con impalcato 50m

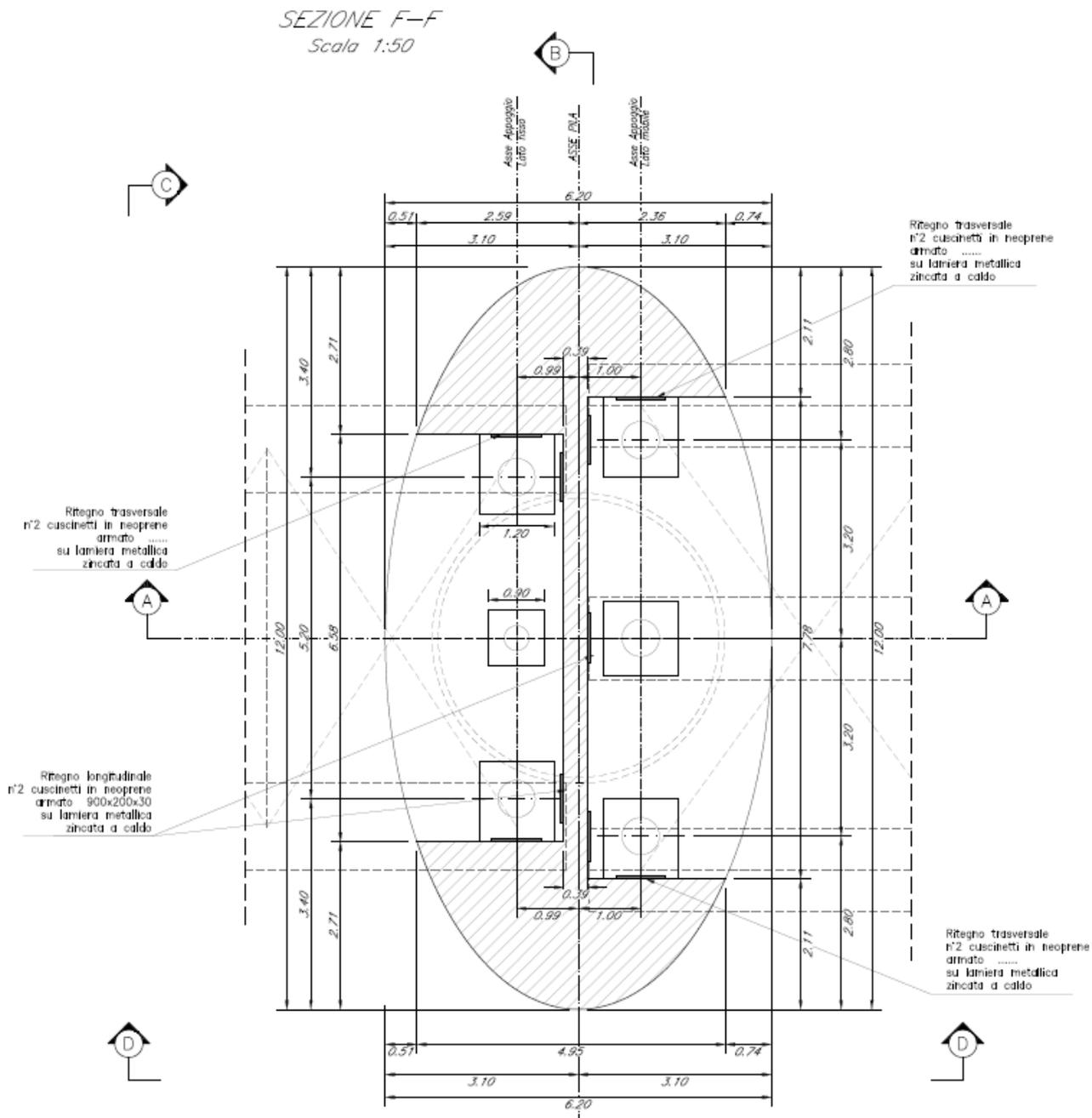


Figura 30 - Pianta pavimento con impalcato 50m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

3.2.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	5942	KN
numero di ritegni	nr	2	
Carico agente	P_{Ed}	2971	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	2971	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	390	mm
Lunghezza della mensola	l_c	600	mm
Distanza di applicazione carico	a	260	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1420	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	330	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	297	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	326	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.74	rad
$ctg\psi$	λ	1.10	
	non è una mensola		
	Tozza	42.33	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

All'interno del getto di calcestruzzo si inseriscono dei profilati di acciaio HEB per soddisfare le verifiche a taglio del sistema.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

3) Dimensionamento armatura

<i>resistenza allo snervamento</i>	f_{yk}	355	MPa
<i>resistenza a rottura</i>	f_{tk}	490	MPa
<i>coefficiente di sicurezza</i>	γ_{Mo}	1.05	
<i>profilata utilizzato</i>	HEB	240	mm
<i>modulo di resistenza elastico</i>	W_x	938	cm ³
<i>numero di profilati in parallelo</i>	n	5	<5.9
<i>momento resistente della sezione</i>	M_{rd}	1586	kN m
<i>Coefficiente di sicurezza</i>	F_s	2.05	OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

<i>larghezza delle ali</i>	b	240	mm
<i>spessore delle ali</i>	t_f	17	mm
<i>raggio di raccordo</i>	r	21	mm
<i>spessore dell'anima</i>	t_w	10	mm
<i>area lorda del profilato</i>	A	10600	mm ²
<i>area di taglio</i>	A_v	3324	mm ²
<i>tagli resistente</i>	$V_{c,rd}$	3244	kN
<i>Coefficiente di sicurezza</i>	F_s	1.09	OK

3.2.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

<i>Resistenza compressione cilindrica</i>	f_{ck}	32.0	Mpa
<i>Resistenza di calcolo cls</i>	f_{cd}	18.1	Mpa
<i>Resistenza di calcolo acciaio</i>	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
<i>taglio sismico trasmesso dall'impalcato</i>	$T_{Ed,t}$	5713	KN
<i>numero di ritegni</i>	n _r	1	
<i>Carico agente</i>	P_{Ed}	5713	KN
<i>Carico verticale</i>	H_{Ed}	0	KN
<i>Carico risultante</i>	F_{Ed}	5713	KN
<i>Inclinazione carico</i>	α	0.000	rad

Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	2700	mm
Lunghezza della mensola	l_c	450	mm
Distanza di applicazione carico	a	270	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1170	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	c_{op}	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	2640	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	2376	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	798	mm
Inclinazione puntone	ψ	1.25	rad
$ctg\psi$	λ	0.34	
		71	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

1) Tirante

Sforzo di trazione nel tirante	F_t	1919	KN
Armatura necessaria	$A_{s,nec}$	4904	mm ²
Forza verticale agente	V_{Ed}	5713	KN
Diametro dell'armatura principale	ϕ	26	mm
passo ferri	p	10	cm
numeri di strati	st	1	
Numero di barre	n°	12	
area complessiva acciaio	A_s	6212	mm ²
Resistenza tirante	P_{Rs}	7237	KN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.27	OK

2) Puntone e G.d.R.

In presenza di Staffe $c=1.5$, altrimenti $c=1$	c	1.5	
Resistenza puntone	P_{Rc}	30200	KN
Gerarchia delle resistenze	$P_{Rc} > P_{Rs}$	4.17	SI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	Progetto definitivo Relazione ritegni sismici	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI000001	REV. A

3.3 RITEGNO PILA CIRCOLARE - IMPALCATO 60m

L'impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da un cassone in acciaio di luce $L=60,00\text{m}$ (asse pila-asse pila) e luce di calcolo $L_c=58,00\text{m}$ (asse appoggi-asse appoggi), con soletta in c.a. di larghezza pari a $13,70\text{m}$.

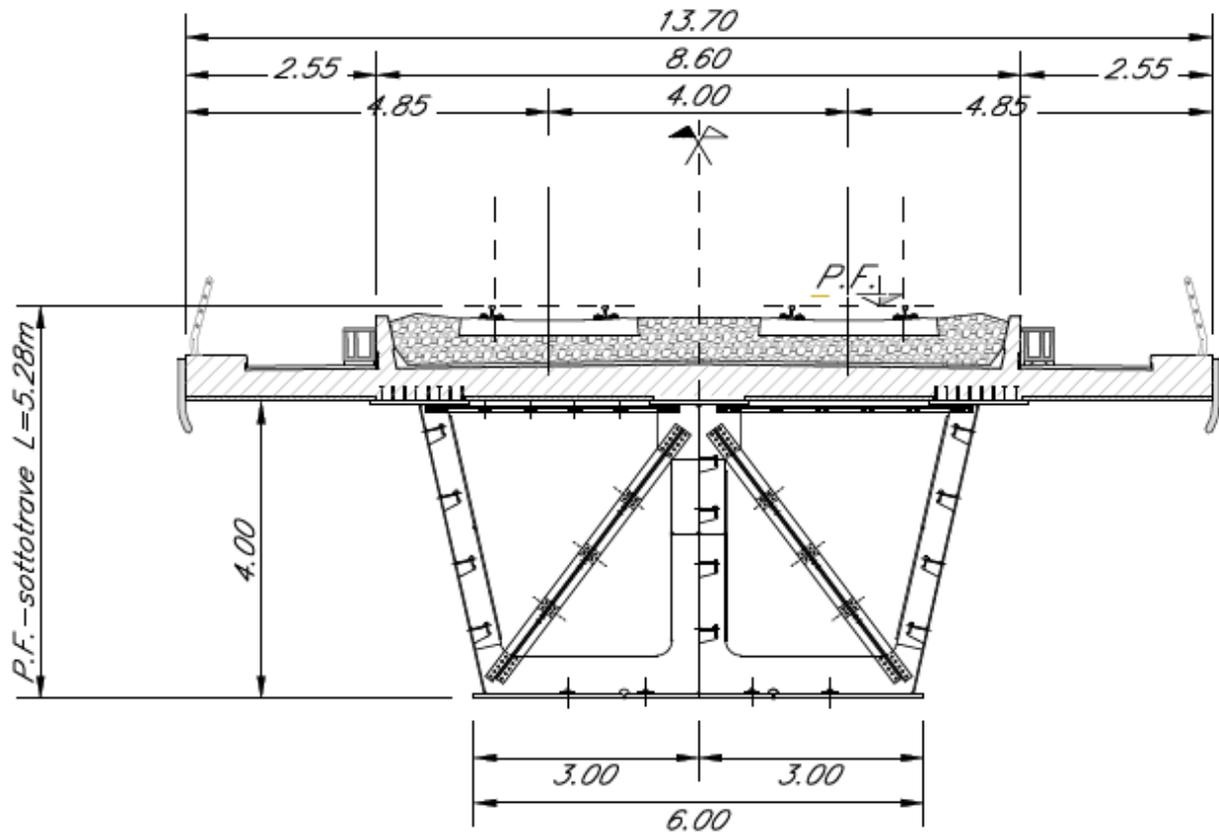


Figura 31: sezione trasversale dell'impalcato misto acc-clc 60m

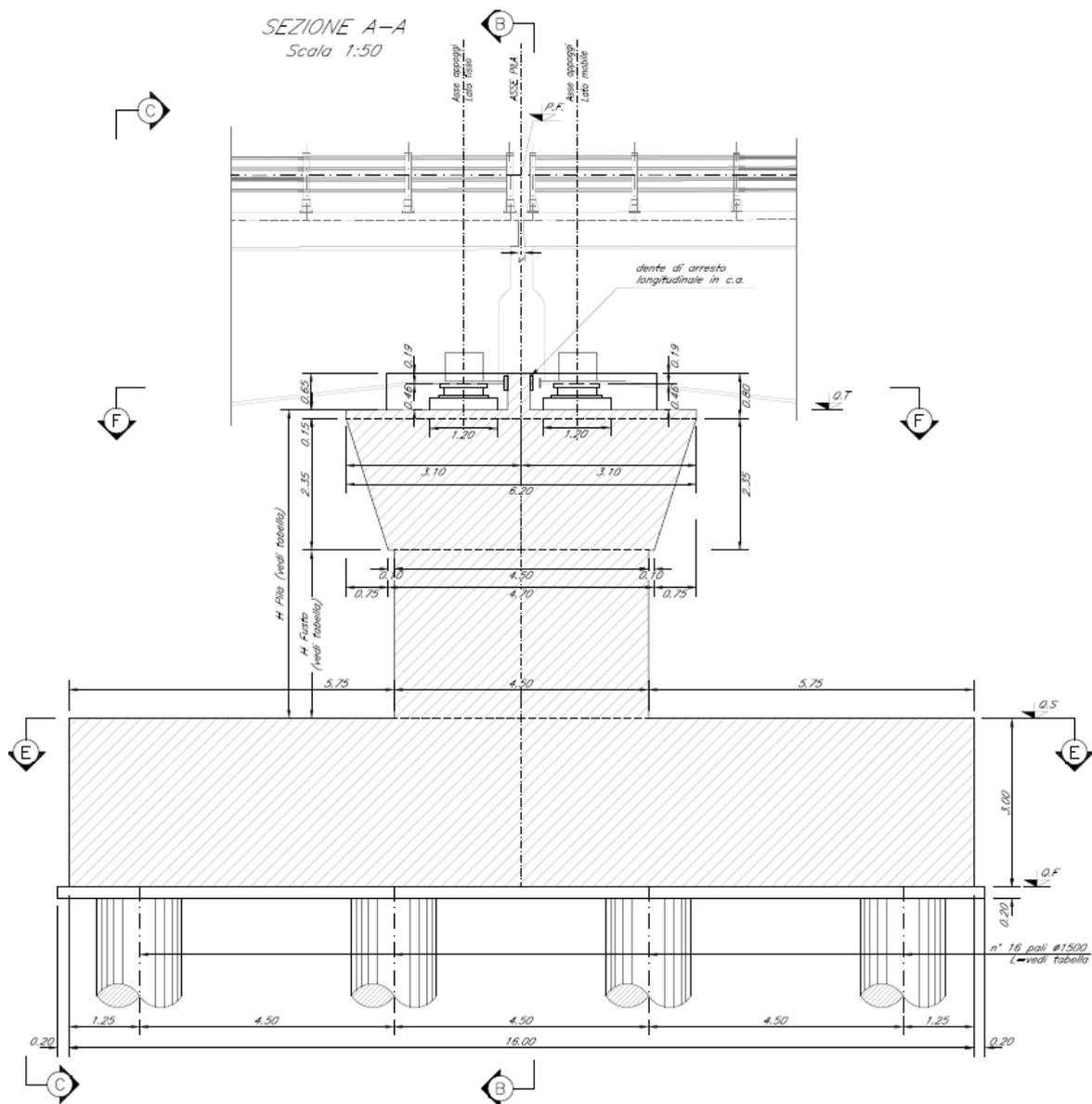


Figura 32 - Sezione pila con impalcato 60m

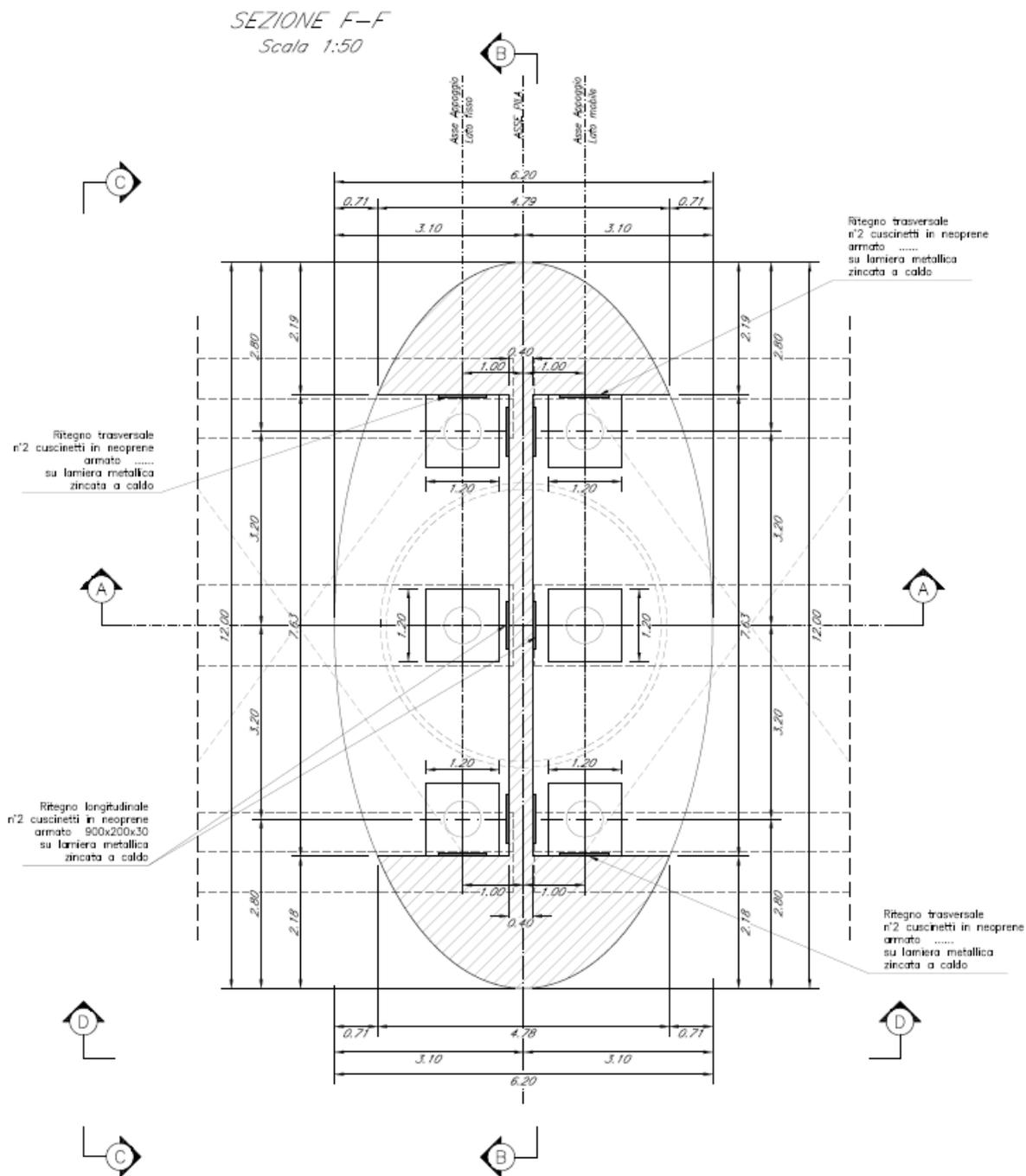


Figura 33 - Pianta pulvino con impalcato 60m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione ritegni sismici</i>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D09CL	DOCUMENTO VI0000001	REV. A

3.3.1 Verifica ritegno longitudinale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	longitudinale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	6888	KN
numero di ritegni	nr	3	
Carico agente	P_{Ed}	2296	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	2296	KN
Inclinazione carico	α	0	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm
Spessore piastra di carico	s	30	mm

3) Geometria della mensola

Altezza mensola	h_c	390	mm
Lunghezza della mensola	l_c	600	mm
Distanza di applicazione carico	a	420	mm
si ipotizza una diffusione di angolo	α	45	gradi
Profondità mensola	b	1740	mm
Ricoprimento cls tirante superiore	cop	60	mm
Altezza utile tirante superiore	d	330	mm
Braccio delle forze interne ($= 0.9 \cdot d$)	z	297	mm
Proiezione orizzontale del puntone	l	486	mm
Inclinazione puntone	ψ	0.55	rad
$ctg\psi$	λ	1.64	
	non è una mensola		
	Tozza	31.43	gradi

RESISTENZE E VERIFICHE

All'interno del getto di calcestruzzo si inseriscono dei profilati di acciaio HEB per soddisfare le verifiche a taglio del sistema.

3) Dimensionamento armatura

resistenza allo snervamento	f_{yk}	355	MPa
resistenza a rottura	f_{tk}	490	MPa
coefficiente di sicurezza	γ_{Mo}	1.05	
profilata utilizzato	HEB	240	mm
modulo di resistenza elastico	W_x	938	cm ³
numero di profilati in parallelo	n	5	<7.3
momento resistentente della sezione	M_{rd}	1586	kN m
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.64	OK

2) Dimensionamento armatura a taglio

larghezza delle ali	b	240	mm
spessore delle ali	t_f	17	mm
raggio di raccordo	r	21	mm
spessore dell'anima	t_w	10	mm
area lorda del profilato	A	10600	mm ²
area di taglio	A_v	3324	mm ²
tagli resistente	$V_{c,rd}$	3244	kN
Coefficiente di sicurezza	F_s	1.41	OK

3.3.2 Verifica ritegno trasversale

1) Materiali

Resistenza compressione cilindrica	f_{ck}	32.0	Mpa
Resistenza di calcolo cls	f_{cd}	18.1	Mpa
Resistenza di calcolo acciaio	f_{yd}	391.3	Mpa

2) Carichi agenti

	trasversale		
taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$T_{Ed,t}$	6757	KN
numero di ritegni	nr	1	
Carico agente	P_{Ed}	6757	KN
Carico verticale	H_{Ed}	0	KN
Carico risultante	F_{Ed}	6757	KN
Inclinazione carico	α	0.000	rad
Larghezza piastra di carico	b_p	200	mm
Profondità piastra di carico	l_p	900	mm

