



AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PRODUTTIVO
IN VARIANTE ALLO STRUMENTO
URBANISTICO GENERALE
(Art. 8 D.P.R. 160/2010 e Art. 4 L.R. 55/2012 e s.m.i.)

CALCOLO DELLA PROTEZIONE DELLE
STRUTTURE CONTRO I FULMINI
(CEI EN 62305)

Ditta richiedente che esercita l'attività:

ERAL srl unipersonale
via Europa, 14
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 04269920262

Firma

Ditta proprietaria dell'opificio esistente:

INCO srl
Sede legale in via Cal Longa, 7/d
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 01825470261

Firma

Ditta proprietaria dell'area:

POSSAMAI VITTORIO	C. F. PSS VTR 33H11 C957C
ROSOLEN MARIA	C. F. RSL MRA 39C71 I103P
CESCON GIANFRANCA	C. F. CSC GFR 39C55 I2210
POSSAMAI MARZIA	C. F. PSS MRZ 69H69 C957J
POSSAMAI MIRKO	C. F. PSS MRK 67D26 C957Y

Firma

Coordinatore:

Dott. Domenico Feltrin
Architetto

Progettista:

Per. Ind. Livio Brugnera

INDICE

1.	CONTENUTO DEL DOCUMENTO.....	3
2.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
3.	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE.....	3
4.	DATI INIZIALI.....	3
4.1	DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA	3
4.2	DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA.....	4
4.3	DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	4
4.4	DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE	4
5.	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE.....	4
6.	VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
6.1	RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE.....	5
6.1.1	CALCOLO DEL RISCHIO R1	5
6.1.2	ANALISI DEL RISCHIO R1	5
7.	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....	5
8.	CONCLUSIONI	5
9.	APPENDICI	5
	APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA	5
	APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE LINEE ELETTRICHE	6
	APPENDICE - CARATTERISTICHE DELLE ZONE	6
	APPENDICE – FREQUENZA DI DANNO	7
	APPENDICE - AREE DI RACCOLTA E NUMERO ANNUO DI EVENTI PERICOLOSI.....	7



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014.
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di N_g (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al chilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



$$N_g = 5,71 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: INDUSTRIALE

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: INGRESSO ENERGIA
- Linea di segnale: INGRESSO SEGNALE

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: STRUTTURA

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2., ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3., ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4. e A.5..

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: STRUTTURA

RA: $3,73E^{-06}$

RB: $7,46E^{-07}$

RU(IMPIANTO ELETTRICO): $0,00E^{+00}$

RV(IMPIANTO ELETTRICO): $5,29E^{-09}$

RU(IMPIANTO SEGNALE): $0,00E^{+00}$

RV(IMPIANTO SEGNALE): $1,82E^{-07}$

Totale: $4,66E^{-06}$

Valore totale del rischio R1 per la struttura: $4,66E^{-06}$

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = $4,66E^{-06}$ è inferiore a quello tollerato RT = $1 E^{-05}$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = $4,66E^{-06}$ è inferiore a quello tollerato RT = $1 E^{-05}$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON È NECESSARIA.

In relazione al valore di frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) $N_g = 5,71$



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: INGRESSO ENERGIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia – interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) p = 400

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea sotto fitta rete di terra magliata

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 3 B (m): 11 H (m): 3

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata

Caratteristiche della linea: INGRESSO SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 200

Resistività (ohm x m) p = 400

Coefficiente ambientale (CE): rurale

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: INTERNA

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)

Protezioni antincendio: automatiche (rp = 0,2) manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori, isolamento, barriere

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea INGRESSO ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: IMPIANTO SEGNALE

Alimentato dalla linea INGRESSO SEGNALE

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Valori medi delle perdite per la zona: INTERNA

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 3500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 4,00 E⁻⁰⁵

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 7,99 E⁻⁰⁶

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1.000.000,00

Valore del contenuto (€): 2.000.000,00

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1.000.000,00

Valore totale della struttura (€): 4.000.000,00

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 2,50 E⁻⁰³



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00 E^{-03}$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: STRUTTURA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE – Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: STRUTTURA

FS1: $9,34 E^{-02}$

FS2: $4,46 E^{-04}$

FS3: $2,35 E^{-02}$

FS4: $2,29 E^{+00}$

Totale: $2,41 E^{+00}$

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

STRUTTURA

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 3,27 E^{-02} \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 5,41 E^{-01} \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 9,34 E^{-02}$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 3,09 E^{+00}$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

INGRESSO ENERGIA

AL = $0,004000 \text{ km}^2$

AI = $0,400000 \text{ km}^2$

INGRESSO SEGNALE

AL = $0,008000 \text{ km}^2$

AI = $0,800000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

INGRESSO ENERGIA

AL = $0,000046 \text{ km}^2$

AI = $0,04568 \text{ km}^2$

INGRESSO SEGNALE

NL = $0,022840$



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



NI = 2,284000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: INTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC (IMPIANTO SEGNALE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-05

PM (IMPIANTO SEGNALE) = 1,00E-04

PM = 1,44E-04

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01

PU (IMPIANTO SEGNALE) = 0,00E+00

PV (IMPIANTO SEGNALE) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO SEGNALE) = 1,00E+00

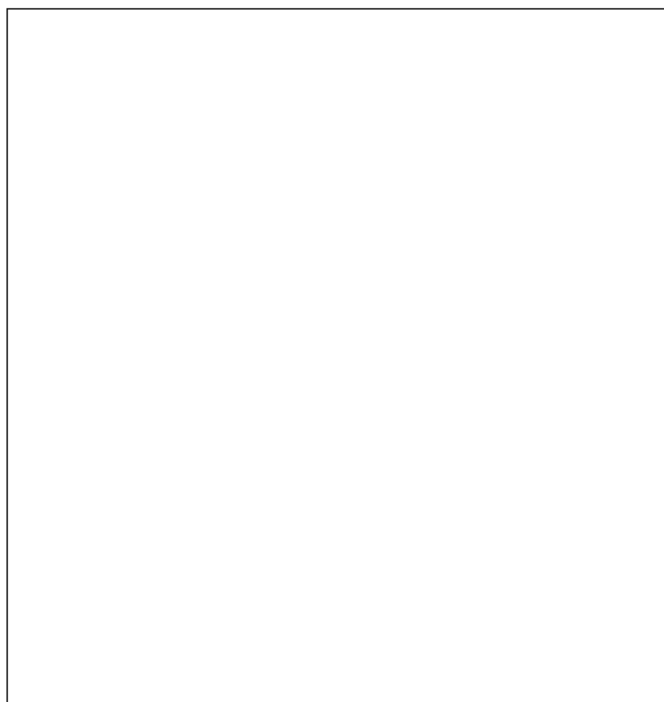
PZ (IMPIANTO SEGNALE) = 1,00E+00



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it





Scala: 10 m

Hmax: 13,5 m

Allegato - Disegno della struttura

Committente: INCO S.R.L. - ERAL S.R.L. UNIPERSONALE

Descrizione struttura: EDIFICIO INDUSTRIALE ADIBITO A MAGAZZINO E LABORATORI

Indirizzo: VIA EUROPA, 14 - 31028 VAZZOLA (TV)

Comune: VAZZOLA

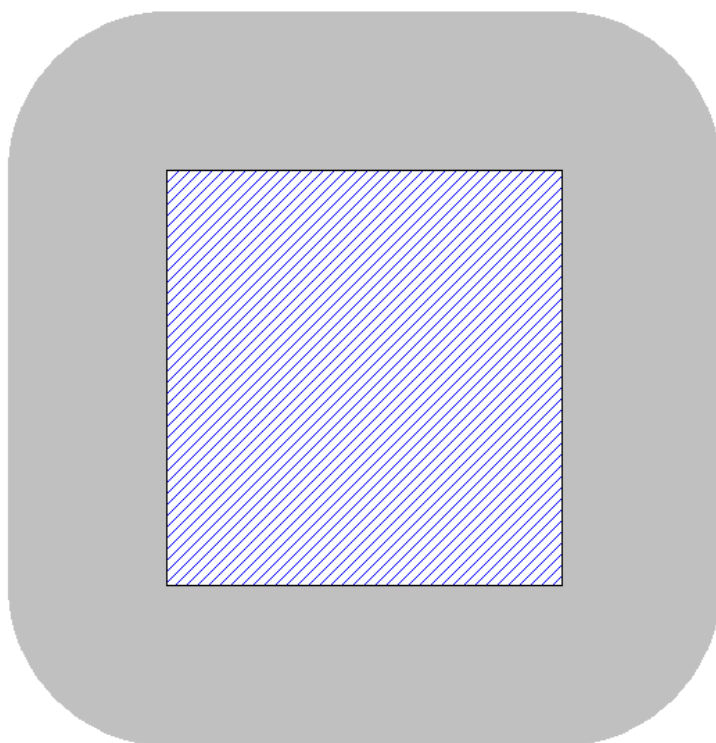
Provincia: TREVISO



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it





livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

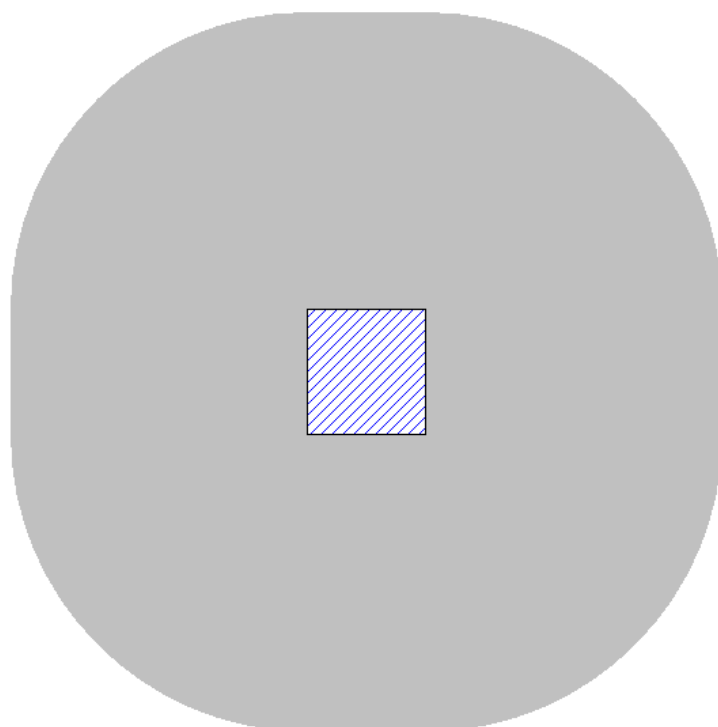
Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it

Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 3,27E-02

Committente: INCO S.R.L. - ERAL S.R.L. UNIPERSONALE
Descrizione struttura: EDIFICIO INDUSTRIALE ADIBITO A MAGAZZINO E LABORATORI
Indirizzo: VIA EUROPA, 14 - 31028 VAZZOLA (TV)
Comune: VAZZOLA
Provincia: TREVISO





livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it

Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 5,41E-01

Committente: INCO S.R.L. - ERAL S.R.L. UNIPERSONALE
Descrizione struttura: EDIFICIO INDUSTRIALE ADIBITO A MAGAZZINO E LABORATORI
Indirizzo: VIA EUROPA, 14 - 31028 VAZZOLA (TV)
Comune: VAZZOLA
Provincia: TREVISO

