



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
Procedura aperta telematica per l'affidamento in concessione, tramite finanza di progetto di cui all'art. 183, comma 15 del D.Lgs. 50/2016, del servizio di gestione, manutenzione e riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione e predisposizione degli stessi ai servizi di "Smart Cities nel Comune di Olginate"

Comune di **OLGINATE (LC)**

Progetto **ESECUTIVO**

Titolo elaborato **DIMENSIONAMENTO PLINTI**



Acinque Tecnologie S.p.A.
Electrical & Lighting Engineering
Sede legale:
Via Antonio Canova, 3 - 20900 Monza (MB)
Sede amministrativa:
Via Pietro Stazzi, 2 - 22100 Como (CO)
www.gruppoacinque.it - www.acinque.it

Progettista

light g 2014

Codice elaborato

16

Revisione **REV.01**

Data **GENNAIO 2026**

File: 16_Plinti

<i>Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.</i>	COMUNE DI OLGINATE (LC)
RELAZIONE PLINTI	GENNAIO 2026 REV. 01

Indice:

INTRODUZIONE

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

ANALISI DEI CARICHI

carichi unitari

carico da vento

COMBINAZIONI DI CARICO

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

CONCLUSIONI

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo viene redatta al fine di verificare la stabilità e la sicurezza strutturale relative ai plinti di fondazione inerenti pali di illuminazione siti nel Comune di Olginate (LC) nelle configurazioni riportate di seguito:

CASO	ALTEZZA [m]	APP. DOPPIO	TESTA PALO	DIM. PLINTO [m]
1	5	X	X	0.9 x 0.9 x 1.1
2	6	X	X	0.9 x 0.9 x 1.1
3	7	X	X	0.9 x 0.9 x 1.1
4	8	X	X	0.9 x 0.9 x 1.1
5	9	X	X	1.15 x 1.15 x 1.2
6	10	X	X	1.15 x 1.15 x 1.2
7	11	X	X	1.15 x 1.15 x 1.2
8	12	X	X	1.15 x 1.15 x 1.2

A favore di sicurezza verrà considerato il caso relativo ad un'armatura stradale doppia Philips LunminStreet UniStreet BPG393 che presenta una superficie laterale esposta al vento maggiore di **0.073 m²**.

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

LUMINAIRE	LEDs	LED count	DRIVER	MCB 16A	Inrush current	 m²	 SCx (m²)	 P(W)	P(W) (-/+10%)	 kg +/-5%			
BGP280	LED10 + LED35	16 LF	22W FP 0,7A	48	12A/270µs	0.024	0.0158	3 + 41	4,5 + 47	4			
BGP290			22W LP/BP 0,7A		11,5A/220µs								
BGP390	LED40 + LED60	24 LF	40W FP 1A	30	18A/280µs						16 + 38	20 + 42	4
			40W LP 1A	32	18,7A/195µs						16 + 38	20 + 42	4
			40W BP 1A	32	19A/210µs	16 + 38	20 + 42	4					
BGP281	LED6 + LED35	6 - 10 LO	22W FP 0,7A	29	15A/295µs	0.053	0.0235	4 + 21	5,1 + 23	4.6			
BGP291	LED27 + LED64	20 LO	40W FP 0,7A	26	21A/225µs			19 + 39	21 + 43,5	4.6			
BGP391	LED49 + LED94	20 LO	75W FP 1,0A	10	43A/260µs			38 + 59	42 + 63	4.6			
BGP282	LED14 + LED22	10 LO	22W FP 0,7A	29	15A/295µs	0.063	0.0251	7 + 17	9,2 + 19,8	5.4			
BGP292	LED25 + LED59	20 LO	40W FP 0,7A	26	21A/225µs			13 + 40	15,6 + 44,5	5.4			
BGP392	LED51 + LED139	30 - 40 LO	110W FP 0,7A	10	47A/250µs			32 + 82	36 + 87	5.4			
	LED109 + LED180	40 LO	110W FP 1,0A	10	47A/250µs			82+ 112	87+ 116	5.4			
BGP283	LED45 + LED64	40 LO	75W FP 0,7A	10	46A/260µs	0.073	0.0246	23 + 48	26 + 52	6.8			
BGP293	LED70 + LED260	60 - 80 LO	150W FP 0,7A	8	53A/300µs			36 + 151	40 + 156	6.8			
BGP393													
BGP284	LED109 + LED420	120 - 180 LO	150W FP 0,7A	8	53A/300µs	0.083	0.0256	68 + 235	77 + 245	10.5			
BGP294													
BGP394													

Per la verifica dei plinti in oggetto saranno presi in considerazione i casi più rappresentativi in termini di sollecitazioni.

Nota: Non essendo stati forniti dati esaustivi relativamente al terreno di fondazione si ipotizza una portata limite pari a $P_{limite} = 0,15 \text{ N/mm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$ – angolo di attrito interno $\phi = 24^\circ$, dati da confermare in fase di realizzazione plinti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la verifica delle nuove opere si è fatto riferimento in particolare alle seguenti Norme e prescrizioni:

- **L. n.° 1086/71:** “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”
- **Eurocodice 2 – UNI ENV 1992 1-1:** “Progettazione delle strutture di calcestruzzo, regole generali, regole per edifici”
- **D.M. 17 gennaio 2018:** “Aggiornamento delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni””
- **CNR-DT 207/2008:** “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per l'esecuzione delle strutture di fondazione, in osservanza del Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 *Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le costruzioni"*, si impiegheranno i seguenti materiali:

❖ PLINTO - CLS:

Calcestruzzo di cemento tipo 425 con resistenza caratteristica: $R_{ck} > 300 \text{ kg/cm}^2$

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

- **classe di resistenza:** 25/30
- **classe di esposizione / consistenza:** XC2 / S4
- **R_{ck} :** valore caratteristico di resistenza a compressione = **30 N/mm²**
- **f_{ctm} :** valore medio della resistenza a trazione = **2,565 N/mm²**
- **f_{ctm} :** resistenza media a trazione per flessione = **3,078 N/mm²**
- **E_c :** modulo di resistenza elastica = **32.300 N/mm²**
- **ν :** coefficiente di Poisson = **0,2**
- **α :** coefficiente di dilatazione termica = **10x10⁻⁶ per °C⁻¹**
- **f_{cd} :** valore di calcolo della resistenza a compressione:
 $0,83 * 0,85 * R_{ck} / \gamma_c = \mathbf{14,17 \text{ N/mm}^2}$ (con $\gamma_c = 1,5$)
- **f_{bd} :** valore di calcolo della resistenza di aderenza per barre ad aderenza migliorata
 $2,25 f_{ctk} / \gamma_c = \mathbf{2,69 \text{ N/mm}^2}$
- **Massa volumica:** **24 kN/m³**

❖ **PLINTO – BARRE ARMATURA:**

Acciaio per c.a. tipo **Fe 450C** con

- **f_{yk}** resistenza caratteristica a rottura = **540 N/mm²**
- **f_{yk} :** tensione caratteristica di snervamento = **450 N/mm²**
- **E_s :** modulo di resistenza elastica = **210 kN/mm²**
- **α :** coefficiente di dilatazione termica = **10x10⁻⁶ / °C**
- **f_{yd} :** valore di calcolo della resistenza: $f_{yk} / \gamma_s = \mathbf{391,30 \text{ N/mm}^2}$ (con $\gamma_s = 1,15$)
- **Massa volumica:** **7.850 kg/m³** (media)

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

ANALISI DEI CARICHI

Carichi unitari - G -

○ Peso cls	$g = 24,00 \text{ kN/m}^3$
○ Peso Palo H. 5 m	$g = 0,37 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 6 m	$g = 0,48 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 7 m	$g = 0,55 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 8 m	$g = 0,68 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 9 m	$g = 0,92 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 10 m	$g = 0,92 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 11 m	$g = 0,92 \text{ kN}$
○ Peso Palo H. 12 m	$g = 0,92 \text{ kN}$
○ Peso armatura stradale singola	$g = 0,068 \text{ kN}$

Carico da vento - Q_v -

Per determinare l' entità delle due azioni suddette si è fatto riferimento alle norme N.T.C. 2018 e CNR-DT207/2008. In particolare, il calcolo è stato effettuato secondo i punti seguenti:

- valutazione della velocità e della pressione cinetica del vento (par. 3.3 della norma di riferimento N.T.C.2018);
- valutazione dell' azione concentrata del vento sulla sommità del palo (par. 3.3.3 e G.7/Allegato G della norma di riferimento CNR-DT207/2008);
- valutazione dell' azione distribuita del vento lungo lo sviluppo del palo (par. 3.3.4 e G.10/Allegato G della norma di riferimento CNR-DT207/2008).

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{0,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
1	25	1000	0.01
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			200
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_0 = v_{0,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_0 = v_{0,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_0 ($T_R = 50$ [m/s])			25.000
α_R (T_R)			1.00073
v_0 (T_R) = $v_0 \times \alpha_R$ [m/s])			25.018

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_0 \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$
q_0 (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_0 = 1/2 \cdot \rho \cdot v_0^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

q_0 [N/mq]	391.20
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria di vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto sostanzialmente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa	mare	500m	750m		
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	mare	costa	
	1.5 km	0.5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
	costa	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
1	D	200

$$c_e(z) = k_z^2 \cdot c_i \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_i \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

Cat. Esposiz.	k_z	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_i
II	0.19	0.05	4	1

Coefficienti di forza:

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

- ❖ $C_{fx} \text{ palo} = 1,2$
- ❖ $C_{fx} \text{ sbraccio} = 1,2$
- ❖ $C_{FX} \text{ apparecchio illuminante} = 1,8$

Coefficienti di esposizione:

H (m)	Ce
fino a 4	1.801
da 4 a 5	1.929
da 5 a 6	2.037
da 6 a 7	2.13
da 7 a 8	2.212
da 8 a 9	2.286
da 9 a 10	2.352
da 10 a 11	2.413
da 11 a 12	2.469

Le pressioni sulle superfici verranno calcolate di volta in volta in base alla configurazione strutturale esaminata.

COMBINAZIONI DI CARICO

Il calcolo delle azioni agenti sulle strutture è stato compiuto secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite,

Valori di calcolo

$G_d = \gamma_g G_k$ azioni permanenti

$Q_{ik} = \gamma_q G_k$ $i=1,...,n$ azioni variabili

$\gamma_g = 1.3$ (1.0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)

$\gamma_q = 1.5$ (0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)

Combinazioni per le verifiche allo Stato limite ultimo

$$q_d = \gamma_g G_k + \gamma_q Q_{1k} + \psi_{0i} (i > 1) \gamma_q Q_{ik}$$

G_k valore caratteristico delle azioni permanenti

Q_{1k} valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

Q_{ik} valore caratteristico delle altre azioni variabili

ψ_{0i} coefficienti di combinazione

ove:

G = peso plinto + peso palo + peso sbraccio* + peso app. illuminante.

Q_v = carico vento palo visibile + carico vento braccio* + carico vento app. illuminante.

Nota *: se presente

MODELLAZIONE E RISOLUZIONE DELLA STRUTTURA

Per la determinazione numerica delle sollecitazioni di calcolo è stato utilizzato il metodo manuale, discretizzando le strutture proposte tramite schema statico a mensola incastrata alla base e la predisposizione delle forze in gioco applicate in relazione alle configurazioni proposte.

Le verifiche sono state realizzate manualmente mediante l'ausilio di programmi open source e fogli elettronici *Excel* nel rispetto delle linee guida indicate in normativa.

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

PALO da H. 5 m a H.8 m

Massime sollecitazioni: palo H. 8 m

$Q_{v, \text{palo}} = \text{carico vento fusto palo} = 0,59 \text{ kN}$

$Q_{v, \text{III}} = \text{carico vento armatura stradale} = 0,227 \text{ kN}$

$Q_{v, \text{sbr}} = \text{carico vento sbraccio} = 0,227 \text{ kN}$

Consideriamo una dimensione del **PLINTO** pari a **L x L x H = 1,05 x 1,05 x 1,00 m** con un volume $V = 1,10 \text{ m}^3$ ed un peso di:

$P_{\text{plinto}} = 26,46 \text{ kN}$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO - EQU

Si trascura a favore di sicurezza la spinta passiva del terreno di fondazione. La verifica verrà effettuata considerando come punto di rotazione l'intradosso - piano di posa del plinto, utilizzando le combinazioni di carico più gravosa:

Momento ribaltante – $M_r = 8,24 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (valore amplif. $\gamma_Q = 1,5$)

Momento stabilizzante – $M_s = 8,99 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ($\gamma_G = 0,9$)

$M_s > M_r \rightarrow$ **VERIFICATO**

VERIFICA AL PRESSIONE TERRENO - GEO

Si verifica la pressione al terreno utilizzando i valori più gravosi derivanti dall'analisi:

Momento sollecitante – $M = 8,24 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Assiale sollecitante – $N = 28,89 \text{ kN}$

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

$$P_{\text{terreno}} = 0,130 \text{ N/mm}^2 = 130 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{limite}} = 0,15 \text{ N/mm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{terreno}} < P_{\text{limite}} \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

VERIFICA SCORRIMENTO PLINTO - EQU

Si verifica la lo scorrimento del plinto sul piano di posa, considerandolo semplicemente appoggiato al terreno, utilizzando i valori più gravosi derivanti dall'analisi:

$$\text{Forza orizzontale sollecitante max.} - H_S = 1,41 \text{ kN (valore amplif. } \gamma = 1,5)$$

$$\text{Forza orizzontale resistente} - H_R = N * \text{tg}(2/3\varphi) / \gamma_R = 5,57 \text{ kN } (\gamma_R = 1,1 - \varphi = 24^\circ)$$

$$H_S < H_R \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

PALO FINO da H. 9 m a H.12 m

Massime sollecitazioni: palo H. 12 m

$Q_{v, \text{palo}} = \text{carico vento fusto palo} = 1,36 \text{ kN}$

$Q_{v, \text{III}} = \text{carico vento armatura stradale} = 0,254 \text{ kN}$

Consideriamo una dimensione del **PLINTO** pari a **L x L x H = 1,30 x 1,30 x 1,00 m** con un volume $V = 1,59 \text{ m}^3$ ed un peso di:

$P_{\text{plinto}} = 38,09 \text{ kN}$

VERIFICA AL RIBALTAMENTO - EQU

Si trascura a favore di sicurezza la spinta passiva del terreno di fondazione. La verifica verrà effettuata considerando come punto di rotazione l'intradosso - piano di posa del plinto, utilizzando la combinazione di carico più gravosa:

Momento ribaltante – $M_r = 18,29 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (valore amplif. $\gamma_Q = 1,5$)

Momento stabilizzante – $M_s = 20,40 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ($\gamma_G = 0,9$)

$M_s > M_r \rightarrow$ **VERIFICATO**

VERIFICA AL PRESSIONE TERRENO - GEO

Si verifica la pressione al terreno utilizzando i valori più gravosi derivanti dall'analisi:

Momento sollecitante – $M = 18,29 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Assiale sollecitante – $N = 51,28 \text{ kN}$

$P_{\text{terreno}} = 0,136 \text{ N/mm}^2 = 135 \text{ kN/m}^2$

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
	GENNAIO 2026
RELAZIONE PLINTI	REV. 01

$$P_{limite} = 0,15 \text{ N/mm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{terreno} < P_{limite} \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

VERIFICA SCORRIMENTO PLINTO - EQU

Si verifica la lo scorrimento del plinto sul piano di posa, considerandolo semplicemente appoggiato al terreno, utilizzando i valori più gravosi derivanti dall'analisi:

$$\text{Forza orizzontale sollecitante max.} - H_S = 2,42 \text{ kN (valore amplif. } \gamma = 1,5)$$

$$\text{Forza orizzontale resistente} - H_R = N * \text{tg}(2/3\varphi) / \gamma_R = 9,93 \text{ kN } (\gamma_R = 1,1 - \varphi = 24^\circ)$$

$$H_S < H_R \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Concessione del servizio di pubblica illuminazione avente ad oggetto l'attività di progettazione esecutiva, della realizzazione e della gestione, della conduzione e manutenzione ordinaria, programmatica, preventiva e straordinaria degli impianti di pubblica illuminazione del comune ivi inclusa la fornitura dell'energia elettrica e all'attività inerenti i servizi smart city, nonché i lavori di riqualificazione, ammodernamento, efficientamento, messa a norma e adeguamento normativo dei medesimi.	COMUNE DI OLGINATE (LC)
RELAZIONE PLINTI	GENNAIO 2026 REV. 01

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto, nelle ipotesi formulate in precedenza, le strutture e le soluzioni proposte risultano **VERIFICATE** nelle condizioni e ipotesi indicate nella presente relazione di calcolo.

Nota: le presenti verifiche risultano valide per terreni con portata limite pari a $P_{limite} = 0,15 \text{ N/mm}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$ – angolo di attrito interno $\varphi = 24^\circ$, dati da confermare in fase di realizzazione plinti.

Nota: non è stata eseguita la verifica sismica in quanto non sono stati forniti dati esaustivi del terreno.

Milano, 30.09.2026

IL TECNICO INCARICATO

MI10studio srl

Ing. Antonino Mallamaci



Dim. Plinto = 90x90 cm

$H. Plinto = 110 \text{ cm}$

per pali di illuminazione pubblica con h_{ft} fino a 8m

scala 1:10

Acciaio B 450 C

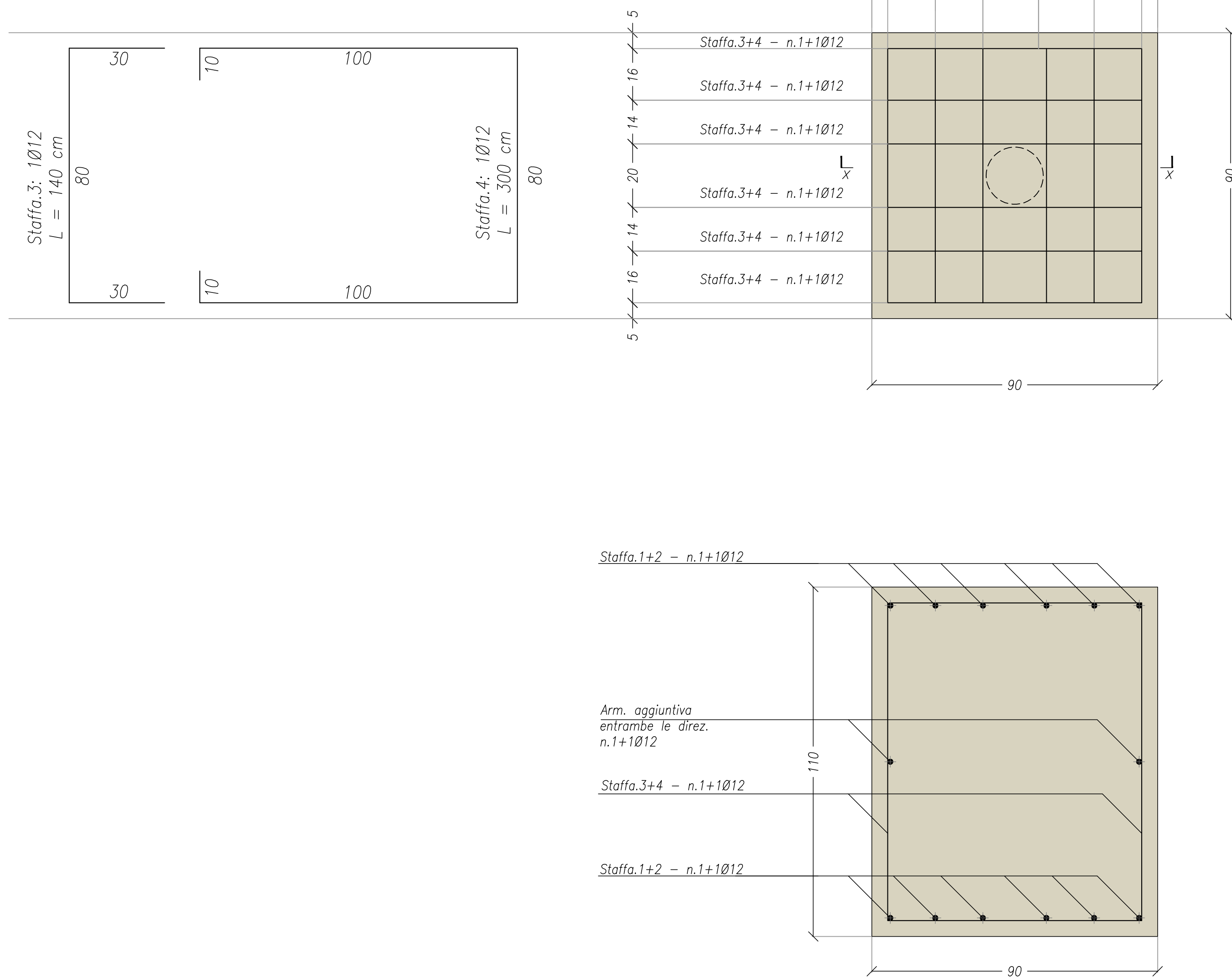
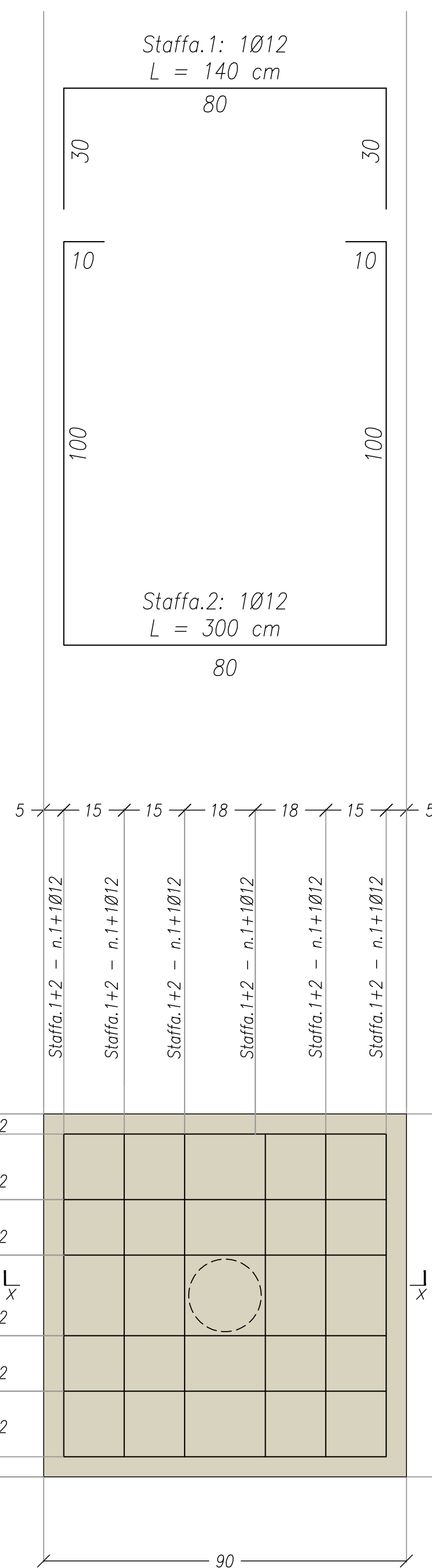
<i>Pos.</i>	<i>Num.</i>	<i>D.(mm)</i>	<i>L (cm)</i>	<i>Peso (kg)</i>
<i>staffa 1</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>140</i>	<i>7.45</i>
<i>staffa 2</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>300</i>	<i>15.97</i>
<i>staffa 3</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>140</i>	<i>7.45</i>
<i>staffa 4</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>300</i>	<i>15.97</i>
<i>arm. aggiuntiva</i>	<i>4</i>	<i>Ø12</i>	<i>75</i>	<i>2.66</i>

TABELLA RIASSUNTIVA PRESCRIZIONI GENERALI
PER CALCESTRUZZO STRUTTURALE

STRUTTURE	CLASSE DI ESPOSIZIONE		CLASSE DI RESISTENZA	CLASSE DI CONSISTENZA
TIPO	UNI 9858 EN 206	LINEE GUIDA	fck/Rck	S
FONDAZIONI	2a	xc2	c 25/30	S4

NOTE GENERALI

- TUTTE LE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN CANTIERE A CURA DELL'IMPRESA
- TUTTI I MATERIALI DOVRANNO ESSERE CONFORMI AL REGOLAMENTO EUROPEO N. 305 DEL 2011 E AL DECRETO LEGISLATIVO 16 GIUGNO 2017, N. 106



SEZIONE X.X

- 1) PER FOROMETRIA VEDERE DISPOSIZIONI ARCHITETTONICHE
- 2) FORMAZIONE DI MAGRONE SP. 10 CM IN CLS C16/20 ARMATO CON RETE ELETTROSALDATA IN ACCIAIO B450C D5 MAGLIA 20X20 CM
- 3) PER CONFEZIONAMENTO CLS VEDI TABELLA RIASSUNTIVA RIPORTATA IN QUESTO CARTIGLIO
- 4) CALCOLO ESEGUITO SECONDO IL METODO DEGLI STATI LIMITE (NTC 2018)
- 5) NON ESEGUIRE ALCUN GETTO SENZA L'APPROVAZIONE DELLA D.L. C.A.
- 6) PREVEDERE, IN OGNI CASO, UN NUMERO ADEGUATO DI DISTANZIATORI
- 7) E' TASSATIVAMENTE PROIBITA L'AGGIUNTA DI ACQUA, IN CANTIERE, AL CALCESTRUZZO
- 8)
PER TEMPERATURE COMPRESSE TRA (+1) E (- 4) GRADI PREVEDERE L'ADDITIVAZIONE DEI GETTI DI CLS CON ANTIGELO
PER TEMPERATURE INFERIORI A (- 4) GRADI NON ESEGUIRE IL GETTO

Nota: Non essendo stati forniti dati esaustivi relativamente al terreno di fondazione si ipotizza una portata limite pari a $P_{limite} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100 \text{ kN/m}^2$ - angolo di attrito interno $\varphi = 24^\circ$,
DATI DA CONFERMARE IN FASE DI REALIZZAZIONE PLINTI.



C o m m i t t e n t e	Acinque Tecnologie S.p.A.
-----------------------	---------------------------

Progettisti	Ing. Antonino Mallamaci
-------------	-------------------------

Direzione Lavori	-
------------------	---

Impresa esecutrice	-
--------------------	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO
------	------	-------------	-----------	------------	-----------

progettazione

DIMENSIONAMENTO PLINTO IN CEMENTO ARMATO
E DEFINIZIONE ARMATURA METALLICA PER PALI DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA NEL COMUNE DI OLGINATE (LC)

tavola	disciplina	n. tav.
DETTAGLI PLINTO dim. 90x90 cm	ST	T1
file	scala	AGG 00
SCHEMA PLINTI DEF. - OLGINATE_v01_r00.dwg	1:10	

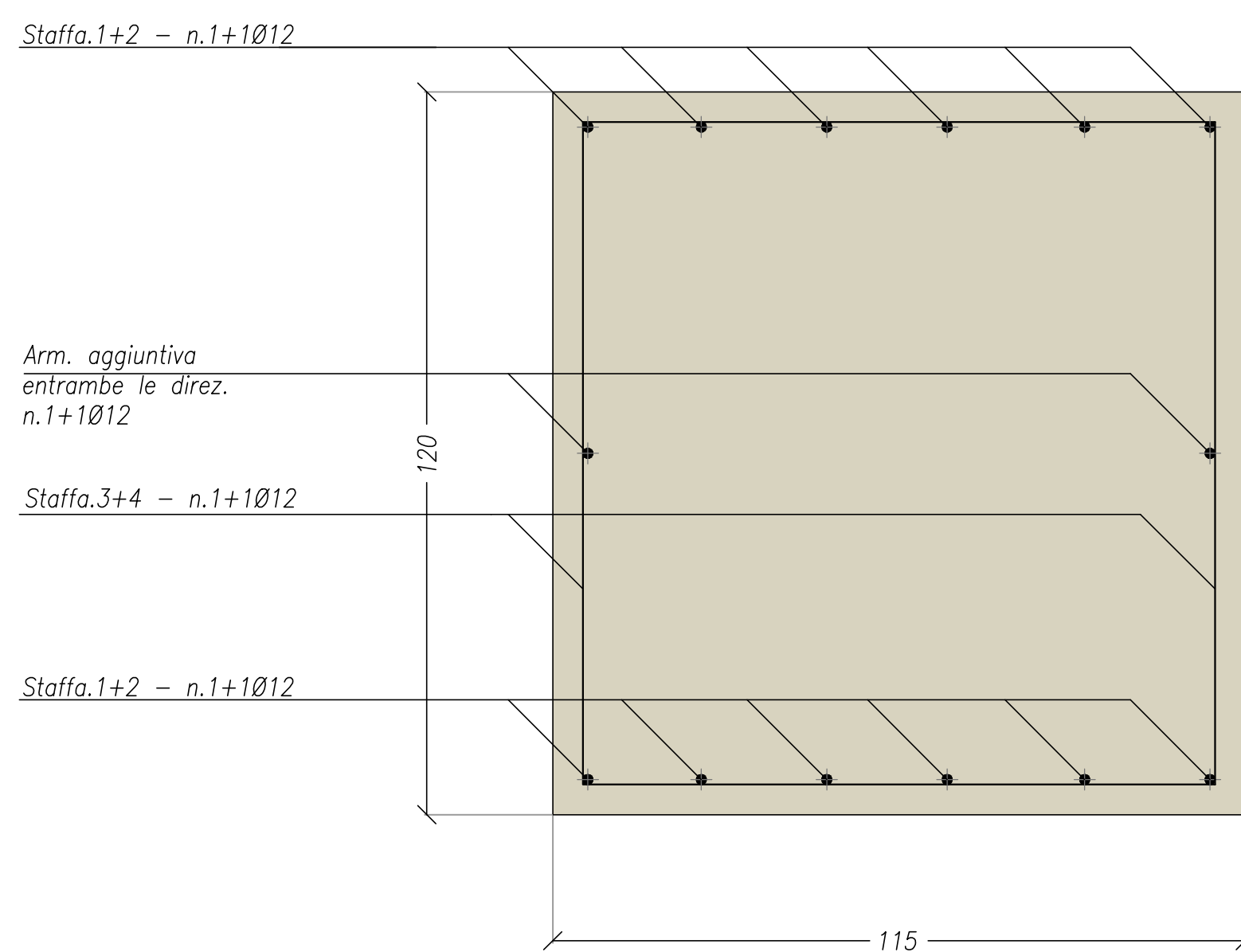
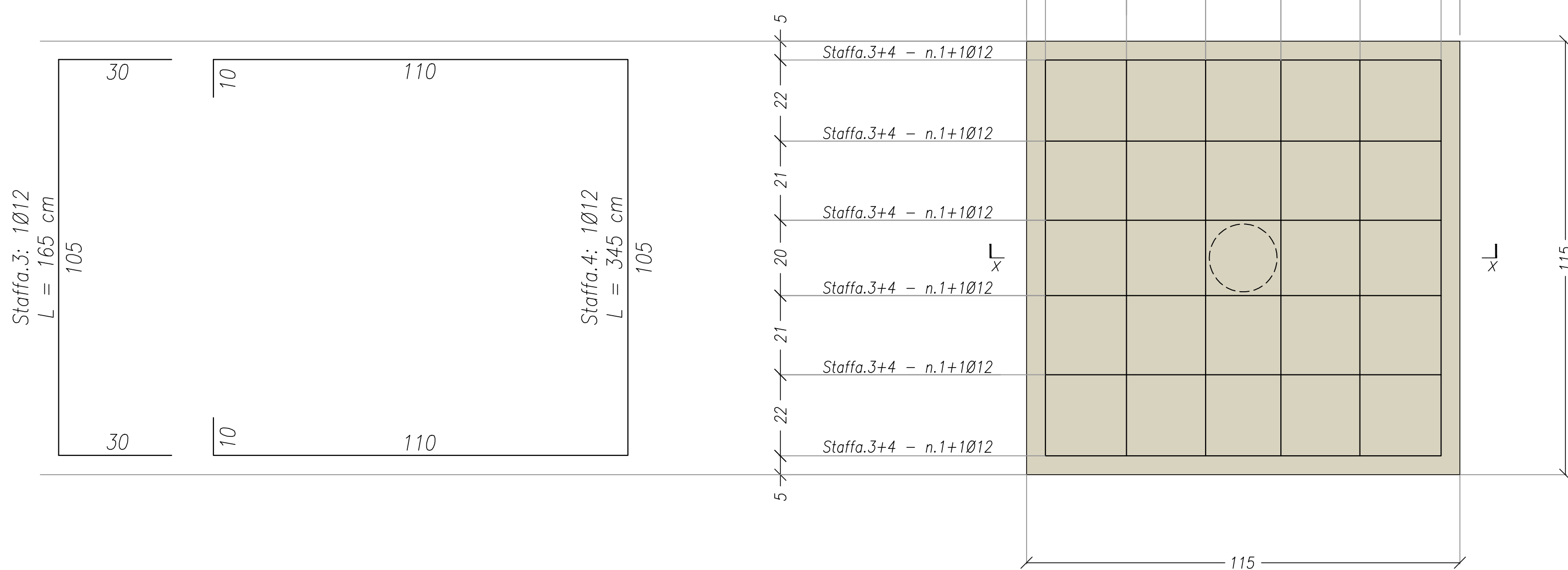
per pali di illuminazione pubblica con h_{ft} fino a 12m

Acciaio B 450 C

<i>Pos.</i>	<i>Num.</i>	<i>D.(mm)</i>	<i>L (cm)</i>	<i>Peso (kg)</i>
<i>staffa 1</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>165</i>	<i>8.78</i>
<i>staffa 2</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>345</i>	<i>18.36</i>
<i>staffa 3</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>165</i>	<i>8.78</i>
<i>staffa 4</i>	<i>6</i>	<i>Ø12</i>	<i>345</i>	<i>18.36</i>
<i>arm. aggiuntiva</i>	<i>4</i>	<i>Ø12</i>	<i>105</i>	<i>3.73</i>

TABELLA RIASSUNTIVA PRESCRIZIONI GENERALI PER CALCESTRUZZO STRUTTURALE				
STRUTTURE	CLASSE DI ESPOSIZIONE		CLASSE DI RESISTENZA	CLASSE DI CONSISTENZA
TIPO	UNI 9858 EN 206	LINEE GUIDA	fck/Rck	S
FONDAZIONI	2a	xc2	c 25/30	S4

- TUTTE LE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN CANTIERE A CURA DELL'IMPRESA
- TUTTI I MATERIALI DOVRANNO ESSERE CONFORMI AL REGOLAMENTO EUROPEO N. 305 DEL 2011 E AL DECRETO LEGISLATIVO 16 GIUGNO 2017, N. 106



SEZIONE X.X

- 1) PER FOROMETRIA VEDERE DISPOSIZIONI ARCHITETTONICHE
- 2) FORMAZIONE DI MAGRONE SP. 10 CM IN CLS C16/20 ARMATO CON RETE ELETTRISALDATA IN ACCIAIO B450C D5 MAGLIA 20X20 CM
- 3) PER CONFEZIONAMENTO CLS VEDI TABELLA RIASSUNTIVA RIPORTATA IN QUESTO CARTIGLIO
- 4) CALCOLO ESEGUITO SECONDO IL METODO DEGLI STATI LIMITE (NTC 2018)
- 5) NON ESEGUIRE ALCUN GETTO SENZA L'APPROVAZIONE DELLA D.L. C.A.
- 6) PREVEDERE, IN OGNI CASO, UN NUMERO ADEGUATO DI DISTANZIATORI
- 7) E' TASSATIVAMENTE PROIBITA L'AGGIUNTA DI ACQUA, IN CANTIERE, AL CALCESTRUZZO
- 8)
PER TEMPERATURE COMPRESSE TRA (+1) E (- 4) GRADI PREVEDERE L'ADDITIVAZIONE DEI GETTI DI CLS CON ANTIELO
PER TEMPERATURE INFERIORI A (- 4) GRADI NON ESEGUIRE IL GETTO

*Nota: Non essendo stati forniti dati esauritivi relativamente al terreno di fondazione si ipotizza una portata limite pari a $P_{limite} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100 \text{ kN/m}^2$ - angolo di attrito interno $\varphi = 24^\circ$,
DATI DA CONFERMARE IN FASE DI REALIZZAZIONE PLINTI.*



C o m m i t t e n t e	Acinque Tecnologie S.p.A.
P r o g e t t i s t i	Ing. Antonino Mallamaci
D i r e z i o n e L a v o r i	-
I m p r e s a e s e c u t r i c e	-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO

progettazione

**DIMENSIONAMENTO PLINTO IN CEMENTO ARMATO
E DEFINIZIONE ARMATURA METALLICA PER PALI DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA NEL COMUNE DI OLGINATE (LC)**

tavola DETTAGLI PLINTO dim. 115x115 cm	disciplina ST	n. tav T2
file SCHEMA PLINTI DEF.- OLGINATE_v01_r00.dwg	scala 1:10	AGG 00