



pedone sicuro

LIBRO TECNICO

PEDONE SICURO Srl



PEDONE SICURO®
Via Filippo Argelati, 10
20143 Milano (MI)
tel. 02 90091128
mailto: servizioclienti@pedonesicuro.eu
www.pedonesicuro.eu



pedone sicuro

Il sistema che protegge la vita

INDICE

1. AUTO CERTIFICAZIONE	1
2. BREVETTO	3
3. RELAZIONE PERITO INDUSTRIALE ERMENEGILDO CORAZZA	4
a. Relazione descrittiva.....	5
4. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE ING. ICARO DANIELE.....	12
a. Descrizione dell'opera.....	14
b. Calcolo del vento	15
c. Modello di calcolo	18
d. Dati generali	24
e. I materiali	26
f. Azioni e Carichi sulla struttura	31
g. Scavo e armatura plinto	35
5. RELAZIONE PERITO INDUSTRIALE ERMENEGILDO CORAZZA	36
a. Relazione impianti elettrici	37
b. Computometrico elementi quadro elettrico	41
c. Schede tecniche elementi quadro elettrico	45
6. RELAZIONE TECNICA QUADRO ELETTRICO	53
a. Contenuti tecnologici	55
b. Scheda Jordi	64
c. Programmazione scheda	67
7. RELAZIONE COMPONENTISTICA ING. SALVATORE BALDI	74
8. DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' FORNITORI	77

PEDONE SICURO®

Via Filippo Argelati, 10

20143 Milano (MI)

tel. 02 90091128

mailto:servizioclienti@pedonesicuro.eu

www.pedonesicuro.eu

**AUTOCERTIFICAZIONE
DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO
ALLA REGOLA DELL'ARTE
(D.M. 22 gennaio 2008, n. 37)**

Il sottoscritto: Giorgio Librasi, nato il 10.06.1991 a Bergamo (BG) – C.F. LBR GRG 9H10 A794 F - legale rappresentante della Pedone Sicuro Srl con sede in via Filippo Argelato, 10 -20143 (MI) – tel. 02.900.911.28 / fax 035.42.36.671 mail: info@pedonesicuro.eu / web:www.pedonesicuro.eu / pec: pedone.sicuro@pec.it

part. IVA 03929120164

- iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581)
della Camera C.I.A.A. di Milano n. T 148291076 – Rea n° MI - 2025911

inteso come:

*Sistema Innovativo e coordinato di impianti e strutture "Pedone Sicuro" – per la segnalazione aggiuntiva per il miglioramento della sicurezza degli attraversamenti pedonali " **BREVETTO n.° 13 70 960**"*

- Il tutto rientrante nell'Art. 41 del CdS (segnali luminosi) lettera *b*, essendo un sistema di "Segnalazione e Prevenzione, oltre ad un **"Rafforzativo alla Segnaletica Esistente"** e nella fattispecie non necessità di "Omologazione Ministeriale:- art. 156 Regolamento di Attuazione: "I segnali stradali verticali di pericolo e di maggiore importanza possono essere illuminati per trasparenza, purché colori, dimensioni e forme siano quelli prescritti per i normali segnali verticali, ne venga assicurata l'uniformità d'illuminazione e non producano abbagliamento."; - art. 171 Regolamento di Attuazione: "Nei lampeggiatori la frequenza del ciclo deve essere non inferiore a 50 volte al minuto e non superiore a 80. I due tempi di ACCESO e di SPENTO, che compongono il ciclo, devono essere di uguale durata.".

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto PEDONE SICURO® non rientra nelle categorie:

- Lanterna Semaforica (Certificato di Conformità EN 12368:2006);
- Pannelli a Messaggio Variabile (Certificato di Conformità EN 12966-1:2005);
- Segnali Verticali Permanenti (Certificato di Conformità EN 12899-1:2007);



pedone sicuro

Il sistema che protegge la vita

Pertanto il suddetto impianto, non facendo parte di nessuna di queste categorie, non necessita di Omologazione Ministeriale.

Si dichiara, altresì, che trattasi di un Sistema Innovativo di **“Segnalazione e Prevenzione oltre ad un Rafforzativo alla Segnaletica Esistente”**, è stato realizzato in modo conforme alla regola dell’arte, con tutti i materiali a norma CE, è iscritto alla **Piattaforma MEPA e alla Piattaforma SINTEL**, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui sono destinati gli elementi, avendo in particolare:

- rispettato il progetto e la Relazione Descrittiva il tutto ai sensi delle normative;
- seguito la norma tecnica applicabile all’impiego;
- installato componenti e materiali adatti ed a normativa CE;
- controllato l’impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo - eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge, secondo le certificazioni allegate.

Allegati:

- Relazione Tecnica e Descrittiva del **“Brevetto n.° 13 70 960 – “Pedone Sicuro”**;
- relazione Tecnica e Descrittiva, a firma di Tecnici Abilitati;
- relazione e scheda progetto di calcolo strutturale dei materiali;
- relazione e schema progetto di impianto elettrico realizzato;
- brochure illustrativa di installazione;
- riferimento e dichiarazioni di conformità di tutti i componenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali di tutti i materiali utilizzati.

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose, da manomissione dell’impianto da parte di terzi.

Data, 01.12.2013

Aggiornato, Aprile 2015

Aggiornato, Aprile 2017

Aggiornato, Aprile 2019

Il dichiarante
(Giorgio Librosi)




Ministero dello Sviluppo Economico
Direzione generale per la lotta alla contraffazione
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

ATTESTATO DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 0001370960

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione della domanda sotto specificata:

num. domanda	anno	C.C.I.A.A.	data pres. domanda	classifica
000013	2006	PERUGIA	21/02/2006	G08B

TITOLARE/I MASUCCIO GIUSEPPE
GUBBIO (PG)

DOM. Elett. MASUCCIO GIUSEPPE

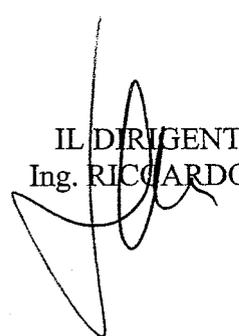
INDIRIZZO VIA GABRIELLI,20
06024 GUBBIO (PG)

TITOLO SISTEMA DI RILEVAZIONE PEDONI, SEGNALAZIONE E ALLARME.

INVENTORE/I . MASUCCIO GIUSEPPE

Roma, 22/02/2010

IL DIRIGENTE
Ing. RICCARDO COPPO





PERITO INDUSTRIALE ERMENEGILDO CORAZZA
progettazioni e consulenze

RELAZIONE TECNICA

DESCRITTIVA

Sistema coordinato strutture ed impianti denominato “PEDONE SICURO” per la segnalazione aggiuntiva per il miglioramento della sicurezza degli attraversamenti pedonali

CORAZZA p.i. ERMENEGILDO
Via V. Veneto, 43 - Tel. 0431.521218
33053 LATISANA (UD)
C. Imp. Ind. CORAZZA ERMENEGILDO 55C31 E473L
Iscritto al Registro Imprese al n° 8800303
Iscritto al Registro Periti al n° 1216

Studio Tecnico in Via Vittorio Veneto, 43 — 33053 LATISANA (UD) — Tel. E fax 0431-521218 — Email:
ermescorazza@gmail.com P.iva n. 01898800303 — cod. fiscale CRZ RNG 55C31 E473L
Collegio Periti Udine Pos. 1216 – Cod. Spec. Prof. Antincendio UD01216P00178

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

PREMESSA E GENERALITA'

La presente relazione tecnica descrittiva si riferisce al progetto degli allestimenti comprensivi di strutture ed impianti del Sistema di segnalazione coordinato denominato "PEDONE SICURO" per la segnalazione aggiuntiva volta al miglioramento della sicurezza degli attraversamenti pedonali e da installarsi su viabilità cittadine laddove le competenti amministrazioni ritengano implementabile la segnalazione di sicurezza a tutela dei pedoni e della sicurezza stradale nel suo complesso.

L'ideazione di tali impianti e strutture parte dalla semplice considerazione che il pedone, al momento della sua azione di attraversamento stradale, può non essere presente al centro dell'attenzione dell'automobilista sopraggiungente che, dipendentemente da ciò, potrebbe trovarsi nella condizione di repentine quanto pericolose manovre di frenata o di sterzata per evitare il possibile impatto.

Il sistema di cui trattasi "Pedone Sicuro" svolge un'azione di preavvertimento e poi di segnalazione puntuale vera e propria allorché il pedone si approssima all'attraversamento della viabilità cittadina attirando l'attenzione e rafforzandola con il suo intervento migliorando così il rispetto del codice della strada da parte degli automobilisti nell'ottica di una collaborazione fra l'ente proprietario della strada stessa, l'automobilista fruitore del transito stradale ed il pedone così meglio tutelato nella sua sicurezza.

DESCRIZIONE

Il sistema "Pedone Sicuro" consta di n. 6 pali segnaletici attrezzati con impianti luminosi lampeggianti gestiti da impianto di controllo e alimentazione elettrica (relazionata a parte e allegata in documentazione) posizionati così come in immagine planimetrica allegata alla presente.

La colorazione delle strutture sarà gialla come anche quelle delle luci a led attive per la segnalazione.

In sintesi il corpo centrale del sistema è posizionato a ridosso del passaggio pedonale, consta di n. 4 impianti di segnalazione, due per lato rispetto all'attraversamento, dotati di fotocellule che all'approssimarsi del pedone fanno intervenire l'intero sistema elettrico - elettronico di controllo e gestione dei lampeggianti sia in tale localizzazione che nelle altre due localizzazioni d'impianto poste a circa 70 metri, una per lato stradale, e che svolgono il ruolo di preavvertimento.

Ogni singolo impianto è costituito da struttura metallica in acciaio solidamente posizionata a terra con plinto cementizio debitamente calcolato da ingegnere progettista calcolatore secondo i vincoli dell'antiribaltamento e della forza del vento secondo le "zone vento" codificate nella normativa nazionale più sfavorevoli.

Il calcolo strutturale sopra descritto viene allegato in documentazione e dello stesso dovrà, di volta in volta e relativamente alle installazioni effettuate, essere ottenuta dichiarazione di verifica e collaudo per la specifica installazione emessa da tecnico abilitato.

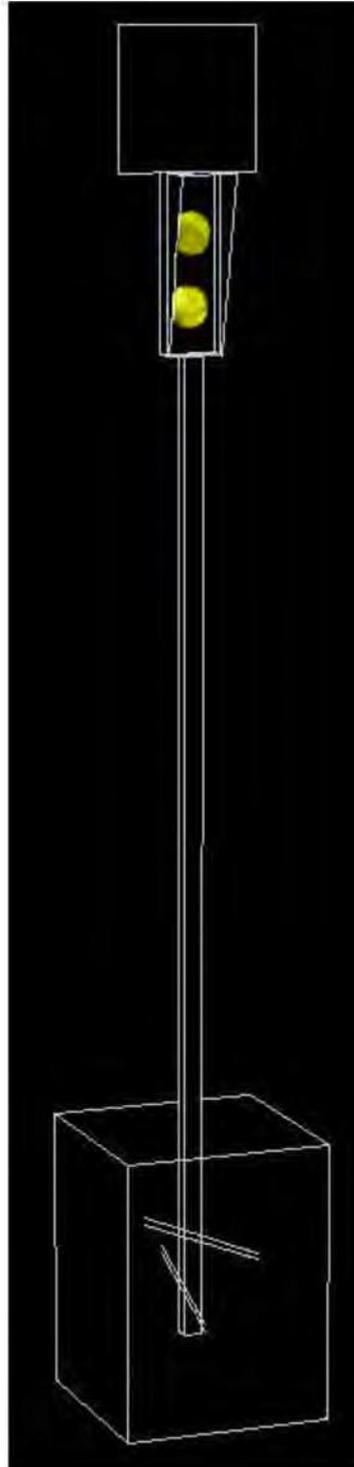
Si allegano alla presente tavole esplicative tridimensionali e strutturali bidimensionali complete di misure progettate.

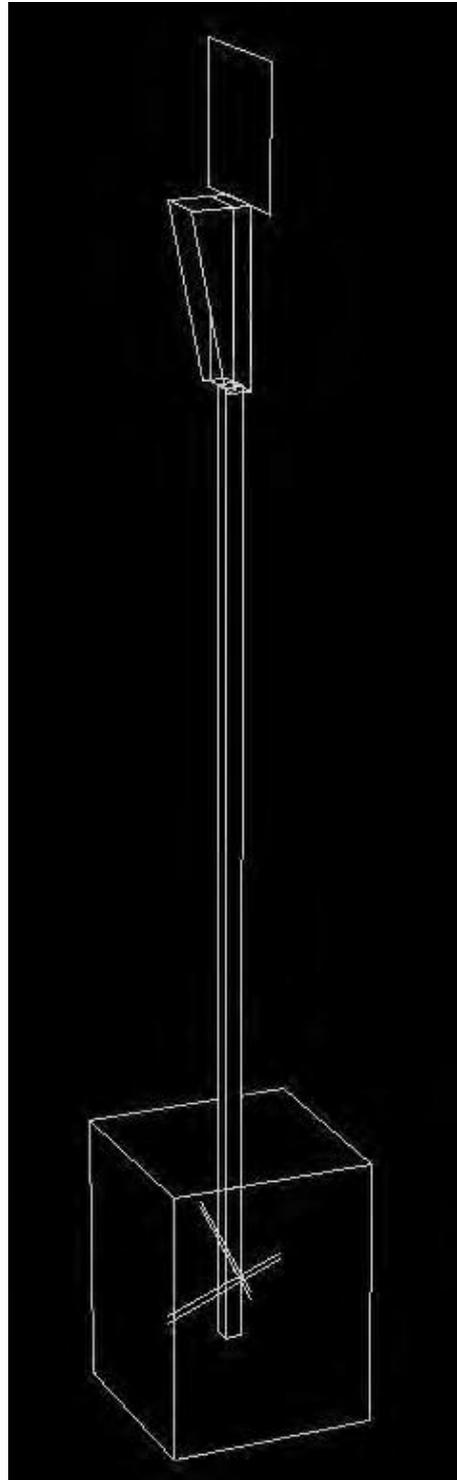
Latisana 01/12/2013

Il Tecnico Relatore
Per. Ind. Ermenegildo Corazza

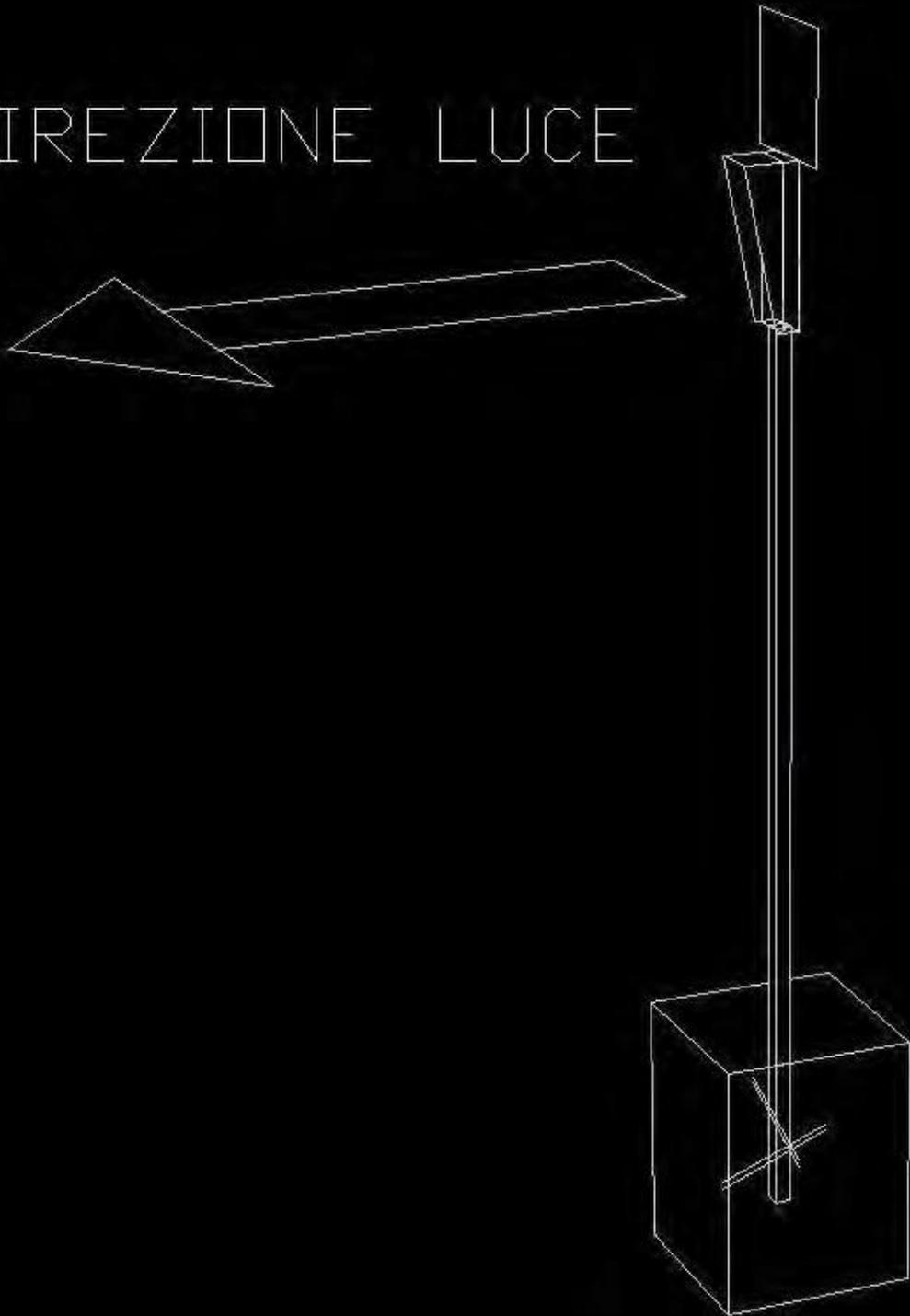


CORAZZA p.i. ERMENEGILDO
Via V. Veneto, 43 - Tel. 0431.521218
33053 - LATISANA (UD)
C. Collegio Periti Industriali 5C31 E473L
P.iva n. 01898800303
In Prov. di Udine al n° 1216
Emissione
P.iva Ind. + 001216
di UDINE





DIREZIONE LUCE



RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



INGEGNERIA CIVILE STRUTTURALE DANIELE ing. Icaro
Via Udine 3
Capriccio di Vigonza PD
DNL CRI 69M08 F962K

1. Premessa

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 del Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente.

Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte a "regola d'arte" dal progettista, secondo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni. Per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello ed al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato il metodo agli stati limite, rispettando le prescrizioni previste dalle normative di riferimento elencate nel documento. Si riporta di seguito in proposito l'insieme delle verifiche strutturali, atte a garantire la resistenza ed il comportamento della struttura sia in condizioni di esercizio che sotto l'azione di eventi di carico straordinari.

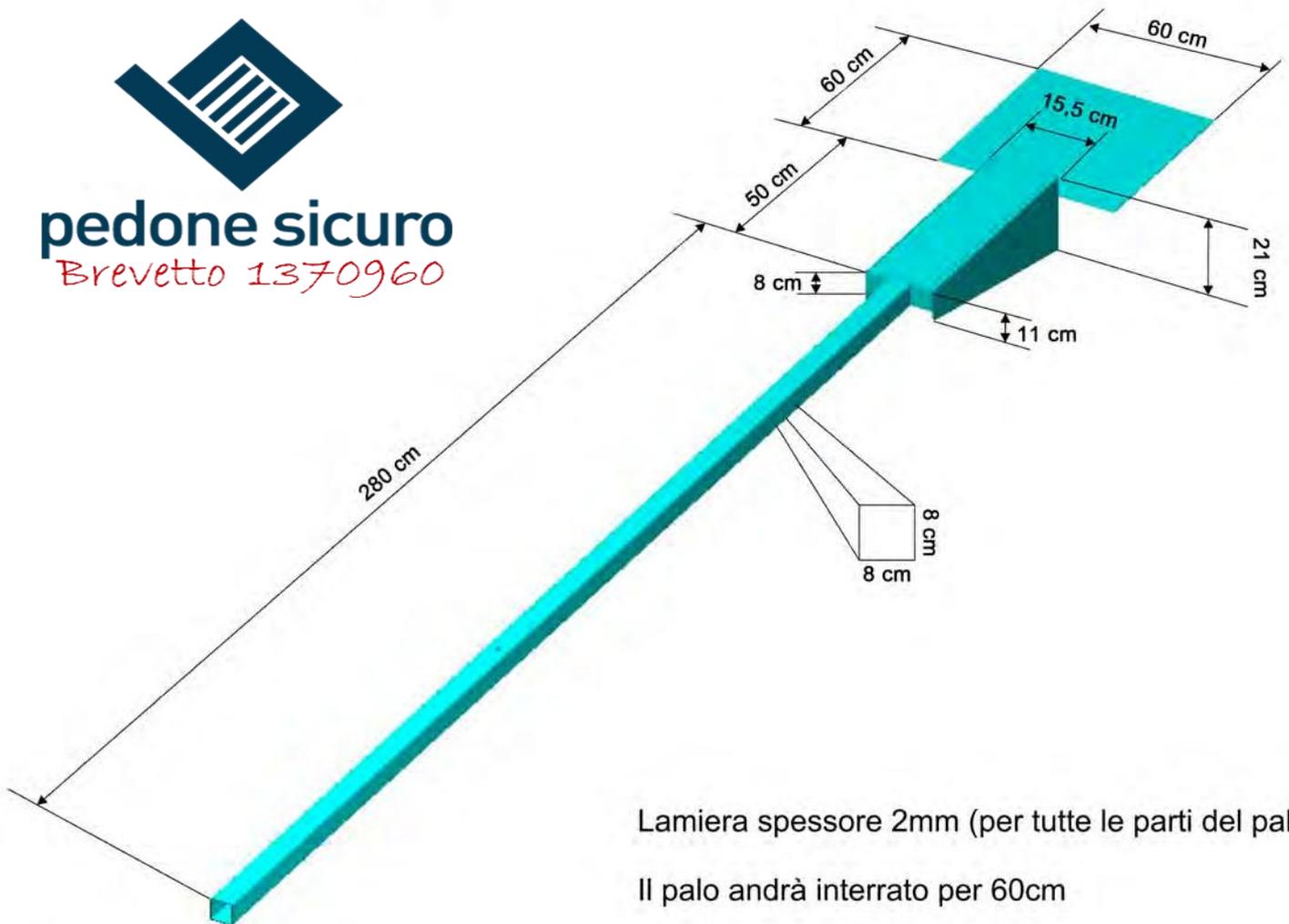
Secondo le indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 la relazione di calcolo riporta infine una sezione relativa alle analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, al fine di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli svolti e di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

2. Descrizione dell'opera

Calcolo strutturale di un supporto tubolare in lamiera piegata spessore 2 mm,
supporto principale 80x80x2 mm h=2800 mm
semaforo dimensioni 500x236x225x2 mm
tabella superiore 590x620x2 mm



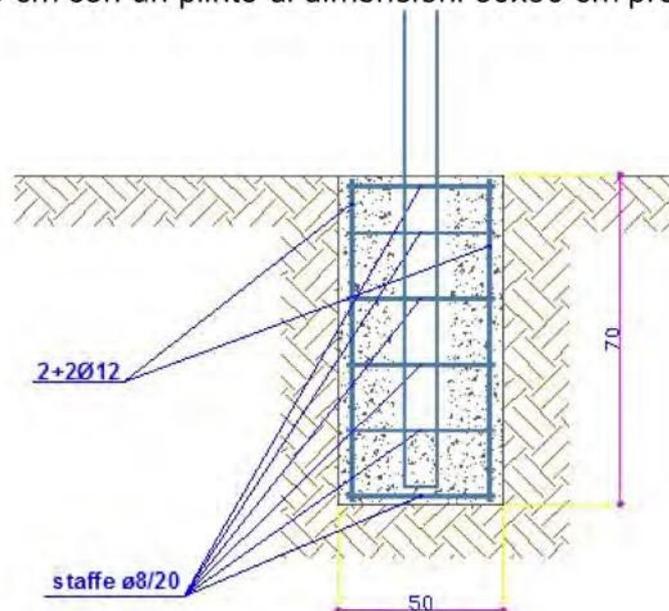
pedone sicuro
Brevetto 1370960



Lamiera spessore 2mm (per tutte le parti del palo)

Il palo andrà interrato per 60cm

Il palo va interrato per 60 cm con un plinto di dimensioni 50x50 cm profondo 70 cm.



CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

8) Provincia di Trieste

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
8	30	1500	0,01
a_s (altitudine sul livello del mare [m])	20		
T_R (Tempo di ritorno)	50		
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$ $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])	30,000		
α_R (T_R)	1,00073		
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s]	30,022		



p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$
 q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_e (coefficiente di esposizione)
 C_p (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

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

q_b [N/mq]	563,33
--------------	--------

Coefficiente di forma

È 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 del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipo lo già 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 comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
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				
A	--	III	IV	V
B	--	II	III	IV
C	--	II	III	IV
D	I	I	II	III

ZONE 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

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

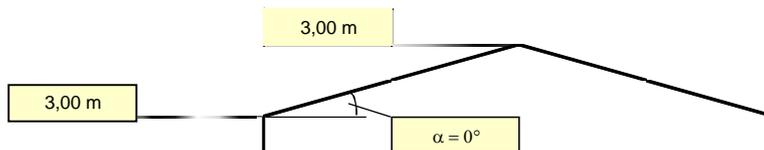
Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
8	C	20

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

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

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
II	0,19	0,05	4	1

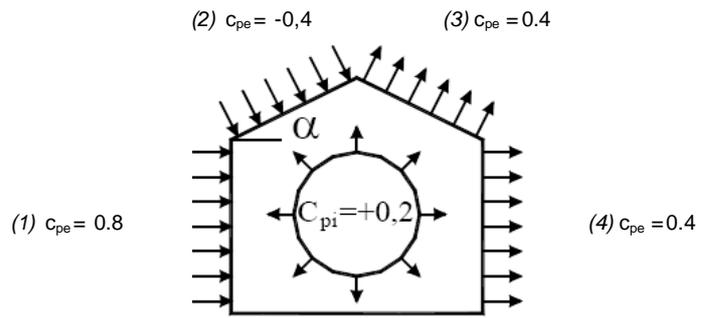
z [m]	C_e
$z \leq 4$	1,801
$z = 3$	1,801
$z = 3$	1,801



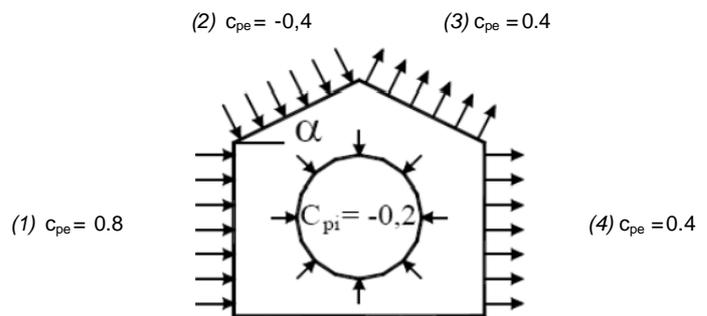
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,811
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,406
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,406
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,406

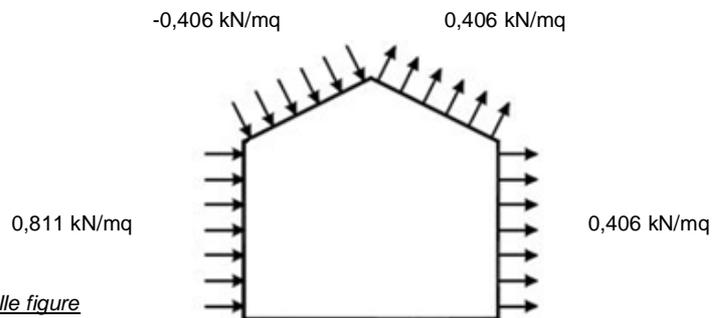


(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,811
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,406
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,406
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,406



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0,811
(2)	-0,406
(3)	0,406
(4)	0,406



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

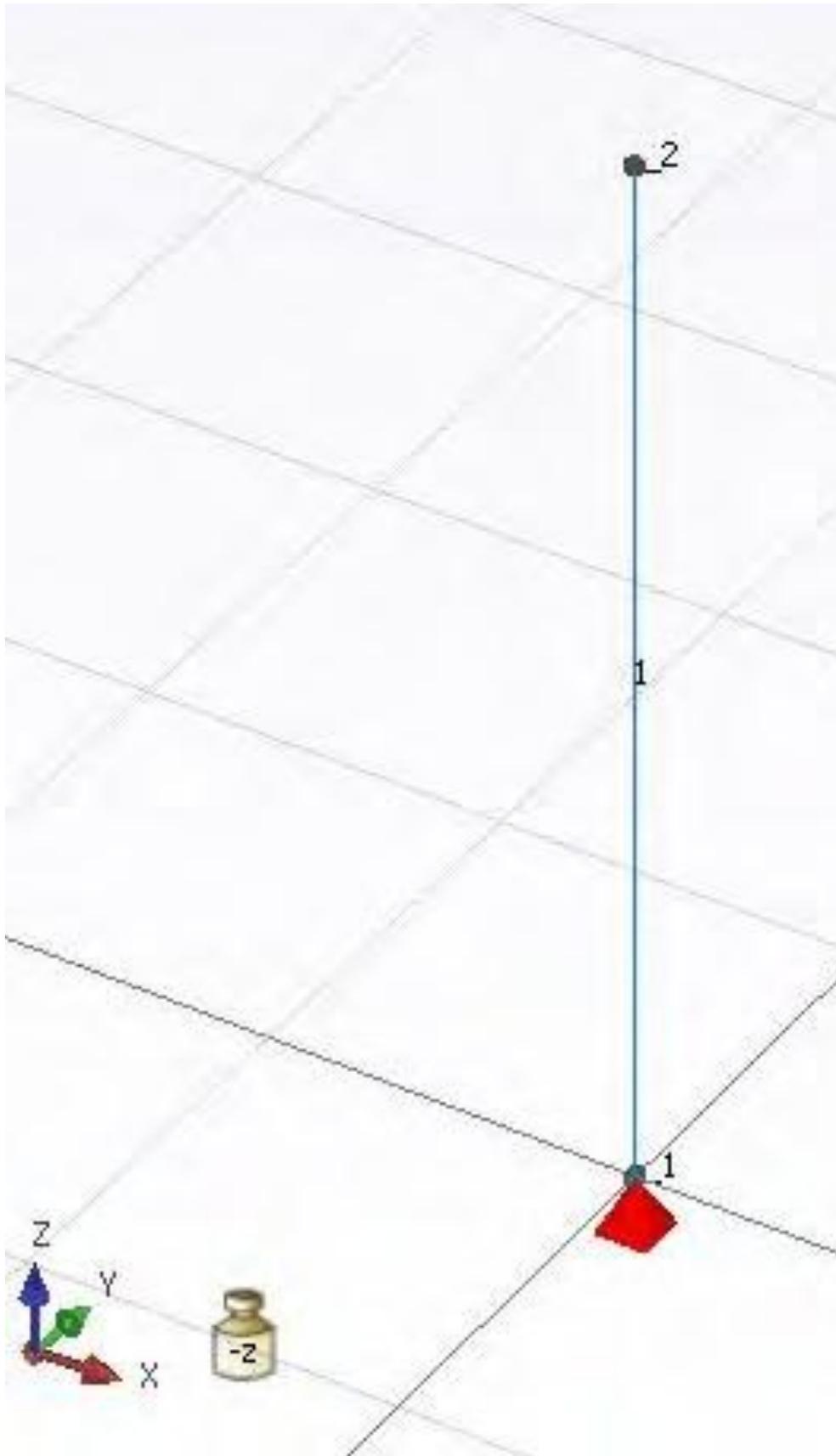
Per la verifica a vento si considera l'azione del vento relativa alla provincia di Trieste.

Si ipotizza che tutte le superfici esposte siano soggette alla pressione di progetto.

Per contrasto il momento stabilizzante è dato dal peso del plinto interrato e della reazione derivante dal terreno circostante.

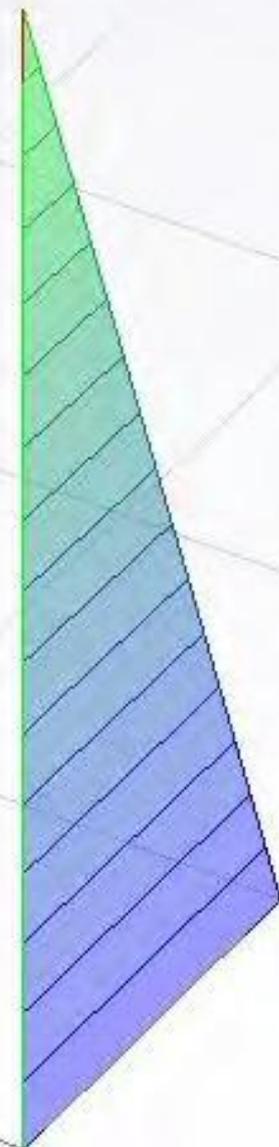
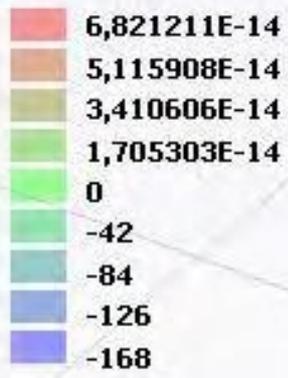
VERIFICA AZIONE DEL VENTO			
vento su copertura	daN/mq	40,57	
vento su parete	daN/mq	81,14	
peso proprio struttura	daN	0	
superficie copertura	mq	0,02635	
superficie parete	mq	0,38	
braccio forza parete	m	2,8	
braccio peso struttura	m	0,35	
coeff amplificatore vento		1,5	
coeff riduttore pesi		0,9	
VERIFICA SOLLEVAMENTO			
forza sollevamento	daN	1	
zavorra richiesta	daN	2	
zavorre distribuite	daN	500	
peso struttura totale	daN	500	
sfruttamento		0,004	verificato
VERIFICA RIBALTAMENTO			
momento ribaltante	daNm	130	
zavorra richiesta	daN	411	
zavorre distribuite	daN	500	
momento stabilizzante	daNm	157,5	
sfruttamento		0,822	verificato

MODELLO DI CALCOLO

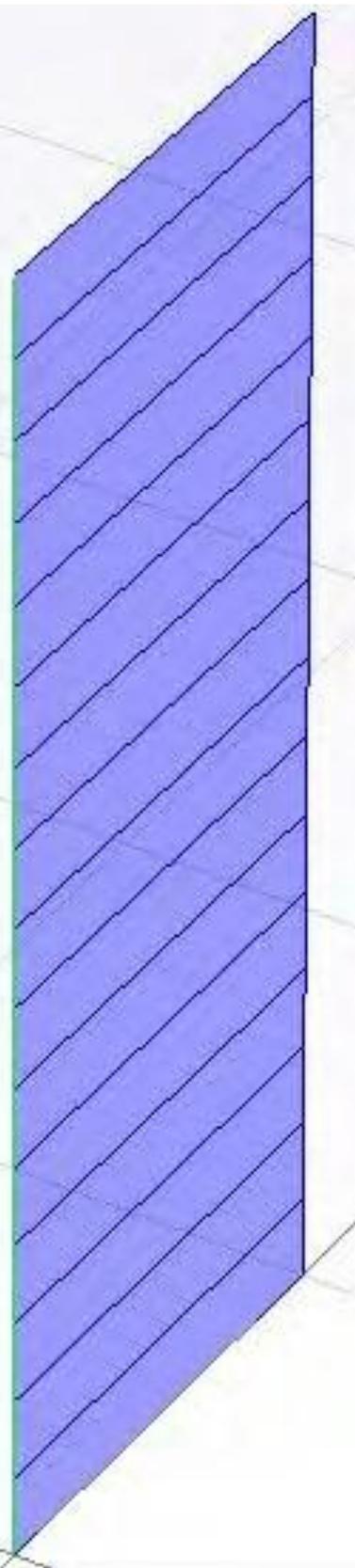
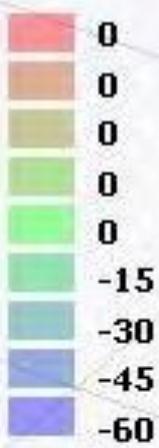


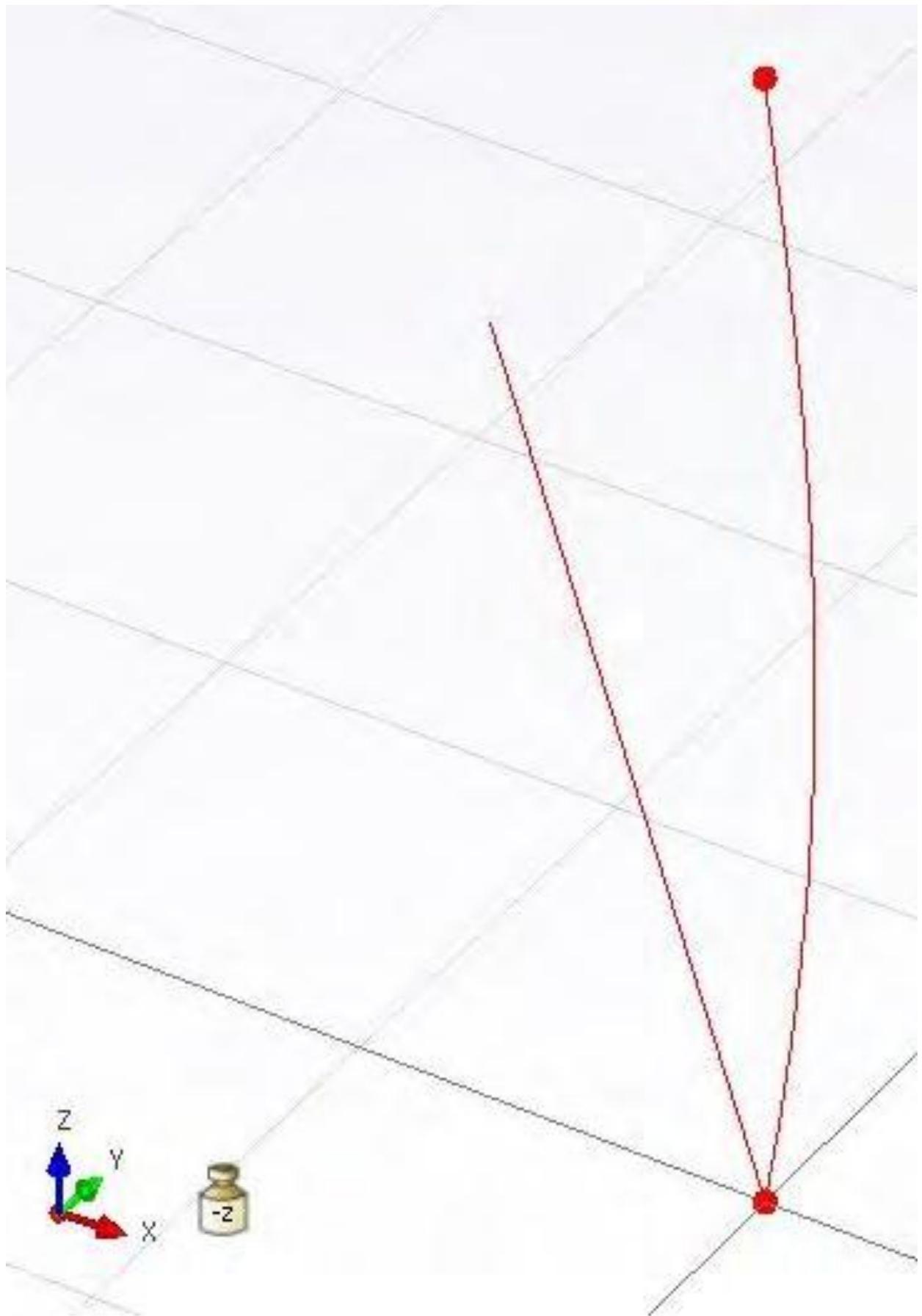


Momento Mz [daN m]

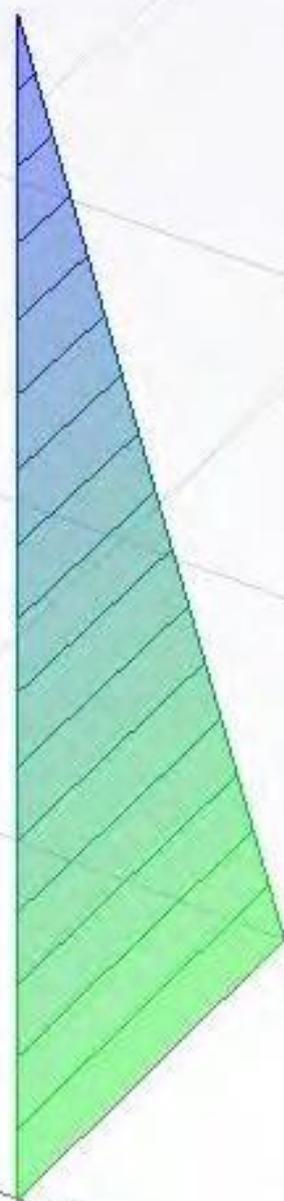
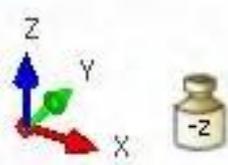
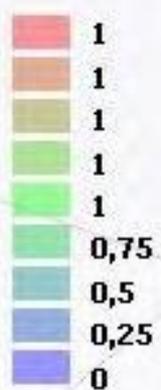


Taglio Ty [daN]





Sfruttamento resistenza



3 Dati generali

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche generali relative all'opera, alla località di ubicazione ed i dati anagrafici dei soggetti coinvolti nell'intervento.

3.1 Caratteristiche

Nome Progetto:

Tipologia opera:

Tipologia di intervento:

Normativa di riferimento: Stati limite Norme Tecniche 2008

Tipo di analisi:

Classe d'uso dell'edificio: I

Numero di pratica:

Numero di variante:

3.2 Località

Descrizione area:

Comune:

Provincia:

Longitudine: 0°

Latitudine: 0°

Altitudine: 0

Indirizzo:

3.3 Dati per analisi sismica

Vita nominale della struttura: 10 anni

Zona Sismica: 0

3.4 Soggetti coinvolti

Progettista strutture:

Progettista opera:

Impresa:

Proprietà:

Progettista architettonico:

Direttore Lavori:

Committente:

Collaudatore:

4. Riferimenti normativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008*
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2008", pubblicato sul S.O. n° 30 alla G.U. n° 29 del 4 febbraio 2008.
- *Circolare 2 febbraio 2009, n. 617*
"Circolare applicativa delle NTC2008 D.M. 14.01.2008 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27)"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*
"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996"
- *Decreto Ministeriale 16 Gennaio 1996*
"Carichi e sovraccarichi - Norme tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, e dei carichi e sovraccarichi'. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 4 luglio 1996, n. 156 AA.GG./STC.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996. (G.U. 16-9-1996, n. 217 - supplemento)"
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*
"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)"
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*
"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)"
- *Decreto Ministeriale dell'11-3-1988*
"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle opere di fondazione"
- *Decreto Ministeriale del 14-2-1992 **
"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche". (G.U. 18-3-1992, N. 65)

Eurocodici

- *UNI EN 1993-1-1: 2005*
"Eurocodice 3, parte 1-1 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici".
- *UNI EN 1993-1-2: 2005*
"Eurocodice 3, parte 1-2 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali. Progettazione della resistenza all'incendio".
- *UNI EN 1993-1-3: 2007*
"Eurocodice 3, parte 1-3 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali. Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo".
- *UNI ENV 1993-1-4: 2007*
"Eurocodice 3, parte 1-4 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali. Criteri supplementari per acciai inossidabili".

* *Metodo di calcolo alle tensioni ammissibili, con riferimento al § 2.7 delle Norme Tecniche del 2008*

Relativamente ai metodi di calcolo, è d'obbligo il Metodo agli stati limite di cui al § 2.6 delle Norme Tecniche del 2008.

È ammesso il Metodo di verifica alle Tensioni Ammissibili limitatamente ai casi che ricalcano i seguenti criteri:

- costruzioni di tipo 1 (opere provvisorie, opere provvisoriale, strutture in fase costruttiva con vita nominale < 10 anni) e di tipo 2 (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale con vita nominale > 50 anni);
- costruzioni di classe d'uso I (costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.) o di classe d'uso II (costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in classe d'uso III o in classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti);
- costruzioni in siti ricadenti in Zona 4.

Le norme dette si debbono in tal caso applicare integralmente, salvo per i materiali e i prodotti, le azioni e il collaudo statico, per i quali valgono le prescrizioni riportate nelle norme tecniche del 2008.

5. I materiali

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 del Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l'adozione dei materiali di seguito descritti.

Descrizione	
Nome: S 275	Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche
Descrizione:	
Caratteristiche dell'acciaio	
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 2.750,00 daN/cm ²	Tensione caratteristica di rottura f_{tk} : 4.300,00 daN/cm ²
Modulo elastico E_s : 2.100.000,00 daN/cm ²	Modulo di elasticità trasversale G : 1.049.987,40 daN/cm ²
Coefficiente di Poisson ν : 0,30	Densità ρ : 7.700,9 daN/m ³
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1,2E-05	Tensione ammissibile σ_s : 1.863,90 daN/cm ²

6. Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo

L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. In conformità con quanto richiesto dalle NTC 2008 § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

6.1 Analisi svolta

Tipo di analisi svolta	
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas
Metodo di verifica	

6.2 Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	TRAVILOG TITANIUM 2 21
Autore, produttore e distributore	Logical Soft s.r.l – via Garibaldi 253, 20033 Desio (MB)
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas

La licenza di utilizzo del codice di calcolo è concessa da Logical Soft s.r.l a:

ICARO DANIELE, Codice Cliente: 85441

VIA MONTEVERDI 8, 35027, NOVENTA PADOVANA - PD

Numero di serie: 4621 Chiave HARDWARE

Codice di abilitazione: 5YHU 65VE RBMD 9KL7 YKVG FVQ4 GX7G 42WT

6.3 Caratteristiche dell'Elaboratore

Sistema Operativo	Sistema Operativo Nome: Microsoft Windows 7 Home Premium Versione: 6.1.7601.65536 RAM: 6092 MByte
Processore	Processore computer Tipo CPU: Intel(R) Core(TM) i5-2430M CPU @ 2.40GHz Intel64 Family 6 Model 42 Stepping 7 Velocità CPU: 2376 MHz
Scheda Video	Scheda grafica Descrizione: Radeon (TM) HD 6470M Versione Driver: 8.830.6.3000 Modalità video: 1366 x 768 x 4294967296 colori Processore video: ATI display adapter (0x6760) Accelerazione: sconosciuta RAM: 1.024 MByte

(cfr. NTC2008 - § 10.2)

6. Descrizione del codice di calcolo

In questo paragrafo si fornisce un inquadramento teorico relativo alle metodologie di calcolo ed all'impostazione generale impiegata nel software di calcolo ad elementi finiti *TRAVILOG TITANIUM 2*, utilizzato nella modellazione della struttura.

Codice di calcolo

Il codice di *TRAVILOG TITANIUM 2* è stato sviluppato da Logical Soft s.r.l. in linguaggio Visual Studio 2008 e .Net Framework 2.0 e non può essere modificato o manipolato dall'utente. In allegato alla relazione si accludono alcuni test effettuati al fine di certificare l'affidabilità del codice di calcolo relativamente ad alcuni semplici casi prova, riportando analisi teorica, soluzione fornita da *TRAVILOG TITANIUM 2* ed altro codice di calcolo di confronto. Il solutore a elementi finiti utilizzato dal programma è Xfinest 8.1, prodotto da Harpaceas s.r.l. La bontà del solutore è certificata direttamente da CEAS s.r.l., produttore di XFinest 8.1. Per maggiori dettagli in merito si consiglia di consultare le specifiche relative al solutore di calcolo.

Metodo numerico adottato

Il software esegue l'analisi della struttura tramite **metodo di calcolo agli elementi finiti**, ovvero mediante la costruzione di un modello matematico costituito da un numero definito di elementi discreti, per ognuno dei quali è stata definita analiticamente una relazione tra forze e spostamenti. Da queste relazioni il programma assembla quindi la matrice di rigidezza e calcola la risposta dell'intera struttura.

Caratteristiche del modello

Ogni telaio, realizzato con materiali caratterizzati da comportamento perfettamente elastico, è modellato con 2 tipologie di elemento finito:

- **Tipo asta**, adatto per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento unidirezionale.

L'elemento asta è calcolato mediante funzioni di forma cubiche. Le matrici di rigidezza e di massa associate all'elemento sono costituite sulla base della teoria delle travi snelle, tipo Eulero – Bernoulli. Il programma mostra i diagrammi delle azioni interne discretizzando l'elemento in 17 punti di calcolo.

Se l'asta ha proprietà di suolo elastico, il software valuta le azioni interne e le pressioni sul terreno secondo la teoria delle travi su suolo elastico alla Winkler.

L'elemento finito di XFinest, al cui manuale si rimanda per maggiori dettagli, è l'elemento MBEAM.

- **Tipo shell** (elemento finito tipo QF46) per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento bidimensionale.

Il tipo di elemento utilizzato può lavorare in regime membranale e flessionale e, grazie alla linearità del sistema, i due effetti possono essere considerati separatamente.

L'elemento finito QF46 utilizzato è isoparametrico, basato sulla teoria dei gusci secondo Mindlin – Reissner. È adatto sia per gusci spessi che sottili, non contiene modi spuri, consente di valutare i tagli fuori piano e può degenerare in un triangolo. Tutte le componenti del tensore delle deformazioni sono integrate nel piano medio con ordine di integrazione gaussiana 2 x 2. Per maggiori dettagli si può fare riferimento al manuale di XFinest.

Tipologie di analisi svolte dal software

La scelta del metodo di analisi è effettuata dal progettista a seconda delle prescrizioni previste dalla normativa. Tali prescrizioni dipendono in generale dalla destinazione d'utilizzo della struttura, dalla forma in pianta e dallo sviluppo in altezza della stessa, nonché dalla zona sismica di riferimento. Il software esegue i seguenti metodi di analisi:

- **Analisi statica.** La struttura è soggetta a carichi statici, distribuiti o concentrati, applicati alle aste, ai nodi o agli elementi shell. L'equazione risolvibile in tal caso ha la seguente forma:

$$F = K x$$

dove:

F è il vettore dei carichi agenti sulla struttura

K è la matrice di rigidezza

x è il vettore di spostamenti e rotazioni (gradi di libertà del sistema).

- **Analisi sismica statica.** Se la struttura possiede le caratteristiche previste dalla normativa, l'azione del sisma può essere modellata con un sistema di forze di piano equivalenti, valutate e assegnate in funzione della rigidezza degli elementi. La precedente diventa pertanto:

$$F + F_s = K x$$

dove:

F_s è il vettore dei carichi sismici equivalenti agenti sulla struttura, valutati in base alle relative norme di riferimento.

- **Analisi sismica dinamica modale.** In questo caso il programma valuta un comportamento inerziale della struttura, attribuendo un'accelerazione al sistema di riferimento terreno, secondo uno spettro sismico previsto dalla normativa in funzione della classificazione del territorio e altri parametri.

$$M \ddot{x} + K x = - M \ddot{u}$$

dove:

M è la matrice di massa della struttura

K è il vettore delle accelerazioni sismiche applicate al terreno

U è il vettore delle accelerazioni imposte

Gli effetti dinamici dovuti al comportamento inerziale della struttura e l'effetto dei carichi statici vengono successivamente combinati, secondo opportuni coefficienti stabiliti dalla norma.

Formulazione del metodo

Il software esegue il calcolo ad elementi finiti formulando un'analisi di tipo lineare. In questo caso la matrice di rigidità non varia durante lo sviluppo dell'analisi, considerando l'approssimazione per piccoli spostamenti. Sotto tali ipotesi valgono i seguenti benefici:

- Vale il principio di sovrapposizione degli effetti.
- Non influisce la sequenza di applicazione dei carichi sulla struttura.
- La precedente storia di carico della struttura non ha alcuna influenza, pertanto gli sforzi residui possono essere trascurati.

L'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti permette di considerare indipendentemente le ipotesi di carico elementari, per poi combinarle secondo opportuni coefficienti di partecipazione. In questo modo è possibile calcolare la risposta come una combinazione lineare di carichi elementari, rendendo il processo di analisi estremamente efficiente. Le non linearità trascurate in questo tipo di analisi sono le seguenti:

- Non linearità dovuta a effetti geometrici. Grandi spostamenti e rotazioni possono introdurre significativi cambiamenti di forma e orientamento, variando drasticamente la rigidità totale della struttura.
- Non linearità delle caratteristiche dei materiali, legate al legame costitutivo o a eventuali anisotropie.
- Non linearità delle condizioni di vincolo.
- Non linearità dei carichi. La direzione di applicazione può variare in funzione della deformata della struttura.

Metodo di risoluzione del problema dinamico

La risoluzione del problema dinamico a n gradi di libertà si basa su un **metodo di sovrapposizione modale**. Tale metodo permette di trasformare un sistema di equazioni accoppiate a un sistema di equazioni disaccoppiate, utilizzando le proprietà di ortogonalità di autovalori e autovettori, ovvero i modi di vibrare della struttura. La studio della struttura non necessita dell'estrazione di tutti gli autovalori, ma solo di una parte significativa di essi, secondo limiti previsti dalle norme. Il metodo utilizzato dal software per l'estrazione degli autovalori è il metodo di *Lanczos*, adatto anche per matrici non simmetriche a termini complessi. Nel calcolo della risposta sismica i contributi derivanti dai singoli modi sono combinati secondo il metodo *CQC*, che consente di tener conto delle singole componenti modali X_k , ottenute da una combinazione quadratica delle componenti X_{kj} secondo opportuni coefficienti.

Metodi di verifica svolti dal software

TRAVILOG TITANIUM 2 è in grado di eseguire analisi di sezioni e di verificare il comportamento delle strutture secondo due metodi principali di verifica:

- **Tensioni ammissibili.** I carichi sono applicati alla struttura con il loro valore nominale. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per opportuni coefficienti ottenendo delle tensioni massime a cui potranno lavorare i materiali stessi. Tali tensioni risultano al di sotto del limite elastico convenzionale.
- **Stati limite.** Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per dei coefficienti di sicurezza ottenendo dei valori limite in campo plastico. I carichi di esercizio, accidentali o permanenti vengono incrementati secondo opportuni coefficienti definiti dalla normativa (vedi in seguito). Il programma valuta diverse condizioni di stato limite:
 - o **Stato limite ultimo.** La normativa prevede in questo caso che la struttura sia soggetta in condizioni straordinarie a carichi che possano causare il collasso della stessa, quali ad esempio l'evento sismico.
 - o **Stato limite di esercizio.** Anche in questo caso il calcolo della struttura è effettuato incrementando i carichi secondo opportuni coefficienti. A differenza del caso precedente però la struttura è soggetta a carichi in condizioni di esercizio, sotto l'azione dei quali devono prodursi deformazioni controllate, che non impediscano il funzionamento previsto. Esistono tre diverse condizioni di esercizio: **Rara, Frequente, Quasi permanente.**
 - o **Stato limite di danno.** È il caso in cui la struttura è soggetta a forze di natura sismica. La verifica al danno è da effettuarsi sugli spostamenti.

La scelta dell'uno o dell'altro metodo dipende dalle prescrizioni previste dalle normative vigenti.

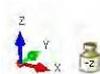
Sistemi di riferimento

Il programma possiede 2 diversi tipi di sistema di riferimento:

- **Riferimento globale.**

Il sistema di riferimento è definito da una terna cartesiana destrorsa, valido per tutti gli elementi della struttura e non dipende dal particolare orientamento di parti di essa.

I vincoli esterni, le reazioni vincolari e gli spostamenti nodali calcolati sono riferiti alla terna globale



La terna di riferimento globale

- **Riferimento locale.**

In questo caso il sistema di riferimento è ancora definito da una terna cartesiana destrorsa, l'orientamento del quale varia elemento per elemento. Le azioni interne sono sempre riferite alla terna locale

- **Riferimento locale per le Aste.** Per l'elemento asta la direzione x è coincidente con l'asse baricentrico dell'asta stessa, mentre y e z sono perpendicolari ad x e diretti secondo gli assi principali d'inerzia della sezione assegnata all'asta. Secondo l'impostazione di default y è diretto secondo la direzione di azione del peso, a meno di rotazioni assegnate alla sezione. Selezionando un'asta TRAVILOG TITANIUM 2 mostra la terna locale: asse locale X rosso, asse locale Y verde, asse locale Z blu.



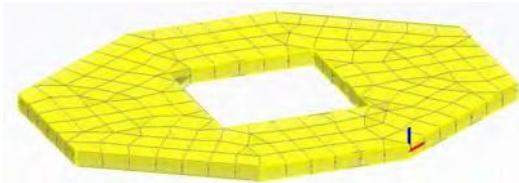
Terna locale dell'elemento asta

- **Riferimento locale per gli elementi shell.** Per gli elementi bidimensionali TRAVILOG TITANIUM 2 trasforma le azioni interne in un unico sistema di riferimento.

Il riferimento adottato dipende da come vengono costruiti i macro elementi dai quali verrà generata automaticamente la mesh di calcolo:

Elemento poligonale. Si tratta di un macro elemento poligonale o quadrangolare a mesh regolare. La terna locale è così definita:

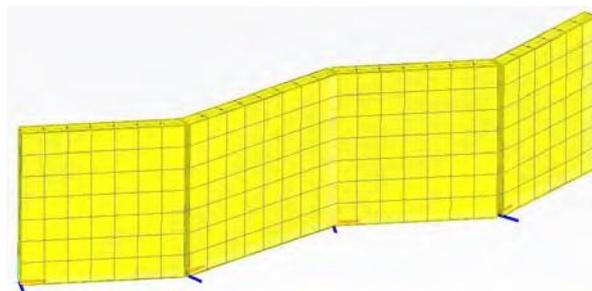
asse X locale (rosso) con origine nel primo nodo cliccato e in direzione primo nodo – secondo nodo. Asse Y locale (verde) ortogonale a X locale, complanare all'elemento ed in direzione del terzo nodo. Asse Z locale (blu) ortogonale al macro elemento. Per questo tipo di elemento è anche possibile definire fori poligonali. La mesh può essere generata manualmente (solo per elementi quadrangolari) o automaticamente.



Esempi terna locale elemento poligonale ed elemento quadrangolare

Elemento estruso (Muro o Nucleo):

Si tratta di un macro elemento a mesh regolare generato per estrusione in direzione delle forze peso a partire da una traccia. Per ciascuna faccia piana la terna locale è definita nel seguente modo: Asse locale X (rosso) lungo i nodi della traccia. Asse locale Y (verde) diretto come la direzione di estrusione. Asse locale Z (blu) ortogonale alla faccia a formare una terna destra con X e Y.



Esempio terna locali elemento nucleo estruso

7. Azioni e Carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC 2008, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

- **permanenti (G):** azioni con sufficiente approssimazione costanti nel tempo, tra le quali:
 - peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);
 - peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
 - spostamenti e deformazioni imposti, previsti dal progetto e realizzati all'atto della costruzione;
- **variabili (Q):** azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
 - di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
 - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- **sismiche (E):** azioni derivanti dai terremoti.

L'effetto delle azioni viene valutato ai fini delle verifiche con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite, secondo diverse combinazioni:

- **Combinazione fondamentale SLU** dei carichi, impiegata per gli stati limite ultimi

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} +$$

- **Combinazione caratteristica CA rara**, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} +$$

- **Combinazione frequente FR**, impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} +$$

- **Combinazione quasi permanente QP**, impiegata per gli effetti a lungo termine

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} +$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} +$$

Nella verifica allo stato limite ultimo si distinguono le combinazioni **EQU**, **STR** e **GEO** (cfr NTC 2008 § 2.6.1), rispettivamente definite come: stato limite di equilibrio EQU, che considera la struttura ed il terreno come corpi rigidi; stato limite di resistenza della struttura STR, da riferimento per tutti gli elementi strutturali, e stato limite di resistenza del terreno GEO.

Nelle verifiche STR e GEO possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali: per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza complessiva, nell'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale.

Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC 2008 Tabella 2.6.1].

		Coefficiente γ_f	EQU	STR	GEO
Carichi permanenti	Favorevoli	γG_1	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γG_2	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQ_i	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti ψ in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte $\psi_0 Q_k$.

Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Permanenti	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00
Categoria A (domestici e residenziali)	0,70	0,50	0,30
Categoria B (uffici)	0,70	0,50	0,30
Categoria C (aree di congresso)	0,70	0,70	0,60
Categoria D (aree di acquisto)	0,70	0,70	0,60
Categoria E (magazzini, Archivi, scale)	1,00	0,90	0,80
Categoria F (Peso veicoli $\leq 30\text{kN}$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G (Peso veicoli $\leq 160\text{kN}$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H (tetti)	0,00	0,00	0,00
Carichi da Neve	0,70	0,50	0,20
Carichi da Neve sotto 1000m	0,50	0,20	0,00
Carichi da Vento	0,60	0,20	0,00
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

7.1 Analisi dei carichi

L'edificio è soggetto a carichi esterni dovuti alla presenza di elementi non strutturali ed alla distribuzione di carichi permanenti e accidentali. I carichi di superficie agenti sui solai sono riassumibili nelle seguenti analisi di carico per le quali si esprime nel dettaglio la composizione.



8. Il modello di calcolo

In ottemperanza a quanto prescritto dalle norme tecniche e per rendere esaustiva e sufficientemente chiara questa relazione tecnica, vengono allegati di seguito gli elaborati.

1 Nodi

Nodo	X [m]	Y [m]	Z [m]	Nodo	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2,80

2 Aste – Incidenza e proprietà

Asta	Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza [m]	Rotazione [°]	Sezione	Materiale	Elemento strutturale	Descrizione
1	1	2	2,80	0,0	50X50X2mm	S 275	Asta	

3 Vincoli esterni (con riferimento alla terna globale)

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z	Tipo di vincolo
1	incastro

4 Carichi sui nodi (con riferimento alla terna globale)

Nodo	Descrizione del carico	Valore carico	Tipologia di carico	Categoria	Massa sismica
2		40,0 daN	Carico lungo asse Y	Carichi da Vento	no

5 Spostamenti nodali (con riferimento alla terna globale) – combinazione: SLU (statica) Inviluppo

Nodo	Spostam. ΔX massimo cm	Spostam. ΔX minimo cm	Spostam. ΔY massimo cm	Spostam. ΔY minimo cm	Spostam. ΔZ massimo cm	Spostam. ΔZ minimo cm	Rotaz. in X massima [rad]	Rotaz. in X minima [rad]	Rotaz. in Y massima [rad]	Rotaz. in Y minima [rad]	Rotaz. in Z massima [rad]	Rotaz. in Z minima [rad]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00
2	0,00	0,00	0,00	-14,15	0,00	0,00	7,582322E-02	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00	0,000000E00

6 Reazioni vincolari (con riferimento alla terna globale) – combinazione: SLU (statica) Inviluppo

Nodo	Reazione X massima [daN]	Reazione X minima [daN]	Reazione Y massima [daN]	Reazione Y minima [daN]	Reazione Z massima [daN]	Reazione Z minima [daN]	Momento in X massimo [daN m]	Momento in X minimo [daN m]	Momento in Y massimo [daN m]	Momento in Y minimo [daN m]	Momento in Z massimo [daN m]	Momento in Z minimo [daN m]
1	0,0	0,0	60,0	0,0	10,8	8,3	0,0	-168,0	0,0	0,0	0,0	0,0

7 Sollecitazioni aste (con riferimento alla terna locale) – combinazione: SLU (statica) Inviluppo / forze

Asta	Assiale max [daN]	Ascissa [m]	Assiale min [daN]	Ascissa [m]	Taglio y max [daN]	Ascissa [m]	Taglio y min [daN]	Ascissa [m]	Taglio z max [daN]	Ascissa [m]	Taglio z min [daN]	Ascissa [m]
1	0,0	2,80	-10,8	0,00	0,0	0,00	-60,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00

8 Sollecitazioni aste (con riferimento alla terna locale) - combinazione: SLU (statica) Inviluppo / momenti

Asta	Momento x max [daN m]	Ascissa [m]	Momento x min [daN m]	Ascissa [m]	Momento y max [daN m]	Ascissa [m]	Momento y min [daN m]	Ascissa [m]	Momento z max [daN m]	Ascissa [m]	Momento z min [daN m]	Ascissa [m]
1	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,80	-168,0	0,00

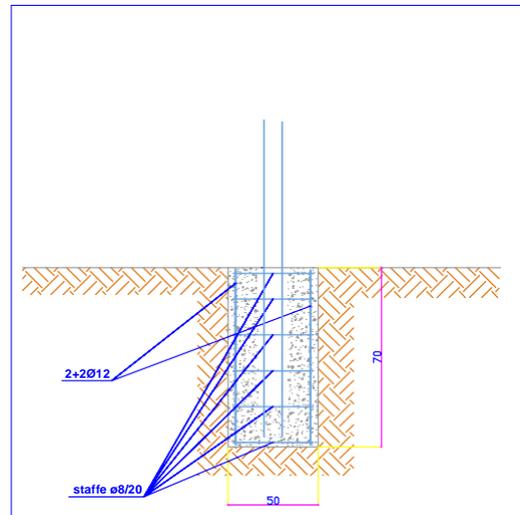


SCAVO E ARMATURA PLINTO



PRESCRIZIONI CLS

Calcestruzzo armato normale a prestazione garantita
 - classe di resistenza C 25/30 N/mm²
 - cemento tipo CEM III/A-P 32.5 N.R.
 - skump: S4
 - rapporto acqua-cemento: < 0,60
 - diametro massimo degli inerti: 32 mm
 - additivi: UNI EN 934
CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2
 (UNI 11104:2004 e UNI EN 206:2006)
 Acciaio d'armatura tipo B450C, qualificato all'origine.
SI VEDA L'ALLEGATO DOCUMENTO "INDICAZIONI STRUTTURALI" CHE SI CONSIDERA PARTE INTEGRAANTE DELLA PRESENTE TAVOLA.



via Udine 3 - Vigonza 35010 Padova
 cell.: 335.622.73.36 - fax: 049.62.51.36
 e-mail: PEC: icaro.daniele@ingpec.eu
 PI: 02616920282 - CF: DNL CRI 69M08 F962K

Studio Tecnico Perito Industriale Ermenegildo Corazza

LATISANA

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

di PROGETTO

ai sensi della Legge 37/2008

IMPIANTI ELETTRICI

**Sistema coordinato strutture ed impianti denominato
"PEDONE SICURO" per la segnalazione aggiuntiva per il
miglioramento della sicurezza degli attraversamenti pedonali**

CORAZZA p.i. ERMENEGILDO
Via V. Veneto, 43 - Tel. 0431.521218
33054 - LATISANA (UD)
C.A.B. 03031 E473L
Iscritto al n. 800303
Prov. di Udine al n° 1216

Ermenegildo Corazza



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

PREMESSA E GENERALITA'

La presente relazione tecnica sugli impianti elettrici si riferisce al progetto degli impianti di segnalazione del Sistema coordinato di strutture ed impianti denominato "PEDONE SICURO" per la segnalazione aggiuntiva volta al miglioramento della sicurezza degli attraversamenti pedonali

Gli impianti elettrici qui relazionati sono quelli posizionati sia all'interno del quadro elettrico generale e di controllo del sistema di Pali denominato "Pedone Sicuro" alloggiato nei pressi delle installazioni, che le linee di distribuzione dell'energia elettrica e del controllo dei singoli pali che il sistema di controllo installato all'interno del palo "Pedone Sicuro" in posizione testapalo posta sul retro delle lampade di segnalazione attiva vere e proprie.

Per la comprensione del funzionamento e dell'utilità del sistema "Pedone Sicuro" vedasi la relazione generale descrittiva completa di allegati grafici.

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI

Nella scelta e nell'installazione dei vari componenti verranno rispettate le seguenti norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI:

CEI 17-13 per i quadri elettrici;

CEI 20-14, CEI 20-20 e CEI 20-22 per i cavi isolati in PVC e non propaganti l'incendio;

CEI 64-8 per l'impianto nel suo complesso;

CEI 17-5 per gli interruttori automatici di bassa tensione;

CEI 23-3 per gli interruttori automatici per impianti domestici e similari;

CEI 23-5 per le prese a spina per usi domestici e similari;

CEI 23-8 per i tubi rigidi in PVC e accessori;

CEI 23-9 per gli apparecchi di comando non automatici per uso domestici e similari;

CEI 23-12 per le prese a spina per uso industriale;

CEI 23-14 per i tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;

CEI 23-18 per gli interruttori differenziali puri e gli interruttori magnetotermici differenziali per usi domestici e similari;

CRITERI DI PROGETTAZIONE

Gli impianti saranno progettati e realizzati a regola d'arte. Sarà prevista una fornitura elettrica in bassa tensione monofase 230volt 50Hz , sistema TT.

Sarà presente un quadro di distribuzione BT completo di tutte le apparecchiature di comando, manovra e protezione contro i contatti indiretti, le sovracorrenti e le correnti di corto circuito.

La protezione contro contatti indiretti si ottiene con l'installazione di un interruttore differenziale ad alta sensibilità ($I_d = 30 \text{ mA}$). Con questo interruttore si ottiene una protezione addizionale contro i contatti diretti (norme CEI 64.8-art. 5.3.06). L'interruttore differenziale dovrà essere del tipo insensibile alle perturbazioni, per evitare aperture intempestive.

Il sistema di protezione dai contatti diretti è quello previsto per i sistemi TT, cioè con neutro a terra in cabina di distribuzione ENEL, masse a terra, ed impianto di protezione a terra. Pertanto il sistema di protezione dovrà essere garantito mediante l'interruzione automatica del circuito tramite il dispositivo di protezione differenziale.

Il coordinamento tra impianto di terra e dispositivi di protezione sarà ottenuto ricorrendo ad interruttori differenziali ad alta sensibilità, ($I_d < 30 \text{ mA}$) come espressamente richiesto dalla normativa vigente. La protezione dai contatti diretti sarà ottenuta, a seconda dei casi, mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri.

La protezione delle linee contro le sovracorrenti verrà realizzata tramite interruttori di tipo automatico magnetotermico, in modo che lo stesso dispositivo assicuri sia la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito (norma CEI 64-8/4, sez. 433).

Quando un unico dispositivo è utilizzato sia per la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito, non è necessario effettuare la verifica della lunghezza massima protetta (o della corrente di cortocircuito minima, che si ha in fondo alla linea), come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Il quadro elettrico dovrà essere proporzionato al numero delle apparecchiature previste, ed a quelle di eventuali ampliamenti.

Con le scelte effettuate risultano sempre soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

dove I_b = corrente di impiego (Ampere)

I_n = corrente nominale dell'interruttore magnetotermico (Ampere)

I_z = portata del cavo (Ampere)

If = corrente convenzionale di intervento dell'interruttore magnetotermico (Ampere)

In particolare:

- sui circuiti elettrici protetti da interruttori magnetotermici da 10 A non sono ammessi cavi di sezione inferiore a 1,5 mmq,
- sui circuiti elettrici protetti da interruttori magnetotermici da 16 A non sono ammessi cavi di sezione inferiore a 2,5 mmq,
- sui circuiti elettrici protetti da interruttori magnetotermici da 20 A non sono ammessi cavi di sezione inferiore a 4 mmq,
- sui circuiti elettrici protetti da interruttori magnetotermici da 25-32 A non sono ammessi cavi di sezione inferiore a 6 mmq,

In ogni caso non saranno ammessi conduttori di sezione inferiore a 1,5 mmq, se non nei circuiti elettrici di segnalazione.

La realizzazione delle linee verrà effettuata mediante l'adozione di conduttori di rame isolato tipo N07VK e FG70R.

I conduttori da installare nei tubi dovranno essere unipolari, flessibili, di tipo N07VK;

I cavi da porre all'esterno saranno di tipo multipolare flessibile, con guaina tipo FG70R;

La caduta di tensione dovrà essere minore o uguale al 4%. Il valore del 4% è riferito a tutta la conduttura elettrica, dal punto di consegna e misura da parte dell'ente distributore al punto dell'impianto più distante dalla stessa. Per quanto riguarda l'impianto interno, le linee di distribuzione terminale saranno realizzate in cavo N07V-K o FG7(O)R-0,6/1kV installato entro tubazione in PVC e sottotraccia per quanto riguarda il collegamento tra il quadro e i 3 pali del "PEDONE SICURO".

Si elencano di seguito le principali prescrizioni e regole installative da rispettare, tratte dalla norma CEI 64-8, rimandando alla stessa per quanto non esplicitamente riportato:

- non saranno previsti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I componenti elettrici installati, peraltro, saranno limitati a quelli strettamente necessari per l'utilizzo degli ambienti e per l'esecuzione delle attività previste;
- tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella norma CEI 64-8/4 sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione;
- gli apparecchi di illuminazione saranno tenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati;
- le condutture saranno:

di tipo incassato in strutture non combustibili;

Realizzate mediante cavi unipolari o multipolari dotati di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi non metallici;

- i circuiti terminali saranno inoltre tutti protetti con interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 0,03 A;
- i cavi impiegati saranno di tipo "non propagante l'incendio" (CEI 20-22);

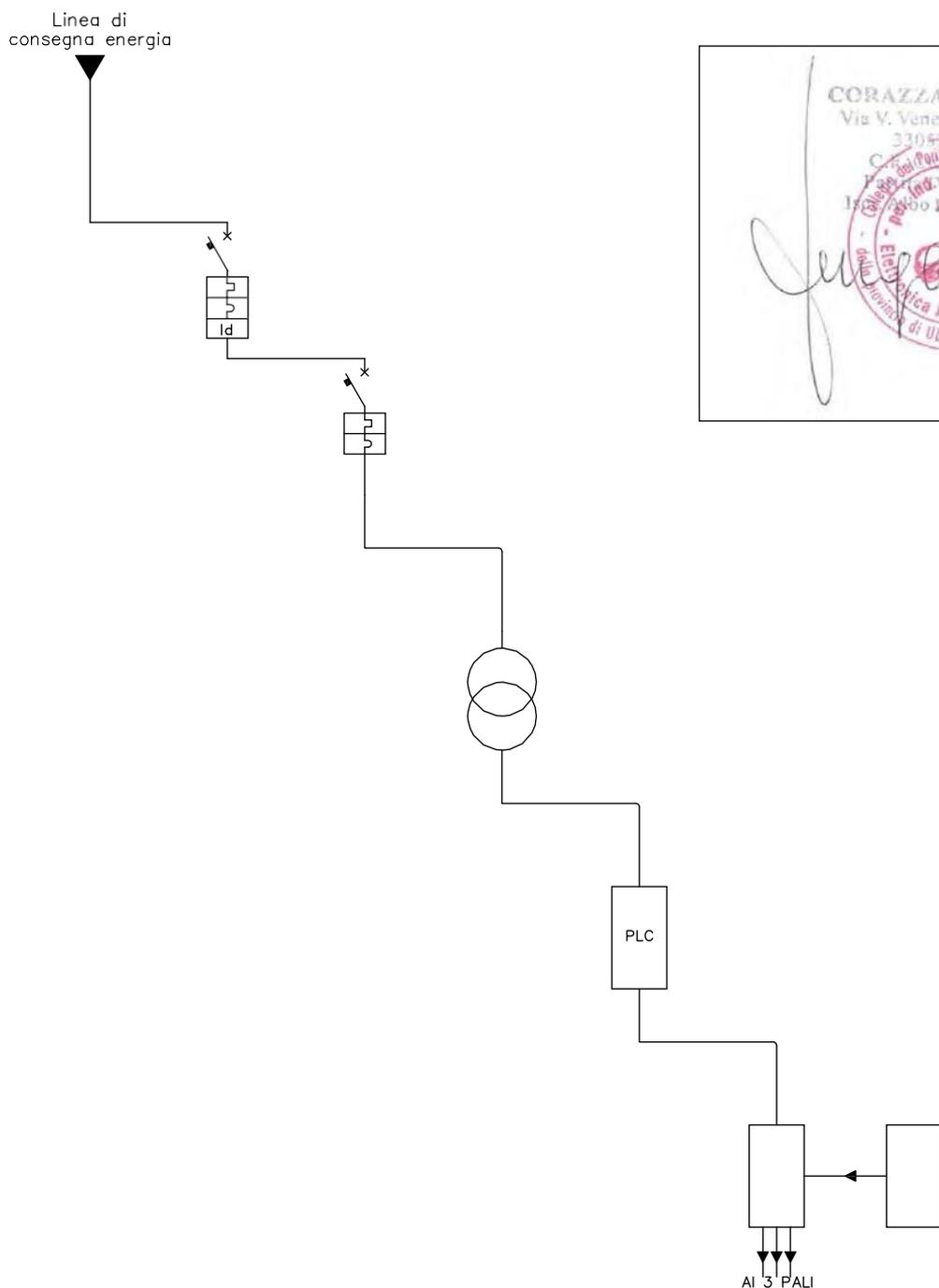
Il quadro generale sarà installato nella posizione specificata dalla ditta installatrice in base alla necessità, conforme allo schema allegato e conterrà tutti i dispositivi di protezione e comando. Ogni apparecchiatura sarà dotata di targhetta indicante la funzione svolta. Il quadro di tipo certificato ai sensi delle norme CEI avrà idoneo grado di protezione e sarà installato a parete. I quadri saranno realizzati in conformità alla norma CEI 17.13 , secondo gli schemi elettrici e le prescrizioni di progetto, dotati di dichiarazione di conformità e muniti delle certificazioni relative alle prove di tipo.

CORAZZA p.i. ERMENEGILDO
Via V. Veneto, 43 - Tel. 0431.521218
33051 - TREVISANA (UD)
C. del Pol. Industriale - SC31 E473L
P. Ind. CORAZZA - 03800303
10000 v.v. di S. Vito al n° 1216



The image shows a handwritten signature in black ink over a red circular stamp. The stamp contains the following text: 'CORAZZA p.i. ERMENEGILDO', 'P. Ind. CORAZZA', '03800303', and '10000 v.v. di S. Vito al n° 1216'. The stamp also includes the text 'C. del Pol. Industriale' and 'SC31 E473L' around the perimeter.

QUADRO ELETTRICO "PEDONE SICURO"



	Utenza	GENERALE QUADRO	GENERALE QUADRO	TRASFORMATORE OVATO 24V 10A	PLC SIEMENS Logo! 12/24 RC	SCHEDA TX-RX 868MHZ	SENSORI FOTOELETTRICI
Carico	Carico (kW)	--	--	--	--	--	--
	Corrente I_b (A)	--	--	--	--	--	--
Protezione	Interruttore I_n (A)	2 x 10	2 x 10	--	--	--	--
	Taratura (A)	--	--	--	--	--	--
	Corrente diff. I_d (A)	0,03	--	--	--	--	--
	Curva - P.I. (kA)	C	C	--	--	--	--
Cavo	Sezione (mm ²)	2 x 2,5	2 x 2,5	2 x 2,5	2 x 2,5	2 x 2,5	2 x 2,5
	Portata cavo I_z (A)	21	21	--	--	--	--
	Tipo di cavo	N07VK	N07VK	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R
	Lunghezza (m)	--	--	--	--	--	--
	c.d.t. %	--	--	--	--	--	--

Quadro elettrico pedone sicuro (modello base con PLC Siemens) e programmazione JORDI

codice	descrizione	foto	q.ta
GW46003	Quadro stagno elettrico parete porta cieca 500X400X200		1
GW46421	Pannello sfinestrato 18 moduli		1
GW46426	Pannello cieco (18 moduli)		2
GW46431	Barra din per pannello cieco		2
GW46446	Staffe per fissaggio a muro		1
GW46445	Serratura con chiave		1
DX54240	Bocchettone per passaggio cavi		1
SCRW6U	Morsetto standard 6mmq		1
SCRW6UBL	Morsetto per neutro 6mmq		1
G10	Morsetto terra protez. 10mmq		1
SCRW4U	Morsetto 4mmq		12



SCRW4UBL	Morsetto 4mmq BLU		10			
CBR BT005	Blocchetto Terminale Barra DIN		8			
GW90025	Int. Magn. COMP 1P+N C6		1			
DS201LC 10A30MA	DS1LC10A30 INT.DIFF.MAGN.4,5KA 1P +N A C10 30MA		1			
LEG037439	Griffa per fissaggio barra din		1			
LEG037504	PETTINE EQUIPOTENZIALE 10 MORS. PASSO6		4			
VARIO	CABLAGGI, ACCESSORI, ETC.		1			
LOV PSL124024	Alimentatore Lovato Switching 24V 10A 240W		1			
Logo! 12/24RC	PLC Siemens Logo! 12/24 RC		1			



Alimentatori switching

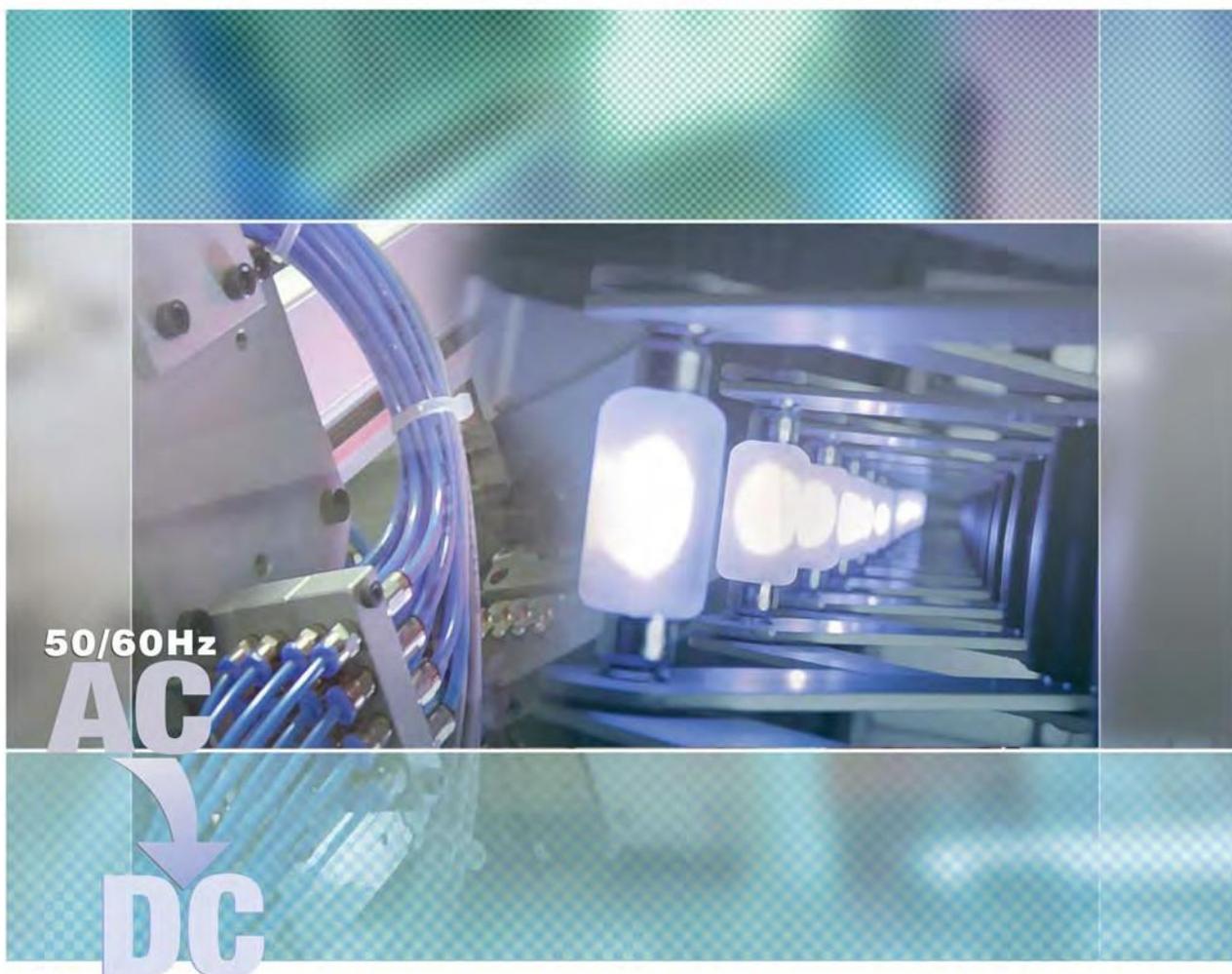


Lovato

electric

 100% elettricità

Alimentatori



- ◆ Versioni monofase, bifase e trifase
- ◆ Esecuzioni in contenitore modulare ed industriale
- ◆ Protezioni da corto circuito, sovraccarico e picchi di tensione
- ◆ Elevata efficienza
- ◆ Collegamento parallelo tramite interruttore posto sul fronte per alcuni modelli



Versione	Monofase	Monofase, bifase e trifase
Tensione d'uscita	12-24VDC	24VDC
Corrente d'uscita	0,42÷6A	0,21÷40A
Potenza d'uscita	10÷100W	5÷960W

switching



Omologazioni
ottenute:



Conformi alle norme:
IEC/EN 60950-1,
IEC/EN 61000-6-2,
IEC/EN 61000-6-3.

The Lovato electric logo, featuring the word 'Lovato' in a bold, white font on an orange background, with 'electric' in a bold, black font below it.

Gli alimentatori switching LOVATO Electric, destinati al mondo dell'automazione industriale e civile, trasformano una tensione alternata (AC) d'ingresso in una tensione continua (DC) d'uscita.

Grazie alla tecnologia switching si ottengono rendimenti molto elevati con dispositivi di dimensioni estremamente compatte e limitata dissipazione termica.

L'ampio campo di funzionamento delle tensioni d'alimentazione e l'ampia scelta di correnti d'uscita consentono di soddisfare le esigenze di alimentazione dei più comuni elementi elettromeccanici ed elettronici quali PLC, timer, sensori, motori DC, display, SSR ed altre apparecchiature normalmente presenti nei sistemi di automazione.

Alimentatori switching monofase modulari

Gli alimentatori switching tipo PSL1M..., grazie a dimensioni compatibili con i centralini di tipo modulare ed al contenitore in materiale plastico, sono utilizzati nelle installazioni di building automation oltre che nei sistemi di automazione industriale.

- ◆ Tensione nominale d'uscita: 12VDC o 24VDC
- ◆ Elevata efficienza fino a 89%
- ◆ Tensione d'uscita regolabile per potenze superiori a 10W

Monofase



Caratteristiche generali

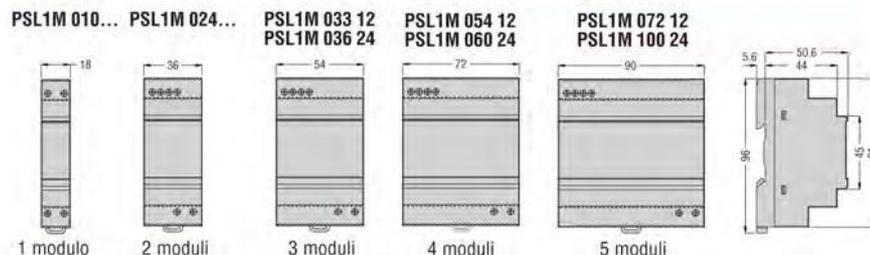
Monofase	Campo di funzionamento	Protezione sovraccarico	Protezione corto circuito
PSL1M 010 ...	90÷264VAC 120÷370VDC	110-160%	Hiccup
PSL1M 024 ...		120-160%	
PSL1M 033 ...		110-150%	Fold forward
PSL1M 036 ...			
PSL1M 054 ...			
PSL1M 060 ...			
PSL1M 072 ...			
PSL1M 100 ...			

Caratteristiche tecniche

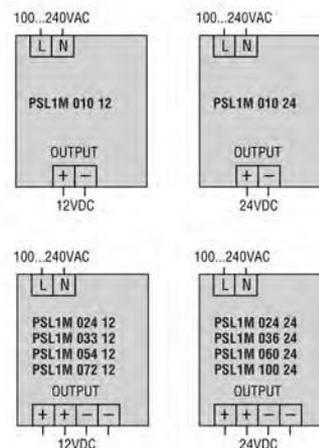
- frequenza di rete: 50/60Hz
- regolazione della tensione di uscita tramite potenziometro frontale per potenze superiori a 10W
- elevata efficienza fino a 89%
- montaggio su guida DIN
- connessione terminali a vite
- contenitore modulare DIN 43880
- grado di protezione terminali: IP20
- temperatura d'impiego: -25°...+70°C.

CONTENITORI MODULARI DIN 43880

DIMENSIONI



SCHEMI ELETTRICI



Lovato
electric

Alimentatori switching monofase, bifase e trifase

Gli alimentatori switching tipo PSL1..., PSL2... e PSL3... sono realizzati in contenitori plastici e metallici.

Apposite griglie di ventilazione evitano il surriscaldamento del dispositivo.

- ◆ Tensione nominale d'uscita: 24VDC
- ◆ Elevata efficienza fino a 92%
- ◆ Tensione d'uscita regolabile

Monofase



Bifase



Trifase





Interruttori sezionatori da 16 a 1250A



Contattori



Colonne e segnalatori luminosi



Multimetri e analizzatori digitali serie DMG



Commutatore di rete automatico tipo ATL 10

PLANET Switch

-  Interruttori salvamotori magnetotermici
-  Interruttori sezionatori
-  Contattori
-  Relè protezione motore
-  Avviatori elettromeccanici
-  Unità di comando e segnalazione
-  Finecorsa, microinterruttori e interruttori a pedale
-  Commutatori a camme

PLANET Din

-  Contattori modulari
-  Temporizzatori
-  Relè di protezione
-  Relè di livello
-  Relè differenziali di terra

PLANET Logic

-  Strumenti di misura e trasformatori di corrente
-  Avviatori statici
-  Convertitori statici
-  Regolatori automatici di rifasamento
-  Carica batterie automatici
-  Commutatori di rete automatici
-  Relè programmabili
-  Alimentatori switching

www.LovatoElectric.com

LOVATO ELECTRIC S.P.A.
COMPONENTI ELETTRICI PER AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
VIA DON E. MAZZA, 12 - 24020 GORLE (BERGAMO)
Tel. 035 4282111 Fax 035 4282200
E-mail: info@LovatoElectric.com

Ufficio Vendite Italia: Tel. 035 4282421 - Fax +39 035 4282460

Sedi LOVATO Electric nel mondo

Inghilterra
LOVATO (UK) LTD
Tel. +44 08458 110023
www.Lovato.co.uk

Germania
DELTEC LOVATO GmbH
Tel. +49 7237 1733
www.DeltecLovato.de

Spagna
LOVATO ELECTRIC S.L.
Tel. +34 938 454649
www.LovatoElectric.es

Polonia
LOVATO ELECTRIC SP. Z O.O.
Tel. +48 71 7979010
www.LovatoElectric.pl

Repubblica Ceca
LOVATO S.R.O.
Tel. +420 382 265482
www.Lovato.cz

Lettonia
LOVATO-REZ LTD
Tel. +371 7 381951
www.Lovato.lv

Stati Uniti
LOVATO ELECTRIC INC
Tel. +1 757 545 4700
www.LovatoUsa.com

Canada
LOVATO ELECTRIC CORPORATION
Tel. +1 450-681 9200
www.Lovato.ca

Messico
LOVATO ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.
Tel. +52 555 3415662
www.LovatoElectric.com.mx

Hong Kong
LOVATO ASIA (HK)
Tel. +852 27911616
www.LovatoElectric.com

I prodotti descritti in questo documento sono suscettibili in qualsiasi momento di evoluzioni o di modifiche. Le descrizioni, i dati tecnici e funzionali, i disegni e le istruzioni sui depliant sono da considerarsi solo come indicativi, e pertanto non possono avere nessun valore contrattuale. Si ricorda altresì che i prodotti stessi devono essere utilizzati da personale qualificato e comunque nel rispetto delle vigenti normative impiantistiche di installazione e ciò allo scopo di evitare danni a persone e cose.



Caratteristiche generali

Monofase		Campo di funzionamento	Protezione sovraccarico	Protezione corto circuito	Power Ready	
PSL1 005 24	90÷265VAC 120÷370VDC		110-135%	Hiccup	-	
PSL1 010 24			110-145%			
PSL1 018 24			110-140%			
PSL1 030 24	85÷264VAC 90÷375VDC		110-140%	Fold forward	Si (uscita transistor)	
PSL1 060 24			110-150%			
PSL1 100 24	90÷264VAC/120÷375VDC 90÷132VAC - 186÷264VAC 210÷370VDC		110-140%	Fold forward	Si (uscita relè)	
PSL1 120 24			110-145%			
PSL1 240 24			120-145%			
PSL1 300 24						
PSL1 480 24			110-140%			
Bifase		PSL2 100 24	340÷575VAC/480÷820VDC	115-135%	Limitazione di corrente	Si (uscita relè)
Trifase		PSL3 120 24 PSL3 240 24 PSL3 480 24 PSL3 960 24	340÷575VAC 480÷820VDC	115-135%	Limitazione di corrente	Si (uscita relè)
	120-140%					
	110-135%			Fold forward		
	110-130%					

Caratteristiche tecniche

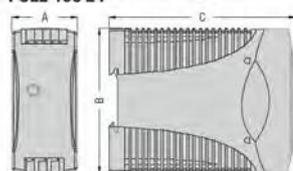
- frequenza di rete: 50/60Hz
- regolazione della tensione di uscita tramite potenziometro frontale
- elevata efficienza fino a 92%
- montaggio su guida DIN
- connessione terminali a vite
- contenitore in materiale plastico o metallico
- grado di protezione terminali: IP20
- temperatura d'impiego: -20°...+70°C (PSL1 005 24, PSL1 010 24 e PSL1 018 24)
- temperatura d'impiego: -25°...+70°C (tutti gli alimentatori non menzionati sopra)



MONTAGGIO SU FONDO QUADRO E FISSAGGIO SU GUIDA DIN

DIMENSIONI

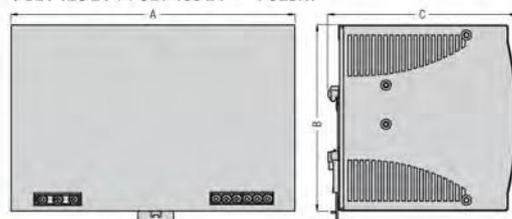
PSL1 005 24 ÷ PSL1 100 24 PSL2 100 24



Contenitori plastici

TIPO	A	B	C
PSL1 005 24	22,5	90	115
PSL1 010 24	22,5	90	115
PSL1 018 24	22,5	90	115
PSL1 030 24	40,5	90	115
PSL1 060 24	40,5	90	115
PSL1 100 24	54	90	115
PSL2 100 24	54	90	115

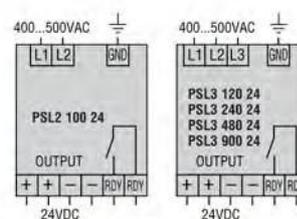
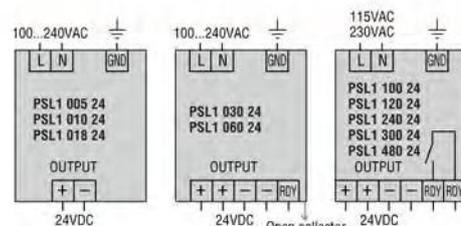
PSL1 120 24 ÷ PSL1 480 24 - PSL3...



Contenitori metallici

TIPO	A	B	C
PSL1 120 24	64	124,5	123,6
PSL1 240 24	83,5	124,5	123,6
PSL1 300 24	83,5	124,5	123,6
PSL1 480 24	175,5	124,5	123,6
PSL3 120 24	74,3	124	118,8
PSL3 240 24	89	124	118,8
PSL3 480 24	150	124	118,8
PSL3 960 24	275,8	126,2	118,8

SCHEMI ELETTRICI



Codici di ordinazione

ALIMENTATORI SWITCHING MODULARI 1 PH

Codice di ordinazione	Tensione di alimentazione aus. 50/60Hz	Tensione nominale d'uscita	Corrente nominale d'uscita	Potenza in uscita	Q.tà per conf.	Peso
	[V]	[V]	[A]	[W]	n°	[kg]
Monofase						
PSL1M 010 12	100÷240VAC	12VDC	0,83	10	1	0,060
PSL1M 024 12			2	24	1	0,130
PSL1M 033 12			2,75	33	1	0,185
PSL1M 054 12			4,5	54	1	0,250
PSL1M 072 12			6	72	1	0,320
PSL1M 010 24	100÷240VAC	24VDC	0,42	10	1	0,060
PSL1M 024 24			1	24	1	0,130
PSL1M 036 24			1,5	36	1	0,185
PSL1M 060 24			2,5	60	1	0,250
PSL1M 100 24			4,2	100	1	0,320

ALIMENTATORI SWITCHING 1 PH, 2 PH E 3 PH

Codice di ordinazione	Tensione di alimentazione aus. 50/60Hz	Tensione nominale d'uscita	Corrente nominale d'uscita	Potenza in uscita	Funzione PFC	Collegamento parallelo tra alimentatori	Q.tà per conf.	Peso	
	[V]	[V]	[A]	[W]			n°	[kg]	
Monofase									
PSL1 005 24	100÷240VAC	24VDC	0,21	5	-	-	1	0,115	
PSL1 010 24			0,42	10	-	-	1	0,120	
PSL1 018 24			0,75	18	-	-	1	0,150	
PSL1 030 24			1,25	30	-	-	1	0,290	
PSL1 060 24			2,5	60	-	-	1	0,360	
PSL1 100 24			4,2	100	-	-	1	0,520	
PSL1 120 24			115-230VAC auto-selezionabile	5	120	•	•	1	0,920
PSL1 240 24				10	240	•	•	1	1,000
PSL1 300 24				12,5	300	•	•	1	1,000
PSL1 480 24				20	480	•	•	1	1,800
Bifase									
PSL2 100 24	400÷500VAC	24VDC	4,2	100	-	-	1	0,520	
Trifase									
PSL3 120 24	400÷500VAC	24VDC	5	120	-	-	1	0,800	
PSL3 240 24			10	240	-	•	1	1,100	
PSL3 480 24			20	480	-	•	1	1,750	
PSL3 960 24			40	960	-	•	1	3,200	



BROCHURE TECNICA



pedone sicuro
Brevetto 1370960

gruppo



laBconsulenze
ingenious strategies



Gli attraversamenti pedonali
si mettono in luce.



pedone sicuro

Info & Recapiti

Via F. Argelati, 10
20143 Milano (MI)

Telefono: +39 02 900-911-28

Fax: +39 035 06-63-019

Email: info@pedonesicuro.eu



AIFVS
Associazione Italiana Ferrovie e Strade



anci
Associazione Nazionale Comuni Italiani

INDICE BROCHURE TECNICA

- 01 - Introduzione
- 02 - Installazione Kit, linee guida (versione cablata)
- 03 - Predisposizioni e cablaggio (versione cablata)
- 04 - Schema cablaggio (versione cablata)
- 05 - Collegamento Quadro Centrale
- 06 - Collegamento Pali (1) e (3)
- 07 - Collegamento Pali (2) e (4)
- 08 - Collegamento Pali Presegnalatori (P)
- 09 - Introduzione - La versione Wireless
- 10 - Jordi - configurazione per installazioni ibride
- 11 - Descrizione del quadro centrale
- 12 - Configurazione del gioco luci nei pali
- 13 - Configurazione impianto full wireless
- 14 - Impianto wireless - collegamento pali (2) (4)
- 15 - Impianto wireless - collegamento pali (1)
- 16 - Impianto wireless - collegamento pali (3)
- 17 - Impianto wireless - collegamento pali (P)
- 18 - Configurazione del regolatore di carica Pannello Fotovoltaico
- 19 - Alloggiamento in Box PVC schede pali (1) (2) (3) (4) (P)



Il Kit Pedone Sicuro è composto da un Quadro principale dal quale partono i collegamenti cablati per 6 Pali di «segnalazione luminosa».

L'accensione dei 6 Pali di «segnalazione luminosa» è determinata dall'oltrepassamento di una barriera a fotocellule, posta su entrambi i lati della strada, in prossimità del passaggio pedonale.

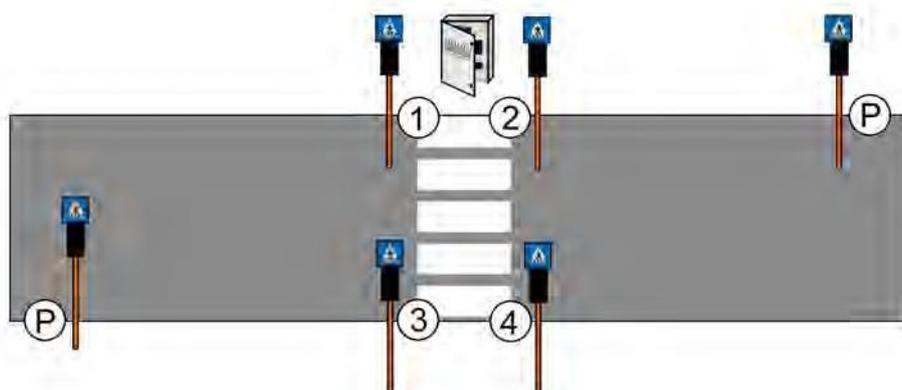
Le fotocellule sono installate nei pali delimitanti il passaggio pedonale.

Nel Quadro principale è installato un Microcomputer PLC denominato «Jordi» che interpreta i segnali che provengono dalle fotocellule ed attiva per un periodo di tempo (predeterminato in base all'ampiezza della carreggiata) l'accensione di tutti i 6 Pali di «segnalazione luminosa».

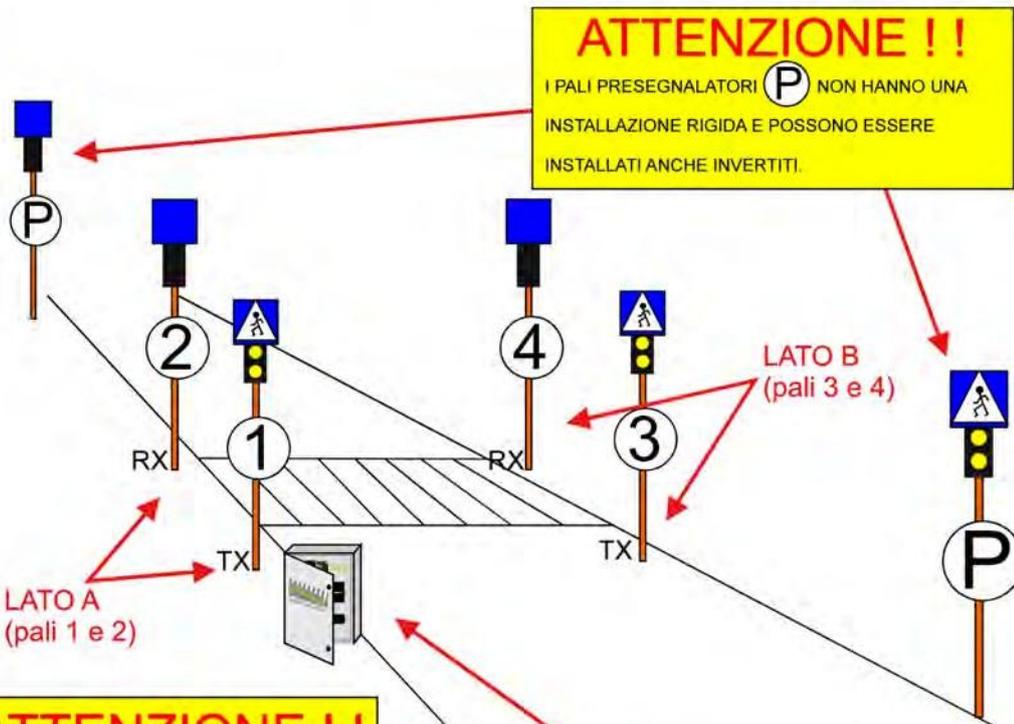
Il tempo viene «azzerato» ogni qual volta le fotocellule vengono oltrepassate.

Sia per i 6 Pali di «segnalazione luminosa» che per le fotocellule, è prevista una versione wireless, che viene alimentata da un pannelli fotovoltaici.

In questo caso tutte le operazioni sono attivate da segnali radio codificati alla frequenza di circa 800Mhz.



**ATTENERSI SCRUPolosAMENTE A QUESTA
DISPOSIZIONE - VERSIONE CABLATA**



ATTENZIONE !!
I PALI PRESEGNALATORI (P) NON HANNO UNA
INSTALLAZIONE RIGIDA E POSSONO ESSERE
INSTALLATI ANCHE INVERTITI.

ATTENZIONE !!
I PALI CONTRASSEGNA TI CON ① E ②
DEVONO ESSERE MONTATI NELLO STESSO
LATO DELLA STRADA IN QUANTO HANNO LA
COPPIA DI FOTOCPELLULE TX - RX.
STESSO DISCORSO PER I PALI CONTRASSEGNA TI
GNATI CON ③ E ④
ANCHE IN QUESTO CASO, ESSI HANNO
INSTALLATA LA COPPIA DI FOTOCPELLULE
TX - RX.
SE PER ERRORE I PALI SI INVERTONO, SI
PUO' INCORRERE NELLA POSSIBILE ERRATA
INSTALLAZIONE DI DUE TX DA UN LATO E DI
DUE RX DALL'ALTRO LATO DELLA STRADA.

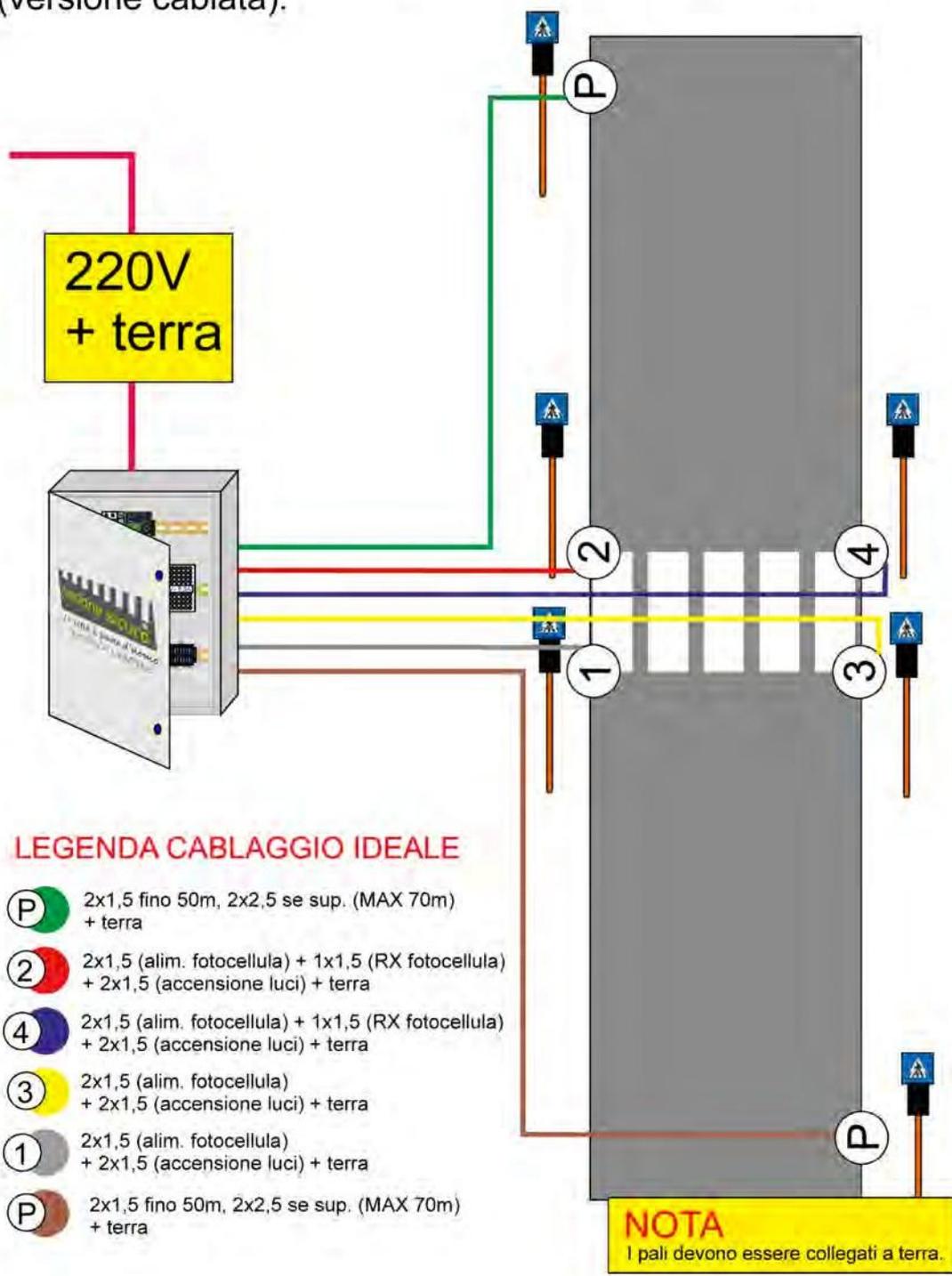


IL QUADRO DEVE
ESSERE POSIZIONATO
IN PROSSIMITA' DEL
PASSAGGIO PEDONALE
VIENE FORNITO CON
STAFFE PER L'INSTAL
LAZIONE SU PARETE
E BOCCHETTONE PER
ARRIVO E PARTENZA
CABLAGGIO.

NOTA BENE ! QUESTA DISPOSIZIONE E' VALIDA PER LE VERSIONI
CABLATE E WIRELESS DI «PEDONE SICURO»

La predisposizione per l'installazione di Pedone Sicuro riguarda la posa del cablaggio necessario al collegamento sia del Quadro principale, che dei Pali di «segnalazione luminosa».

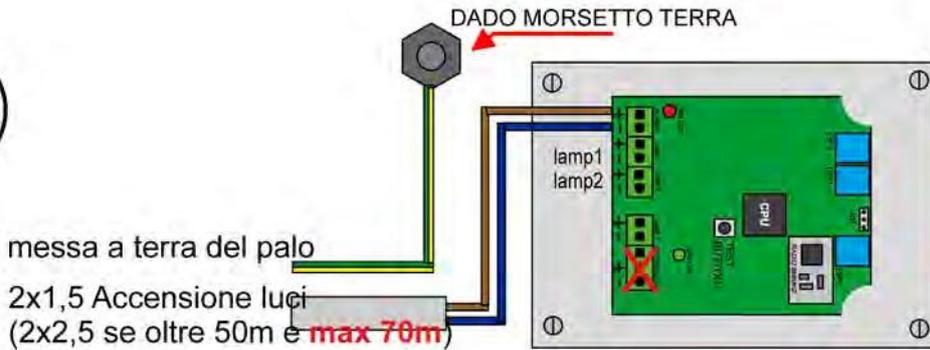
Questo schema mostra i cavi necessari all'installazione (versione cablata).



LEGENDA CABLAGGIO IDEALE

- P** 2x1,5 fino 50m, 2x2,5 se sup. (MAX 70m) + terra
- 2** 2x1,5 (alim. fotocellula) + 1x1,5 (RX fotocellula) + 2x1,5 (accensione luci) + terra
- 4** 2x1,5 (alim. fotocellula) + 1x1,5 (RX fotocellula) + 2x1,5 (accensione luci) + terra
- 3** 2x1,5 (alim. fotocellula) + 2x1,5 (accensione luci) + terra
- 1** 2x1,5 (alim. fotocellula) + 2x1,5 (accensione luci) + terra
- P** 2x1,5 fino 50m, 2x2,5 se sup. (MAX 70m) + terra

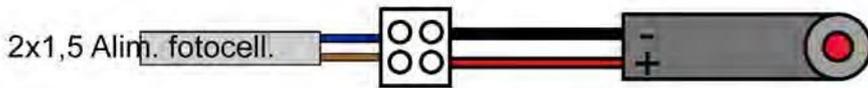
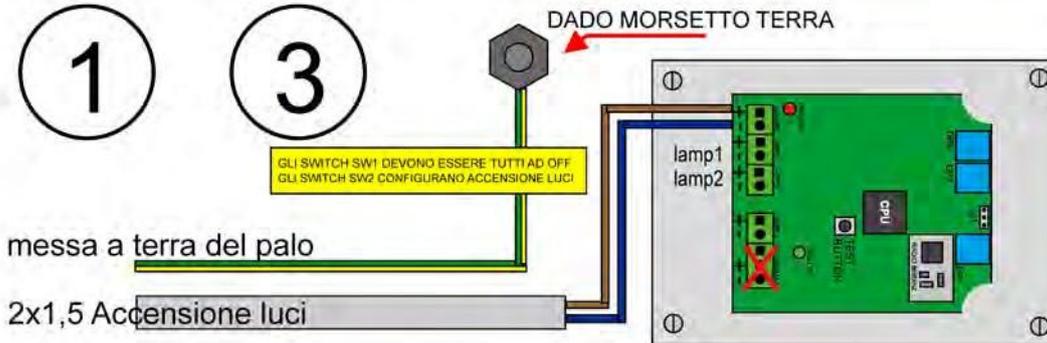
P



GLI SWITCH SW1 DEVONO ESSERE TUTTI AD OFF
GLI SWITCH SW2 CONFIGURANO ACCENSIONE LUCI

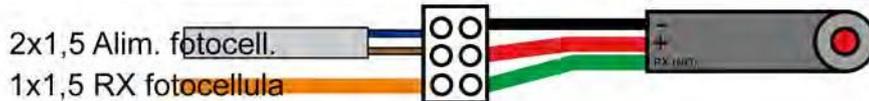
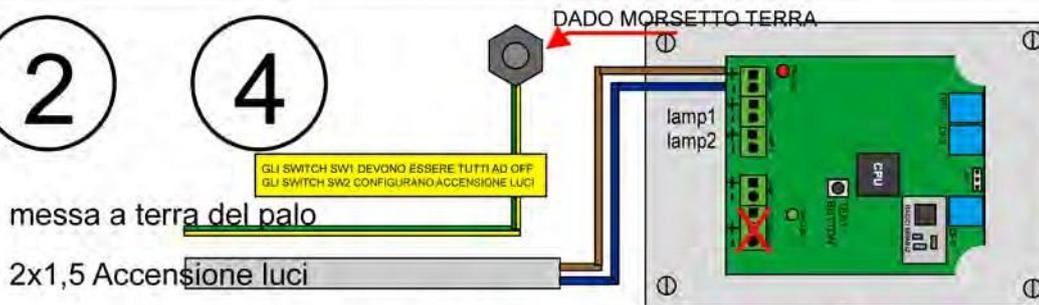
1

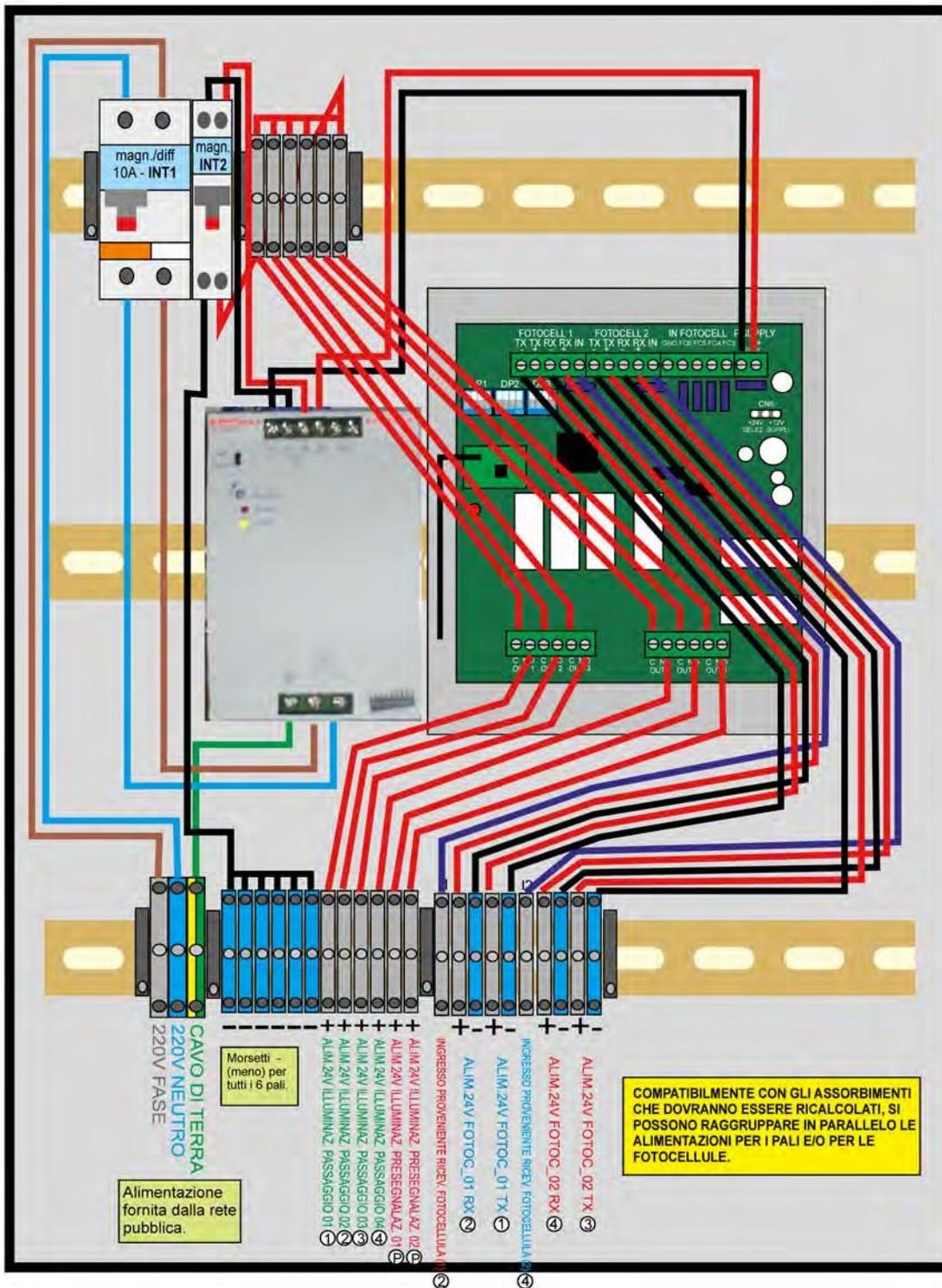
3



2

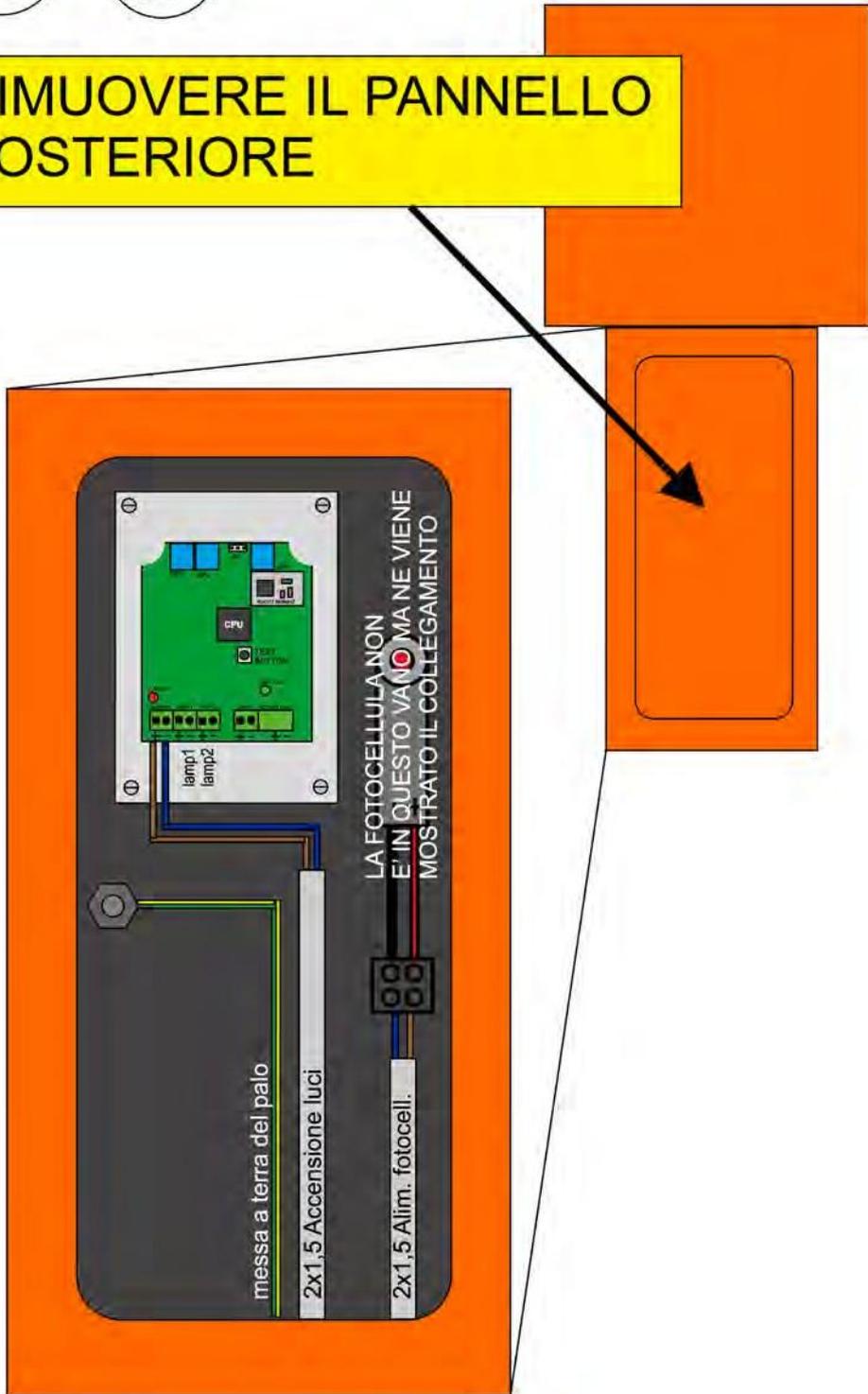
4





1 3

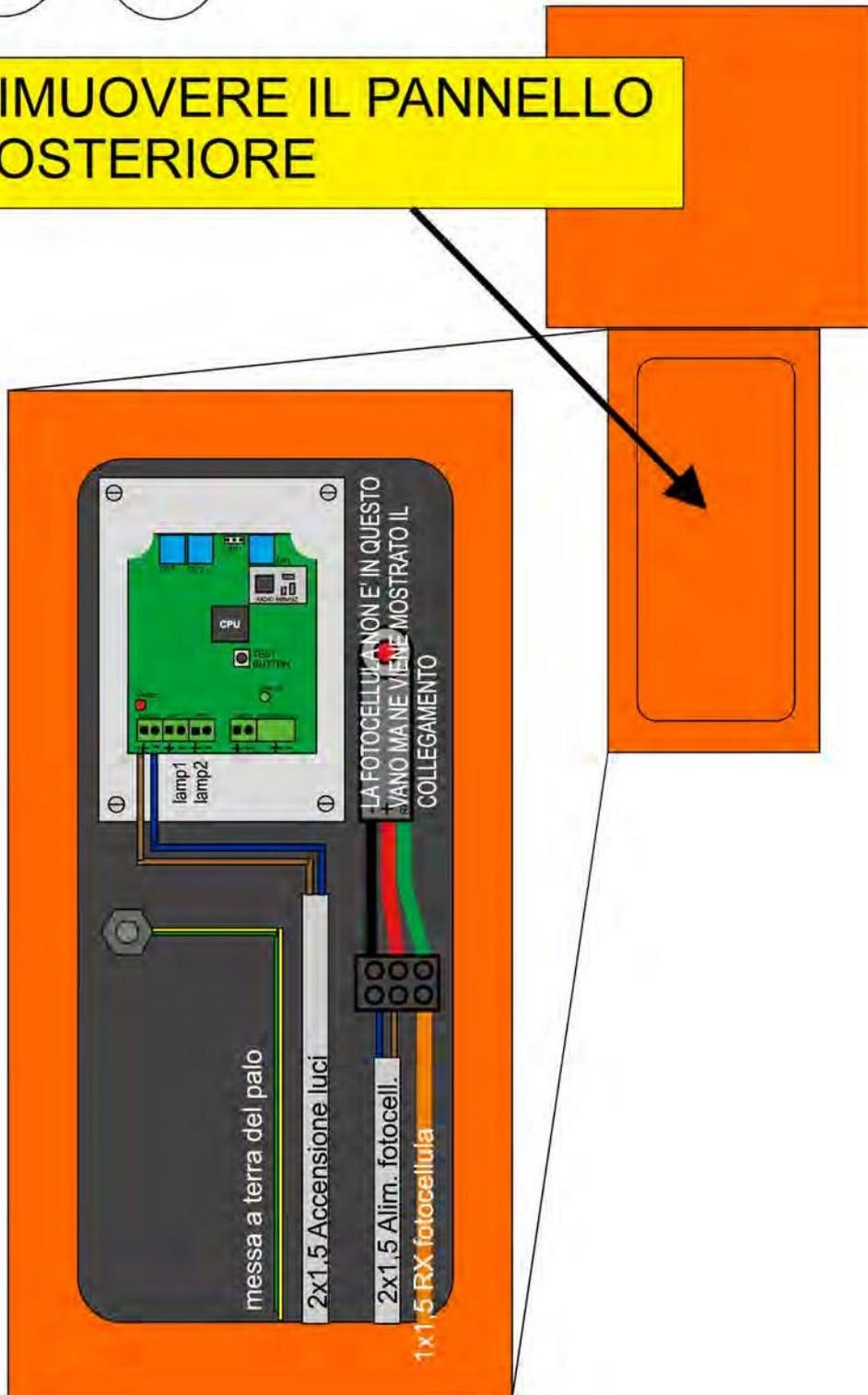
RIMUOVERE IL PANNELLO POSTERIORE



2

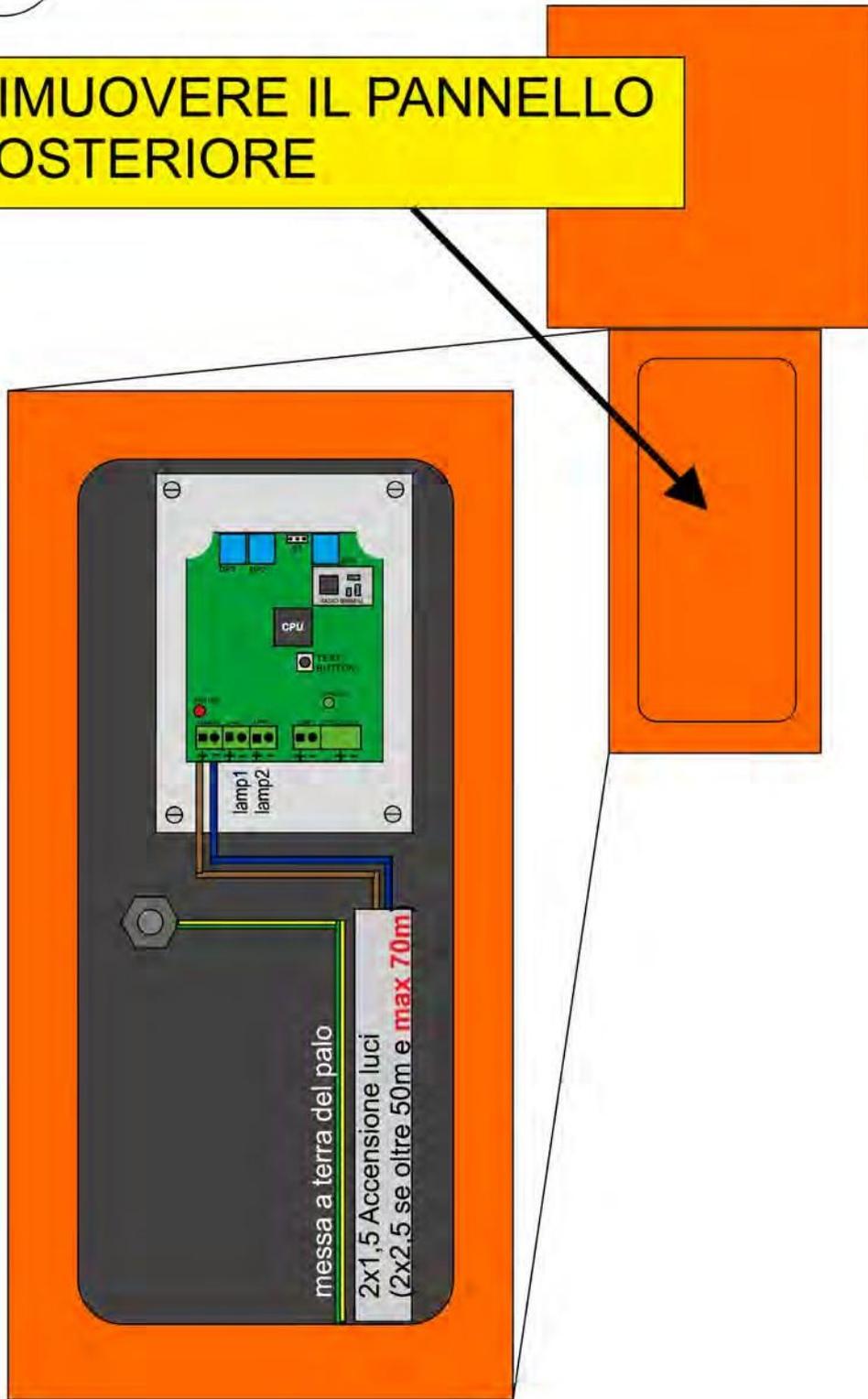
4

RIMUOVERE IL PANNELLO
POSTERIORE



P

RIMUOVERE IL PANNELLO
POSTERIORE



Tutti gli apparati installati nell'unità centrale e nei Pali sono predisposti per il funzionamento senza fili (d'ora in poi «wireless»).

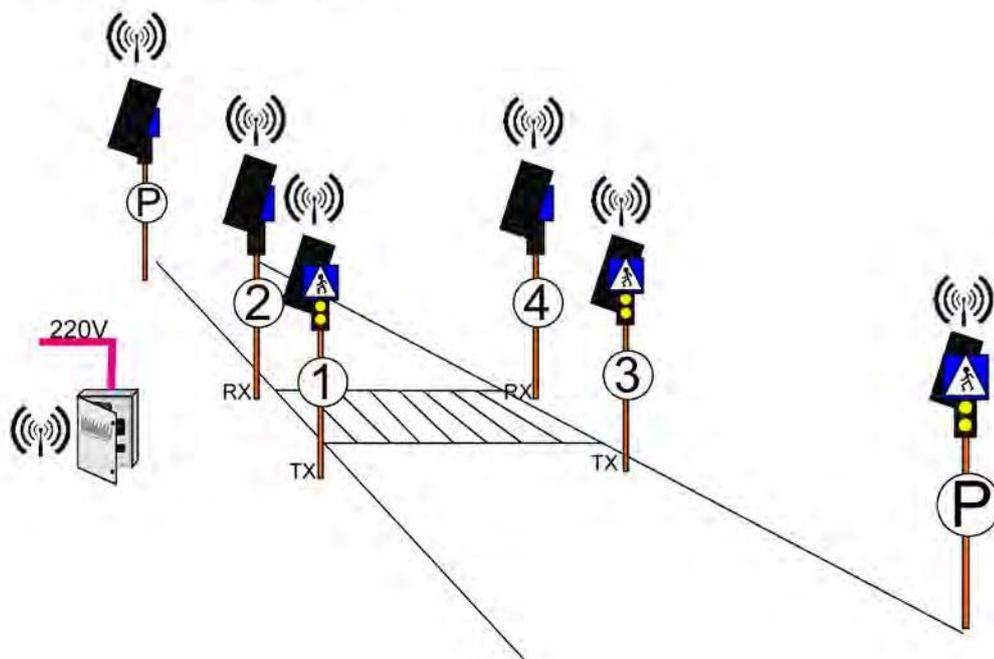
Se viene acquistato un kit wireless, saranno abilitati e l'installatore non dovrà fare altro che collegare l'alimentazione che non arriverà più dal quadro centrale, ma da un kit a pannello fotovoltaico in dotazione su tutti i pali wireless.

I pali wireless possono essere sia i pali in prossimità del passaggio pedonale, che implementano le fotocellule (1), (2), (3) e (4) sia i presegnalatori (P).

La distanza massima tra Quadro centrale e palo (qualunque esso sia) non deve superare i 60/70 metri.

Anche il Microcomputer PLC «Jordi» presente nel Quadro centrale, verrà abilitato in funzione del tipo di impianto «Pedone Sicuro» acquistato.

Il limite massimo è avere il cablaggio solo del Quadro centrale, e tutti i 6 pali in versione wireless. Come mostrato nella figura sottostante.



Nel caso di installazioni wireless, a frequenza di circa 800Mhz, le trasmissioni possono essere influenzate da disturbi e, nonostante scarsamente probabile, il funzionamento dell'impianto potrebbe risultare compromesso.

SCHEDA JORDI - CONFIGURAZIONE LAMPEGGIO E FREQUENZE PER INSTALLAZIONI IBRIDE

10

CN6
+24V +12V
SELEZ. SUPPLI

SELEZIONE DELLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE DELLA SCHEDA CENTRALE, UNIFORME ALLA SCELTA DELL'ALIMENTATORE INSTALLATO.

DP1

SELEZIONE DEL TEMPO DI ATTIVITA' DELLE LAMPADINE LED QUANDO ATTIVATE DAL PASSAGGIO ATTRAVERSO LE FOTOCELLULE.

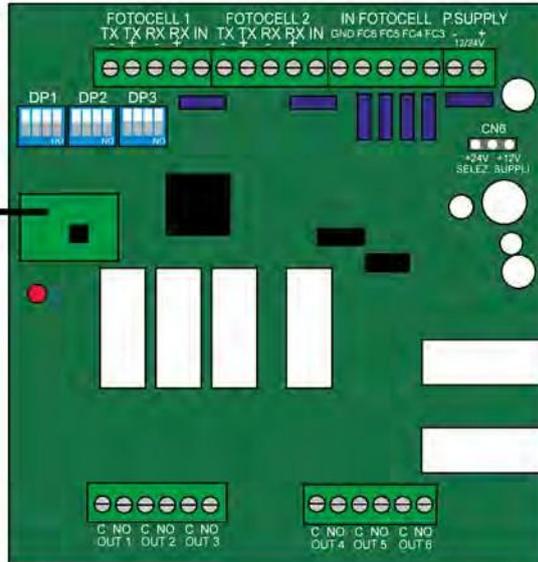
-  5 SEC.
-  15 SEC.
-  25 SEC.
-  35 SEC.
-  45 SEC.
-  55 SEC.
-  65 SEC.
-  75 SEC.
-  85 SEC.
-  95 SEC.
-  105 SEC.
-  115 SEC.
-  125 SEC.
-  135 SEC.
-  145 SEC.
-  155 SEC.

DP2

SELEZIONE DELLA FREQUENZA ASSOCIATA ALLA RICEZIONE DEL SEGNALE (WIRELESS) PROVENIENTE DA FOTOCELLULE (CON SCHEDA TX) (TUTTI OFF - DISABILITATA)

DP3

SELEZIONE DELLA FREQUENZA ASSOCIATA ALLA TRASMISSIONE DEL SEGNALE DI ACCENSIONE VERSO LE SCHEDE RX DEI PALI (WIRELESS) (TUTTI OFF - DISABILITATA)



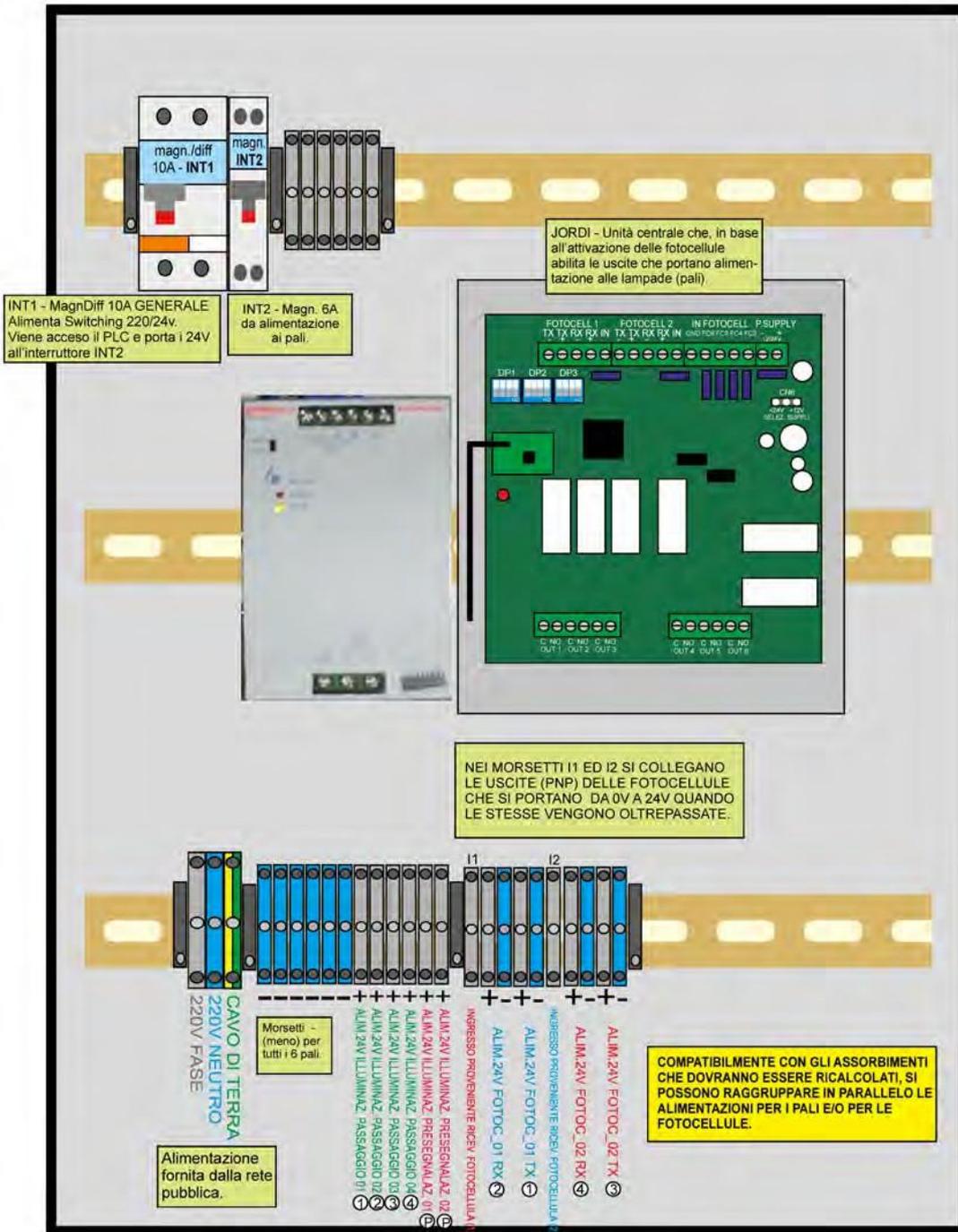
PUO' ESSERE ALIMENTATA A 12V O 24V
GLI INGRESSI RICEVONO 12/24V DALLE FOTOCELLULE
USCITE IN CONTATTI PURI DI RELE' 10A
IL LED VERDE IDENTIFICA LA CORRETTA ALIMENTAZIONE
IL LED ROSSO INDICA UNA DELLE FOTOCELLULE GUASTA
(RILEVA 24V IN INGRESSO PER PIU' DI 5 MINUTI).
L'ERRORE RIENTRA NON APPENA VIENE RIPRISTINATA
LA FOTOCELLULA, **CIOE' VIENE RILEVATO 0V (ANCHE SE
PER POCO).**

FUNZIONAMENTO:

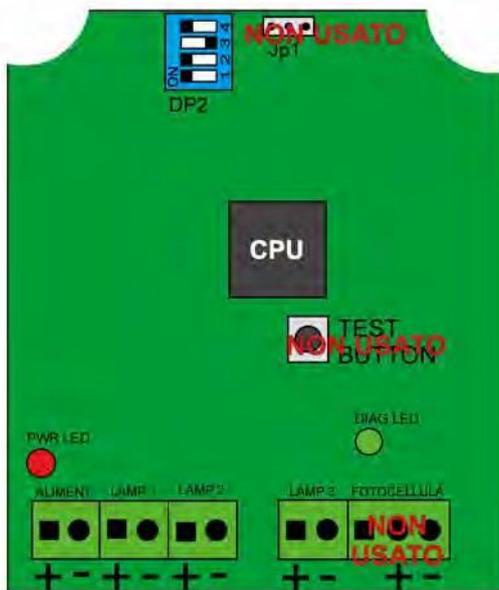
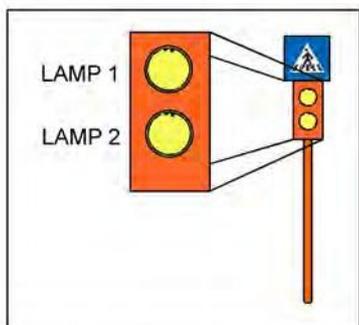
Quando ad uno degli ingressi si rilevano 24V, o quando il modulo RX riceve un comando dalle fotocellule wireless, vengono attivate le uscite OUT1 . . . OUT6 per un periodo T impostato dallo Sw1 e viene trasmesso un segnale TX verso i pali wireless. Dopo il periodo T viene trasmesso ai pali wireless un segnale di spegnimento.



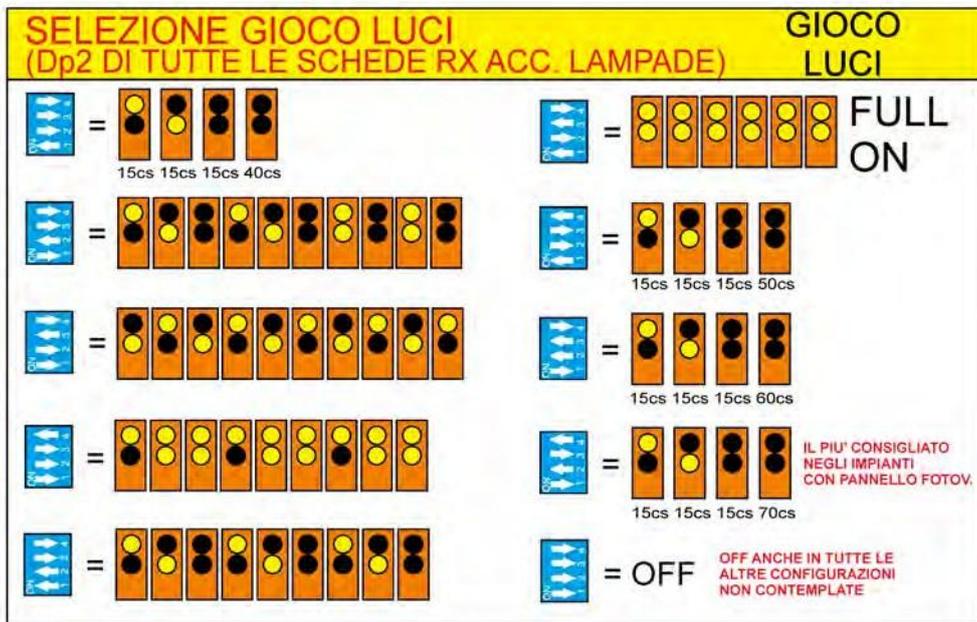
pedone sicuro
Brevetto 1370960



- ① PALO 1 ④ PALO 4
- ② PALO 2 P PALO PRESEGNALEZ.
- ③ PALO 3 P PALO PRESEGNALEZ.



12/24V



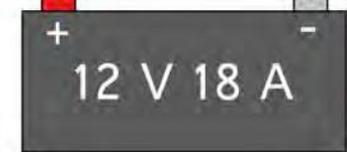
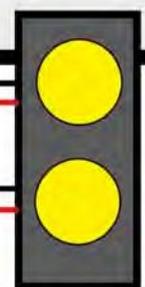
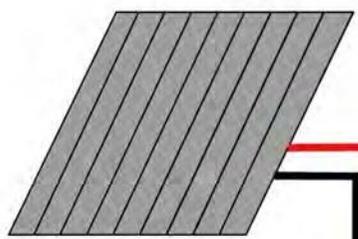
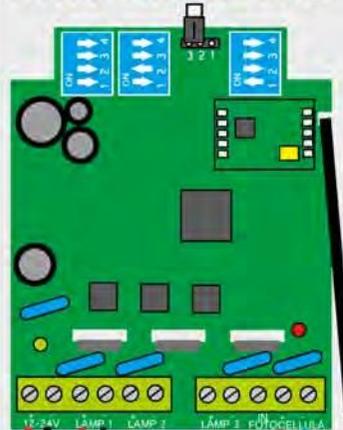
NOTE

QUANDO ATTIVATA E CON LAMPADE ACCESE, SE NON ARRIVA SEGNALE OFF LUCI, (OPPURE UN ALTRO SEGNALE ON LUCI) DOPO UN TEMPO DI TIMEOUT DI 3 MINUTI LE LUCI VENGONO COMUNQUE SPENTE. IL PULSANTE DI TEST SERVE AD EFFETTUARE UNA ACCENSIONE DELLE LAMPADE.

PALO FOTOCELLULA TRASMITTENTE

2
4

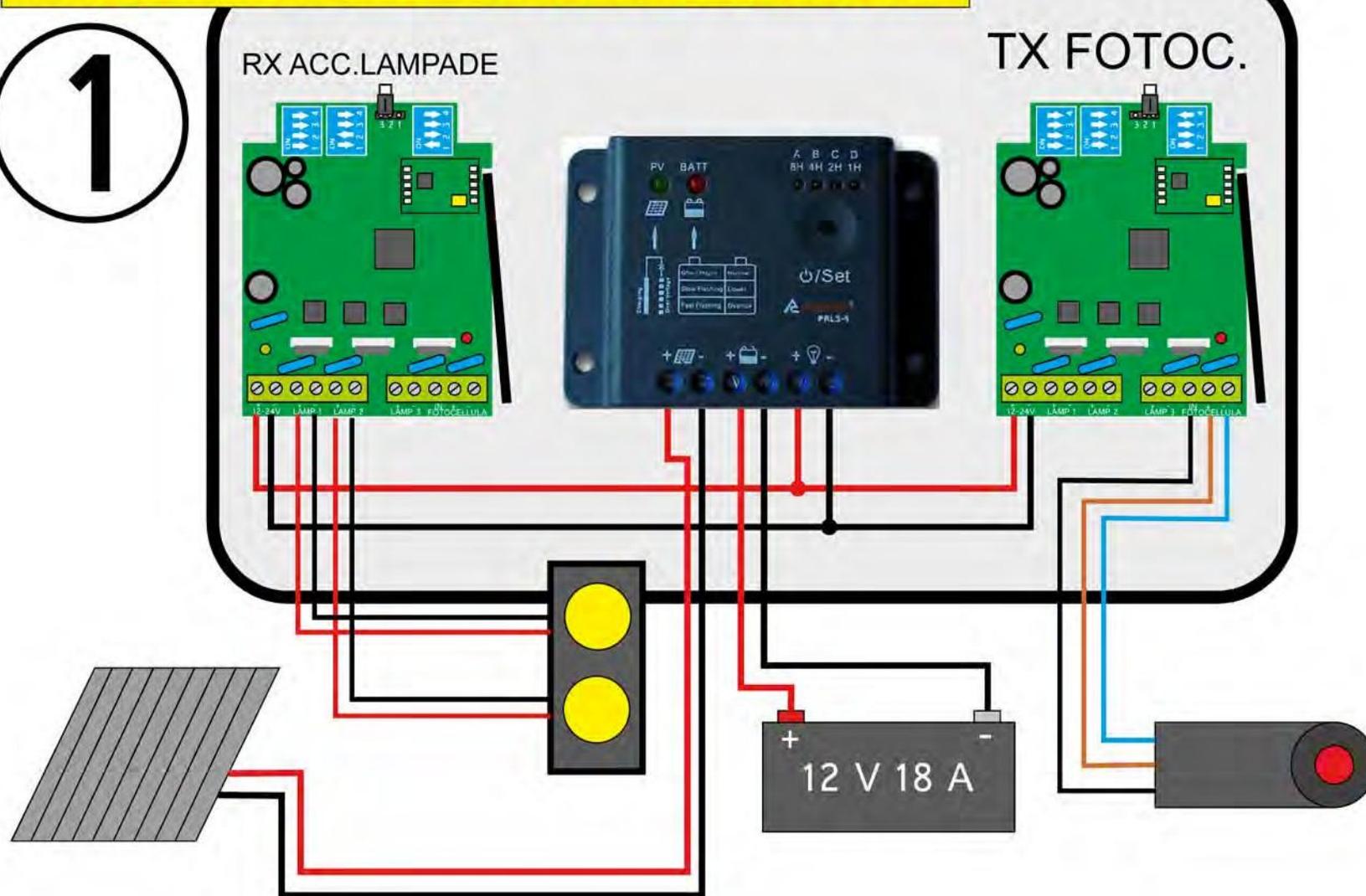
RX ACC.LAMPADE



X
IL FILO NERO VA COLLEGATO AL FILO BLU PER AUMENTARE LA PORTATA DELLA FOTOCELLULA DA 6 A 12 METRI.

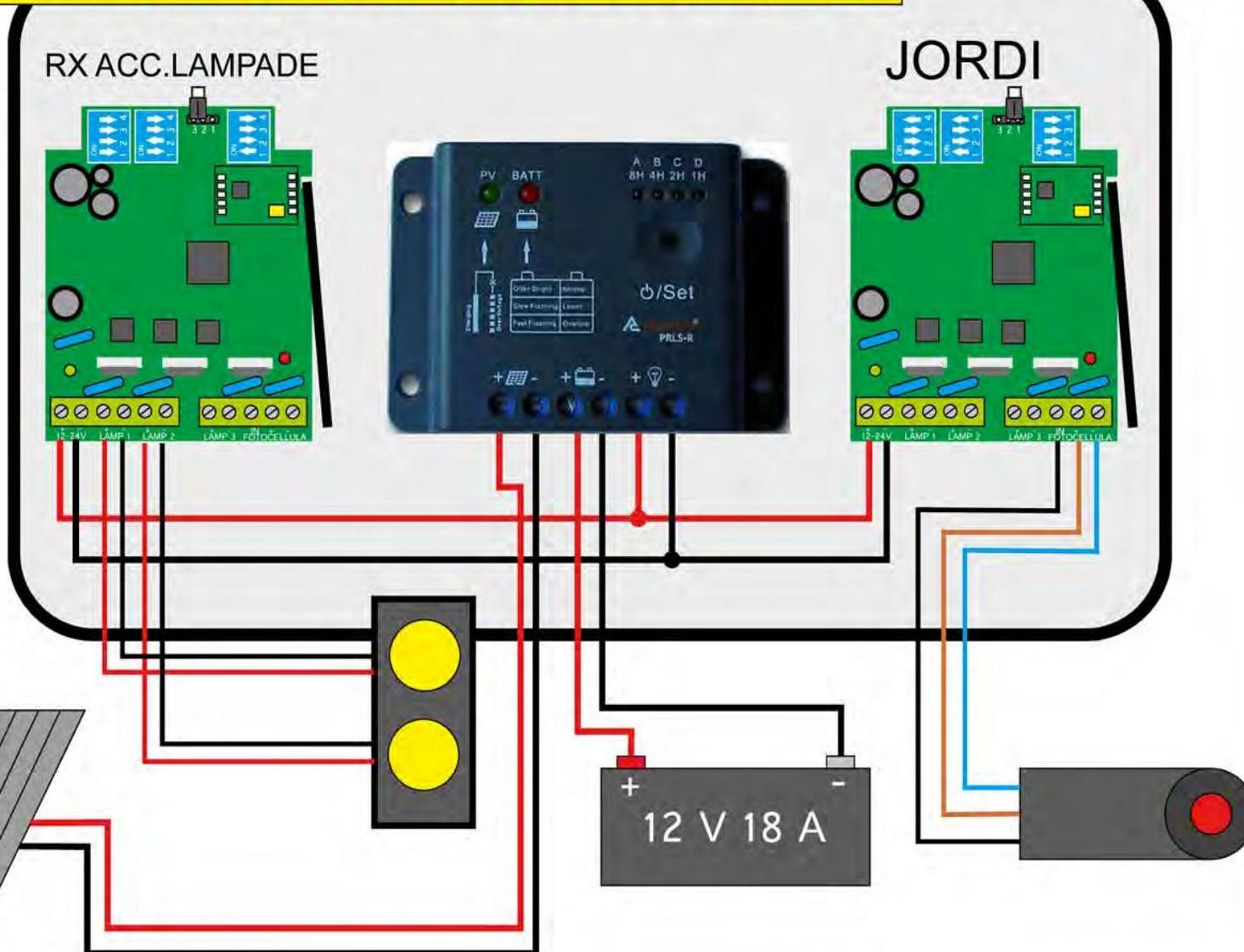
PALO CON FOTOCELLULA RICEVENTE

1



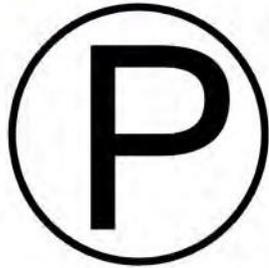
PALO FOTOCELLULA RICEVENTE E JORDI

3

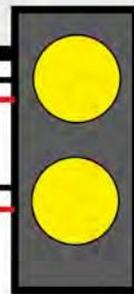
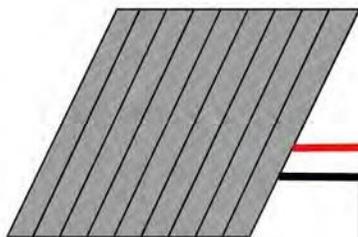
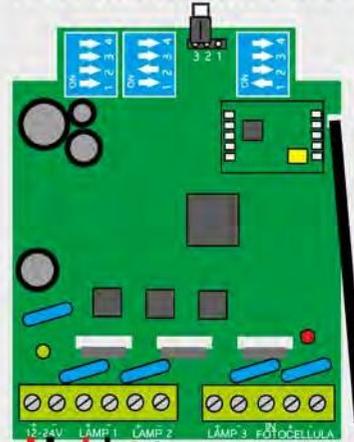


pedone sicuro
Brevetto 1370960

PALO SOLO LAMPADA (PRESEGNALATORI)



RX ACC.LAMPADE



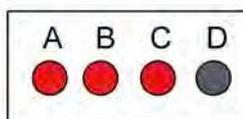
CONFIGURAZIONE DEL REGOLATORE DI CARICA

La configurazione del regolatore di carica avviene tramite l'unico pulsante presente nello stesso, indicato dalla freccia.

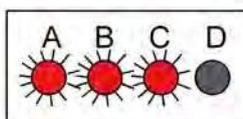
La configurazione viene indicata dai 4 led presenti sopra il pulsante.
La configurazione che serve per il funzionamento del sistema Pedone Sicuro è la ON / OFF, senza utilizzare il crepuscolare. Questa configurazione viene rappresentata dai 4 led A B C D tutti accesi.



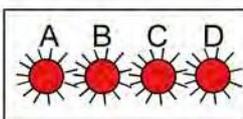
Premiamo e rilasciamo il pulsante ora per vedere che configurazione è attualmente usata. Normalmente la A + B + C.



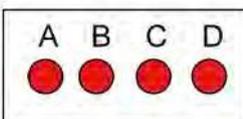
Ora teniamo premuto il pulsante fino a che i led iniziano a lampeggiare.



Ora premiamo il pulsante, ripetutamente, fino a quando tutti e quattro i led siano accesi.



A questo punto ci fermiamo ed attendiamo che i led si fermano, attendiamo, per sicurezza, 40 secondi.



Ora la modalità selezionata è ON / OFF e premendo il pulsante si passa da ON ad OFF.

Accendiamo quindi le schede (i led verdi si accenderanno) e lasciamo tutto com'è.



pedone sicuro
Brevetto 1370960

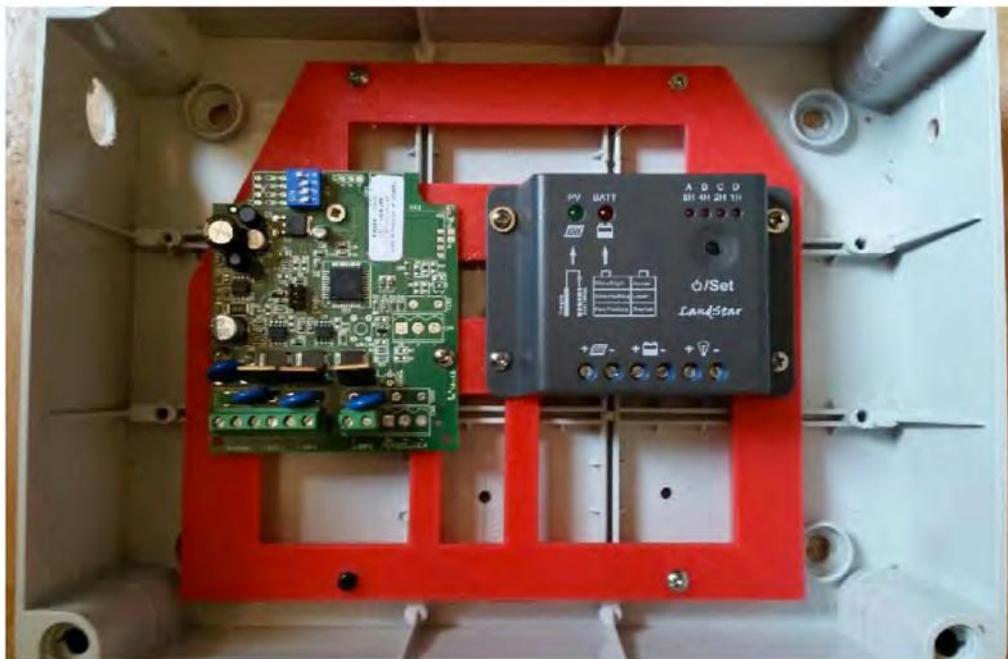
COME ALLOGGIARE LE SCHEDE ALL'INTERNO DEI BOX VC

BOX CON 2 SCHEDE PALI

2

4

P



BOX CON 3 SCHEDE PALI

1

3



pedone sicuro
Brevetto 1370960

Relazione tecnica sulla componentistica dell'apparecchiatura

“Pedone sicuro”

Assemblata dalla ditta **Pedone sicuro** s.r.l.

“Il Kit Pedone Sicuro è composto da un Quadro principale dal quale partono i collegamenti cablati per 6 Pali di «segnalazione luminosa».

L'accensione dei 6 Pali di «segnalazione luminosa» è determinata dall'oltrepassamento di una barriera a fotocellule, posta su entrambi i lati della strada, in prossimità del passaggio pedonale.

Le fotocellule sono installate nei pali delimitanti il passaggio pedonale.

Nel Quadro principale è installato un Microcomputer PLC denominato «Jordi» che interpreta i segnali che provengono dalle fotocellule ed attiva per un periodo di tempo (predeterminato in base all'ampiezza della carreggiata) l'accensione di tutti i 6 Pali di «segnalazione luminosa».”

La fonte è la brochure dell'apparecchiatura, da cui si evince che la stessa è composta dalle seguenti parti:

- N° 1 Quadro principale con parte alimentazione e parte segnalazione.
- N° 6 Pali di segnalazione luminosa
- N° 4 fotocellule per la segnalazione dell'attraversamento
- Cablaggio opportuno per il modello cablato e trasmettitori per il modello wireless.

Le componenti del quadro elettrico sono di fornitura nazionale già messe sul mercato con marcature C.E. per quanto riguarda cassetta contenitrice, componenti elettrici ed elettronici, cavi conduttori e relativi connettori.

I pali di segnalazione luminosa hanno relativo attestato di conformità per i materiali usati. (attestati allegati)

I dispositivi di segnalazione a luce gialla hanno propria omologazione ed intestato alla ditta costruttrice "Delta Segnaletica srl come si vede nel certificato allegato.

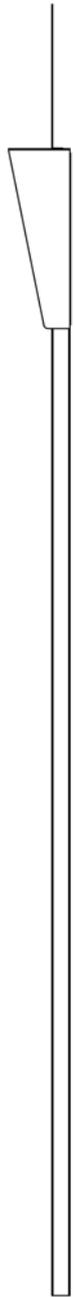
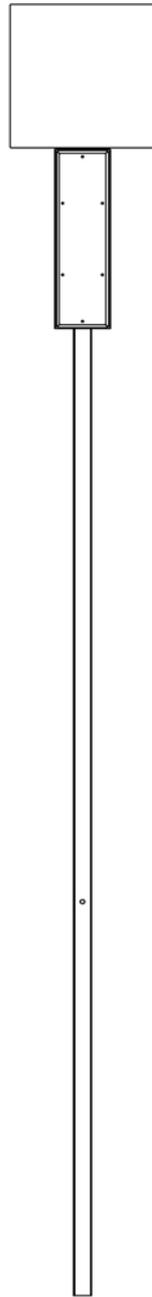
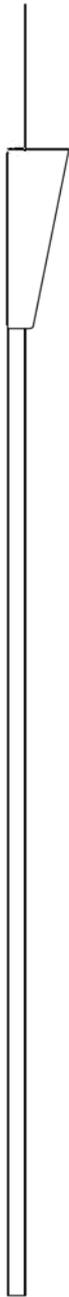
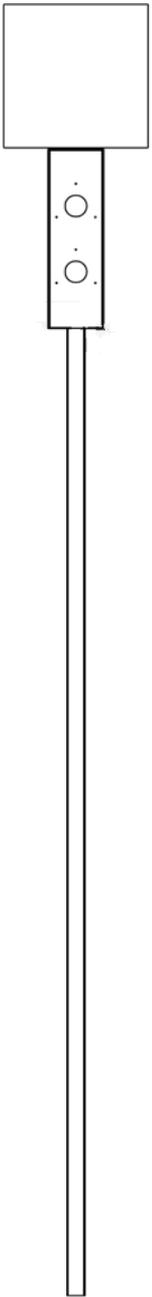
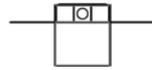
I cavi utilizzati sono comprati sul mercato italiano e portano marchio C.E. lo stesso vale per i trasmettitori wireless.

Questa relazione è stata da me redatta dopo aver ispezionato l'apparecchiatura, controllato le marchiature C.E., e visionato certificati di omologazione e attestati di conformità prodotti e allegati in calce.

Ing. Salvatore Baldi



Roma 01.12.2013





Delta Segnaletica s.r.l.

60015 Falconara M.ma (AN) Via Marconi, 69
Tel. 071 913595 - Fax 071 9161017

Internet: www.deltasegnaletica.it
e-mail: info@deltasegnaletica.it



Spett.le
PEDONE SICURO s.r.l.
Via Filippo Argelati, 10
20143 - MILANO

OGGETTO: conformità supporti stradali (pali) e dispositivi lampeggianti.

La sottoscritta Fiorani Fulvia in qualità di Legale Rappresentante della Delta Segnaletica s.r.l.,

con riferimento ns. DDT n. 811 del 27/09/2012 relativa la fornitura di pali, allega l'ATTESTATO DI CONFORMITA' del produttore "Fratubi s.r.l.",

con riferimento ns. DDT n. 812 del 27/09/2012, DDT n. 1020 del 03/12/2012 e DDT n. 1039 del 05/12/2012 relative la fornitura di "lampeggiatori / dispositivi a luce gialla a LED di ø100 e ø200", allega CERTIFICATO DI OMOLOGAZIONE del produttore "SISAS srl"

Falconara Marittima, 01/12/2013

Delta Segnaletica s.r.l.
Il Legale Rappresentante

Fiorani Fulvia

Spett.le/Dear DELTA SEGNALETICA S.R.L.

Via Marconi, 69
60015 - FALCONARA (AN)
P.Iva/Vat Number 01156590422

Alla c.a./Kind. Att: UFF. Acquisti

ATTESTATO DI CONFORMITA' / CERTIFICATE OF COMPLIANCE

A fronte dell'ordine del materiale, consegnato con nostro DDT n° 1400 del 12/12/2012, si attesta la conformità del materiale sotto elencato, secondo le normative indicate nel certificato allegato, valido esclusivamente per:

*Kg 522 TUBO ZINCATO A CALDO D. 88.9*3*

*Kg 3.072 TUBO ZINCATO A CALDO A.R. D. 60*2 L. 7000*

English

With reference to the goods delivered with our Invoice n° 1400 of 12/12/2012, we herewith certify that the under mentioned material is in compliance with the regulation described in the enclosed Certificate, applicable exclusively to the following product:

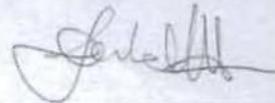
*Kg 522 HOT GALVANIZED PIPES D. 88.9*3*

*Kg 3.072 HOT GALVANIZED PIPES A.R. D. 60*2 L. 7000*

DISTINTI SALUTI/ BEST REGARDS

Recapitato/ Sent:	n° pagine compresa la presente / n° of pages :	3
Ancona li/ date: 27/12/2012	n° attestato/ certificate n° :	024/12

L'Amministrazione/Administrative Officer



IL PRESENTE ATTESTATO E' PARTE INTEGRANTE DELLA DOCUMENTAZIONE ALLEGATA
THIS CERTIFICATE CONSTITUTES AN INTEGRAL AND SUBSTANTIAL PART OF THE DOCUMENTATION

**ATTESTATO DI CONFORMITA'
UNI EN 10204 2.2**

DATA	DDT	N° ORDINE
05/11/2012	1942/2012	E-MAIL del 02/11/2012

Si attesta che il materiale di cui al DDT indicato è conforme a quanto definito e dettagliato sul medesimo documento in termini dimensionali e di finitura.

We certify that the material indicated on the transport documents is conform to the indication on the same documents regarding dimensions and finishing.

TUBI ERW CARPENTERIA EN 10219

Ø	SPESSORI mm	TIPO DI ACCIAIO	CARATTERISTICHE CHIMICHE E MECCANICHE				STATO DI FINITURA POSSIBILE
			C Max	Mn Max	P Max	S Max	
1/2"	2,6	S235JR	0,17	1,40	0,045	0,045	Grezzi
3/4"	2,6						Zincati
1"	3,2		Verniciati				
1" 1/4	3,2		Rs Min 235	Rm Min 360	Rm Max 470	A% Min 24	Filettati con o senza manicotto
1" 1/2	3,2						
2"	1,9						
2"	3,3						
2" 1/2	3,6						
3"	4						
4"	4,5						
5"	5						
6"	5						

I Prodotti ACCIAITUBI S.p.A. sono regolamentati dalle seguenti normative di finitura:
The products ACCIAITUBI S.p.A. are made the following finishing standards:

- EN 10240 Zincatura a caldo - Hot dip Galvanizing
- ISO 7/1 Filettatura - Threading
- DIN 30670 UNI 10191 Rivestimento in polietilene fuso - PE casting coating
- UNI 9099 Rivestimento in polietilene estruso in triplo strato - PE extruded in triple layer
- UNI 5256 Rivestimento in bitume - Covering in bitumen

ACCIAITUBI S.p.A.
Quality Manager

Fabrizio Guarnieri



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE ED I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
Direzione Generale per la Sicurezza Stradale

Prot n. 25

VISTI gli artt. 21 e 45 del Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;

VISTI gli artt. 36 e 192 del D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;

VISTA la domanda in data 10 febbraio 2011, successivamente integrata, presentata dalla ditta SISAS Segnaletica s.r.l., con sede legale in Via Sputnik,8- Ellera Scalo -Corciano- (PG), tesa ad ottenere l'approvazione di un dispositivo a luce gialla lampeggiante monofacciale denominato "Lampada a led 100mm.";

VISTA la norma UNI EN 12352, edizione giugno 2002;

VISTO il voto n. 76/11, reso nell'adunanza del 22 settembre 2011, pervenuto a questo ufficio il 1° dicembre 2011, con il quale la V^ Sezione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici ha espresso parere favorevole alla richiesta di approvazione con le seguenti prescrizioni e raccomandazione: nel manuale d'uso e manutenzione siano riportate le varie modalità di fissaggio ed i relativi ancoraggi, e sia indicata la verifica con frequenza periodica del livello di carica della batteria di alimentazione onde evitare l'installazione in condizioni di carica insufficiente; l'installazione sia sottoposta a valutazione del progettista in quanto l'indice di protezione all'acqua e alle polveri pari ad IPX4 può risultare limitativa per un uso gravoso e prolungato del dispositivo;

VISTA la nota in data **SISAS S.r.l.** 2011, con la quale la società SISAS Segnaletica s.r.l. ha trasmesso il manuale d'uso e manutenzione richiesto, secondo quanto richiesto dal voto 76/11;

La presente copia del certificato di omologazione approvazione e/o autorizzazione ministeriale è rilasciata alla ditta sotto riportata su richiesta pervenuta dalla ditta stessa. La SISAS S.r.l. attesta la validità di questa copia del documento rispetto all'originale in suo possesso solo se su tutte le pagine è presente questa scrittura

DITTA: **Delta Segnaletica S.r.l.**

DATA: 30/11/2012 – 07/12/2012

RIF: 5716/B e 5853/B

FIRMA:

DECRETA

ART. 1 - E' concessa l'approvazione per il dispositivo a luce gialla lampeggiante monofacciale denominato "Lampada a led 100mm" prodotto dalla S.I.S.A.S. s.r.l., con sede legale in Via Sputnik,8- Ellera Scalo -Corciano- (PG), con la prescrizione che l'impiego del dispositivo, in relazione al grado di protezione all'acqua e alle polveri IPX4, sia valutato dal progettista caso per caso.

ART. 2 - Il dispositivo è caratterizzato dalle seguenti classi e livelli di prestazioni con riferimento alla norma UNI EN 12352: **L2H,P1,C giallo1,R0,A1,I0,F1+2,O1+2+3,M1+4,T2,S3.**

ART. 3 - Gli esemplari prodotti e posti in commercio dovranno essere commercializzati con il manuale d'uso e manutenzione e dovranno essere conformi al campione depositato presso questo Ministero e riportare indelebilmente gli estremi del presente decreto, nonché il nome del fabbricante.

Roma, 4-1-2012

SISAS S.r.l.

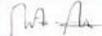
La presente copia del certificato di omologazione - approvazione e/o autorizzazione ministeriale è rilasciata alla ditta sotto riportata su richiesta pervenuta dalla ditta stessa. La SISAS S.r.l. attesta la validità di questa copia del documento rispetto all'originale in suo possesso solo se su tutte le pagine è presente questa scrittura

Il DIRETTORE GENERALE
(Ing. Sergio Dondolini)

DITTA: **Delta Segnaletica S.r.l.**

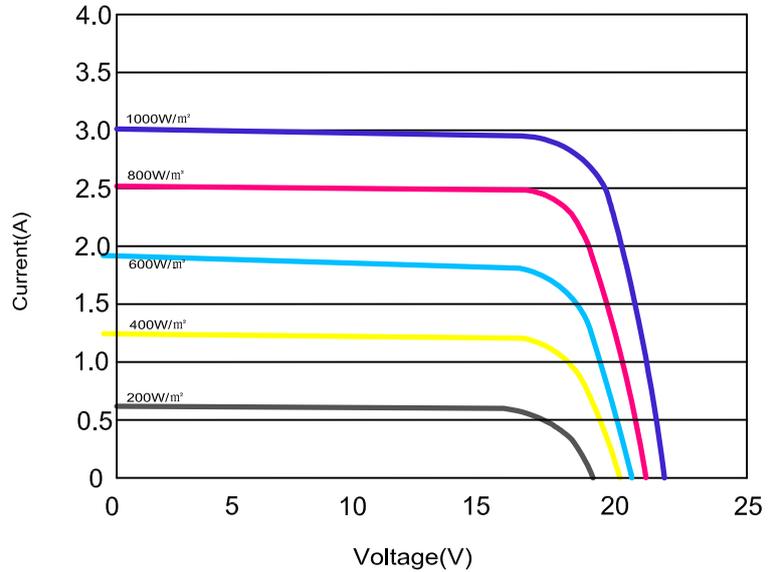
DATA: 30/11/2012 - 07/12/2012

RIF: 5716/B e 5853/B

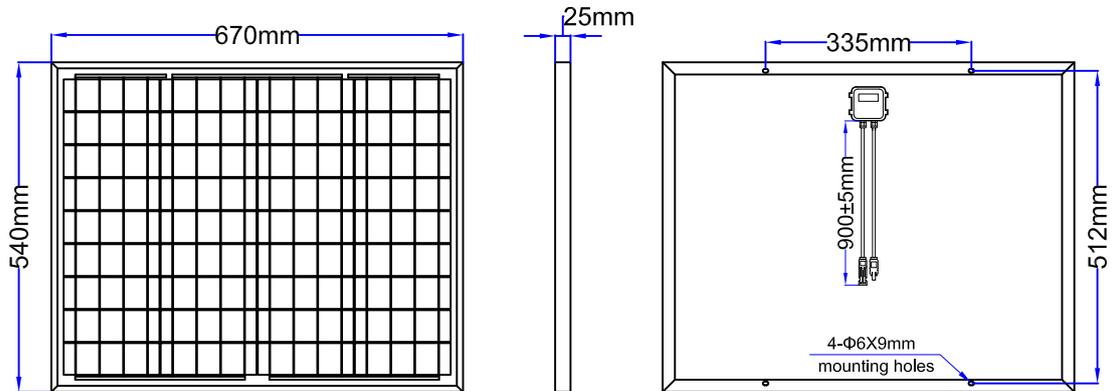
FIRMA: 



Characteristics



Module Diagram



Electrical Characteristics

Product code	NX50P
Maximum power(Pmax)	50W
Voltage at Pmax(Vmp)	17.6
Current at Pmax(Imp)	2.84
Open-circuit voltage(Voc)	21.9
Short -circuit current(Isc)	3.07
Cells Efficiency(%)	17.10%
The maximum system voltage	600VDC(IEC)
Output power tolerance	±3%

Specifications

Cells	Hareon A grade solar cell
No.of cells and connections	36(4X9)
Module dimension	670*540*25mm
Weight	4.8KG
Certification	CE,RoHS,ISO



pedone sicuro
Brevetto 1370960

Descrizione tecnica faretti a LED per illuminazione passaggio pedonale:

- N. 3 lampade a LED installate su ogni palo a circa 30 cm d'altezza dal ciglio stradale;
- LED a luce bianca non abbagliante di 2 cm di diametro e da 1,2 watt ciascuna;
- Pilotate in tensione 12/24 Volt;
- Dimensioni:
 - Altezza: 4,6 cm;
 - Larghezza: 7,9 cm.



pedone sicuro

Info & Recapiti
Via F. Argelati, 10
20143 Milano (MI)

Telefono: +39 02 900-911-28

Fax: +39 035 06-63-019

Email: info@pedonesicuro.eu



Con il Patrocinio dell'Associazione Italiana
Famiglie e Utenti della Tecnica Veicolare



Con il Patrocinio
dell'Associazione Nazionale
dei Comuni Italiani