

---

---

**COMUNE DI GENOVA  
PROVINCIA DI GENOVA**

**RELAZIONE DI CALCOLO VERIFICA  
SOLAIO COPERTURA**

<b>OGGETTO:</b>	<b>AMPLIAMENTO CAMPO SPORTIVO SESTRESE CALCIO</b>
<b>COMMITTENTE:</b>	<b>COMUNE DI GENOVA - ING. ROBERTO INNOCENTINI</b>
<b>TECNICO :</b>	<b>ARCH. NICOLA RUGGIERO</b>

---

## RELAZIONE DI CALCOLO - SOLAI, SBALZI E SCALE

### • **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- 1) *“Norme Tecniche per le Costruzioni”, D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018*
- 2) *Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”*

### • **CRITERI DI CALCOLO**

La ricerca delle caratteristiche della sollecitazione è stata effettuata risolvendo la trave continua con il metodo degli elementi finiti (f.e.m.). La verifica a momento e taglio delle sezioni è stata invece effettuata con il metodo degli stati limite, assumendo come sezione resistente quella costituita dall'area compressa di conglomerato e dalle aree metalliche.

Per le verifiche sopra dette sono stati rispettati i minimi di legge per quanto riguarda la larghezza massima di soletta collaborante, lo spessore minimo del solaio e della caldana e il rispetto delle armature minime.

### • **SOLAI PREFABBRICATI**

Per i solai prefabbricati a traliccio viene verificata l'armatura sia nella fase di getto del calcestruzzo di completamento che nelle condizioni di esercizio.

Nella fase di getto lo schema di calcolo è quello di un traliccio reticolare appoggiato sulle travi di bordo della campata e sugli eventuali puntelli intermedi, mentre nelle condizioni di esercizio si fa riferimento ad uno schema a trave continua con una sezione in calcestruzzo armato.

#### - Verifiche in fase di getto per i solai prefabbricati

I carichi presi in considerazione sono:

pt = peso proprio del travetto (lastra)  
pc = peso proprio del getto di calcestruzzo  
sa = sovraccarico variabile in fase di getto  
 $qt = 1,3 \times pt + 1,5 \times pc + 1,5 \times sa$

La luce di calcolo è:

$$l = \frac{l_c}{n + 1}$$

dove

l = luce di calcolo  
lc = luce della campata  
n = puntelli intermedi

Vengono effettuate le verifiche a momento flettente in campata ed a taglio sugli appoggi.

---

- Verifiche in campata

$$M = \frac{q \times l^2}{8}$$

$$F_c = F_t = \frac{M}{h}$$

dove

q = la parte del carico qt di competenza del singolo travetto

l = luce di calcolo come prima definita

h = distanza tra i baricentri delle armature superiori e inferiori

F<sub>c</sub>, F<sub>t</sub> = Forza agente nelle armature superiori e inferiori per equilibrare il momento flettente

- *Verifica del tondino (corrente) superiore compresso a carico di punta con il metodo  $\Omega$*

$$\frac{\Omega \times F_c}{A_c} \leq \sigma_s$$

dove

$\Omega$  = coeff. omega relativo al tondino superiore, pensato appoggiato tra due staffe consecutive

A<sub>c</sub> = area del tondino superiore (corrente compresso)

$\sigma_s$  = tensione di calcolo dell'armatura (tensione di snervamento diviso il coeff. di sicurezza parziale)

- *Verifica dei tondini (correnti) inferiori tesi*

$$\frac{F_t}{2 \times A_t} \leq \sigma_s$$

dove

A<sub>t</sub> = area del singolo tondino inferiore (ne sono presenti due)

$\sigma_s$  = tensione di calcolo dell'armatura (tensione di snervamento diviso il coeff. di sicurezza parziale)

- *VERIFICA SUGLI APPOGGI*

$$T = \frac{q \times l}{2}$$

Il taglio viene assorbito dalle staffe inclinate del traliccio per cui verrà verificata a carico di punta la staffa soggetta a compressione:

$$C_s = \frac{T}{2 \times \cos \alpha \times \cos \beta}$$

$$l_o = \frac{h}{\cos \alpha \cos \beta}$$

$$\frac{\Omega \times C_s}{A_s} \leq \sigma_s$$

dove

C<sub>s</sub> = Sforzo agente sulla staffa inclinata compressa (le staffe hanno due bracci)

2×α = angolo compreso tra le proiezioni delle staffe sul piano trasversale al traliccio

2×β = angolo compreso tra le proiezioni delle staffe sul piano longitudinale al traliccio

---

$l_0$  = lunghezza libera di inflessione della staffa compressa  
 $\Omega$  = coefficiente omega  
 $A_s$  = area staffa

- *Verifiche in fase di esercizio per i solai prefabbricati*

In esercizio verranno effettuate le consuete verifiche per le sezioni a T in calcestruzzo armato, tenendo in conto l'eventuale presenza di armatura aggiuntiva.

Nelle verifiche vengono tenute in conto le diverse altezze dei baricentri delle armature inferiori. Poiché la sezione viene completata in opera è necessario verificare lo scorrimento nella fibra di contatto tra il calcestruzzo gettato in opera e la coppella.

$$S = \tau \times b \times a$$

$$C_s = \frac{S}{2 \times \cos \alpha \times \cos \beta}$$

$$\frac{C_s}{A_s} \leq \sigma_s$$

dove

S = scorrimento

$\tau$  = tensione tangenziale nella fibra di contatto tra la coppella ed il calcestruzzo

b = larghezza travetto

a = interasse longitudinale tra le staffe

In fase di esercizio non si effettua la verifica a carico di punta in quanto, essendo il getto maturato, la staffa non può più instabilizzarsi.

Si riportano di seguito delle tabelle riassuntive relative alla geometria del solaio e dei travetti, dei carichi distribuiti e concentrati, delle combinazioni di carico e, infine, i risultati del calcolo con le armature di progetto e le verifiche relative.

I carichi agenti riportati fanno riferimento ad una striscia di solaio di profondità pari a un metro.

Nella stampa delle verifiche, le sollecitazioni e le armature e si riferiscono al singolo travetto di solaio.

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA CARICHI DISTRIBUITI**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei carichi distribuiti:

**Campata N.ro** : *Numero della campata*

**Peso** : *Peso proprio del solaio più sovraccarico permanente*

**Acc. iniz.** : *Valore iniziale del carico accidentale a distribuzione lineare*

**Acc. finale** : *Valore finale del carico accidentale a distribuzione lineare*

**Asc. iniz.** : *Ascissa del punto di inizio della zona soggetta al carico accidentale*

**Asc. fin** : *Ascissa del punto finale della zona soggetta al carico accidentale*

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA CARICHI CONCENTRATI**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei carichi concentrati:

<b>Campata N.ro</b>	: <i>Numero della campata</i>
<b>Asc. F1</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della prima forza concentrata</i>
<b>Forza 1</b>	: <i>Intensità della prima forza concentrata</i>
<b>Asc. F2</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della seconda forza concentrata</i>
<b>Forza 2</b>	: <i>Intensità della seconda forza concentrata</i>
<b>Asc. M1</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della prima coppia concentrata</i>
<b>Mom. 1</b>	: <i>Intensità della prima coppia concentrata</i>
<b>Asc. M2</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della seconda coppia concentrata</i>
<b>Mom. 2</b>	: <i>Intensità della seconda coppia concentrata</i>

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA COMBINAZIONI DI CARICO**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle combinazioni di carico:

<b>Comb. N.ro</b>	: <i>Numero della combinazione di carico per cui valgono le sollecitazioni e gli abbassamenti della riga corrispondente</i>
<b>Coeff n</b>	: <i>Flag di presenza dei carichi variabili per la campata n-esima (0 esclude il carico variabile sulla campata relativamente a quella combinazione di carico; 1 ne tiene conto). Se per una data combinazione il carico e' attivo, il valore del coefficiente di combinazione dei carichi vale: per gli SLU 1.5; per gli SLE 1 per le combinazioni rare, psi1 per le frequenti e psi2 per le permanenti. Il coefficiente di combinazione dei carichi permanenti vale: per gli SLU 1.3 e per gli SLE 1</i>

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle sollecitazioni e degli abbassamenti:

<b>Comb.N.ro</b>	: <i>Numero della combinazione di carico per cui valgono le sollecitazioni e gli abbassamenti della riga corrispondente</i>
<b>Camp.N.ro</b>	: <i>Numero della campata a cui si riferiscono le sollecitazioni e gli abbassamenti della riga corrispondente</i>
<b>M. in.</b>	: <i>Momento flettente all'appoggio iniziale</i>
<b>N. in.</b>	: <i>Sforzo normale all'appoggio iniziale</i>
<b>T. in.</b>	: <i>Taglio all'appoggio iniziale</i>
<b>M. fin.</b>	: <i>Momento flettente all'appoggio finale</i>
<b>N. fin.</b>	: <i>Sforzo normale all'appoggio finale</i>
<b>T. fin.</b>	: <i>Taglio all'appoggio finale</i>
<b>W. mezz.</b>	: <i>Abbassamento corrispondente alla sezione di mezzeria</i>

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA REAZIONI DI APPOGGIO**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle reazioni di appoggio:

<b>Comb.N.ro</b>	: <i>Numero della combinazione di carico per cui valgono le sollecitazioni e gli abbassamenti della riga corrispondente</i>
<b>App. N.ro</b>	: <i>Numero della campata a cui si riferiscono le sollecitazioni e gli abbassamenti della riga corrispondente</i>
<b>Rx</b>	: <i>Reazione in direzione x (orizzontale)</i>
<b>Ry</b>	: <i>Reazione in direzione y (verticale)</i>
<b>Mz</b>	: <i>Momento reagente</i>

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA VERIFICHE S.L.U.**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite ultimi:

<b>Camp.N.ro</b>	: Numero della campata a cui si riferiscono le verifiche della riga corrispondente
<b>Asc. in.</b>	: Ascissa del nodo iniziale della campata
<b>Asc. fin.</b>	: Ascissa del nodo finale della campata
<b>Mom. neg.</b>	: Momento flettente negativo massimo
<b>ef%neg.</b>	: Deformazione per cento dell'acciaio corrispondente al momento negativo (valore limite di norma 1,00)
<b>ec%neg.</b>	: Deformazione per cento del calcestruzzo corrispondente al momento negativo (valore limite di norma 0,35)
<b>Mom. pos.</b>	: Momento flettente positivo massimo
<b>ef%pos.</b>	: Deformazione per cento dell'acciaio corrispondente al momento positivo (valore limite di norma 1,00)
<b>ec%pos.</b>	: Deformazione per cento del calcestruzzo corrispondente al momento positivo (valore limite di norma 0,35)
<b>Af sup.</b>	: Armatura longitudinale superiore
<b>Af inf.</b>	: Armatura longitudinale inferiore
<b>Tag. neg.</b>	: Taglio negativo massimo
<b>Tag. pos.</b>	: Taglio positivo massimo
<b>Rapporto Vsd/Vrdu</b>	: Rapporto fra il taglio di calcolo ed il taglio resistente del cls (valore limite di norma 1,00)

Nel caso di stampa dopo la riverifica SLE le colonne delle deformazioni vengono sostituite dalle seguenti colonne

<b>Mom. Ult.</b>	: Momento ultimo della sezione
<b>Mom./ Mom. Ult.</b>	: Rapporto fra il momento agente ed il momento ultimo; la sezione è verificata se il valore è minore di 1

---

---

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA VERIFICHE AUTOPORTANZA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di verifica dei travetti prefabbricati in condizioni di autoportanza ed esercizio:

<b>Camp.N.ro</b>	: Numero della campata a cui si riferiscono le verifiche della riga corrispondente
<b>Mom. Max</b>	: Momento massimo positivo in campata considerando quale luce di calcolo quella tra due puntelli successivi
<b><math>\sigma_f</math> sup.</b>	: Tensione massima nel corrente superiore compresso del traliccio verificato a carico di punta
<b><math>\sigma_f</math> inf.</b>	: Tensione massima nel corrente inferiore teso del traliccio
<b>Taglio</b>	: Taglio massimo in corrispondenza del puntello
<b><math>\sigma_f</math> trl.</b>	: Tensione massima nella staffa compressa del traliccio verificato a carico di punta
<b>Scorr.</b>	: Scorrimento nella fibra di contatto tra il calcestruzzo gettato in opera e la coppella
<b><math>\sigma_f</math> tral.</b>	: Tensione dovuta allo scorrimento nella staffa compressa
<b><math>\sigma_f</math> lim.</b>	: Tensione di calcolo dell'armatura (tensione di snervamento diviso il coefficiente di sicurezza parziale)

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA VERIFICHE CAMPATE SEZIONI IN PRECOMPRESSO**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche:

<b>Camp.N.ro</b>	: Numero della campata a cui si riferiscono le verifiche della riga corrispondente
<b>Descrizione</b>	: Descrizione del tipo di travetto precompresso utilizzato
<b>Contrass Tipo Armatura</b>	: Tipologia di armatura presente all'interno del travetto (v. tabelle archivi)
<b>Momento Calcolo</b>	: Momenti flettenti agenti, per la fascia di 1.00 m sulle sezioni del solaio
<b>Mom. Serv.</b>	: Momenti resistenti di servizio, per la fascia di 1.00 m sulle sezioni del solaio
<b>Mom. Rott.</b>	: Momento resistente a rottura, per la fascia di 1.00 m sulle sezioni del solaio
<b>Coeff. Sic. Rott.</b>	: Rapporto tra il momento di rottura e quello di calcolo (deve essere maggiore di 1)



---

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA VERIFICHE S.L.E.**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di verifica degli stati limite di esercizio:

<b>Campata</b>	: <i>Numero della campata</i>
<b>Comb Caric</b>	: <i>Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce</i>
<b>Fessu lim cal</b>	: <i>Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la campata non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sarà nulla</i>
<b>Dist mm</b>	: <i>Distanza fra le fessure</i>
<b>Concio</b>	: <i>Numero del concio in cui si è avuta la massima fessura</i>
<b>Combin</b>	: <i>Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura</i>
<b>Momento</b>	: <i>Momento flettente che ha causato la massima fessura</i>
<b>Frecce</b>	: <i>Freccia limite e freccia massima di calcolo</i>
<b>Combin</b>	: <i>Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima</i>
<b>Cominaz Carico</b>	: <i>Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls</i>
<b>s lim</b>	: <i>Valore della tensione limite</i>
<b>s cal</b>	: <i>Valore della tensione di calcolo</i>
<b>Concio</b>	: <i>Numero del concio in cui si è avuta la massima tensione</i>
<b>Cmb</b>	: <i>Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione</i>
<b>Momento</b>	: <i>Momento flettente che ha causato la massima tensione</i>

**ARCHIVIO SEZIONI C.A.O.**

ARCHIVIO SEZIONI					
Sezione N.ro	Base trav. (cm)	Alt. trav. (cm)	Base pign. (cm)	Alt. pign. (cm)	Lungh.pign. (cm)
1	12.0	35.0	60.0	30.0	50.0

**DATI GEN. QUOTA 2 SOLAIO 1**

DATI GENERALI	
Scarto Copriferro (cm)	0.0
Copriferro (cm)	1.5
Coefficiente di Ridistribuzione Plastica(1=Soluz.Elastica)	1.00
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	
Classe Calcestruzzo	C25/30
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2
Resist.Car. CLS 'fck'	250.0 kg/cmq
Resist. Calcolo 'fcd'	141.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc
Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Tipo Armatura	SENSIBILI
Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Sigma CLS Comb.Rare	150.0 kg/cmq
Sigma CLS Comb.Perm	112.0 kg/cmq
Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Rapporto Luce/Spont.max per combinazioni rare	NON ESEGUITA
Rapporto Luce/Spont.max per combinazioni frequenti	NON ESEGUITA
Rapporto Luce/Spont.max per combinazioni quasi permanenti	NON ESEGUITA
Coefficiente di viscosita'	2.00
Coefficiente condizione carichi Psi1	0.200
Coefficiente condizione carichi Psi2	0.000

**APPOGGI QUOTA 2 SOLAIO 1**

DATI DI APPOGGIO					
Appoggio N.ro	Ascissa (cm)	Ordinata (cm)	Larghezza (cm)	Altezza (cm)	Tipo Vincolo
1	185.0	0.0	25.0	34.9	CERNIERA
2	1047.0	0.0	25.0	34.9	CERNIERA

**CAMPATE QUOTA 2 SOLAIO 1**

DATI DI CAMPATA							
Campata N.ro	Lungh. (cm)	Tipo Sez.	Fascia sx (cm)	Fascia dx (cm)	Asc.Romp. (cm)	Base Romp. (cm)	Puntellata
1	862.0	1	13.0	13.0	431.0	20.0	NO

**CAR. DISTR. QUOTA 2 SOLAIO 1**

CARICHI DISTRIBUITI							DESCRIZIONE
Campata N.ro	Peso (kg/mq)	Acc. iniz. (kg/mq)	Acc. finale (kg/mq)	Asc. iniz. (cm)	Asc. fin. (cm)		
1	440.1	130.00	130.00	0.00	861.00		

**COMB. CAR. QUOTA 2 SOLAIO 1**

TABELLA DEI COEFFICIENTI DEI CARICHI																				
Comb. N.ro	Coeff 1	Coeff 2	Coeff 3	Coeff 4	Coeff 5	Coeff 6	Coeff 7	Coeff 8	Coeff 9	Coeff 10	Coeff 11	Coeff 12	Coeff 13	Coeff 14	Coeff 15	Coeff 16	Coeff 17	Coeff 18	Coeff 19	Coeff 20
1	1.0																			

**CARATT. QUOTA 2 SOLAIO 1**

CARATTERISTICHE ED ABBASSAMENTI								
Comb. N.ro	Camp. N.ro	M.in. (kgm)	N.in. (kg)	T.in. (kg)	M.fin. (kgm)	N.fin. (kg)	T.fin. (kg)	W.mezz. (mm)
0	1	0	0	-2619	0	0	-2619	12.06
1	1	0	0	-3460	0	0	-3458	15.93

**REAZIONI A QUOTA 2 SOLAIO 1**

REAZIONI E SPOSTAMENTI DI APPOGGIO								
Comb. N.ro	App. N.ro	Rx (kg)	Ry (kg)	Mz (kgm)	Spostx (mm)	Sposty (mm)	Rotaz sx (rad)	Rotaz dx (rad)
0	1	0	-2619	0	0.00	0.00	0.0044768	
	2	0	-2619	0	0.00	0.00	-0.0044768	
1	1	0	-3460	0	0.00	0.00	0.0059132	
	2	0	-3458	0	0.00	0.00	-0.0059132	

**VERIF. QUOTA 2 SOLAIO 1**

VERIFICHE SEZIONI													
Camp. N.ro	Asc.in. (m)	Asc.fin. (m)	Mom. neg (kgm)	Mom.Ult. (kgm)	Mom/ MomUlt.	Mom. pos (kgm)	Mom.Ult. (kgm)	Mom/ MomUlt.	Af sup. (cmq)	Af inf. (cmq)	Tag. neg (kg)	Tag. pos (kg)	Rapporto Vsd/VRdu
1	0.00	0.13	-3578	-3898	0.92	1021	5802	0.18	3.08	4.62	0	2491	0.29
	0.13	1.17	-3259	-3860	0.84	3048	5823	0.52	3.08	4.62	0	2416	0.92
	1.17	2.22	-1051	-1935	0.54	4444	5814	0.76	1.54	4.62	0	1812	0.69
	2.22	3.26	0	-1935	0.00	5209	5814	0.90	1.54	4.62	0	1208	0.46

Studio Tecnico Arch. Nicola Ruggiero

SOFTWARE: C.D.F. - Computer Design of Floors - Rel.2019 - Lic. Nro: 23768

**VERIF. QUOTA 2 SOLAIO 1**

VERIFICHE SEZIONI													
Camp. N.ro	Asc.in. (m)	Asc.fin. (m)	Mom. neg (kgm)	Mom.Ult. (kgm)	Mom/MomUlt.	Mom. pos (kgm)	Mom.Ult. (kgm)	Mom/MomUlt.	Af sup. (cmq)	Af inf. (cmq)	Tag. neg (kg)	Tag. pos (kg)	Rapporto VSd/VRdu
	3.26	4.31	0	-1935	0.00	5368	5814	0.92	1.54	4.62	0	604	0.23
	4.31	5.35	0	-1935	0.00	5368	5814	0.92	1.54	4.62	-604	0	0.23
	5.35	6.40	0	-1935	0.00	5209	5814	0.90	1.54	4.62	-1208	0	0.46
	6.40	7.44	-1051	-1935	0.54	4444	5814	0.76	1.54	4.62	-1812	0	0.69
	7.44	8.49	-3259	-3860	0.84	3048	5823	0.52	3.08	4.62	-2416	0	0.92
	8.49	8.62	-3578	-3898	0.92	1021	5802	0.18	3.08	4.62	-2490	0	0.29

**VERIF. QUOTA 2 SOLAIO 1**

		FESSURAZIONE						FRECCHE		TENSIONI					
Campata	Combi Caric	Fessu. mm lim	mm cal	dist mm	Con cio	Com bin	Momento (Kg*m)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Cmb	Momento (Kg*m)
1	Rara									Rara cls	150.0	62.1	5	1	3812
	Freq	0.4	0.05	50	5	1	3117			Rara fer	3600	2613	5	1	3812
	Perm	0.3	0.04	50	5	0	2943			Perm cls	112.0	48.4	5	0	2943