



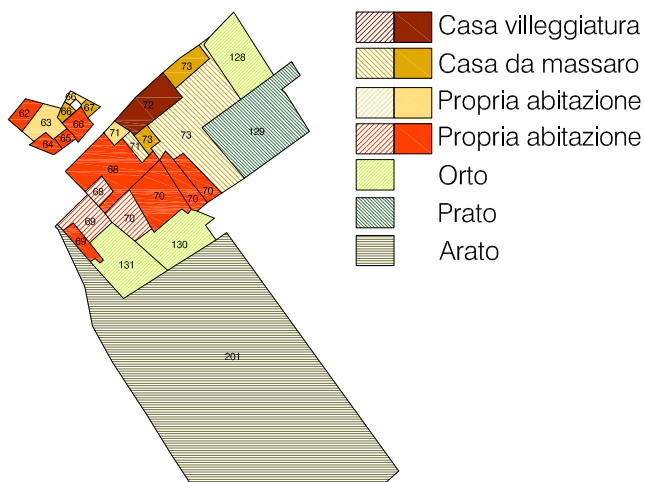
# CATASTO NAPOLEONICO | 1812

## MAPPA CATASTALE

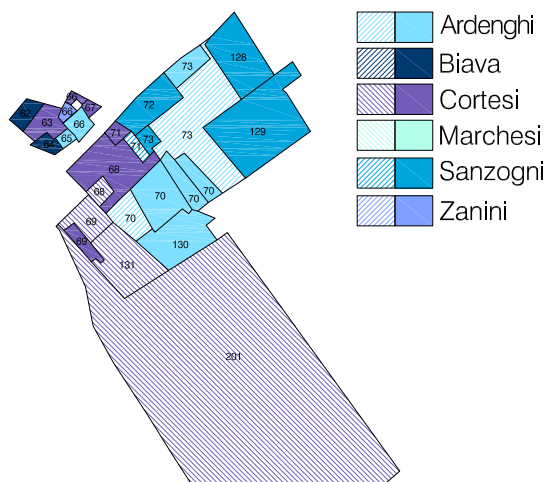


- 62 Casa di propria abitazione
- 63 Casa di affitto
- 64 Casa di propria abitazione
- 65 Casa di propria abitazione
- 66.1 Casa di affitto
- 66.2 Casa da massaro
- 66.3 Casa di propria abitazione
- 67 Casa da massaro
- 68 Casa di propria abitazione
- 69 Casa ad uso proprio
- 70 Casa di propria abitazione
- 71 Casa di affitto
- 71 Ingresso di uso proprio
- 72 Casa di villeggiatura
- 73 Casa da massaro
- 128 Orto
- 129 Prato
- 130 Orto
- 131 Orto
- 131 Orto
- 201 Arato, viti, frutti, marroni

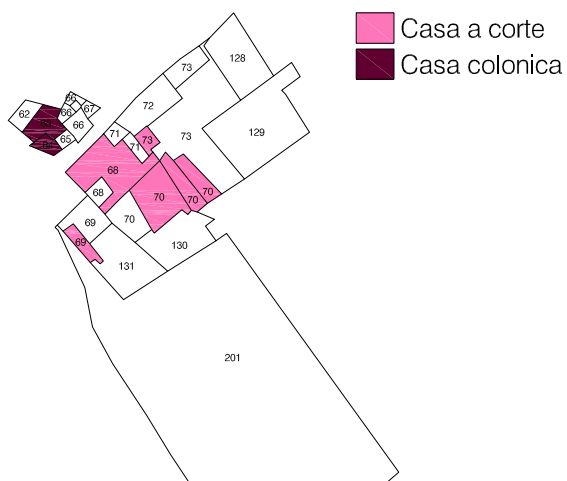
## FUNZIONI



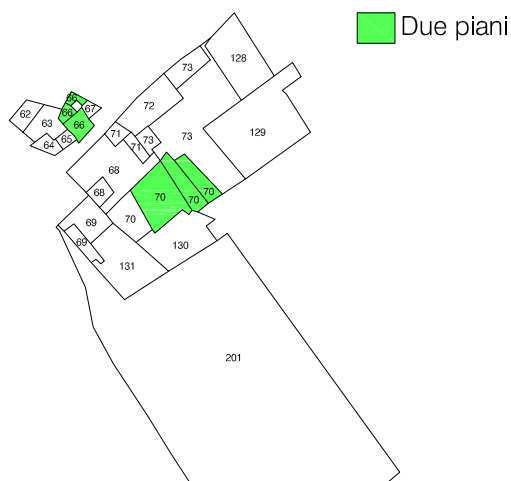
## PROPRIETARI



## TIPOLOGIA



## NUMERO PIANI



# CATASTO NAPOLEONICO | 1812

Mapp. Sub.

|        |      |          |   |                                      |
|--------|------|----------|---|--------------------------------------|
| 62     | 1808 | Biava    | Bernardo fu Francesco                                 | Casa di propria abitazione           |
| 63     | 1808 | Cortesi  | Andrea, Bartolomeo fratelli fu Francesco              | Casa di affitto                      |
| 64     | 1808 | Biava    | Giuseppina fu Sant0                                   | Casa di propria abitazione           |
| 65     |      | Ardenghi | Giuseppe  | Casa di propria abitazione           |
| 66 1   |      | Cortesi  | Battista fu Bartolomeo                                | Casa a corte d'affitto               |
| 66 2   |      | Zanini   | Luigi fu Santo  | Casa da massaro                      |
| 66 3   |      | Ardenghi | Giuseppe  | Casa di propria abitazione           |
| 67     |      | Cortesi  | Antonio fu Battista                                   | Casa da massaro                      |
| 68     |      | Cortesi  | Pietro, Antonio, Francesco zio e nipote fu Santo      | Casa a corte di propria abitazione   |
| 69     |      | Cortesi  | Pietro, Antonio, Francesco zio e nipote fu Santo      | Casa a corte ad uso proprio          |
| 70     | 1812 | Ardenghi | Cristoforo fu Bartolomeo                              | Casa a corte di propria abitazione   |
| 71     | 1812 | Cortesi  | Antonio fu Battista                                   | Casa di affitto                      |
| 71 1/3 |      |          |   | Ingresso di uso proprio ai n° 70, 73 |
| 72     | 1812 | Sanzogni | Elena fu Francesco                                    | Casa di villeggiatura                |
| 73     | 1812 | Sanzogni | Elena fu Francesco                                    | Casa a corte da massaro              |
| 128    | 1812 | Sanzogni | Elena fu Francesco                                    | Orto                                 |
| 129    | 1812 | Sanzogni | Elena fu Francesco                                    | Prato                                |
| 130    | 1812 | Ardenghi | Cristoforo, Antonio, Francesco fratelli fu Bartolomeo | Orto                                 |
| 131    | 1812 | Cortesi  | Pietro e Francesco fu Santo                           | Orto                                 |
| 201    | 1812 | Cortesi  | Pietro, Antonio, Francesco zio e nipote fu Santo      | Arato, viti, more, frutti            |

# CATASTO NAPOLEONICO | 1812

Mapp. Sub.

|        |      |  |   |
|--------|------|--|---|
| 62     | 1836 | Soppresso e indicato con il n° 63                        | Casa di propria abitazione  |
| 65     | 1836 | Soppresso e indicato con il n° 64                        | Corte unita l n° 62 e al n° 70                                      |
| 68     | 1836 | Unito al n° 71   |   |
| 68 1   | 1836 |  | Casa di proprio uso al piano terra                                  |
| 68 2   | 1836 |  | Casa di propria abitazione al piano superiore                       |
| 68 3   | 1836 |  | Casa di propria abitazione al secondo piano superiore               |
| 69     | 1836 |  | Casa ad proprio uso   |
| 70 a   | 1836 | Unito al n° 73 e in parte al n°130, indicato con il n°70 |   |
| b      | 1836 | Unito con 1/3 della corte al n° 70, indicato con il n°62 | Corte   |
| c      | 1836 | Unito al 70.a e al 70.b, indicato con il n° 65           | Corte   |
| 71     | 1836 | Aggiunto il n° 68  |   |
| 71 1/3 | 1836 | Indicato con il n° 68                                    |   |
| 72     | 1836 |  | Casa di villeggiatura che si estende su parte della strada comunale |
| 73     | 1836 | Variazione interna, indicato con il n° 73                | Casa da massaro   |
| 128    | 1836 |  | Orto  |
| 129    | 1836 |  | Coltivo da vanga vitato   |
| 130 a  | 1836 | Piccola porzione ceduta al n° 70                         |   |
| b      | 1836 | Indicato con il n°112                                    | Orto  |
| c      | 1836 | Indicato con il n°125                                    | Torchio da vino   |
| d      | 1836 | Indicato con il n°142                                    | Orto  |
| 131    | 1836 | Aumenta con porzione del n° 201                          | Orto  |
| 201 a  | 1836 | Indicato con il n°200                                    | Coltivo da vanga vitato   |
| b      | 1836 | Indicato con il n°199, diminuito di una porzione al 201  | Prato   |
| c      | 1836 | Indicato con il n°225, diminuito di una porzione al 201  | Coltivo da vanga  |

# CATASTO NAPOLEONICO | 1812

Mapp. Sub.

|     |   |      |                                    |   |   |
|-----|---|------|------------------------------------|---|---|
| 62  | 1 | 1845 | Ardenghi                           | Cristoforo fu Bartolomeo  | Porzione di casa colonica che si estende anche sopra la strada pubblica con porzione di corte al n°65                       |
| 62  | 2 | 1845 | Ardenghi                           | Francesco fu Bartolomeo   | Porzione di casa colonica con porzione di corte al n°65   |
| 65  |   | 1845 |                                    |   | Corte unita ai n° 62.1, 62.2, 70.1, 70.2  |
| 68  | 1 | 1845 | Ardenghi                           | Cristoforo fu Bartolomeo  | Luogo terreno e altro al secondo piano  |
| 68  | 2 | 1845 | Ardenghi                           | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio | Luogo al primo piano  |
| 69  |   | 1845 | Cortesi                            | Nicola fu Francesco   | Stalla rimessa a fienile  |
| 70  |   | 1844 | Divisione proprietà in 62.1 e 62.2 |   |   |
| 70  | 1 | 1845 | Ardenghi                           | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
| 70  | 2 | 1845 | Ardenghi                           | Francesco fu Bartolomeo   | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
| 71  |   | 1845 | Cortesi                            | Nicola fu Francesco   | Casa di villeggiatura che si estende anche su parte di strada pubblica  |
| 72  |   | 1845 | Tasca                              | Nobile Ottavio fu Luigi   | Casa  |
| 73  |   | 1845 | Tasca                              | Nobile Ottavio fu Luigi   | Casa colonica   |
| 112 |   | 1845 | Ardenghi                           | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio | Orto  |
| 125 |   | 1845 | Ardenghi                           | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio | Portico per torchio da vino   |
| 128 |   | 1845 | Tasca                              | Nobile Ottavio fu Luigi   | Orto  |
| 129 |   | 1845 | Tasca                              | Nobile Ottavio fu Luigi   | Coltivo da vanga  |
| 130 |   | 1845 | Cortesi                            | Nicola fu Francesco   | Orto  |
| 142 |   | 1845 | Ardenghi                           | Francesco fu Bartolomeo   | Orto  |
| 199 |   | 1845 | Cortesi                            | Nicola fu Francesco   | Prato   |
| 200 |   | 1845 | Tasca                              | Nobile Ottavio fu Luigi   | Coltivo da vanga vitato   |
| 225 |   | 1845 | Cortesi                            | Nicola fu Francesco   | Coltivo da vanga vitato   |

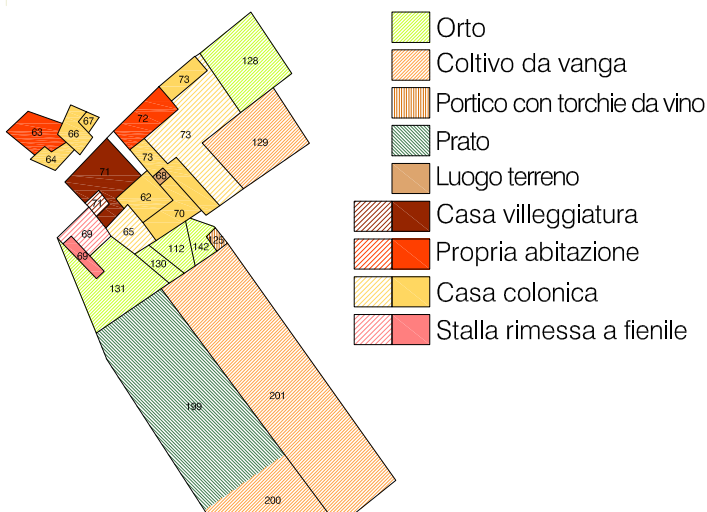
# CATASTO LOMBARDO VENETO | 1853

## ESTRATTO CATASTALE

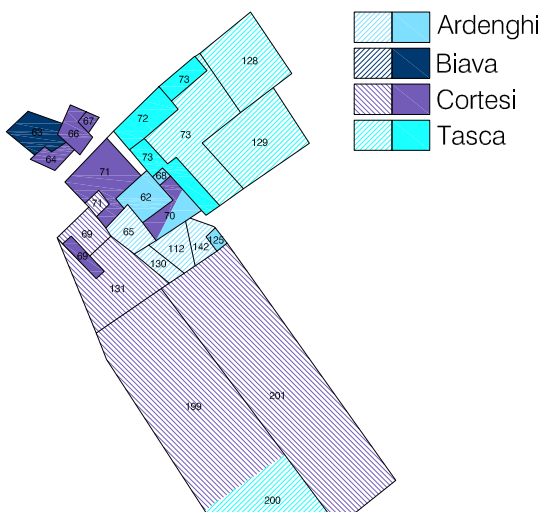


- 62 Porzione di casa colonica
- 63 Casa di abitazione
- 64 Casa colonica
- 65 Corte unita al n° 62
- 66 Casa colonica
- 67 Casa colonica
- 68 Luogo
- 69 Stalla rimessa a fienile
- 70 Casa colonica
- 71 Casa di villeggiatura
- 72 Casa di abitazione
- 73 Casa colonica
- 112 Orto
- 125 Portico con torchie da vino
- 128 Orto
- 129 Coltivo da vanga
- 130 Orto
- 130 Orto
- 142 Orto
- 199 Prato
- 200 Coltivo da vanga vitato
- 201 Coltivo da vanga

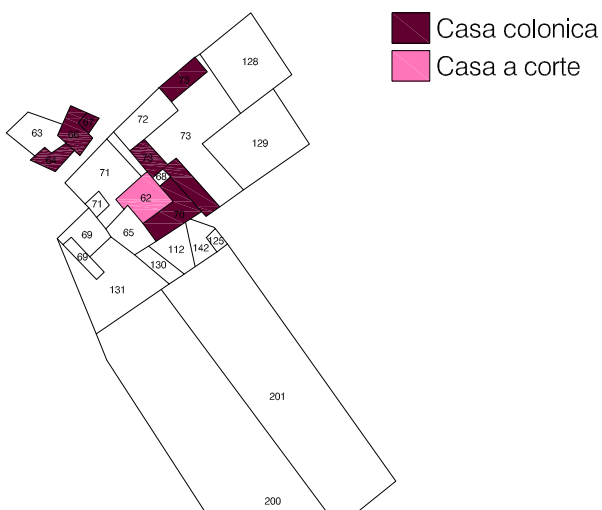
## FUNZIONI



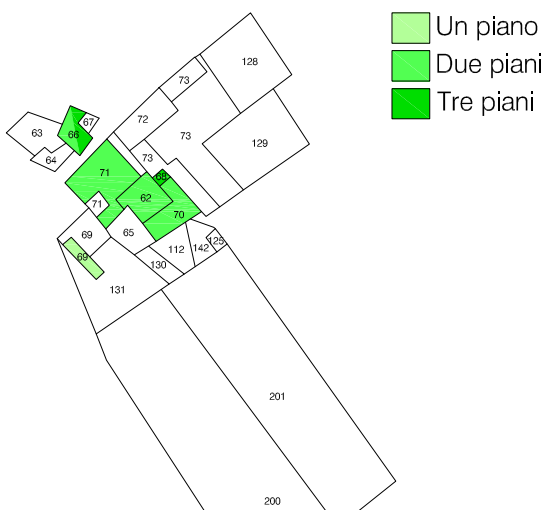
## PROPRIETARI



## TIPOLOGIA



## NUMERO PIANI



# CATASTO LOMBARDO VENETO | 1853

Mapp. Sub.

|    |   |      |                     |  |   |
|----|---|------|---------------------|--|---|
| 62 | 1 | 1853 | Ardenghi            | Cristoforo fu Bartolomeo   | Porzione di casa colonica che si estende anche sopra la strada pubblica con porzione di corte al n°65                       |
|    |   | 1863 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |   |
|    |   | 1877 | Catasto urbano      |  |   |
| 63 |   | 1853 | Biava               | Bartolomeo fu Francesco  | Casa  |
| 64 |   | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Casa colonica   |
| 65 |   |      |                     |  | Corte unita alla numero 62 sub 1 e 2, 70 subalterni 1 e 2   |
| 66 | 1 | 1853 | Cortesi             | Caterina fu Giovanni Battista maritata Massi   | Casa colonica al piano terra e al piano primo   |
| 66 | 2 |      | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Due luoghi al secondo piano   |
| 67 |   | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Casa colonica   |
| 68 | 1 | 1853 | Ardenghi            | Cristoforo fu Bartolomeo   | Luogo terreno e altro al secondo piano  |
|    |   | 1872 | Valania             | Agostino fu Celestino  |   |
|    |   | 1872 | Valania             | Eugenio fu Agostino e consorte   |   |
|    |   | 1876 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |   |
| 68 | 2 | 1853 | Ardenghi            | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio                    | Luogo al primo piano  |
|    |   | 1855 | Ardenghi            | Luigia fu Antonio maritata Vismara   |   |
|    |   | 1871 | Vismara             | Antonio di Battista proprietario e usufruttuario                                     |   |
|    |   | 1876 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |   |
|    |   | 1893 | Frizzoni            | Guido Rodolfo  |   |
| 68 | 3 | 1880 | Ardenghi            | Giovanni fu Francesco  | Il lotto si fraziona in 68.3  |
|    |   |      | Patelli             | Amadio fu Angelo   |   |
|    |   | 1882 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |   |
|    |   | 1893 | Frizzoni            | Guido Rodolfo  |   |
| 69 |   | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Stalla rimessa a fienile  |
|    |   |      | Cortesi della Torre | Nicola fu Francesco  |   |
| 70 | 1 | 1853 | Ardenghi            | Bartolomeo, Luigia maritata Vismara fratello e sorella fu Antonio                    | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
|    |   | 1855 | Ardenghi            | Bartolomeo fu Antonio  |   |
| 70 | 2 | 1853 | Ardenghi            | Francesco fu Bartolomeo  | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
|    |   | 1853 | Ardenghi            | Giovanni, Luigia, Maria, Rosa, Anna Maria fratello e sorelle fu Francesco e consorti |   |
|    |   | 1866 | Ardenghi            | Giovanni fu Francesco  |   |
|    |   | 1880 | Patelli             | Amadio fu Angelo   |   |
| 70 | 3 | 1880 | Cortesi della Torre | Nicola fu Francesco  | Il lotto 70.2 si fraziona in 70.3   |
|    |   | 1882 | Cortesi             | avv. Paolo fu Nicola   |   |
|    |   | 1893 | Cortesi della Torre | Maria e consorti   |   |
|    |   | 1893 | Frizzoni            | Guido Rodolfo  |   |
| 71 |   | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Casa di villeggiatura che si estende anche sopra la strada pubblica   |
|    |   | 1853 | Cortesi della Torre | Nicola fu Francesco  |   |
| 72 |   | 1852 | Tasca               | Ottavio fu Luigi   | Casa  |
|    |   | 1853 | Valania             | Celestino fu Giuseppe  |   |
|    |   | 1862 | Valania             | Agostino fu Giovannino   |   |
|    |   | 1875 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |   |

# CATASTO LOMBARDO VENETO | 1853

Mapp. Sub.

|     |      |                     |  |                             |
|-----|------|---------------------|--|-----------------------------|
| 73  | 1852 | Tasca               | Ottavio fu Luigi   | Casa colonica               |
|     | 1853 | Valania             | Celestino fu Giuseppe  |                             |
|     | 1862 | Valania             | Agostino fu Giovannino   |                             |
|     | 1875 | Cortesi della Torre | Paolo fu Nicola  |                             |
| 112 | 1853 | Ardenghi            | Bartolomeo, Luigia maritata<br>Vismara fratello e sorella fu<br>Antonio                    | Orto                        |
|     | 1855 | Ardenghi            | Bartolomeo fu Antonio  |                             |
|     | 1871 | Cortesi             | avv. Paolo fu Nicola   |                             |
| 125 | 1853 | Ardenghi            | Bartolomeo, Luigia maritata<br>Vismara fratello e sorella fu<br>Antonio                    | Portico con torchie da vino |
|     | 1855 | Ardenghi            | Bartolomeo fu Antonio  |                             |
|     | 1871 | Cortesi             | avv. Paolo fu Nicola   |                             |
| 128 | 1853 | Tasca               | Nobile Ottavio fu Luigi  | Orto                        |
| 129 | 1853 | Tasca               | Ottavio fu Luigi   | Coltivo da vanga            |
| 130 | 1853 | Ardenghi            | Bartolomeo fu Antonio  | Orto                        |
|     | 1872 | Valania             | Agostino fu Giovannino   |                             |
| 131 | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Orto                        |
|     | 1853 | Cortesi della Torre | Nicola fu Francesco  |                             |
| 142 | 1853 | Ardenghi            | Francesco fu Bartolomeo  | Orto                        |
|     | 1853 | Ardenghi            | Giovanni, Luigia, Maria, Rosa,<br>Anna Maria fratello e sorelle fu<br>Francesco            |                             |
|     | 1866 | Ardenghi            | Giovanni, Luigia, Maria, Rosa,<br>Anna Maria fratello e sorelle fu<br>Francesco e consorti |                             |
|     | 1866 | Ardenghi            | Giovanni fu Francesco  |                             |
|     | 1880 | Patelli             | Amadio fu Angelo   |                             |
| 199 | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Prato                       |
| 200 | 1853 | Tasca               | Nobile Ottavio fu Luigi  | Coltivo da vanga vitato     |
| 201 | 1853 | Cortesi             | Nicola fu Francesco  | Coltivo da vanga            |



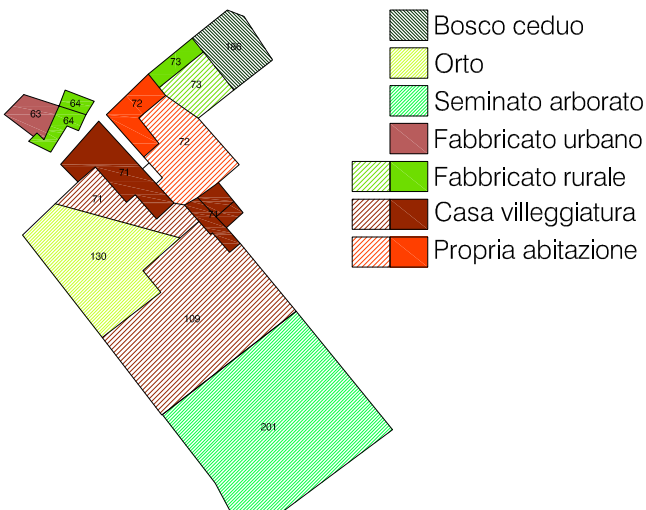
# CESSATO CATASTO | 1890

## MAPPA CATASTALE AGGIORNATO FINO AL 1935

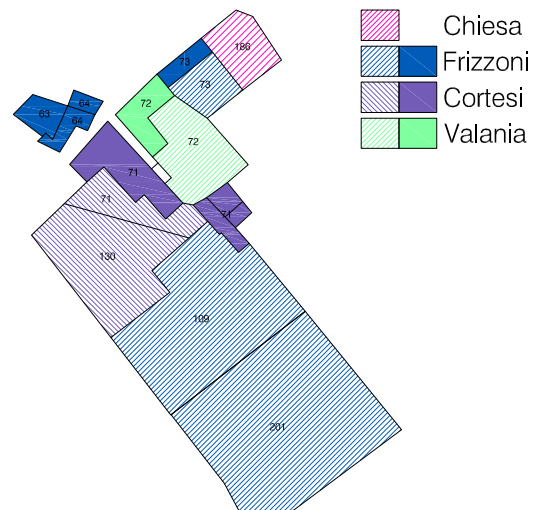


- 63 Fabbricato urbano
- 64 Fabbricato rurale
- 71 Casa di villeggiatura
- 72 Casa
- 73 Fabbricato rurale
- 109 Vigneto
- 130 Orto
- 186 Bosco ceduo
- 201 Seminato arborato

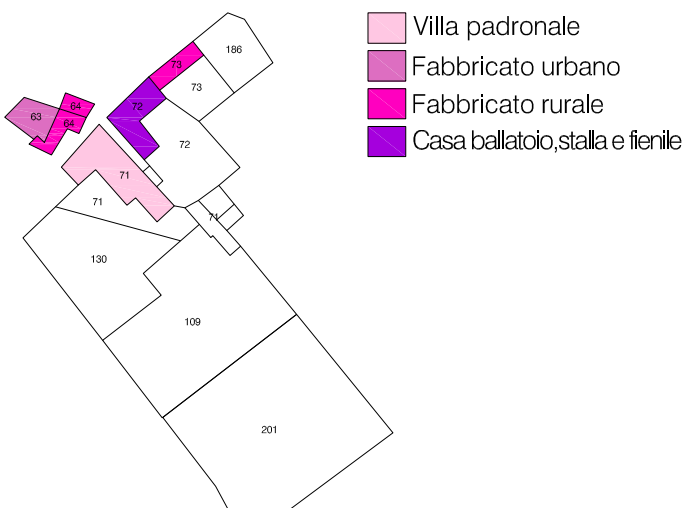
### FUNZIONI



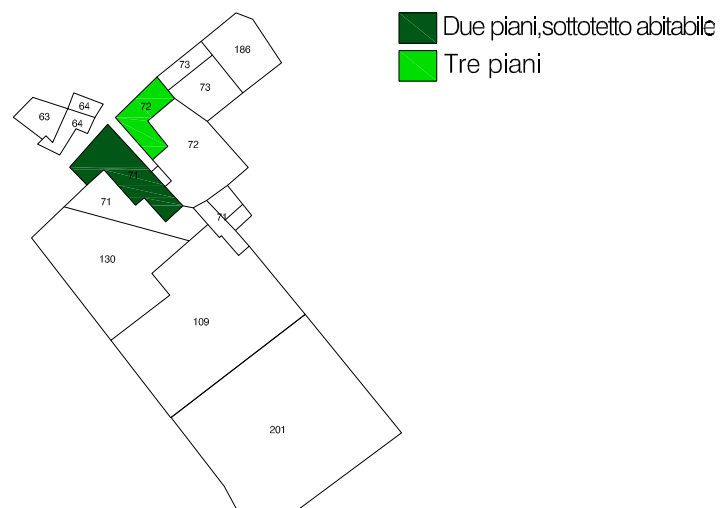
### PROPRIETARI



### TIPOLOGIA



### NUMERO PIANI



# CESSATO CATASTO | 1890

Mapp. Sub.

|     |   |                              |   |  |   |
|-----|---|------------------------------|---|--|---|
| 62  | 1 | 1863<br>1877                 | Cortesi della Torre<br>Catasto urbano   | Paolo fu Nicola  | Porzione di casa colonica che si estende anche sopra la strada pubblica con porzione di corte al n°65                       |
| 62  | 2 | 1867                         | Patelli   | Amadio fu Angelo   | Porzione di casa colonica che si estende anche sopra la strada pubblica con porzione di corte al n°65                       |
| 63  |   |                              |   |  | Fabbricato urbano   |
| 64  |   |                              | Frizzoni  | dott. Guido Rodolfo  | Fabbricato rurale   |
| 68  | 1 | 1862                         | Valania   | Agostino fu Celestino  | Luogo terreno e altro al secondo piano  |
| 68  | 2 | 1853<br>1880<br>1882         | Ardenghi<br>Patelli<br>Cortesi  | Luigia fu Antonio maritata Vismara<br>Amadio fu Angelo<br>avv. Paolo fu Nicola           | Luogo terreno ed altro al primo piano   |
| 69  |   | 1853<br>1863<br>1877         | Cortesi della Torre<br>Cortesi della Torre<br>Catasto urbano                  | Nicola fu Francesco<br>Paolo fu Nicola   | Stalla rimessa a fienile  |
| 70  | 1 | 1855                         | Ardenghi  | Bartolomeo fu Antonio  | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
| 70  | 2 | 1885                         | Ardenghi  | Antonio Luigi e consorti   | Porzione casa colonica che si estende anche sopra parte del 62 e sopra la strada pubblica con porzione della corte al n° 65 |
| 71  |   | 1853<br>1863<br>1877         | Cortesi della Torre<br>Cortesi della Torre<br>Catasto urbano                  | Nicola fu Francesco<br>Paolo fu Nicola   | Casa di villeggiatura che si estende anche sopra la strada pubblica   |
| 72  |   | 1853                         | Valania   | Celestino fu Giuseppe  | Casa  |
| 73  |   |                              | Frizzoni  | dott. Guido fu Rodolfo   | Fabbricato rurale   |
| 109 |   |                              | Frizzoni  | dott. Guido Rodolfo  | Vigneto   |
| 112 |   | 1867<br>1885<br>1893<br>1893 | Cortesi<br>Ardenghi<br>Cortesi della Torre<br>Frizzoni                        | avv. Paolo fu Nicola<br>Bartolomeo fu Antonio<br>Maria e consorti<br>dott. Guido Rodolfo | Orto  |
| 130 |   | 1863                         | Cortesi della Torre   | Paolo fu Nicola  | Orto  |
| 131 |   | 1853<br>1863<br>1877         | Cortesi della Torre<br>Cortesi della Torre<br>Catasto urbano                  | Nicola fu Francesco<br>Paolo fu Nicola   | Orto  |
| 186 |   |                              | Prebenda parrocchiale di Albano Sant'Alessandro goduta dal sacerdote Bilabini | Giulio fu Giuseppe   | Bosco ceduo   |
| 201 |   |                              | Frizzoni  | dott. Guido Rodolfo  | Seminato arborato   |

# CATASTO FABBRICATI | PARTITA 5

Mapp. Sub.

|      |                                |  |   |
|------|--------------------------------|--|---|
| 71   | Cortesi della Torre Marchesi   | Nobile Paolo fu Nicola<br>Giovanni fu Battista   | Ditta di contro per n° 72, 290<br>rustico, scarico 78, scarico 38   |
|      | Cortesi della Torre            | Maria, Luca fu Paolo   |   |
|      | Cortesi della Torre<br>Calonga | Maria, Luca fu Paolo proprietari<br>Ernesta vedova Cortesi Paolo<br>usufruttuaria in parte |   |
| 1893 | Frizzoni                       | dott. Guido Rodolfo  | Per l'intero al n° 42   |
| 1904 | Sottocasa                      | Ulderico fu Conte Giacomo  | Acquisto ditta intestata per<br>mappale n°71  |
| 1914 | Astori                         | Nobile Mansueto  | Casa di villeggiatura, casa, villa<br>con giardino, serra, parte di casa  |
| 1934 | Astori<br>Scotti               | Anna Maria fu Mansueto proprietaria<br>Maria fu Barone Giovanni<br>usufruttuaria in parte  | Successione intestata in morte di<br>Astori Mansueto avvenuta<br>11/07/1933 come da testamento<br>244 registrato a Bergamo il<br>12/09/1934 n° 54 |

# ALLEGATO 2

## RILIEVO BOTANICO

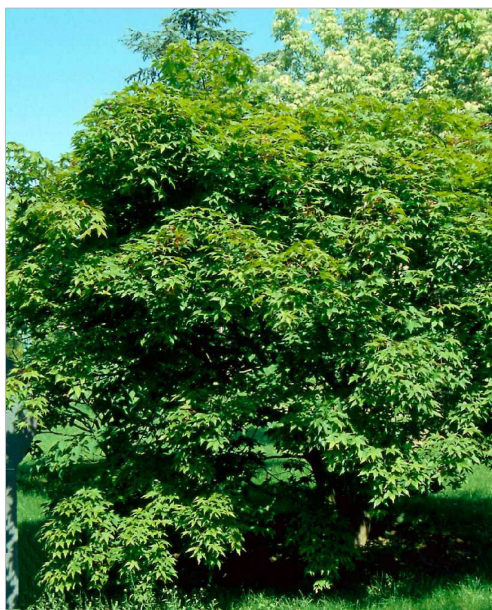


# 1 | ACER PALMATUM

**FAMIGLIA**  
Aceraceae

**SPECIE**  
Acer palmatum

**NOME COMUNE**  
Acero del Giappone



**ORIGINE**

Asia Orientale

**PORTAMENTO**

Pianta decidua, che cresce come arbusto o piccolo albero e può raggiungere i 6-8 m di altezza ma in alcuni casi può arrivare fino a 16 m. Da giovane ha un portamento a piramide rovesciata, mentre negli esemplari adulti la chioma assume una forma a cupola.

**FOGLIA**

Le foglie sono caduche, opposte, palmato-lobate con 5-9 lobi e profondamente incise. Le dimensioni del lembo, di norma, sono di 3,5-6 cm di lunghezza e 3-7 cm di larghezza.

**FIORE**

I fiori sono unisessuali o ermafroditi, riuniti in infiorescenze a corimbo, poco evidenti, 5-6 mm di diametro. Il fiore è composto da 5 sepali color porpora, giallo o verde e da 5 petali. La fioritura avviene nel periodo di marzo-aprile prima della ripresa vegetativa.

**FRUTTO**

I frutti sono disamare molto divergenti e lungamente peduncolate, della dimensione di 1,5-2 cm ciascuna. Il seme, grande 5-8 mm, necessita di stratificazione per germogliare. La maturazione avviene in tarda estate.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie può vivere sia in piena terra come alberi ornamentali, sia in vaso in ambienti esterni. La posizione ideale è in pieno sole oppure a mezz'ombra, infatti se molto esposta ai raggi solari, la spettacolare colorazione del fogliame in autunno, si presenterà ancora più intensa. Per gli esemplari coltivati come bonsai l'esposizione al sole deve essere effettuata solo in primavera mentre durante la stagione più calda è preferibile tenerli all'ombra per non danneggiare le foglie.

# 2 | ACER PLATANOIDES

**FAMIGLIA**  
Aceraceae

**SPECIE**  
Acer platanoides

**NOME COMUNE**  
Acero riccio  
Acero di Norvegia



**ORIGINE**

Europa, Asia

**PORTAMENTO**

Pianta alta fino a 25-30 m, a chioma espansa e fogliame denso molto simile al *pseudoplatanus* dal quale si distingue per la scorza fessurata che non si distacca in placche. La chioma può raggiungere i 10-15 metri di larghezza.

**FOGLIA**

Le foglie sono caduche a 5-7 lobi, dove quello centrale presenta lati paralleli e margini a denti acuti. Il picciolo è lungo e rossastro di colore verde su entrambe le pagine, durante l'autunno assume una colorazione dorata.

**FIORE**

I fiori di colore giallo pallido sono raggruppati in infiorescenze erette che compaiono prima delle foglie, senza valore ornamentale. La fioritura avviene tra aprile e maggio.

**FRUTTO**

I frutti sono disamare di colore giallo-bruno, lunghe 3-4 cm, con ali molto divaricate, quasi orizzontali, e punte rivolte verso l'alto, senza valore ornamentale.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie riesce a crescere bene in aree urbane dove sono frequenti l'inquinamento chimico e di particolato, lo scarso drenaggio, il costipamento del terreno e la carenza d'acqua.

La sua alta adattabilità la rende idonea a svariati utilizzi sia come esemplare isolato, sia in gruppi, sia in filari, preferibilmente mantenendo una distanza di 10 m tra le file. Si può utilizzare in parcheggi, in viali stradali, in giardini di aree residenziali o in parchi.

# 3 | ILEX AQUIFOLIUM

**FAMIGLIA**  
Aquifoliaceae

**SPECIE**  
Ilex aquifolium

**NOME COMUNE**  
Agrifoglio



## ORIGINE

Atlantica, porzioni occidentali e centrali del bacino Mediterraneo

## PORTAMENTO

Pianta eretta sempreverde di 10-15 m di altezza, a sottile corteccia grigio-nerastra che si desquama arrotolandosi su sè stessa. I rami giovani sono solcati e verdi, a breve tomento assai fitto, che nel secondo anno divengono circolari e glabrescenti. La chioma è espansa e vaporosa, di colore verde chiaro, dapprima ovale, diventa poi ombrelliforme.

## FOGLIA

Le foglie sono alterne, spesse e cuoiose. Il picciolo, lungo 10-15 mm, è a lamina ellittica o lanceolata, appuntita larga circa 3-4 cm. Le pagine fogliari sono glabre e presentano una colorazione verde-scura lucida nella parte superiore e una giallo-verdastra in quella inferiore. La base fogliare è cuneata o arrotondata. La durata media delle foglie è di circa tre anni.

## FIORE

I fiori, per lo più unisessuali, hanno involucro doppio; sono riuniti in gruppetti all'ascella delle foglie dell'annata precedente. Il calice è poco evidente e di piccole dimensioni; la corolla è bianca, talora striata di rossiccio, di 8 mm. Gli stami sono quattro e sterili nei fiori femminili.

## FRUTTO

Il frutto è una drupa di 8-10 mm, di color rosso lucente, con 4 noccioli scanalati, lunghi 6-7 mm.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie predilige un'esposizione al sole diretto ed è abbastanza resistente sia alle basse sia a quelle alte. E' vulnerabile ad alcuni tipi di fungo e, come parassiti, agli insetti minatori. Pianta d'appartamento, che viene utilizzata anche per il legno pregiato. E' coltivato, soprattutto, come specie ornamentale nelle composizioni natalizie.

# 4 | TAXUS BACCATA

FAMIGLIA  
Coniferae

SPECIE  
Taxus baccata

NOME COMUNE  
Tasso



ORIGINE

Caucaso, Europa settentrionale, Nord Africa

PORTAMENTO

Pianta sempreverde che può raggiungere un'altezza tra i 10 e i 20 m, con una crescita molto lenta, per questo motivo in natura spesso si presenta sotto forma di piccolo albero o arbusto. In condizioni ottimali invece può raggiungere i 15-20 m di altezza. La chioma ha forma globosa irregolare, con rami molto bassi. La corteccia, di colore bruno rossastro, inizialmente è liscia ma con l'età si solleva arricciandosi e dividendosi in placche. I giovani rami sono verdi.

FOGLIA

Le foglie sono lineari, leggermente arcuate, lunghe fino a 3 cm e di colore verde molto scuro nella pagina superiore, più chiaro in quella inferiore. Sono inserite sui rami con un andamento a spirale, in due file opposte e sono molto velenose.

FIORE

I fiori sono sia maschili, raggruppati in amenti, sia femminili, che si trasformano in arilli. L'impollinazione è anemofila.

FRUTTO

I frutti sono in realtà degli arilli, ovvero delle escrescenze carnose che ricoprono il seme. Inizialmente verdi, diventano rossi a maturità. Contengono un solo seme, duro e molto velenoso mentre la polpa è innocua e commestibile.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Questa specie preferisce i luoghi umidi e freschi, ombrosi, con terreno calcareo.

Pianta molto usata come siepe ornamentale o isolata, potata secondo i criteri dell'ars topiaria. Il tasso è una tra le piante più tossiche presenti sul territorio italiano e molte di queste sostanze tossiche, alle dosi presenti nella pianta, possono essere usate come principi attivi di prodotti chemioterapici per la lotta ad alcune forme di cancro.



# 5 | CORYLUS COLURNA

**FAMIGLIA**  
Corylaceae

**SPECIE**  
Corylus Colurna

**NOME COMUNE**  
Nocciolo di Costantinopoli  
Avellan



## ORIGINE

Asia, Mediterraneo

## PORTAMENTO

Albero di media grandezza che può raggiungere i 12-15 m di altezza. Presenta un fusto eretto con rami simmetrici e una chioma piramidale molto regolare. La corteccia è di colore grigio-marrone; dapprima liscia negli esemplari molto giovani, poi tende a fessurarsi in modo appariscente con il passare degli anni, ed anche a rompersi in scaglie mostrando la corteccia inferiore di colore arancio.

## FOGLIA

Le foglie sono caduche, semplici, obovate, leggermente asimmetriche. A volte sono lobate con doppia dentatura irregolare ed acuminate all'apice. Presentano una colorazione verde scuro, un po' pelose nella pagina superiore e con nervature molto rilevate in quella inferiore.

## FIORE

I fiori sono infiorescenze sia maschili, allungate e giallastre, sia femminili, tondeggianti, di colore giallo-verde, con stami rossi.

## FRUTTO

Il frutto è una nucula globosa, solitaria o a gruppi, protetta da una campanula di foglie dentellate all'esterno.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa pianta si adatta a qualsiasi esposizione, preferendo però un'alta esposizione solare. Non teme il freddo e può sopportare temperature di molto al di sotto dello zero. Per le sue caratteristiche questa pianta è adatta alle alberature stradali poichè sopporta benissimo l'inquinamento, ma è anche utilizzato come albero da frutto.

# 6 | CORNUS MAS

**FAMIGLIA**  
Cornaceae

**SPECIE**  
Cornus mas

**NOME COMUNE**  
Corniolo



**ORIGINE**

Asia Minore, Europa centro-orientale

**PORTAMENTO**

Arbusto, o piccolo albero, alto fino a 5 m. I rami sono di colore rosso-bruno con rametti brevi, mentre la corteccia si presenta screpolata.

**FOGLIA**

Le foglie sono semplici, opposte, con un picciolo peloso e breve di 5-10 mm. La forma è arrotondata, un po' ondulata ai margini e acuminata all'apice. Le foglie sono di colore verde, più chiaro nella pagina inferiore, con una nervatura al centro e 3-4 paia di nervature secondarie.

**FIORE**

I fiori sono ermafroditi e si presentano in forma di ombrelle semplici e brevi circondate alla base da un involucro di 4 brattee di colore verdognolo sfumato di rosso, sviluppatasi prima della fogliazione.

La corolla è formata da 4 petali acuti, glabri, di colore giallo-dorato e molto odorosi.

La fioritura avviene da dicembre a marzo.

**FRUTTO**

Il frutto del corniolo è una drupa a forma di un uovo allungato al cui interno si trova un seme osseo.

Presenta una colorazione rosso-scarlatta ed ha un sapore acidulo.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie predilige i terreni calcarei e vive in piccoli gruppi nelle radure dei boschi di latifoglie, tra gli arbusti, e nelle siepi del piano sino a 1530 m. Spesso è coltivata anche come specie ornamentale oppure come albero da frutto.

# 8 | CALLITROPSIS NOOTKANENSIS

FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
Callitropsis nootkatensis

NOME COMUNE  
Cipresso di Nootka



ORIGINE

Nord America

PORTAMENTO

Pianta che può raggiungere i i 50 m di altezza. I rami presentano delle macchie bianche inferiormente.

FOGLIA

Le foglie sono squamiformi rivolte verso l'esterno.

FIORE

I fiori sono infiorescenze sia maschili, piccole e poco appariscenti di colore rossoi, sia femminili, ancora meno vistose con una colorazione blu-acciaio. La fioritura avviene a aprile e maggio.

FRUTTO

I frutti sono pigne, che una volta mature, presentano una forma sferica, di diametro 1 cm e sono coperte da una patina bluastra.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Pianta che ha bisogno di terreno argilloso, profondo e ricco di sali, ma non di un clima notevolmente umido.  
In base alle sue caratteristiche questa specie viene usata prevalentemente a scopo ornamentale.

# 9 | CHAMAECYPARIS LAWSONIANA

FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
Chamaecyparis lawsoniana

NOME COMUNE  
Cipresso di Lawson



ORIGINE

Stati Uniti

PORTAMENTO

Pianta alta fino a 50 m nei luoghi di origine mentre in coltura raggiunge al massimo i 20 m. La chioma ha caratteristica forma a piramide svasata e le ramificazioni principali sono dapprima orizzontali poi piegate verso terra, ma con le estremità ascendenti. Se messa a contatto col suolo emette radici e la base della pianta si allarga. La cima elastica e sottile è sempre arcuata e un po' riflessa.

FOGLIA

Le foglie sono persistenti, triangolari e squamiformi, portate su rametti appiattiti disposti orizzontalmente in palchi fitti con le estremità pendule.

FIORE

I fiori sono unisessuali femminili, piccoli e di colore verde-rossastro, che diventa brunastro a maturità. Si trasformano in galbuli sferici di 1 cm di diametro, formati da circa sei squame.

FRUTTO

Le pigne sono tondeggianti, di colore blu-grigiastro e maturano in autunno liberando numerosi semi.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Questa specie predilige un'esposizione molto soleggiata, ma ben areata nelle ore più calde.

È stata introdotta in Europa come essenza ornamentale e da legno, motivo per cui è molto impiegata per forestazioni sperimentali. In Italia è diffusa come pianta ornamentale ed è stata usata nel Meridione per effettuare rimboschimenti.

# 10 | CHAMAECYPARIS OBTUSA

FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
Chamaecyparis obtusa

NOME COMUNE  
Cipresso di Hinoki



ORIGINE

Giappone

PORTAMENTO

Pianta alta fino a 20 m nei luoghi di origine. Presenta ramuli appiattiti e disposti come penne in piani più o meno orizzontali.

FOGLIA

Le foglie sono persistenti, squamiformi, a estremità ottusa con macchie biancastre nella pagina inferiore.

FIORE

I fiori sono infiorescenze sia maschili che femminili molto piccole. La fioritura avviene ad aprile e maggio.

FRUTTO

I frutti sono pigne mature sferiche, grosse 1 cm, di colore bruno-arancio, solitamente non coperte da patina.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Pianta ad accrescimento molto lento. È coltivata anche come varietà aurea con fogliame dorato. Non ha particolari esigenze per quanto riguarda il tipo di terreno e l'esposizione solare.

# 11 | CRYPTOMERIA JAPONICA

**FAMIGLIA**  
Cupressaceae

**SPECIE**  
Cryptomeria japonica

**NOME COMUNE**  
Cedro del Giappone  
Sugi



## ORIGINE

Cina sud orientale, Giappone

## PORTAMENTO

Pianta sempreverde di grandi dimensioni che può raggiungere i 40 m d'altezza. Il fusto si presenta dritto e scarsamente rastremato, la corteccia è di colore rosso-brunastro. La chioma piramidale, piuttosto densa, con il passare degli anni tende ad assumere una forma a candela, con i rami leggermente penduli.

## FOGLIA

Le foglie sono lesiniformi lunghe circa 20 mm, disposte a spirale sui rametti e di colore verde chiaro. Persistono per 4-5 anni.

## FIORE

I fiori presentano sia infiorescenze maschili, costituite da amenti ovali di 2-3 mm posti lungo i ramuli apicali, di colore giallo, che si formano e perdurano tutto l'inverno finchè in febbraio-marzo liberano il polline, sia infiorescenze femminili, a forma di piccole rosette portate all'apice dei rametti, di colore verde che vengono fecondate nel mese di marzo.

## FRUTTO

I frutti sono piccoli strobili di forma globosa, dotati di scaglie spinose all'apice e contenenti piccoli semi che ricordano quelli del Cipresso.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie si presta per le sue caratteristiche a diversi utilizzi. Generalmente è utilizzata per la fabbricazione di mobili, in particolare in Giappone il legno viene usato per le costruzioni e per pannelli divisorii all'interno delle abitazioni. Grazie alla proprietà di mutare il colore delle foglie nella stagione invernale, virando verso sfumature rosso-ruggine o bronzato è usata anche per decorare aiuole erbose mentre le coltivazioni nane vengono impiegate per giardini rocciosi o in vaso sui terrazzi.

# 12 | CUPRESSUS MACROCARPA

**FAMIGLIA**  
Cupressaceae

**SPECIE**  
Cupressus macrocarpa

**NOME COMUNE**  
Cipresso dei Monterey



**ORIGINE**

Asia

**PORTAMENTO**

Pianta alta fino a 18-20 m, con un caratteristico portamento piramidale. Presenta rami paralleli tra loro che partono quasi dritti dalla base del tronco per poi inclinarsi verso l'alto come grandi penne. La chioma è spesso appiattita. La scorza, dapprima bruno rossastra, diviene poi grigia e si rompe in scaglie piatte.

**FOGLIA**

Le foglie sono persistenti, squamiformi, appressate al ramulo con una colorazione verde brillante. Se strofinate emettono un gradevole odore citrino.

**FIORE**

I coni sono rotondeggianti di diametro variabile tra i 30 e i 40 mm e formati da 10-12 unità. Dapprima presentano una colorazione verde che poi cambia in una tonalità bruno-violaceo lucente.

**FRUTTO**

I frutti sono galbuli tondi, di colore verde e marrone, più grossi rispetto agli altri tipi di cipresso. La maturazione avviene in autunno.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie presenta uno sviluppo rapidissimo, soprattutto in gioventù, dopodiché esaurisce questa vitalità dopo 40-50 anni. Pianta utilizzata sia a scopo ornamentale, come siepe, sia protettivo, come frangivento. Il suo legname giallo di buona qualità è molto impiegato per le costruzioni in diversi continenti, quali Africa, Australia e Asia.

# 13 | CUPRESSUS SEMPERVIRENS

FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
Cupressus sempervirens

NOME COMUNE  
Cipresso



ORIGINE

Europa

PORTAMENTO

Pianta dal portamento eretto, colonnare, di origine ibrida, e di facile coltivazione. Il tronco è ramificato, a volte fin dalla base, e ha una sottile corteccia grigio-bruna. Questo genere di piante comprende alberi anche di notevoli dimensioni, fino a 50 m, con chioma generalmente affusolata, piramidale e molto ramificata, e con rametti cilindrici con molte foglie.

FOGLIA

Le foglie sono squamiformi o aghiformi, triangolari, embricate e sono inserite a due a due nei rametti a forma di ventaglio. Il colore è molto scuro nel cipresso nostrano, *Cupressus sempervirens*, ma in altre specie è più chiaro fino ad assumere una colorazione verde-azzurra.

FIORE

I fiori sono poco appariscenti e presentano infiorescenze sia maschili che femminili, che si aprono a fine inverno.

FRUTTO

I frutti, chiamati galburi, hanno forma arrotondata, divisi in un certo numero di squame che si separano a maturità. Presentano una colorazione marrone.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Questa specie fa parte della fauna naturale delle zone del Mediterraneo. Deve essere esposta in pieno sole o in leggera ombreggiatura. Predilige climi asciutti e caldi ma non ha grossi problemi ad adattarsi sia alle temperature alte che a quelle basse.

Si coltiva in piena terra come pianta ornamentale ed è molto diffusa lungo le strade e nei giardini.



FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
Sequoia sempervirens

NOME COMUNE  
Sequoia sempreverde  
Sequoia della California



#### ORIGINE

California

#### PORTAMENTO

Albero sempreverde, alto e maestoso, che può raggiungere anche i 115 m di altezza ma in coltivazione raggiunge la massima altezza di 30 m.

Portamento a piramide appuntita svasata verso la base con branche sottili disposte quasi in 2 ordini con tronco dritto e talora multiplo, dalle radici infatti possono nascere nuovi alberi cosicchè accade che accanto a un tronco originario si formi un gruppo di nuove piante. La corteccia è rossastra, spugnosa al tatto, molto spessa negli esemplari più vecchi lo spessore raggiunge i 30-60 cm.

#### FOGLIA

Le foglie possono essere di due tipologie: a scaglie applicate sui rami lunghi e alla base di quelli laterali; oppure aghiformi e piatte di colore verde scuro sulla faccia superiore e con due bande bianche su quella inferiore. Presenta coni persistenti formati da squame a losanga. I bordi sono rugosi ed incavati al centro, con una piccola punta in fondo alla depressione.

#### FIORE

I fiori sono sia femminili che maschili sulla stessa pianta. I coni femminili sono strobili ovoidali, allungati e legnosi a maturità. Sono lunghi 2-2,5 cm terminale ai rami. Non si sfaldano a maturità e cadono dall'albero interi. I fiori maschili invece, piccoli e gialli, si formano all'apice dei germogli giovani.

#### FRUTTO

I frutti sono galbuli ovoidali o globosi, legnosi, lunghi fino a 2 cm, in genere con peduncolo ricoperto di foglie squamiformi.

#### ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie predilige zone riparate e gradisce sia il pieno sole sia la mezz'ombra. Cresce all'inizio abbastanza rapidamente.

È una specie di grande valore ornamentale ma raramente è coltivata nei parchi per le sue particolari esigenze.

# 15 | THUJA OCCIDENTALIS

FAMIGLIA  
Cupressaceae

SPECIE  
*Thuja occidentalis*

NOME COMUNE  
Tuia occidentale



ORIGINE

Nord America

PORTAMENTO

Pianta sempreverde con la chioma piramidale, alta fino a 15 m. La corteccia è fibrosa di colore rosso-brunastro o grigiastro, i rametti sono leggermente appiattiti, con la faccia superiore diversa da quella inferiore e disposti sullo stesso piano a formare delle strutture ventagliiformi orizzontali.

FOGLIA

Le foglie squamiformi sono di colore verde scuro nella parte superiore, più vicine al giallo in quella inferiore. I coni sono di taglia più piccola rispetto alla specie orientale e sono formati da tenere squame con una consistenza erbacea.

FIORE

I fiori presentano infiorescenze sia maschili che femminili, di colore bruno-scuro. La fioritura avviene tra aprile e maggio.

FRUTTO

I frutti sono pigne oblunghe della grossezza di 6-9 mm e lunghezza 8-12 mm, ovaloidi con 6-8 squame ad apice liscio. Presentano una colorazione rosso-brunastra.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Questa specie viene utilizzata sia in campo medico, nelle forme dolorose da processo diffuso artrosico, sia come pianta decorativa, soprattutto nelle sue varietà selvatiche che possono formare nei giardini degli angoli sempreverdi molto ornamentali.

# 16 | DIOSPYROS KAKI

**FAMIGLIA**  
Ebenaceae

**SPECIE**  
Diospyros Kaki

**NOME COMUNE**  
Kaki  
Diospiro  
Loto del Giappone



**ORIGINE**

Africa, America, Asia, Europa

**PORTAMENTO**

Pianta alta 6-10 m a fusto eretto. Presenta una chioma tonda o piramidale e una corteccia con una scorza nerastra finemente screpolata.

**FOGLIA**

Le foglie hanno una forma ovata di colore verde scuro sulla lamina superiore e grigiastro su quella inferiore, in autunno assumono tonalità giallo-arancio e porpora.

**FIORE**

I fiori sono di piccole dimensioni, di colore giallo. Nelle forme allevate per il frutto si riscontrano solo fiori femminili essendo gli stami abortiti, e la fruttificazione avviene per via partenocarpica o in seguito ad impollinazione da parte di alberi della stessa specie provvisti di fiori maschili. La fioritura avviene tra maggio e giugno.

**FRUTTO**

I frutti sono grosse bacche tendenzialmente sferoidali, talvolta appiattite e appuntite, di colore giallo-aranciato e possono contenere un numero di semi variabile da 0-8 unità.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie è considerata subtropicale, ma, pur essendo una pianta idonea al clima mediterraneo, con la scelta di opportuni portinnesti riesce a sopportare temperature inferiori ai 10 °C sotto zero. Si adatta bene a qualsiasi tipo di terreno, compresi quelli argillosi, purché ben drenati, profondi e di scarso contenuto in sodio e boro. È utilizzata prevalentemente come pianta da frutto.

# 17 | RHODODENDRUM PONTIUM

FAMIGLIA  
Ericaceae

SPECIE  
Rhododendron

NOME COMUNE  
Rododendro



ORIGINE

Europa, Asia America

PORTAMENTO

Arbusti che possono arrivare ad un'altezza massima di 20 m.

FOGLIA

Le foglie sono piccole, di colore verde scuro, ovali, pelose e coriacee. Possono essere o caduche e sempreverdi.

FIORE

I fiori sono semplici, riuniti in mazzetti, di colori che vanno dal bianco al viola e presentano un calice formato da 5 sepali e una corolla con 5 petali. Si trovano all'ascella delle foglie o sono riuniti in infiorescenze a corimbo.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

A seconda delle specie sopporta bene tutte le esposizioni, dal pieno sole all'ombreggiato, a condizione che vi sia gradualmente abituata. Ama posizioni molto luminose, ma non i raggi diretti del sole, se non nelle ore più fresche della giornata, e gradisce stare al riparo dal vento. In inverno è bene tenerle in posizione riparata dalle gelate. Pianta ornamentale sia da interni che da esterni

FAMIGLIA  
Fabaceae

SPECIE  
Cercis Siliquastrum

NOME COMUNE  
L'albero di Giuda



#### ORIGINE

Mediterraneo

#### PORTAMENTO

Albero di piccole dimensioni che non supera gli 8-10 m di altezza e presenta un diametro che varia dai 2,5 ai 4 m. La ramificazione si origina vicino alla base ed i rami hanno angoli piuttosto aperti, per cui la chioma è globosa, ben sviluppata e espansa. La scorza nerastra, piuttosto sottile, è finemente screpolata in ogni direzione

#### FOGLIA

Le foglie sono caduche, semplici e bifacciali. Si inseriscono su rametti elastici, lenticellati e bruni mediante un picciolo lungo 2-3 cm. La lamina fogliare è reniforme o tondeggiante, di diametro 5-8 cm, cordata alla base e con il margine intero. La nervatura è palminervia, marcata nella pagina inferiore della foglia che appare più chiara e quasi pubescente rispetto a quella superiore, di colore verde lucido.

#### FIORE

I fiori sono ermafroditi e riuniti in infiorescenze a grappolo sessile in gruppi di 4-6 unità. Sono distribuiti sui rami di tutta la pianta, persino sul tronco e sulle branche ed hanno un colore rosa-violaceo, che contrasta notevolmente con il colore scuro del tronco. Esistono anche delle varietà a fiore bianco.

#### FRUTTO

I frutti sono rappresentati da legumi, che inizialmente si tingono di sfumature rossastre che poi imbruniscono con la maturazione. Sono lunghi 8-12 cm e persistono sulla pianta per tutto il periodo invernale.

#### ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

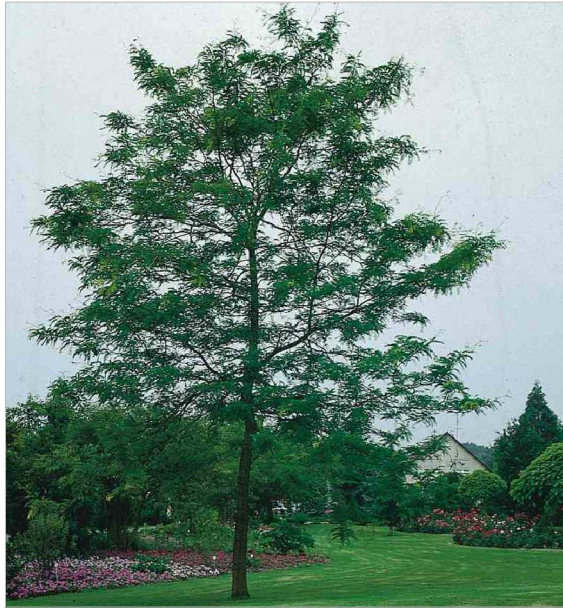
Questa specie vive meglio se esposta in pieno sole dato che in condizioni eccessivamente ombreggiate non sviluppa bene la sua bella fioritura. Predilige un clima mite, infatti resiste al freddo non intenso ma non alle gelate, specie se tardive. Pianta molto apprezzata nei parchi e nei giardini, sfruttata anche per l'alberatura stradale, dato che possiede un'alta resistenza all'inquinamento da piombo.

# 19 | GLEDITSIA TRIACANTHOS

**FAMIGLIA**  
Fabaceae

**SPECIE**  
Gleditsia triacanthos

**NOME COMUNE**  
Spino di Giuda  
Falso spino di Cristo



**ORIGINE**

America settentrionale

**PORTAMENTO**

Pianta che può raggiungere i 15 m di altezza, con chioma ampia e vaporosa, fusto molto ramificato e rami disordinati e tortuosi. La corteccia è di colore grigio-brunastro con numerose spine composte da tre punte di diversa lunghezza e direzione.

**FOGLIA**

Le foglie sono caduche, alterne e composte di due diversi tipi. Nei rami adulti sono formate da 10 -24 coppie di foglioline semplici sessili, allungate e oblique alla base, ad apice ottuso mentre nei ramuli di accrescimento le foglioline sono ad apice acuminato. Sono tutte glabre nella pagina superiore e pubescenti sulle nervature in quella inferiore. La precoce caduta autunnale è preceduta da una intensa colorazione gialla

**FIORE**

I fiori sono piccole infiorescenze di colore bianco-verdastro poco appariscenti, che compaiono in tarda primavera.

**FRUTTO**

I frutti, disposti in grappoli, sono legumi lunghi fino a 45 cm falcati e ritorti, di colore rosso bruno.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie vive in qualsiasi terreno ben drenato ed a pieno sole. Resiste al vento, alla salsedine e all'inquinamento atmosferico. Pianta adatta per grandi giardini ed usata spesso per alberature stradali in località marittime.

# 20 | LARIX KAEMPFERI

**FAMIGLIA**  
Fabaceae

**SPECIE**  
Larix kaempferi

**NOME COMUNE**  
Larice del Giappone



**ORIGINE**

Italia

**PORTAMENTO**

Albero sempreverde che cresce nelle zone della Pianura Padana. Può raggiungere modeste dimensioni, massimo 8 m di altezza, e assumere forme molto strane. E' generalmente coperto da una scorza biancastra quasi lucida

**FOGLIA**

Le foglie sono opposte di forma ellittica con apice acuto.

**FIORE**

I fiori sono di colore rosso, rosa o bianco, raggruppati in vistose pannocchie terminali.

**ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO**

Questa specie per le sue caratteristiche viene utilizzata sia come pianta da frutto sia a scopo ornamentale soprattutto in Cina e in Europa.

# 21 | FAGUS SYLVATICA

**FAMIGLIA**  
Fagaceae

**SPECIE**  
Fagus Sylvatica

**NOME COMUNE**  
Faggio



**ORIGINE**

Europa centrale

**PORTAMENTO**

Pianta maestosa che può raggiungere i 30-40 m di altezza. La chioma può superare i 10 m di diametro e si presenta dapprima conica, poi rotonda con fogliame fitto e abbondante. Il tronco è dritto e regolare con rami ascendenti. Negli esemplari isolati la scorza è grigia e liscia con striature orizzontali, sia sul tronco che sui rami.

**FOGLIA**

Le foglie sono ovali o ellittiche con nervature evidenti, di colore verde cupo o amaranto. In autunno assumono una colorazione gialla, bruna o rossa.

**FIORE**

I fiori presentano infiorescenze sia maschili che femminili. La fioritura avviene tra aprile e maggio, ma non assume una particolare importanza livello estetico.

**FRUTTO**

Il frutto, faggiola o fasola, è una piccola noce triangolare di sapore gradevole. E' racchiusa in un involucro duro, che non punge, ma assomiglia al riccio del castagno.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie cresce spontaneamente nelle zone montane e negli Appennini. Deve essere esposta in pieno sole o in posizioni ombreggiate e resiste bene ai climi rigidi. Non è soggetta a particolari malattie o parassiti ed ha proprietà antisettiche per cui non necessita di cure particolari.

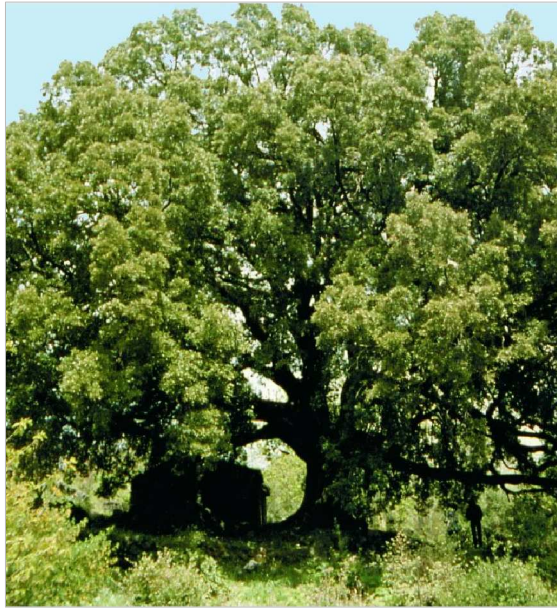


# 22 | QUERCUS ILEX

**FAMIGLIA**  
Ericaceae

**SPECIE**  
Quercus ilex

**NOME COMUNE**  
Leccio



**ORIGINE**

Europa, Asia America

**PORTAMENTO**

Pianta che può raggiungere i 20-25 m di altezza. Presenta un fusto tozzo rispetto all'altezza della chioma, che risulta densa, ovale, arrotondata, di colore verde cupo. La scorza dapprima liscia, si screpola poi in piccole squame quadrangolari.

**FOGLIA**

Le foglie sono persistenti, semplici, alterne e polimorfe. Da giovani sono dentate e spinose, poi con l'età divengono ovali e perdono la dentellatura. Hanno un breve piccolo e sono di colore verde scuro, lisce e lucide nella pagina superiore e tomentose per una peluria frigia o giallo rugginosa su quella inferiore.

**FIORE**

I fiori sono unisessuali sia maschili, riuniti in amenti penduli, cilindrici e pubescenti, con un perianzio con 6 lobi e 6-8 stami, sia femminili, spighe peduncolate composte da 6-7 unità, ciascuno con perianzio esalobato e 3-4 stigmi. Gli amenti maschili sono lunghi 5-7 cm e sono portati alla base dei rami dell'anno. Si trovano all'ascella delle foglie o sono riuniti in infiorescenze a corimbo.

La fioritura avviene in tarda primavera, da aprile a giugno.

**FRUTTO**

I frutti sono ghiande ovali e appuntite di colore bruno con striature, protette fino a metà da una cupola emisferica a squame piatte e chiare.

La maturazione è annuale.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

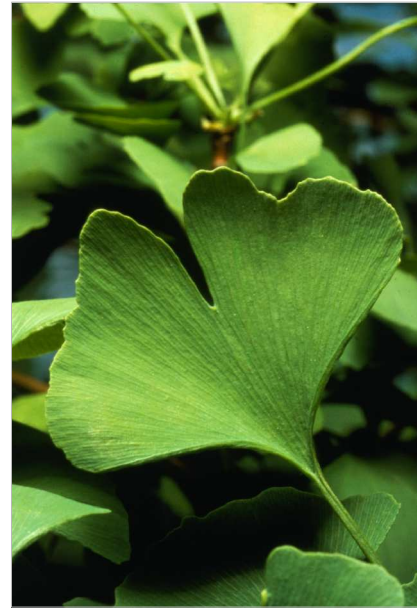
Questa specie è impiegata quasi esclusivamente come fonte per legna da ardere. Non ha particolari esigenze di esposizione solare, ma predilige il clima mediterraneo.

# 23 | GINKGO BILOBA

**FAMIGLIA**  
Ginkgoaceae

**SPECIE**  
Ginkgo Biloba

**NOME COMUNE**  
Ginkgo



**ORIGINE**

Cina

**PORTAMENTO**

Pianta rustica e decidua, alta fino a 40 m. Il tronco presenta rami sparsi da giovane, che poi diventano più fitti in età adulta. La chioma, inizialmente di color argento, assume poi una colorazione bruna.

**FOGLIA**

Le foglie hanno nervature biforcute come il lembo stesso. Il colore è verde pallido d'autunno mentre prima della caduta diventa giallo intenso.

**FIORE**

I fiori sono sia maschili che femminili, su alberi diversi. La fioritura avviene durante la stagione primaverile.

**FRUTTO**

I frutti sono semi con un rivestimento carnoso che conferisce loro l'aspetto della drupa molle, di colore giallo chiaro, ma con odore nauseabondo.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie sopporta molto bene anche temperature rigide e non teme il caldo mite, predilige un'esposizione in pieno sole ma in zone arieggiate. Ha una crescita molto lenta ed un'eccezionale longevità. Pianta ornamentale da giardino dal sapore preistorico.

# 24 | LAURUS NOBILIS

**FAMIGLIA**  
Lauraceae

**SPECIE**  
Laurus nobilis

**NOME COMUNE**  
Alloro  
Lauro



**ORIGINE**

Europa

**PORTAMENTO**

Arbusto aromatico sempreverde di grandi dimensioni, che può assumere la forma di cespuglio, oppure quella conica ad albero. Può raggiungere un'altezza di 12 m ed un diametro di 10 m.

**FOGLIA**

Le foglie sono persistenti, semplici, alterne, lanceolate ad apice acuminato. I margini interni sono a volte ondulati e di consistenza cuoiosa. La pagina superiore è di colore verde scuro lucido mentre quella inferiore presenta una colorazione più chiara.

**FIORE**

I fiori, sia maschili che femminili su piante separate, sono riuniti a formare una infiorescenza ad ombrella e presentano una colorazione giallo chiara. La fioritura avviene in primavera.

**FRUTTO**

Il frutto è una drupa ovoide di circa 1 cm di diametro, dapprima di colore verde diventa poi nera con un solo seme sferico.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie predilige terreni fertili e profondi ma si adatta a qualsiasi tipologia di substrato. Resiste bene sia alle alte che alle basse temperature, ma può temere le gelate intense e prolungate. Può essere esposta sia ad ombra parziale che a piena luce solare. Pianta che si presta a diversi utilizzi: le foglie possono essere utilizzate sia in cucina che in medicina, oppure come pianta ornamentale in parchi e giardini.

# 26 | MAGNOLIA GRANDIFLORA

**FAMIGLIA**  
Magnoliaceae

**SPECIE**  
Magnolia grandiflora

**NOME COMUNE**  
Magnolia sempreverde



## ORIGINE

Stati Uniti

## PORTAMENTO

Pianta sempreverde con portamento arboreo di stile cuniforme a foglie larghe. Cresce fino a 25 m di altezza. La corteccia è di colore grigio scuro e in età adulta si spacca in piccole lamine.

## FOGLIA

Le foglie sono lunghe fino a 20-30 cm, lanceolate, ellittiche, rigide e coriacee. La parte superiore si presenta lucida e di colore verde scuro mentre quella parte inferiore è di color ruggine e leggermente pelosa. Le foglie hanno una durata di circa 2 anni.

## FIORE

I fiori sono solitari, di notevole dimensione, cupuliformi, di colore bianco ed ermafroditi, a durata molto breve e dal profumo intenso. La fioritura avviene nei mesi di maggio, giugno e luglio.

## FRUTTO

Il frutto è un achenio e cresce in grappoli ovoidali lunghi 8-12 cm. Il seme è di colore rosso intenso e fuoriesce dall'achenio a maturazione.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie predilige un'esposizione a mezzo-sole, un clima estivo umido e piovoso e un terreno acido permeabile e fresco. Le zone alluvionali delle regioni prealpine italiane costituiscono l'habitat ideale per lo sviluppo di queste piante.

Pianta usata principalmente come ornamento. Il legno è talvolta usato in falegnameria per la facilità di lavorazione e per la durata nel tempo.

# 27 | FORSYTHIA X INTERMEDIA

FAMIGLIA  
Oleaceae

SPECIE  
Forsythia

NOME COMUNE  
Forstizia



ORIGINE

Asia, Europa

PORTAMENTO

Arbusto rustico dai rami eretti che può raggiungere un'altezza di 3 m.

FOGLIA

Le foglie sono decidue, oblunghe, e finemente dentate. Durante l'autunno spesso assumono una colorazione violacea.

FIORE

I fiori, a forma di imbuto con 4 lobi, appaiono sui rami dell'anno passato, prima o contemporaneamente alle foglie, e sono raccolti in gruppi. Presentano una colorazione giallo-lucida molto intensa. La fioritura avviene tra marzo e aprile, poco prima della comparsa delle foglie.

FRUTTO

I frutti sono delle piccole capsule.

ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO

Questa pianta può essere esposta sia a mezz'ombra che ai diretti raggi del sole. Resiste sia alle alte temperature che a quelle basse. Si adatta molto facilmente sia a terreni sciolti sia argillosi. Tollera qualunque suolo, anche calcareo, preferibilmente non troppo organico poiché in questi tipi di terreno la pianta tende a vegetare molto e a fiorire poco.

Pianta coltivata in giardino sia per bordure e per siepi, sia per la vendita di rami fioriti, molto decorativi per il colore giallo brillante dei fiori.

FAMIGLIA  
Pinaceae

SPECIE  
Abies Nordmanniana

NOME COMUNE  
Abete del Caucaso



#### ORIGINE

Regioni Caucasiche, Asia Minore

#### PORTAMENTO

Albero rustico, sempreverde alto fino a 15 m nell'area di origine e fino a 30 m nelle nostre zone. Il tronco porta in gran numero le ramificazioni principali, che si presentano ripiegate verso il basso a formare una chioma quasi perfettamente piramidale. Il diametro della chioma può raggiungere i 4 m. La scorza è grigia, poi ruvida e screpolata.

#### FOGLIA

Le foglie sono persistenti, aghiformi e appiattite, smarginate all'apice, coriacee e folte, inserite a spazzola in tutte le direzioni. Sono lunghe 20-30 mm di colore verde e lucente nella pagina superiore, argenteo in quella inferiore per la presenza di due righe biancastre. La disposizione delle foglie a spazzola in tutte le direzioni, e non su un solo piano, e il colore rappresentano i caratteri differenziali di questa specie. I coni sono eretti, cilindrici e molto resinosi, lunghi circa 15 cm di colore dapprima verde e poi bruno violaceo.

#### FIORE

I fiori presentano infiorescenze riproduttive sia maschili, costituite da coni raggruppati di colore inizialmente rossiccio, sia femminili, formate da coni isolati presenti solo sui palchi più alti.

#### FRUTTO

I frutti sono pigne erette di 15 cm provviste di squame uncinatae

#### ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

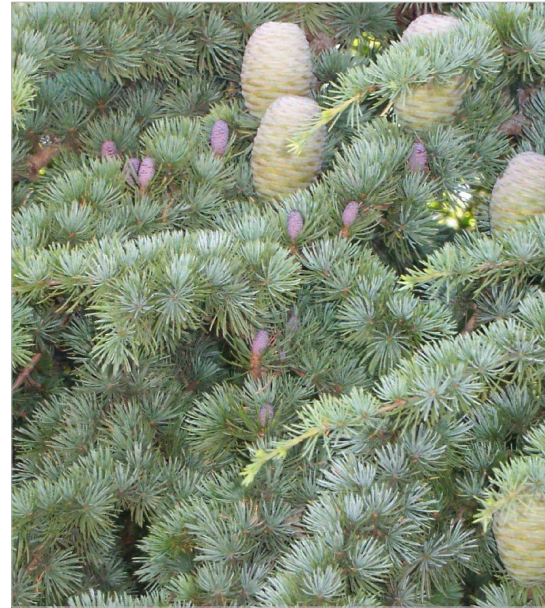
È una specie particolarmente ornamentale per il fogliame ricco e folto e dove la crescita è abbastanza rapida soprattutto in gioventù. Pianta adatta a parchi e giardini sia singola, sia per creare un bosco. Gradisce un'esposizione al sole diretto ma tollera bene sia il caldo che il freddo. Non è vulnerabile a nessuna malattia in particolare, ma in condizioni ambientali non favorevoli può essere colpito più facilmente da parassiti.

# 30 | CEDRUS ATLANTICA

**FAMIGLIA**  
Pinaceae

**SPECIE**  
Cedrus Atlanticus

**NOME COMUNE**  
Cedro dell'Atlante



**ORIGINE**

Marocco e Algeria

**PORTAMENTO**

Conifera dal portamento maestoso, alta fino a 30 m, con chioma larga, rada e conica. Le ramificazioni principali sono ascendenti mentre quelle secondarie si presentano leggermente pendenti. Il tronco è dritto e cilindrico, invece la corteccia presenta delle screpolature oblique e verticali e assume una colorazione grigio-bruna.

**FOGLIA**

Le foglie sono aghiformi, sempreverdi di color verde-grigio. I coni compaiono in autunno.

**FIORI**

I fiori sono sia femminili che maschili, ma solo questi ultimi sono più evidenti specialmente nel periodo primaverile quando diffondono grandi nuvole giallastre di polline.

**FRUTTO**

I frutti sono delle pigne erette di 5-8 cm, compatte, che compaiono sui rami più alti. Presentano una forma ovoidale e colori dal verde-argento al bruno-viola. A maturità si aprono e liberano dei piccoli semi alati.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie vive bene in pieno sole o in mezz'ombra, le basta essere esposta ai raggi solari solo qualche ora al giorno per vivere in salute. Resiste bene sia al caldo sia al freddo. Ha uno sviluppo abbastanza rapido e può raggiungere l'età di 500 anni. Pianta molto ornamentale adatta a parchi e ampi giardini.

# 31 | PICEA ORIENTALIS

**FAMIGLIA**  
Pinaceae

**SPECIE**  
*Picea orientalis*

**NOME COMUNE**  
Abete orientale



**ORIGINE**

Asia Minore, Caucaso

**PORTAMENTO**

Pianta che può raggiungere più di 40-50 m di altezza, ma che in condizioni favorevoli può arrivare anche a 70 m.

La vita di questa pianta può arrivare fino a 300 anni.

**FOGLIA**

Le foglie aghiformi sono molto appiattite. Lungo i rami si presentano molto fitte, lunghe solo 5-10 mm e hanno la punta tronca. Le varietà selvatiche sono di colore verde scuro brillante, mentre quelle coltivate sono di colore giallo-verde o giallo-oro.

**FRUTTO**

I frutti sono pigne che a maturità sono lunghe 5-8 cm e sono grosse 2 cm.

**ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO**

Predilige terreni relativamente asciutti, ricchi di sali, sia argillosi che sassosi. Non sopporta molto l'inquinamento industriale.

Pianta ornamentale presente nei parchi europei, sia nelle varietà spontanee sia in quelle ornamentali a foglie gialle.



**FAMIGLIA**  
Pinaceae

**SPECIE**  
Pinus mugo

**NOME COMUNE**  
Pino montano



#### ORIGINE

Europa centrale e sud-orientale

#### PORTAMENTO

Pianta a carattere arboreo, che può raggiungere anche ai 20 m di altezza, o arbustivo, con portamento eretto o prostrato. Presenta uno o più fusti e rami flessibili disposti in palchi ma spesso con andamento deformato per il peso dello strato nevoso e per il vento. La corteccia è scura con squame e fessure di colore rossastro.

#### FOGLIA

Le foglie sono persistenti, aghiformi, a sezione semi circolare riunite in fascetti di 2, o raramente di 3 unità, molto sottili, rigide e pungenti, lunghe al massimo 7 cm, di colore verde cupo. Persistono 5-10 anni.

#### FIORE

I fiori, meglio indicati come sporofilli, maturano in aprile-maggio e presentano sessi separati. Macrosporofilli: sono rosso-violacei e più piccoli dei fiori maschili. Sono riuniti in piccoli coni e spuntano in cima al fusto; una volta fecondati, diventano pigne color verde-rossastro. Microsporofilli: numerosi, gialli, molto più vistosi dei femminili. Sono situati alla base dei rami e producono polline che viene diffuso dal vento.

#### FRUTTO

I frutti sono strobili di forma ovale-conica, lunghi 3-5 cm. Contengono dei piccoli semi nerastri muniti di ala membranosa che li fa volare lontano.

#### ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie sopporta bene sia le alte temperature che quelle basse. Predilige suoli detritici parzialmente consolidati, ad esempio alla base di ghiaioni o di conoidi di deiezione. Pianta spesso coltivata nei giardini perchè non ha particolari esigenze di clima e di terreno e sopporta relativamente bene gli scarichi industriali. Solo la forma cespugliosa ha interesse per la coltivazione a scopo ornamentale.

# 34 | PINUS PEUCE

**FAMIGLIA**  
Pinaceae

**SPECIE**  
Pinus peuce

**NOME COMUNE**  
Pino di Macedonia



**ORIGINE**

Balcani

**PORTAMENTO**

Lo sviluppo di queste piante è colonnare, si ergono verso l'alto con uno scarso sviluppo laterale. Questa pianta in inverno assume una colorazione verde ; è di taglia grande e può raggiungere i 17 m di altezza. Mantiene la foglia in inverno. Il Pino di Macedonia ha lo sviluppo di una conifera.

**ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO**

Pianta utilizzata a scopo protettivo, come frangivento, grazie alla caratteristica di mantenere a terra le radici man mano che invecchia. Questo albero cresce lentamente ma con continuità formando una sagoma regolare che contribuisce al suo uso decorativo.

# 35 | PLATANUS ORIENTALIS

FAMIGLIA  
Platanaceae

SPECIE  
*Platanus orientalis*

NOME COMUNE  
Platano orientale



ORIGINE

Mediterraneo orientale

PORTAMENTO

Pianta alta oltre 40 m, ha tronco cilindrico dritto e tozzo con scorza biancastra che si sfalda in placche irregolari. I rami sono robusti e la chioma ampia e densa.

FOGLIA

Le foglie sono caduche semplici e alterne grandi palmate con 5-7 lobi paralleli, grossolanamente dentati, più sottili e incisi di quelli del *platanus occidentalis*.

FRUTTO

I frutti sono nucule con setole riunite in infruttescenze sferiche e pendule.

# 36 | CRATAEGUS MONOGYNA

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
*Crataegus monogyna*

**NOME COMUNE**  
Biancospino



## ORIGINE

Europa, Asia, America del nord

## PORTAMENTO

Pianta a portamento eretto, dove la chioma presenta una forma piuttosto disordinata con rami spinosi. Questo genere di arbusti può raggiungere i 5-8 m di altezza al massimo e un diametro di 3-4 m.

## FOGLIE

Le foglie sono a forma ellittica di colore verde scuro.

## FIORE

I fiori sono di piccole dimensioni, con 5 petali, di colore bianco o leggermente rosato, semplici o doppi. Nelle altre varietà possono anche avere colori vistosi. Dopo la fioritura si formano delle bacche rosse di forma ovoidale che restano sulla pianta per tutto l'inverno.

## FRUTTO

I frutti sono molto decorativi e di colore rosso cupo.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie vive meglio con un'esposizione in pieno sole ma tollera bene anche la mezz'ombra. Sono piante molto robuste che sopportano bene anche l'inquinamento e il freddo.

Arbusto ornamentale adatto alla costituzione di siepi o per la coltivazione di esemplari isolati in giardini.

# 37 | JUGLANS REGIA

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Juglans regia

**NOME COMUNE**  
Noce comune



## ORIGINE

Europa

## PORTAMENTO

Pianta alta fino a 15-25 m. Ha tronco robusto e dritto, rami patenti che formano una chioma arrotondata e ampia. La corteccia dapprima liscia e grigia diventa poi profondamente fessurata con l'età.

## FOGLIA

Le foglie sono caduche, alterne, composte e lunghe fino a 35 cm, formate da 5-9 foglioline aromatiche a margini interi e acute all'apice. Il colore è verde scuro e lucido nella pagina superiore, opaco e più chiaro in quella inferiore.

## FIORE

I fiori unisessuali femminili sono solitari o riuniti in gruppi di 2-3 unità. Appaiono sui nuovi germogli dell'anno, contemporaneamente alle foglie.

## FRUTTO

Il frutto è una drupa, composta dall'esocarpo, o mallo, carnoso e fibroso, che annerisce a maturità e libera l'endocarpo legnoso, cioè la noce vera e propria, costituita da due valve che racchiudono il gheriglio con elevato contenuto in lipidi.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie tollera bene suoli debolmente acidi e calcarei. È un albero di facile coltivazione, ma il terreno deve essere ricco di sostanza organica. Pianta utilizzata talvolta come portainnesto per la coltivazione perché resiste alla muffa soprattutto nelle zone umide. Gli alberi coltivati sono innestati e cominciano a produrre al quinto-sesto anno. Inoltre questa pianta produce un legno duro, piacevolmente venato e dal colore caratteristico, largamente utilizzato per la produzione di mobili.

# 38 | MALUS SYLVESTRIS

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Malus sylvestris

**NOME COMUNE**  
Melo selvatico



**ORIGINE**

Caucaso, Europa

**PORTAMENTO**

Pianta che cresce prevalentemente in forma di arbusto o alberello, ma che in condizioni ottimali può anche superare i 10 m di altezza. La corteccia presenta una colorazione grigiasta.

**FOGLIA**

Le foglie sono ovali, lunghe 3-4 cm, col bordo seghettato, di colore verde pallido, ricoperte da una peluria biancastra sulla faccia inferiore.

**FIORE**

I fiori hanno una corolla di 5 petali, bianchi con sfumature rosa.

**FRUTTO**

Il frutto è simile a quello del melo domestico ma è più piccolo, 3-4 cm di diametro, duro e asprigno. Giunge a maturazione tra luglio e ottobre.

**ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO**

Questa specie è utilizzata come portainnesto per la coltivazione di varietà di meli ornamentali, piantati in parchi e giardini per le loro belle fioriture, bianche o rosa, e per i frutti di diverse dimensioni e colori.

# 40 | PYRUS COMMUNIS

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Pyrus communis

**NOME COMUNE**  
Pero comune



## ORIGINE

Asia

## PORTAMENTO

Albero o arbusto che in condizioni molto favorevoli può raggiungere i 15-18 m di altezza. La chioma assume spontaneamente la forma piramidale. Questa specie è caducifoglia ed entra in riposo vegetativo durante l'inverno. Nella pianta adulta la corteccia del tronco presenta profonde e caratteristiche screpolature. Il legno è duro ed in passato era utilizzato in ebanisteria, oggi non più perché le nuove forme di allevamento contengono lo sviluppo del tronco.

## FOGLIA

Le foglie sono ovali ed ellittiche, a margine intero o dentato, generalmente glabre a maturità.

## FIORE

I fiori sono in infiorescenze a cupola, con vistose antere di colorazione rossa o porpora, che si aprono prima o contemporaneamente alle foglie.

## FRUTTO

Il frutto è un pomo di forma variabile a seconda della coltivazione. La buccia del pomo, o epidermide, assume colorazioni rosse, gialle, verdi e marrone-ruggine. Il sovracoloro può essere assente, rosa, rosso acceso o rosso scuro.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie si adatta bene su qualsiasi terreno e, se innestata su cotogno, resiste anche al calcare. Soffre le gelate tardive primaverili e predilige un'esposizione in pieno sole parzialmente all'ombra. Pianta da frutto. Il legno, duro e pregevole per la grana fine e compatta e per il suo bel colore, viene molto impiegato per lavori di tornio e di intarsio e per oggetti e mobili fini.

# 41 | PRUNUS CERASIFERA

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Prunus cerasifera

**NOME COMUNE**  
Amolo



## ORIGINE

Asia centrale e sud-occidentale, Europa centrale e orientale

## PORTAMENTO

Albero o pianta arbustiva con fogliame deciduo, alto fino a 7 m con chioma globosa ed espansa di colore rosso. Il tronco è eretto, sinuoso e ramificato. La corteccia, di colore bruno-rossiccio, si presenta fessurata e squamata negli esemplari adulti.

## FOGLIA

Le foglie sono ovate o ellittiche, fino ad una grandezza di 4x6 cm, con apice affusolato e margine seghettato. La pagina superiore è di colore rosso mentre quella inferiore si presenta più chiara con peli lungo le nervature.

## FIORE

I fiori sono bianchi o leggermente rosati, con un diametro compreso tra i 2 e i 2,5 cm, inseriti singolarmente su corti piccioli. La fioritura avviene tra marzo e aprile, prima o assieme alle foglie.

## FRUTTO

I frutti, detti amoli, sono delle drupe rotonde del diametro di 2-3 cm, di colore giallo o rosso cupo, simili alle prugne. È una delle prime specie, insieme al mandorlo, a fiorire in primavera, tra febbraio e marzo.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie viene apprezzata per i frutti, ma è usata soprattutto come pianta portainnesti per alcune specie di Prunus e per il pistacchio. Inoltre è molto impiegata come pianta ornamentale per i parchi, i giardini e le siepi.



# 42 | PRUNUS DOMESTICA

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Prunus domestica

**NOME COMUNE**  
Susino



**ORIGINE**

Asia Minore

**PORTAMENTO**

Pianta con portamento assurgente con rami eretti e fusto sottile e singolo, da cui parte la chioma. L'altezza massima che può raggiungere è di 4 m, mentre l'ampiezza della chioma si avvicina ai 2 m.

**FOGLIA**

Le foglie sono ovali di color verde scuro, lunghe dai 3 ai 7 cm, piuttosto spesse con la pagina inferiore leggermente pelosa sul picciolo.

**FIORE**

I fiori sono a 5 petali di colore bianco puro, bianco avorio o bianco verdognolo ed hanno un diametro di 2 cm circa.  
La fioritura avviene a primavera.

**FRUTTO**

I frutti sono generalmente di forma tondeggiante mentre il colore varia dal giallo al rosso a blu-nero.

**ESIGENZE  
ECOLOGICHE E  
CARATTERISTICHE  
D'UTILIZZO**

Questa specie ha bisogno di un certo numero di ore di freddo durante il riposo vegetativo per poter correttamente fiorire in primavera. Non tollera i ritorni di freddo primaverili che causano una cascola precoce dei frutti.

Pianta da frutto per consumo fresco e per l'essiccamento.

# 43 | PRUNUS LAUROCERASUS

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Prunus laurocerasus

**NOME COMUNE**  
Lauroceraso



## ORIGINE

Asia Minore, Europa sud-orientale

## PORTAMENTO

Arbusto sempreverde, folto e compatto, con foglie lucide e coriacee.

## FOGLIA

Le foglie sono sempreverdi, ovali, lunghe 5-10 cm, talvolta verso la punta con seghettatura marginale poco evidente.

## FIORE

I fiori sono velenosi, di colore bianco, a 5 petali, larghi meno di 1 cm e riuniti in grappoli costituiti da molte unità. L'odore dei fiori è sgradevole e poiché questi sbocciano solo sul legno maturo, è sufficiente potare i rami per impedirne la fioritura, che avviene in primavera.

## FRUTTO

I frutti sono piccole bacche ovali e tondeggianti, grosse appena 1 cm e di colore nero-porpora. In autunno questa pianta produce delle bacche molto amate dagli uccelli, questo fa sì che il lauroceraso possa essere utilmente piantato nel proprio giardino da chi vuole attirare gli uccellini.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie cresce in terreni umidi, e una volta che ha attecchito, non necessita di ulteriori annaffiature. Presenta delle difficoltà se il terreno è troppo alcalino e necessita di terreni umidi e di un'aggiunta di ulteriore quantità organica.

Può essere utilizzato per formare siepi alte. Se viene coltivato come pianta isolata può rivelarsi troppo grande per piccoli giardini, ma in spazi più grandi può essere ideale, grazie al suo folto fogliame, per formare degli schermi.

# 44 | PRUNUS AVIUM

**FAMIGLIA**  
Rosaceae

**SPECIE**  
Prunus avium

**NOME COMUNE**  
Ciliegio



## ORIGINE

Europa, Asia

## PORTAMENTO

Piccolo albero perenne dal portamento eretto e dalla chioma ovata, di colore verde vivo. Il tronco è dritto, ramificato e con corteccia rosso-brunastra con caratteristiche fessurazioni orizzontali. Questa pianta può essere alta anche 15-20 m con chioma che può raggiungere gli 8-10 m.

## FOGLIA

Le foglie sono caduche, semplici, alterne, lanceolate, acuminate all'apice con margini doppiamente dentati. Glabre e ruvide nella pagina superiore sono invece pubescenti in quella inferiore.

## FIORE

I fiori, che compaiono prima delle foglie, sono riuniti in corimbi bianchi con un lungo picciolo, 5 petali lunghi 1-2 cm.

## FRUTTO

Il frutto è una drupa globosa di colore rosso scuro a maturità, commestibile.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie predilige esposizioni in pieno sole ma si adatta anche alla leggera ombreggiatura per poche ore al giorno. Ha bisogno di terreno argilloso, ricco di sali e piuttosto umido. Predilige zone a clima temperato. Pianta da frutto e ornamentale.

# 45 | TILIA TOMENTOSA

**FAMIGLIA**  
Tiliaceae

**SPECIE**  
*Tilia tomentosa*

**NOME COMUNE**  
Tiglio argenteo



## ORIGINE

Emisfero boreale

## PORTAMENTO

Pianta di notevoli dimensioni, può raggiungere i 20-30 m di altezza. È molto longeva, arriva fino a 250 anni.

Possiede tronco robusto, alla cui base si sviluppano frequentemente numerosi polloni, e chioma larga, ramosa e tondeggiante. La corteccia dapprima liscia presenta nel tempo screpolature longitudinali.

## FOGLIA

Le foglie sono caduche, semplici, alterne, grandi cuoriformi seghettate di colore verde scuro nella pagina superiore, di colore bianco argenteo e feltrose in quella inferiore.

## FIORE

I fiori, ermafroditi, odorosi, hanno un calice di 5 sepali e una corolla con 5 petali di colore giallognolo, stami numerosi e saldati alla base a formare numerosi ciuffetti, riuniti a gruppi di 3 unità. Le infiorescenze sono protette da una brattea fogliacea ovoidale di colore verde-pallido, che rimane nell'infruttescenza e come un'ala agevola il trasporto a distanza dei frutti.

## FRUTTO

I frutti sono delle nucule ovali o globose, della grossezza di un pisello, con la superficie più o meno costoluta, pelosa e con un endocarpo legnoso e resistente, chiamata carcerulo.

## ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie si presta a diversi utilizzi, come pianta ad uso ornamentale nei viali, parchi e giardini. Il legno biancastro, omogeneo, leggero è idoneo a lavori di intaglio, intarsio, scultura, parti di strumenti musicali e per la realizzazione di oggetti vari. I fiori forniscono il nettare per il miele, e vengono utilizzati per la preparazione di infusi e tisane. Nell'arboricoltura da legno vengono utilizzate per il governo a ceduo o fustaia, grazie al rapido vigore vegetativo. Come pianta medicinale, nella farmacopea ufficiale vengono utilizzati i fiori col nome di *Tiliae flores* per la presenza del glucoside Tiliacina, e di tannini, mucillagini. Piante frugali, poco esigenti come esposizione alla luce e tipo di terreno, anche se preferiscono suoli fertili e freschi, eliminare i polloni periodicamente.

**FAMIGLIA**  
Ulmaceae

**SPECIE**  
Ulmus

**NOME COMUNE**  
Olmo campestre



#### ORIGINE

Africa, America, Asia, Europa

#### PORTAMENTO

Pianta perenne a rapida crescita con corona espansa, alta fino a 20 m. La corteccia è grigia e liscia negli esemplari giovani ma con l'avanzare degli anni diventa color bruno scuro con evidenti fenditure.

#### FOGLIA

Le foglie sono caduche, semplici, alterne, picciolate, piuttosto piccole, asimmetriche alla base, abovate lungamente, acuminate all'apice e doppiamente seghettate ai margini. Presentano una colorazione verde lucente sulla pagina superiore.

#### FIORE

I fiori sono insignificanti, senza petali e con il calice formato dai sepali. Presentano stigmi gialli e sono disposti in densi fascetti che compaiono prima delle foglie. La fioritura avviene verso la fine dell'inverno ed il principio della primavera.

#### FRUTTO

Il frutto è una noce alata, samara, con ala avvolgente, smarginata, quasi tondo, con seme eccentrico. Si stacca a maturità e viene trasportato dal vento.

#### ESIGENZE ECOLOGICHE E CARATTERISTICHE D'UTILIZZO

Questa specie predilige zone assolate, evita l'ombra e sopporta bene sia le alte sia le basse. Ha una buona tolleranza anche per climi con forti escursioni termiche.

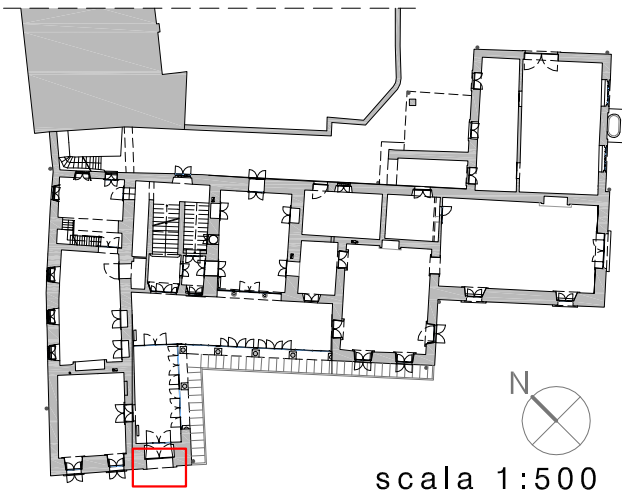
Pianta ideale in parchi e per alberature cittadine, in generale è adatto per giardini molto grandi.

# ALLEGATO 3

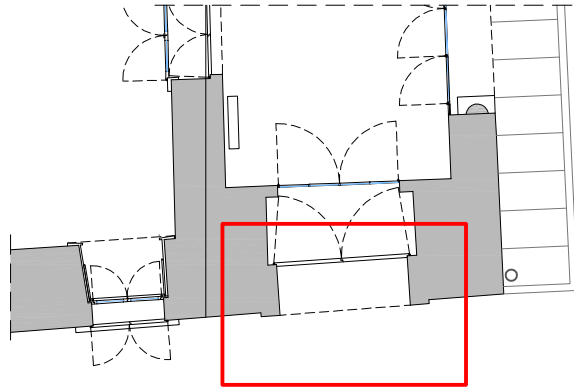
## ABACO SERRAMENTI



## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 1.73        |
| Altezza (m)                              | 2.66        |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 4.25        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa      |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Sud-Ovest   |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

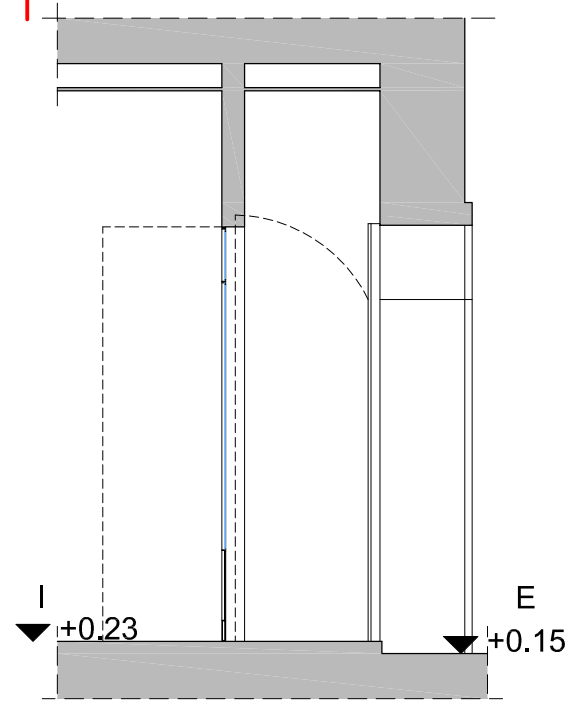
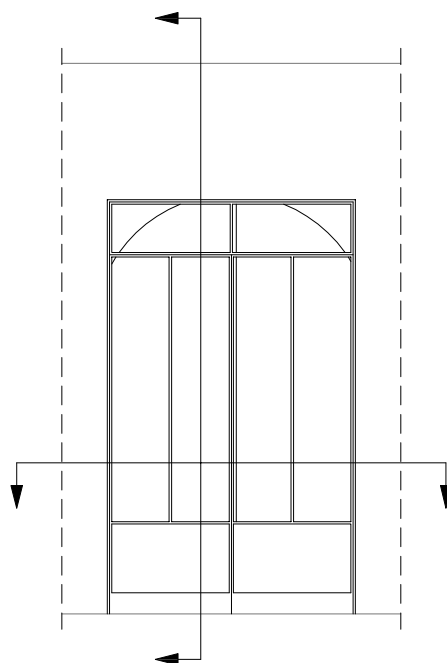
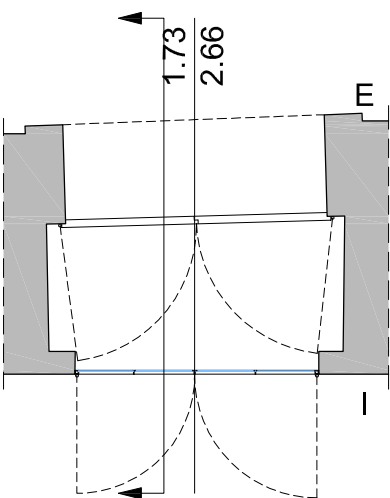
1:50

## PROSPETTO

1:50

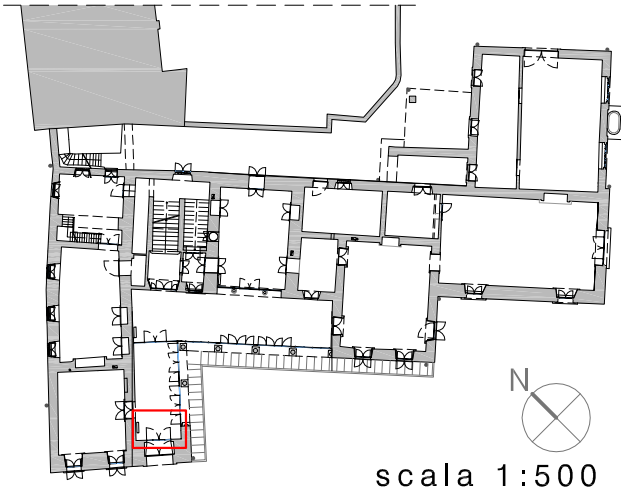
## SEZIONE

1:50

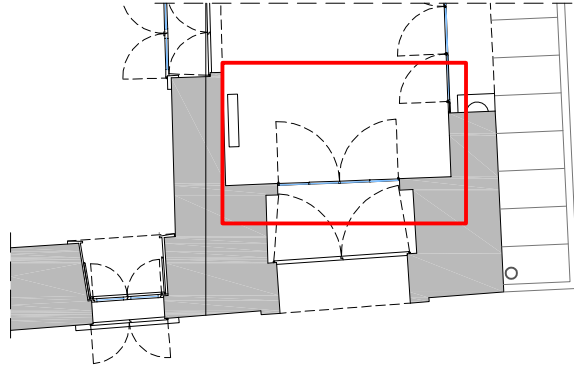


# PT/01-1-(2) | PORTA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.61               |
| Altezza (m)                              | 2.74               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.28               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 3.13               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.27               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 3.13               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

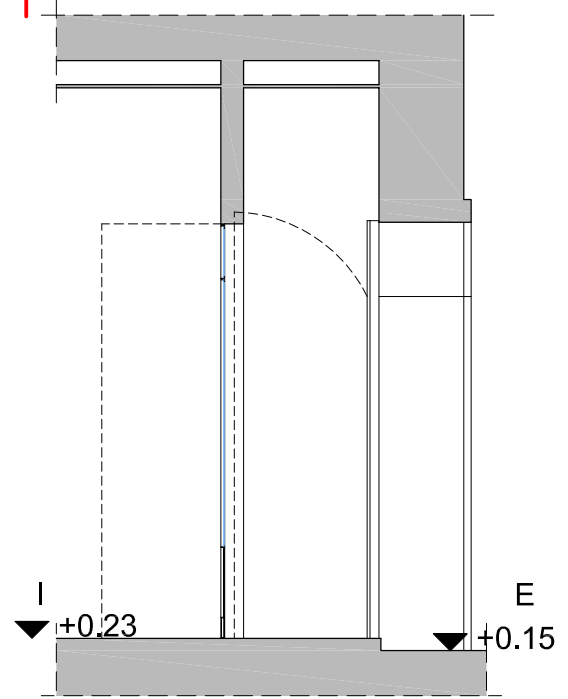
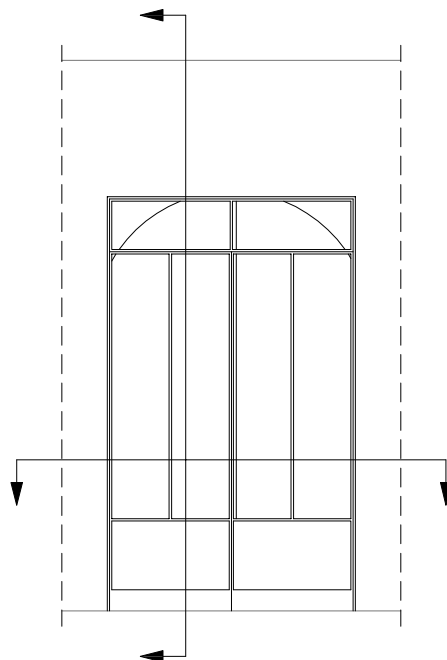
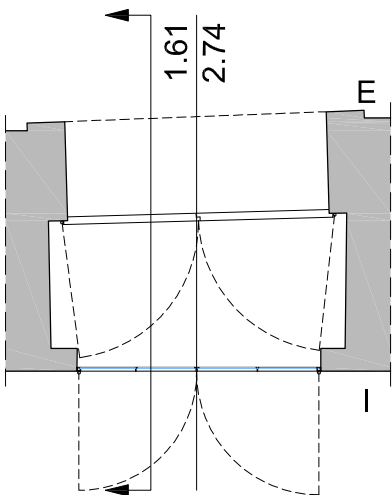
1:50

## PROSPETTO

1:50

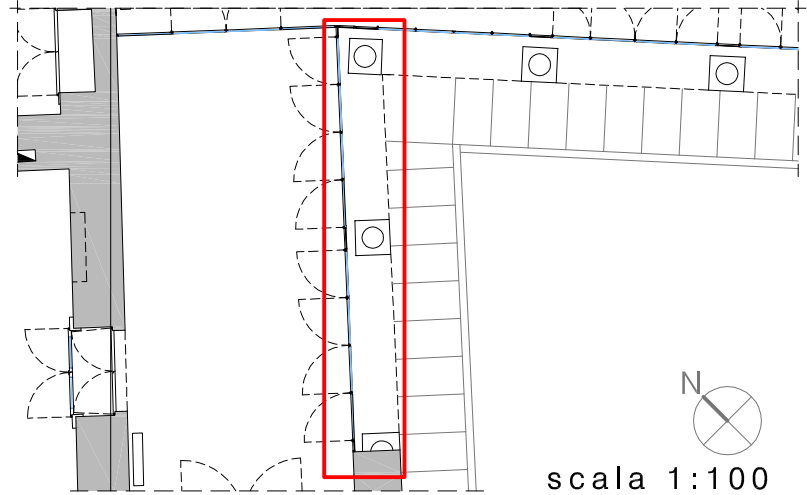
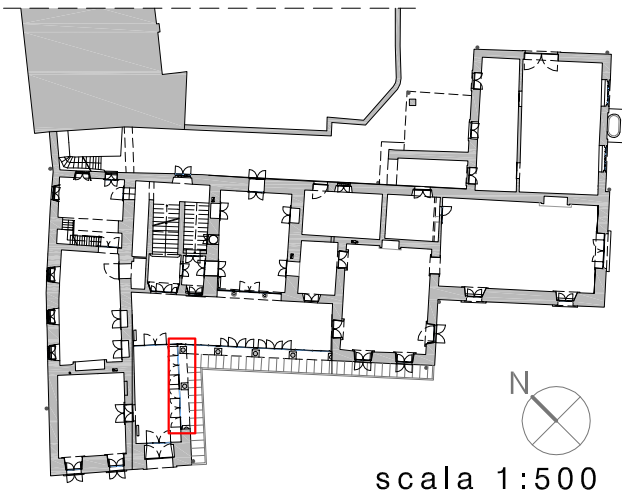
## SEZIONE

1:50





## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 5.64               |
| Altezza (m)                              | 2.49/3.52          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 5.73               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 11.7               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.38               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 11.7               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

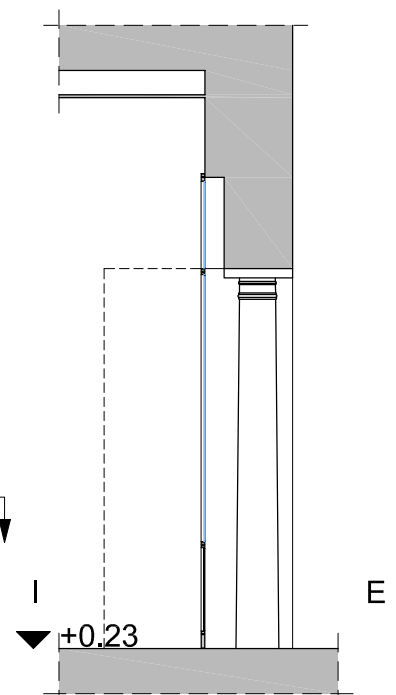
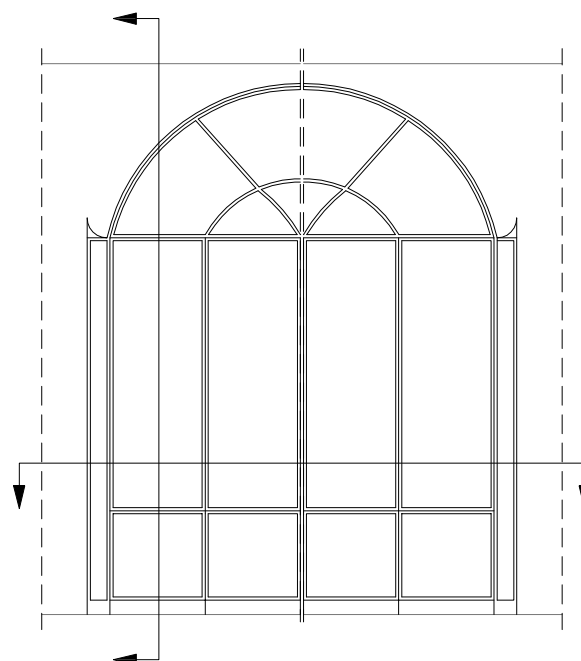
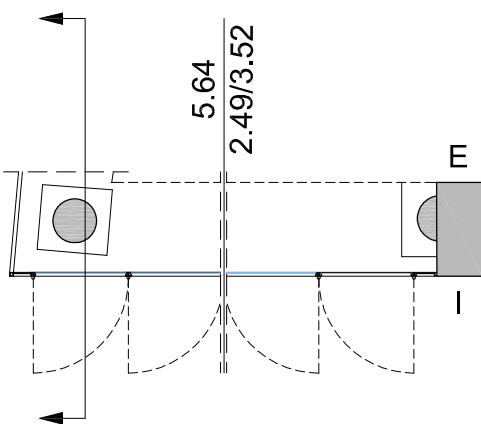
1:50

## PROSPETTO

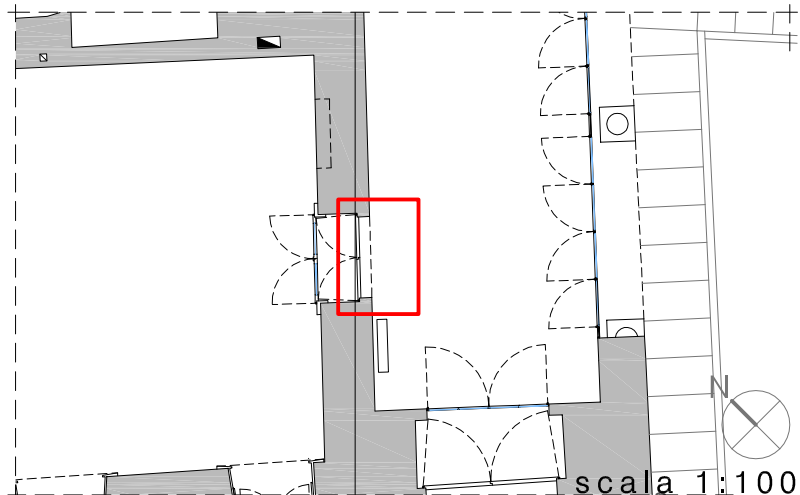
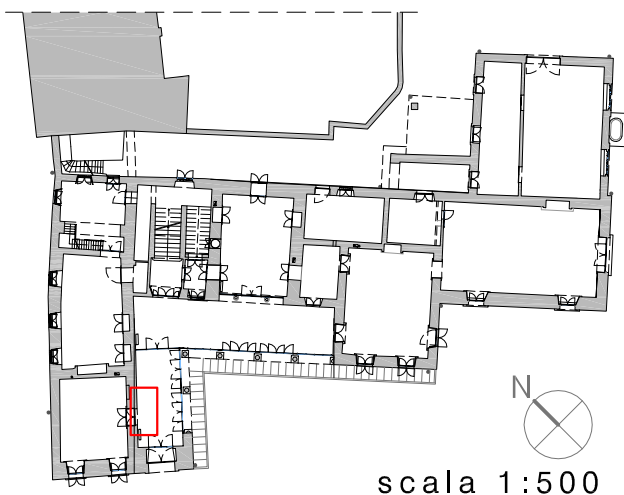
1:50

## SEZIONE

1:50



## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 1.07        |
| Altezza (m)                              | 2.12        |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.27        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Sud-Est     |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

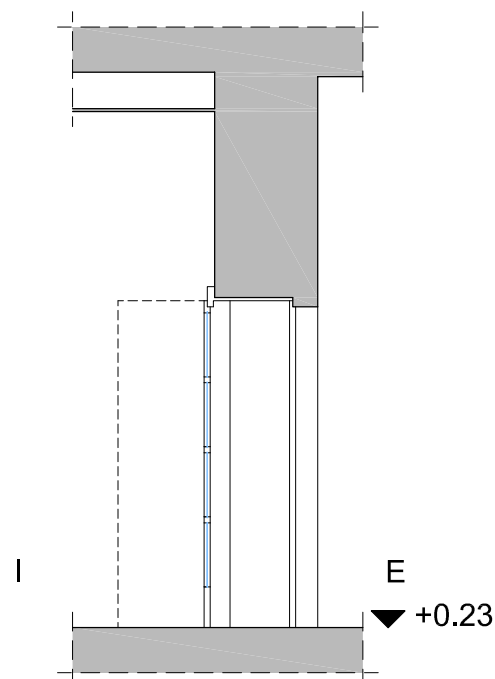
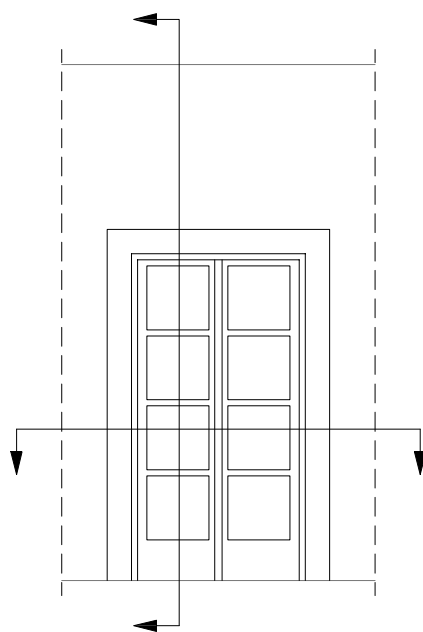
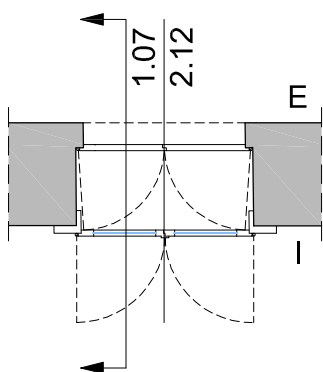
1:50

## PROSPETTO

1:50

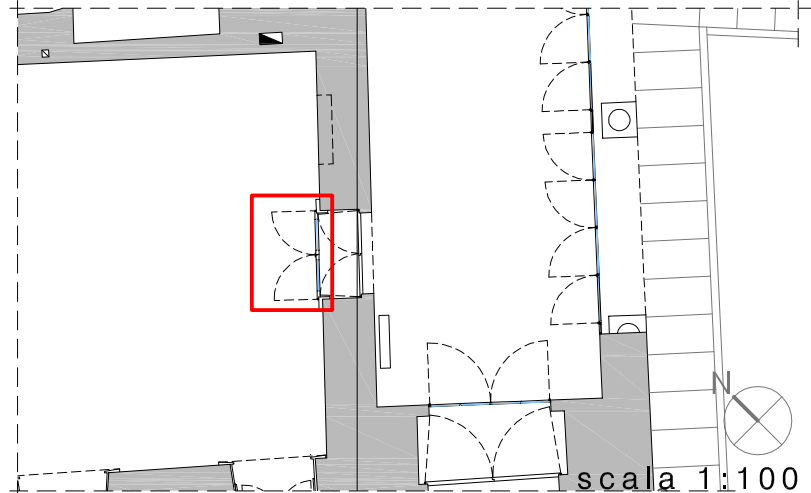
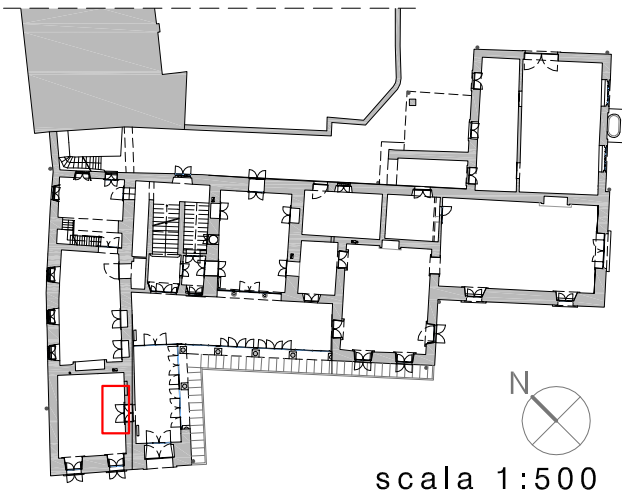
## SEZIONE

1:50



# PT/01-3 (2) | PORTA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.07               |
| Altezza (m)                              | 2.12               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.23               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.04               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Buona              |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.73               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.04               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

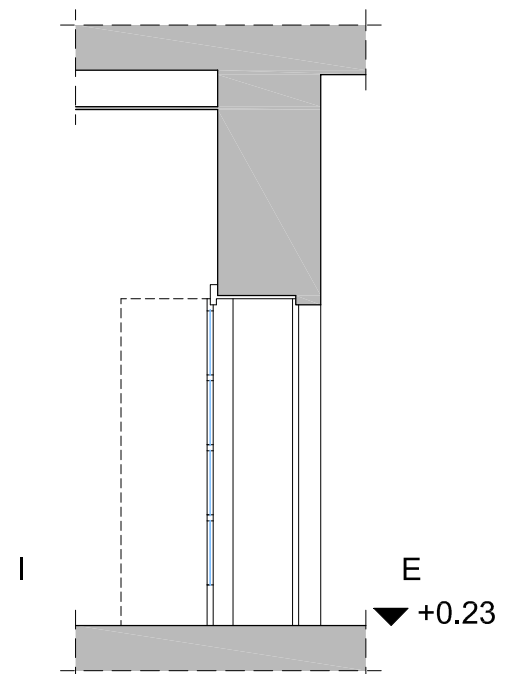
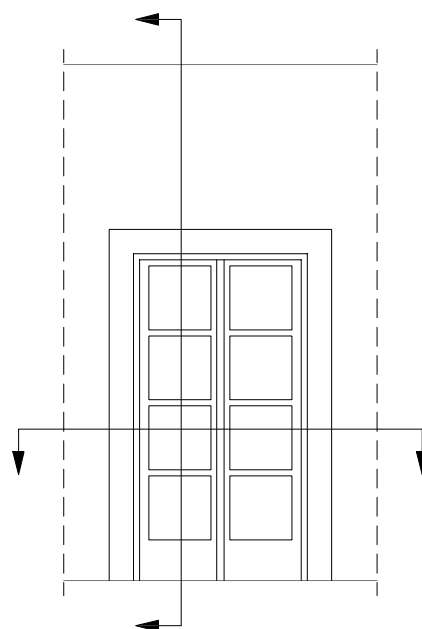
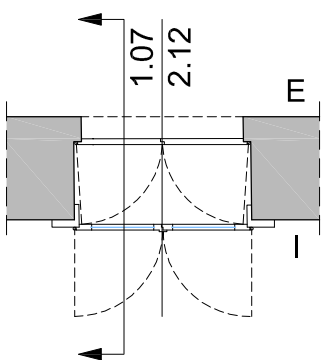
1:50

## PROSPETTO

1:50

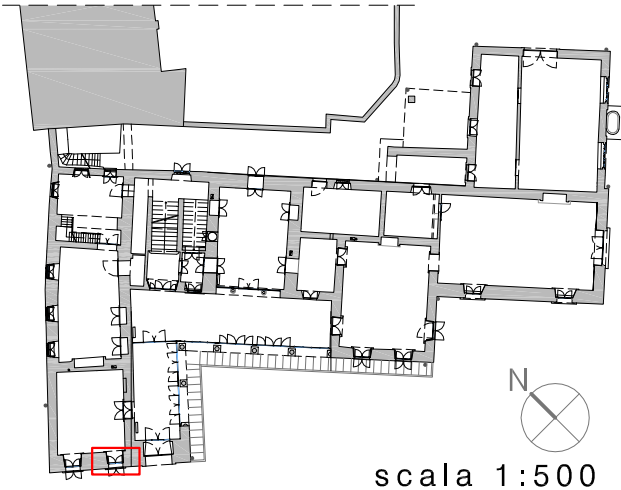
## SEZIONE

1:50

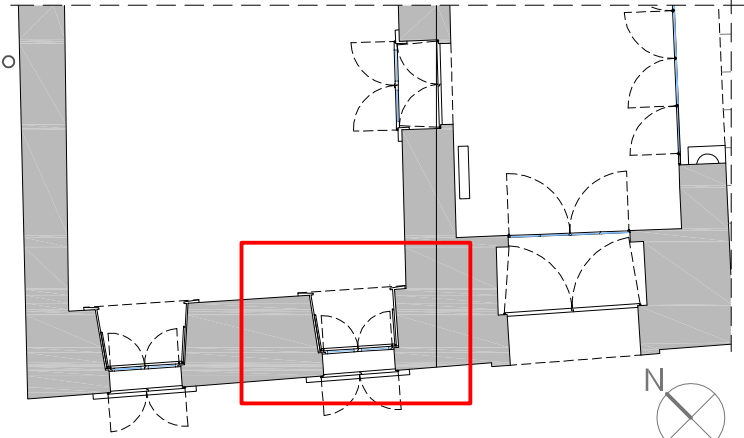


# PT/02-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.18               |
| Altezza (m)                              | 1.72               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.40               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.99               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.04               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.82               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.04               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

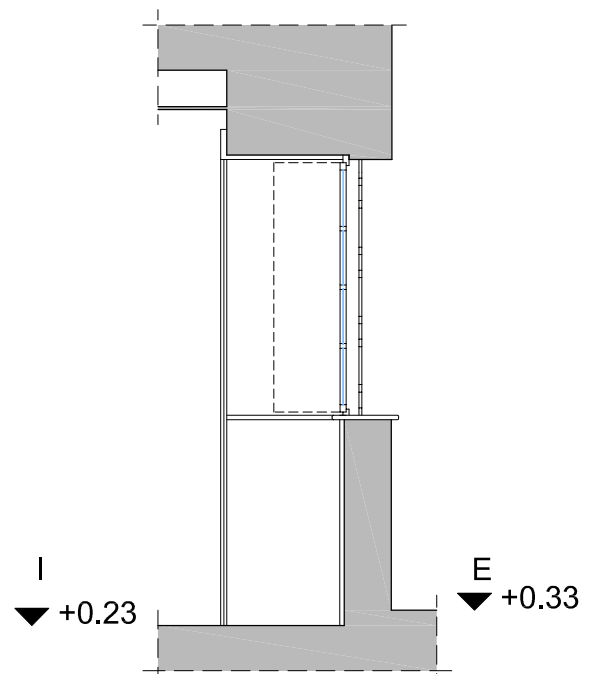
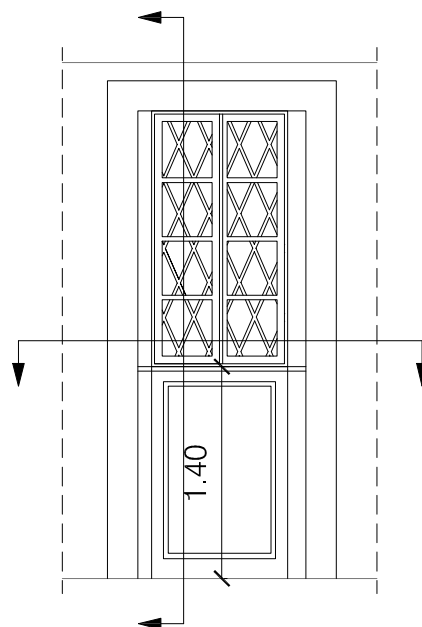
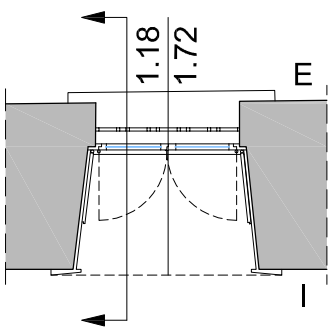
1:50

## PROSPETTO

1:50

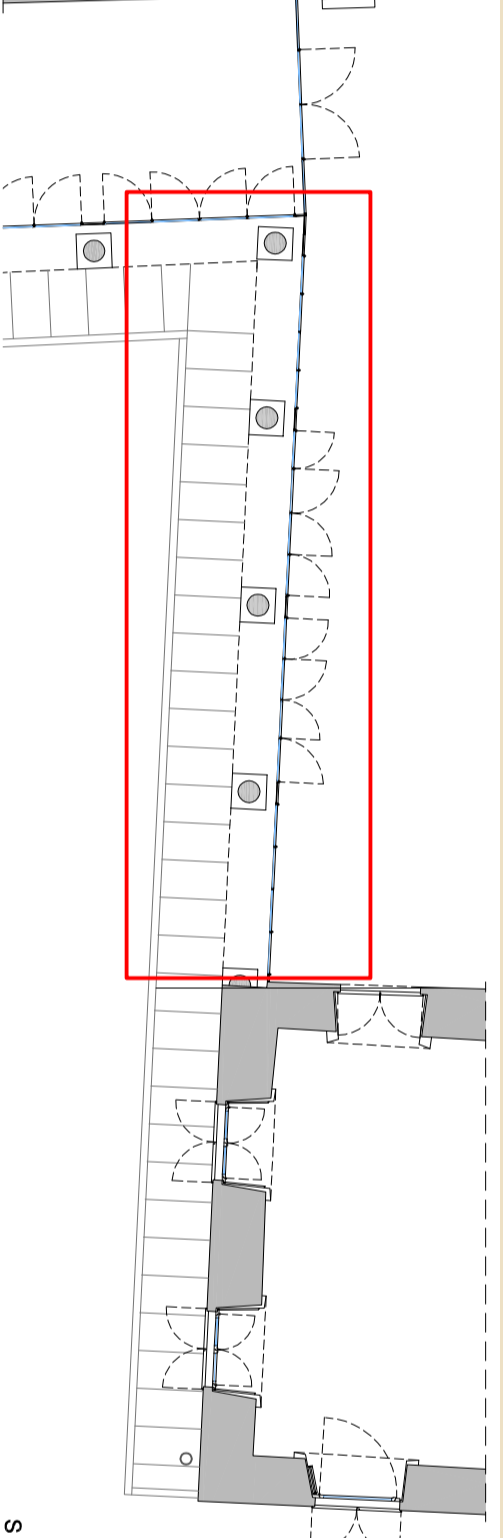
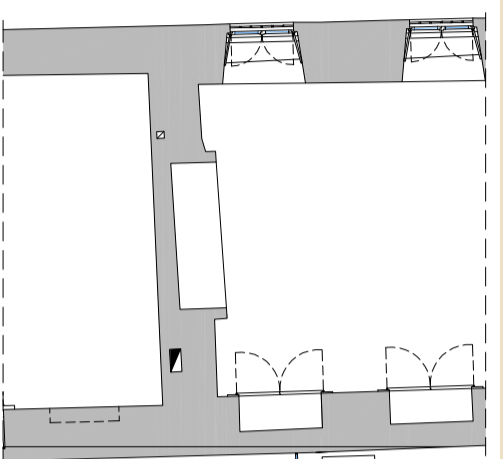
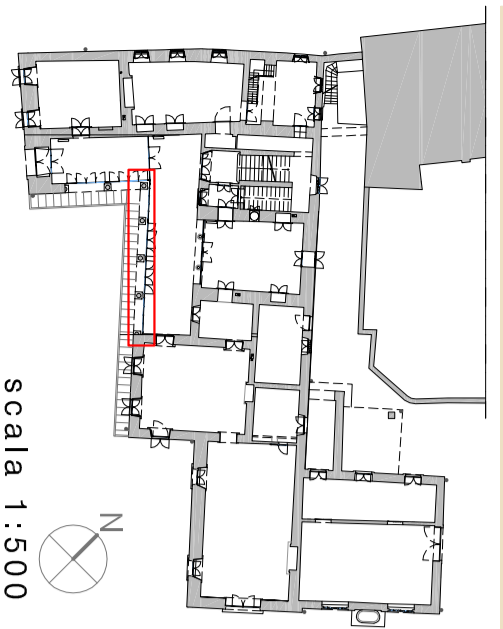
## SEZIONE

1:50



# PT/03-1 | PORTA

## PIANO TERRA

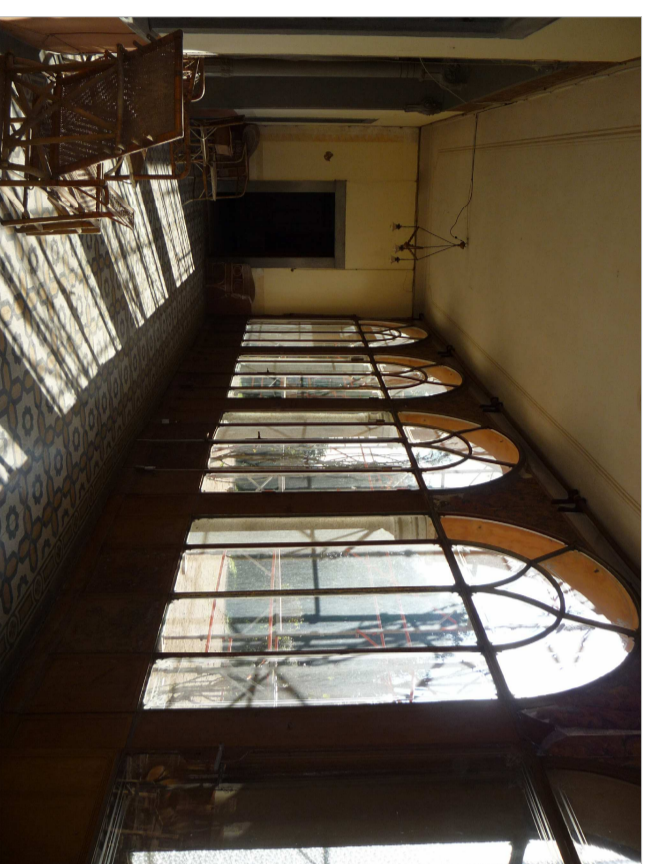


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 8.83               |
| Altezza (m)                              | 2.49/3.52          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 11.1               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 20.09              |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> K)        | 3.38               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 11.1               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO

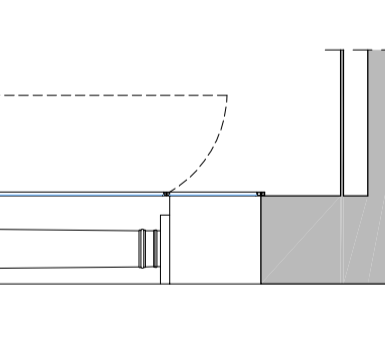
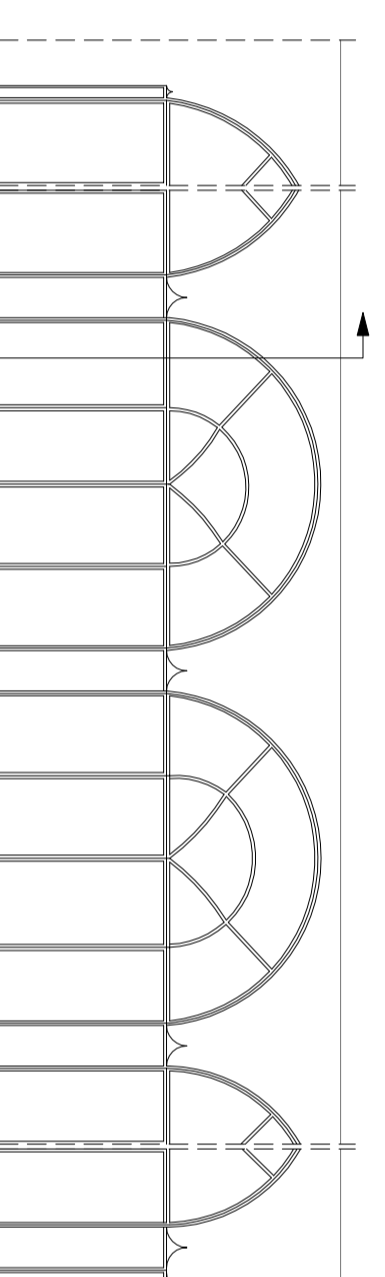
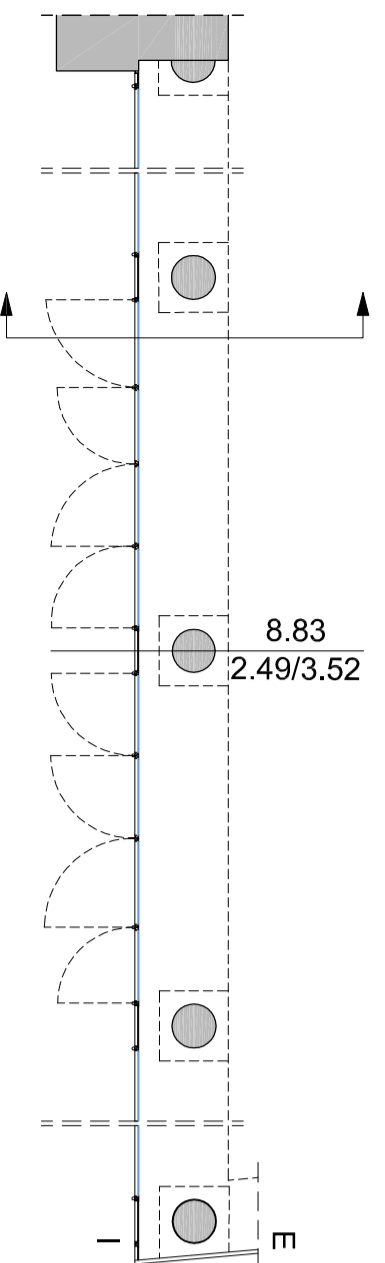


1:50 PROSPETTO

1:50 SEZIONE

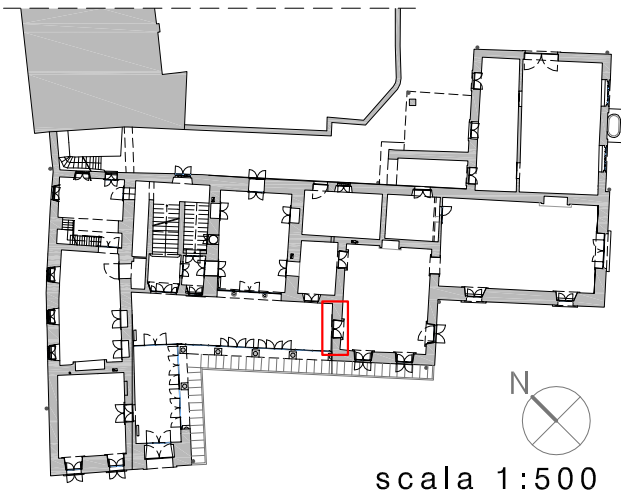
1:50

## PIANTA



1:50

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 1.06        |
| Altezza (m)                              | 2.43        |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.57        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Ovest  |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

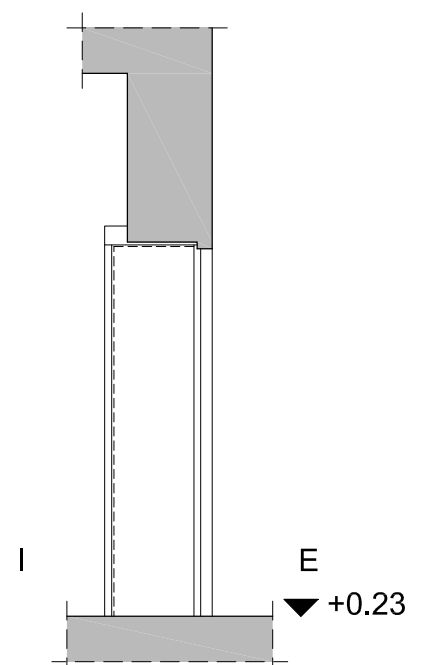
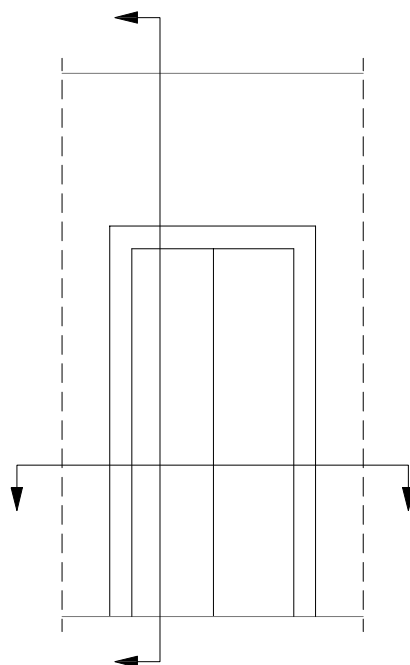
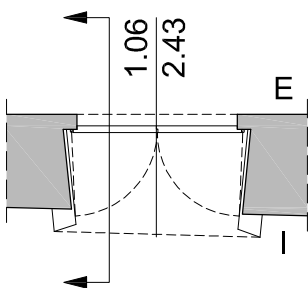
1:50

## PROSPETTO

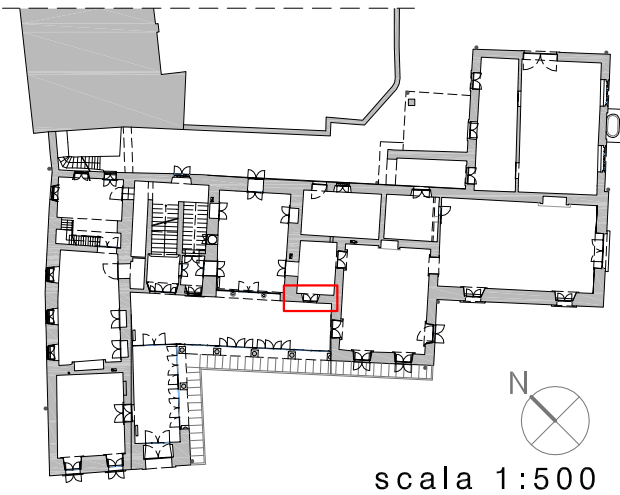
1:50

## SEZIONE

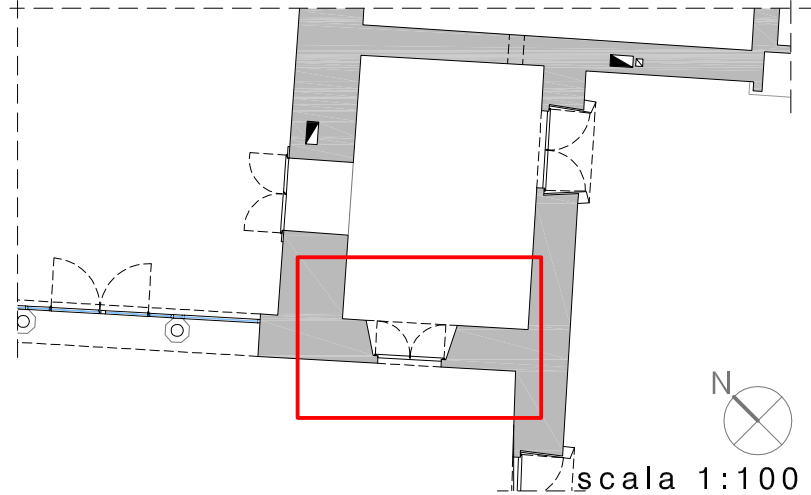
1:50



## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 0.84        |
| Altezza (m)                              | 2.43        |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.04        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Ovest  |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

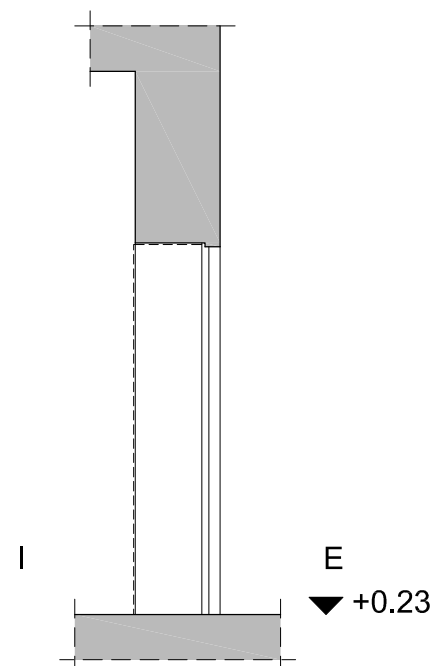
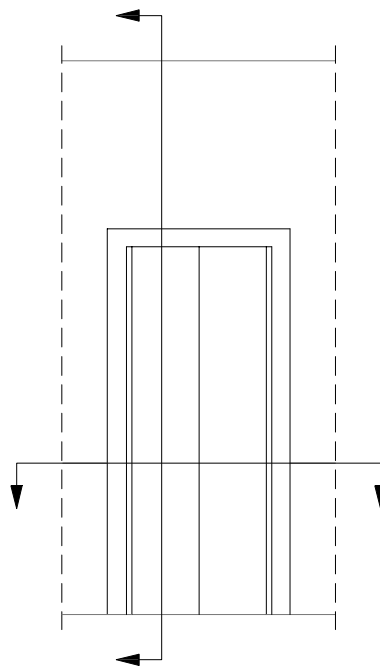
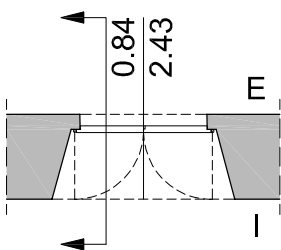
1:50

## PROSPETTO

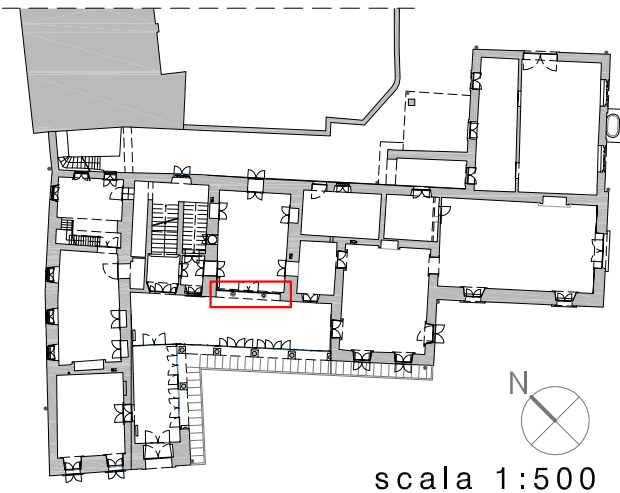
1:50

## SEZIONE

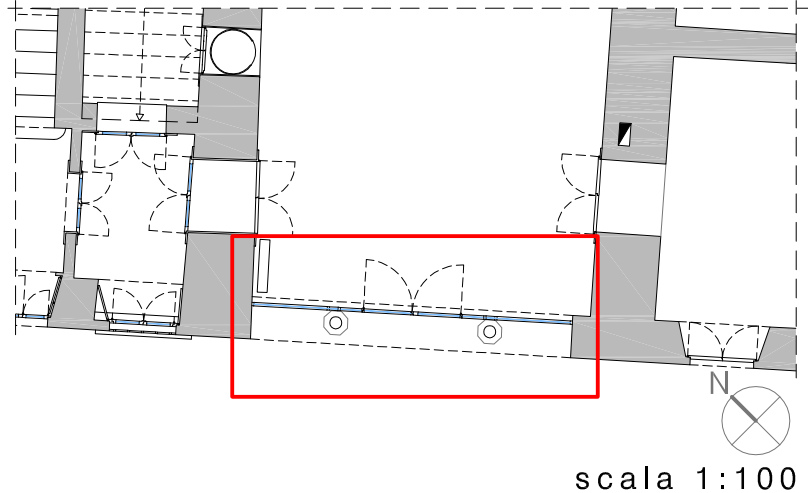
1:50



## PIANO TERRA



scala 1:500

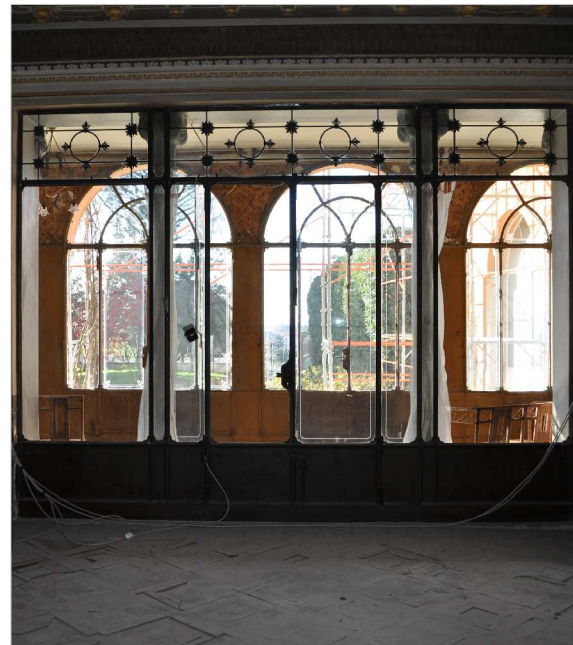


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |              |
|--|--------------|
| Base (m)                                 | 4.25         |
| Altezza (m)                              | 2.60/3.18    |
| Altezza sottofinestra (m)                | -            |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 3.46         |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 10.04        |
| Tipologia vetro                          | Singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno        |
| Oscuramento esterno                      | -            |
| Oscuramento interno                      | -            |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa       |
| Manutenzione                             | Inesistente  |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.19         |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 10.04        |
| Esposizione                              | Sud-Ovest    |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

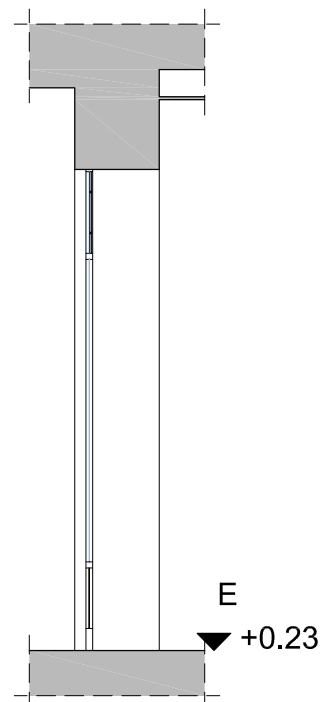
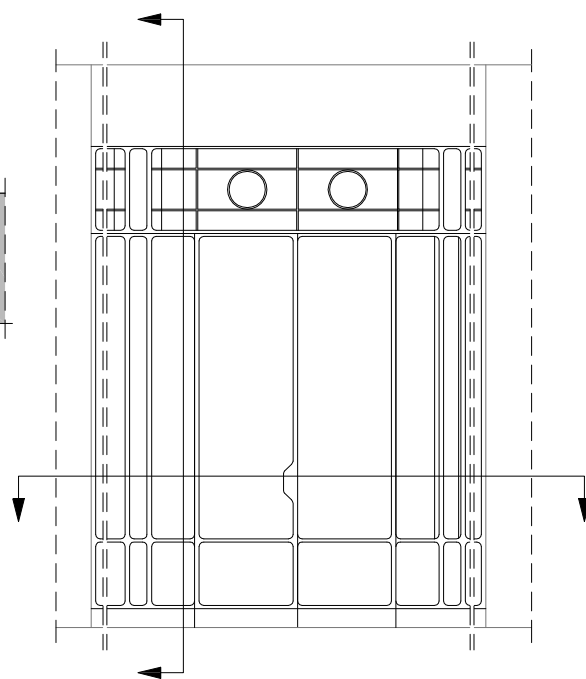
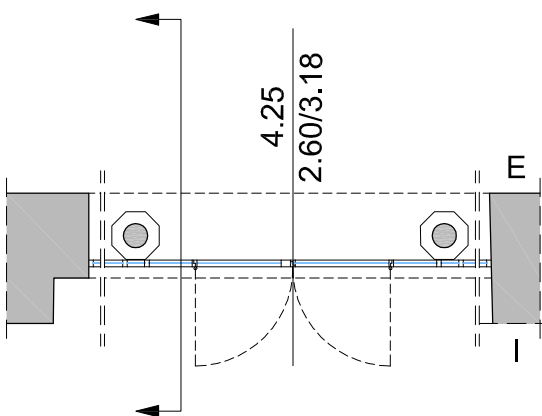
1:50

## PROSPETTO

1:50

## SEZIONE

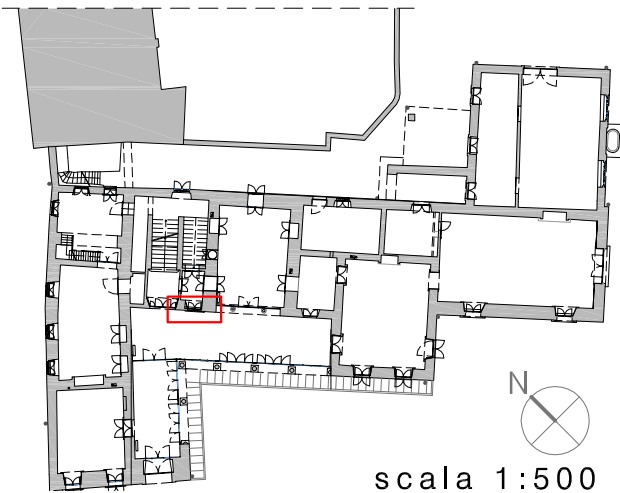
1:50





# PT/03-5 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.85               |
| Altezza (m)                              | 1.70               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.77               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.49               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.95               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.05               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.95               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

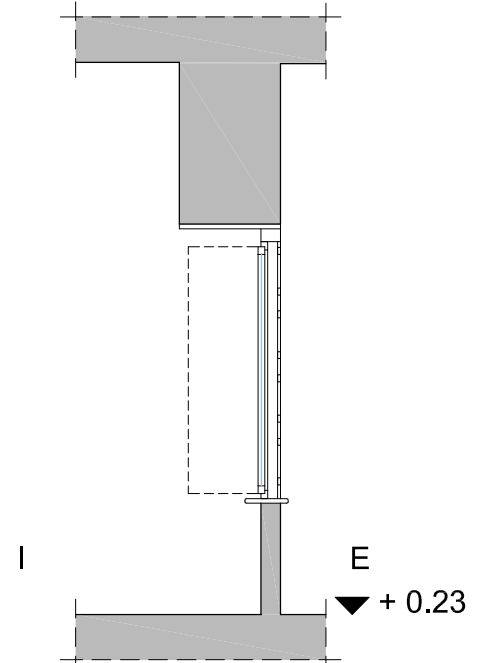
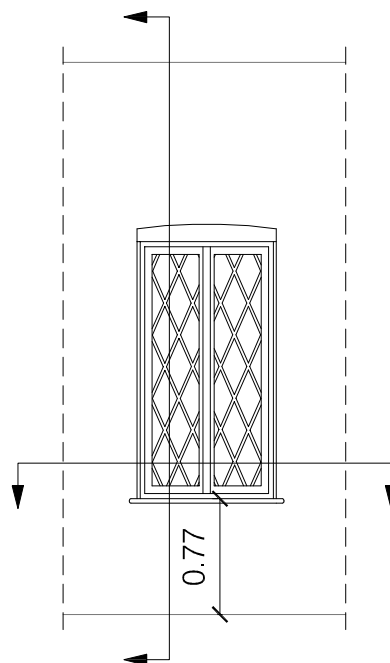
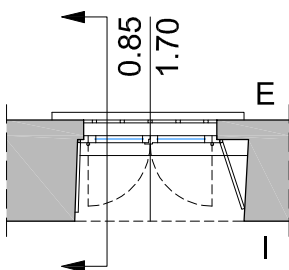
1:50

## PROSPETTO

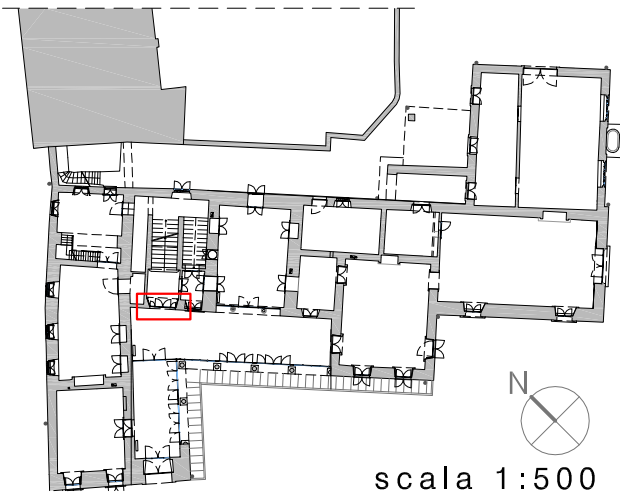
1:50

## SEZIONE

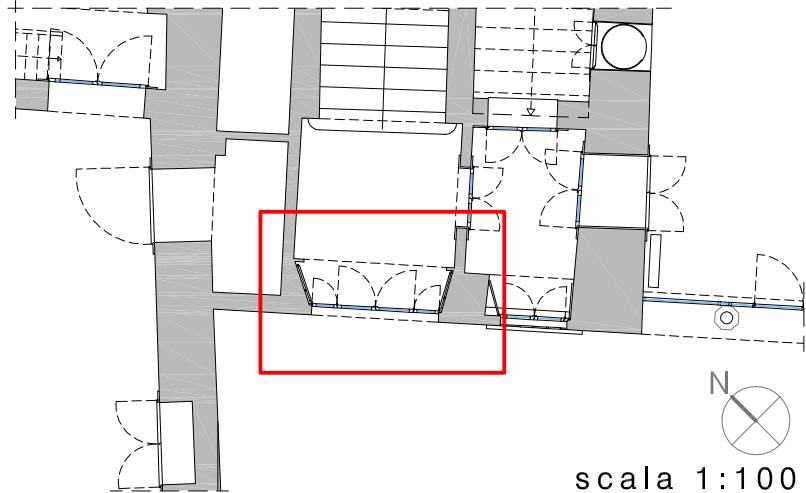
1:50



## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.70               |
| Altezza (m)                              | 3.24               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.68               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 2.83               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.82               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 2.83               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

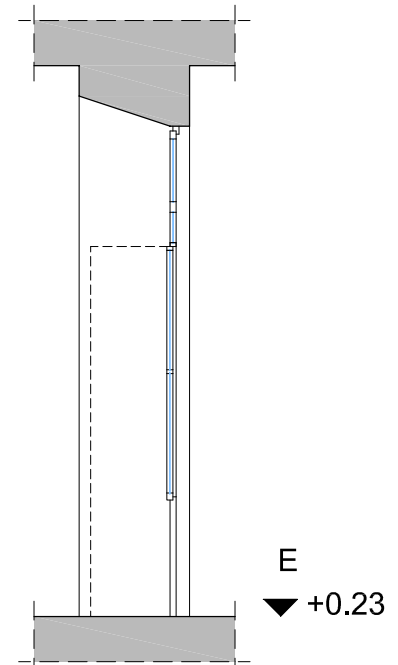
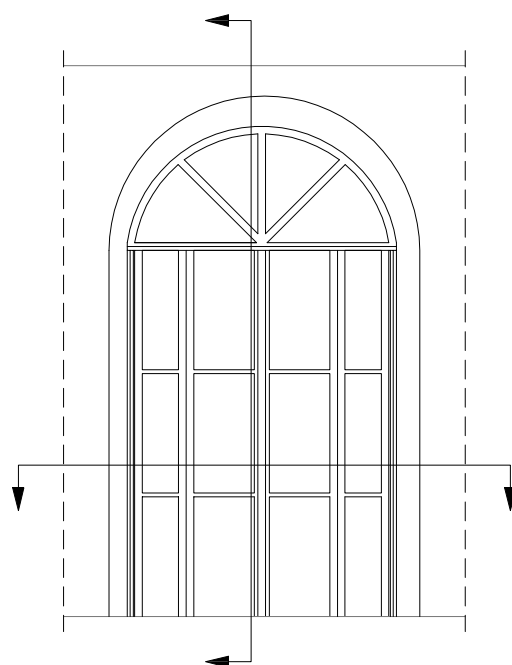
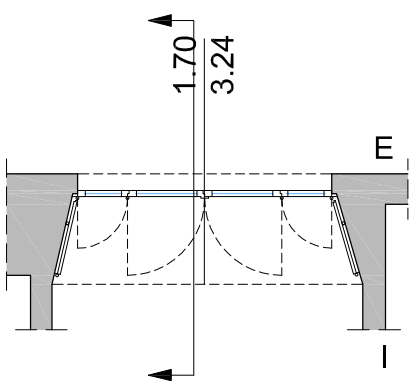
1:50

## PROSPETTO

1:50

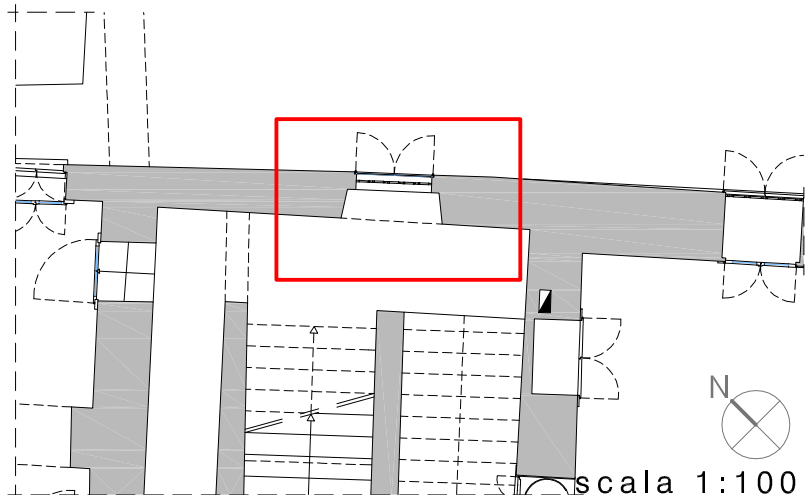
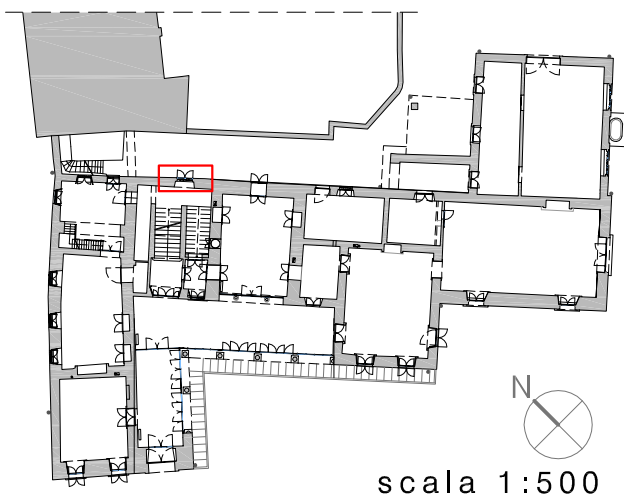
## SEZIONE

1:50



# PT/06-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |              |
|--|--------------|
| Base (m)                                 | 1.00         |
| Altezza (m)                              | 2.28         |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.88         |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.24         |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 2.04         |
| Tipologia vetro                          | Singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro        |
| Oscuramento esterno                      | -            |
| Oscuramento interno                      | -            |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa       |
| Manutenzione                             | Inesistente  |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.53         |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 2.04         |
| Esposizione                              | Nord-Est     |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

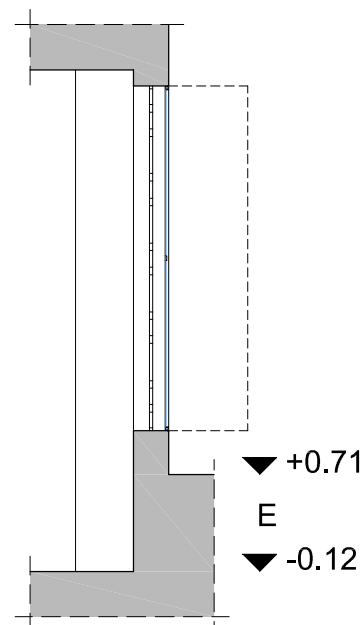
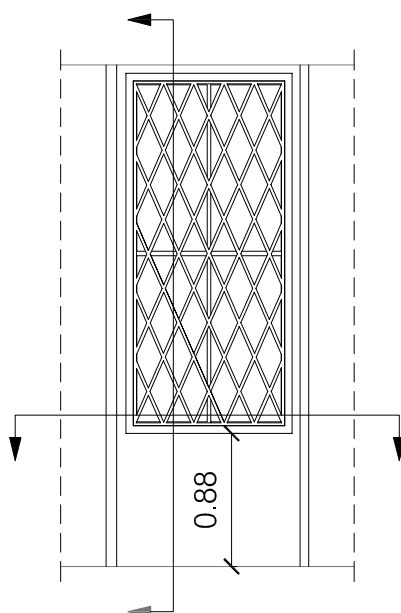
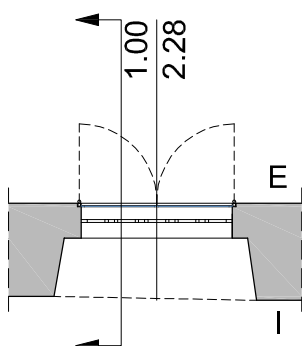
1:50

PROSPETTO

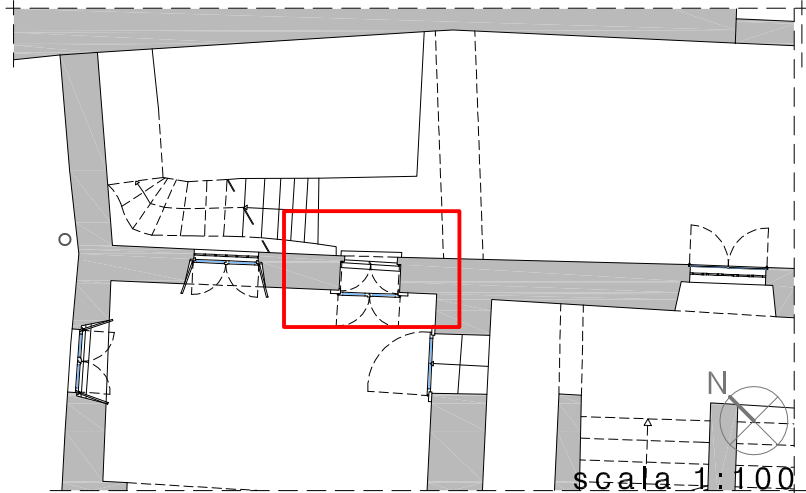
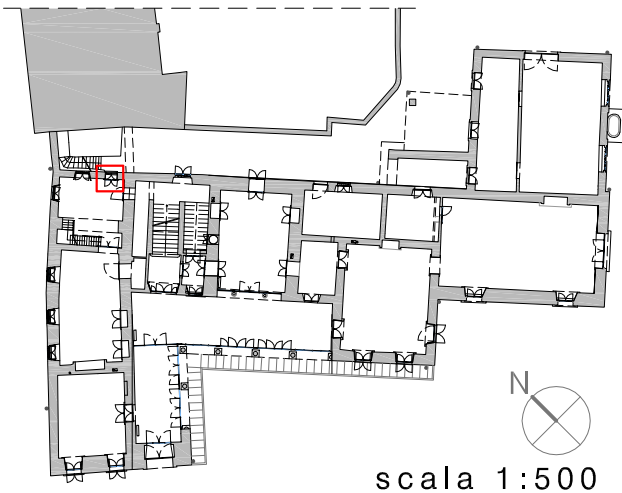
1:50

SEZIONE

1:50



## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |              |
|--|--------------|
| Base (m)                                 | 0.80         |
| Altezza (m)                              | 2.92         |
| Altezza sottofinestra (m)                | -            |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.83         |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.47         |
| Tipologia vetro                          | Singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno        |
| Oscuramento esterno                      | -            |
| Oscuramento interno                      | Legno        |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa       |
| Manutenzione                             | Inesistente  |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.28         |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.47         |
| Esposizione                              | Nord-Est     |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

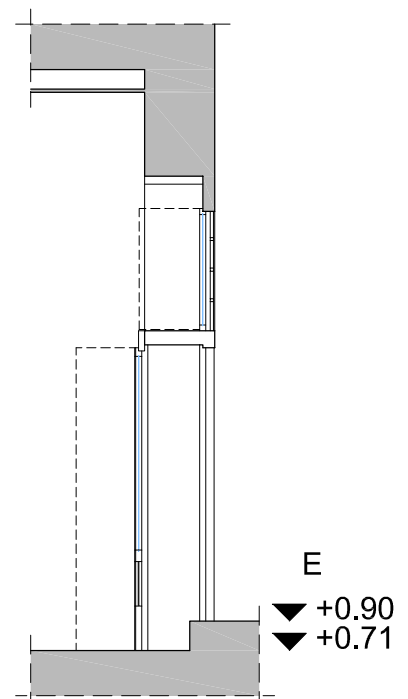
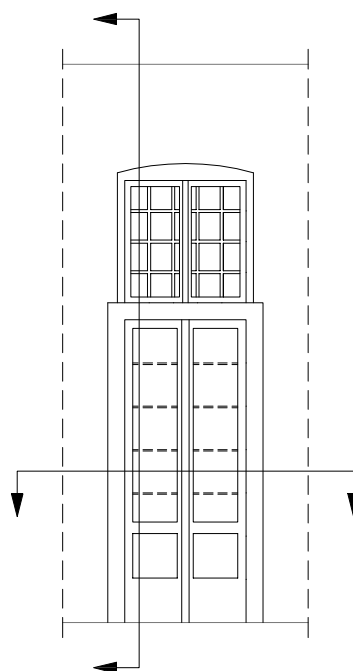
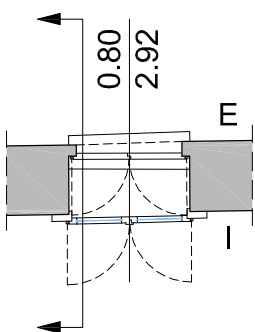
1:50

## PROSPETTO

1:50

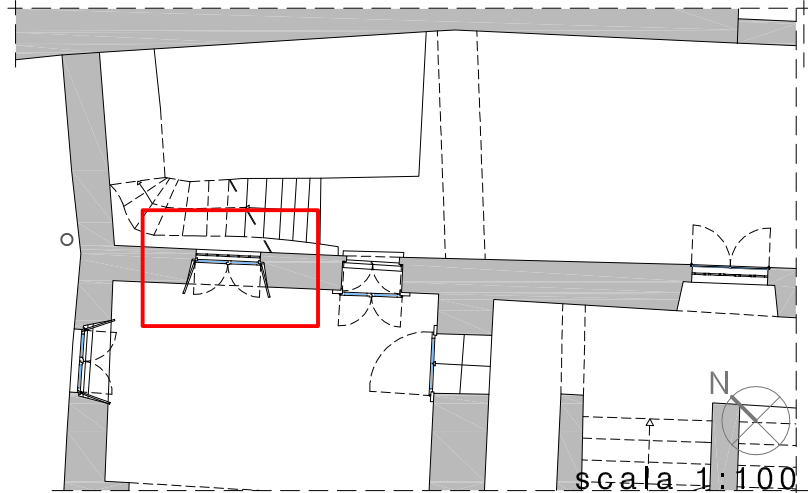
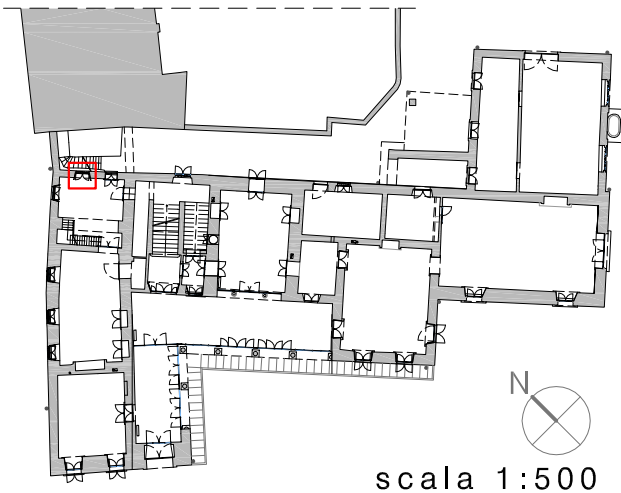
## SEZIONE

1:50



# PT/07-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |              |
|--|--------------|
| Base (m)                                 | 0.85         |
| Altezza (m)                              | 0.69         |
| Altezza sottofinestra (m)                | 2.20         |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.20         |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.39         |
| Tipologia vetro                          | Singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno        |
| Oscuramento esterno                      | -            |
| Oscuramento interno                      | Legno        |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa       |
| Manutenzione                             | Inesistente  |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.06         |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.39         |
| Esposizione                              | Nord-Est     |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

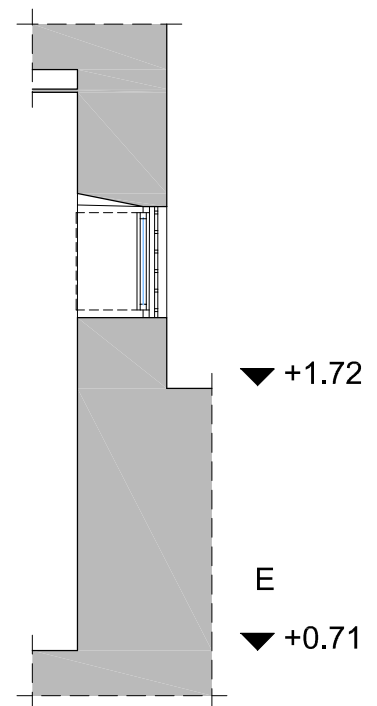
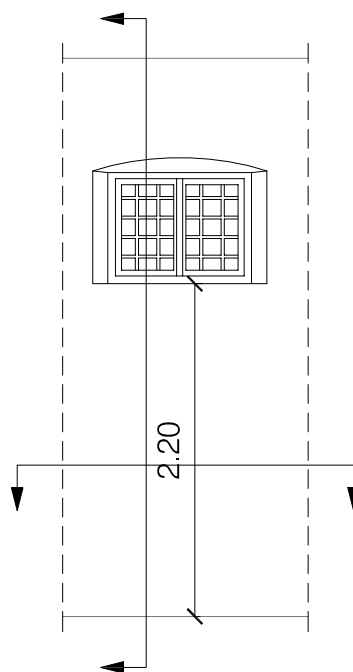
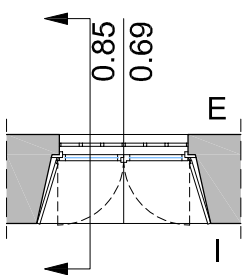
1:50

## PROSPETTO

1:50

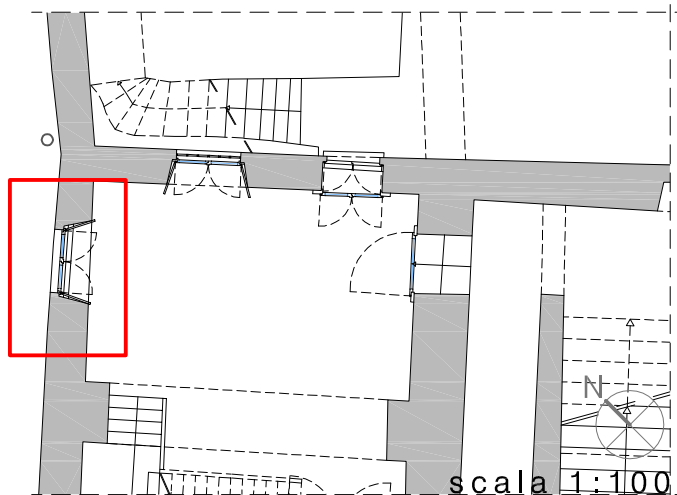
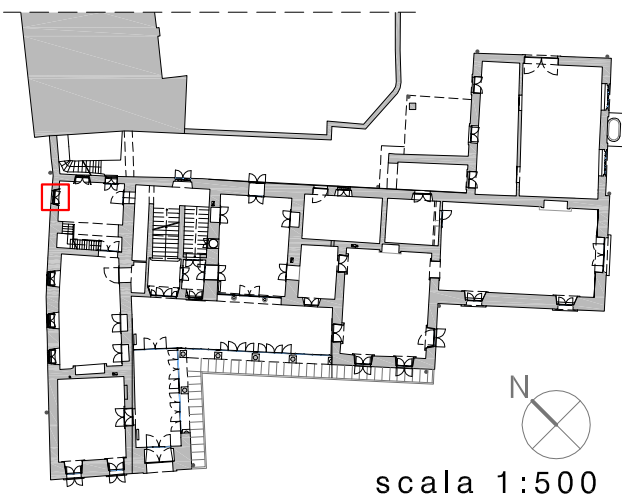
## SEZIONE

1:50



# PT/07-3 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |              |
|--|--------------|
| Base (m)                                 | 0.84         |
| Altezza (m)                              | 0.90         |
| Altezza sottofinestra (m)                | 2.44         |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.30         |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.46         |
| Tipologia vetro                          | Singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno        |
| Oscuramento esterno                      | -            |
| Oscuramento interno                      | Legno        |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa       |
| Manutenzione                             | Inesistente  |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.97         |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.46         |
| Esposizione                              | Nord-Ovest   |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

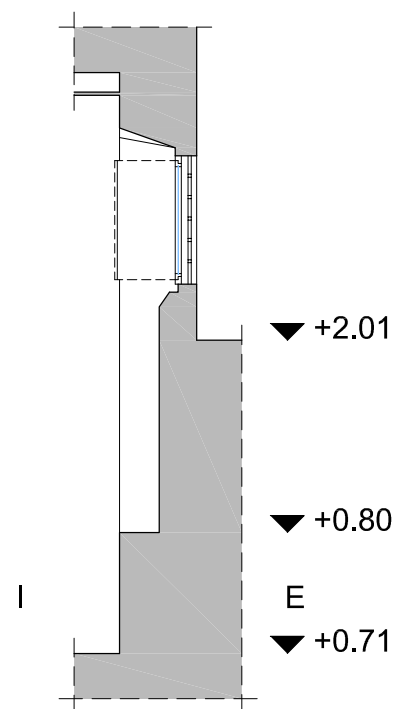
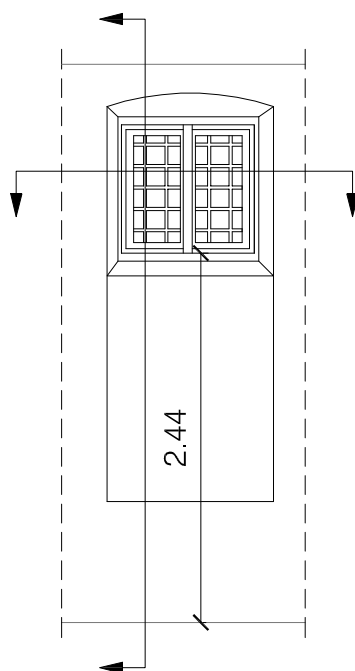
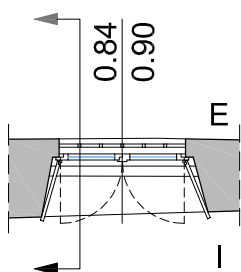
1:50

## PROSPETTO

1:50

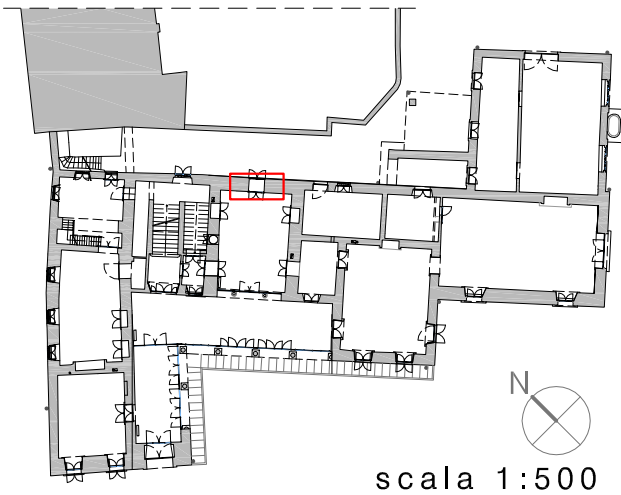
## SEZIONE

1:50



# PT/09-1 | FINESTRA

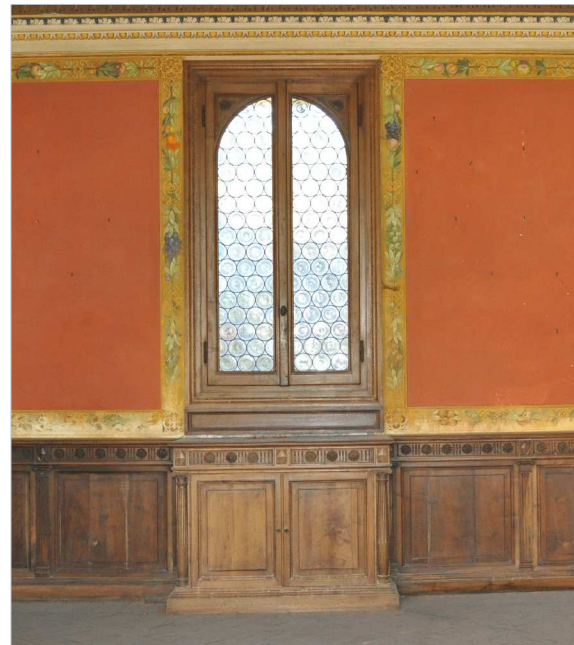
## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                     |
|--|---------------------|
| Base (m)                                 | 0.93                |
| Altezza (m)                              | 1.95                |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.33                |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.81                |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.98                |
| Tipologia vetro                          | Vetro piombato 1 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno               |
| Oscuramento esterno                      | Legno               |
| Oscuramento interno                      | -                   |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa              |
| Manutenzione                             | Inesistente         |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.87                |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.98                |
| Esposizione                              | Nord-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

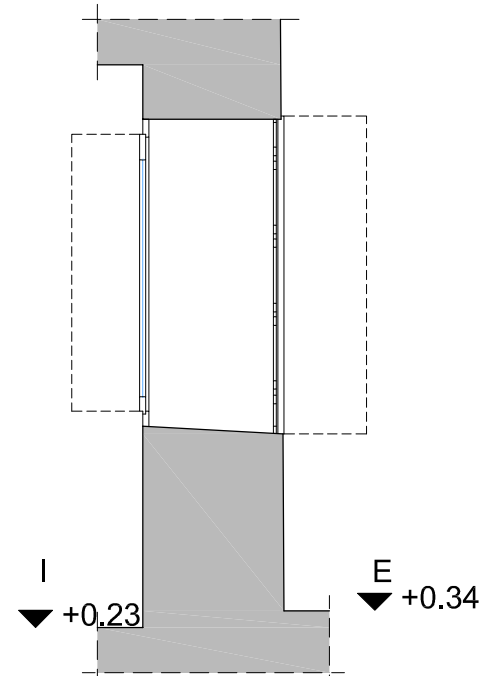
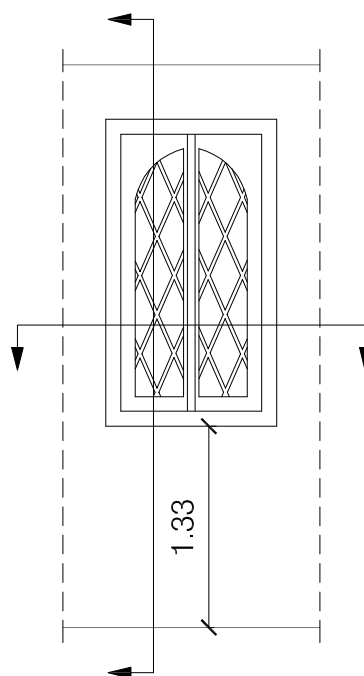
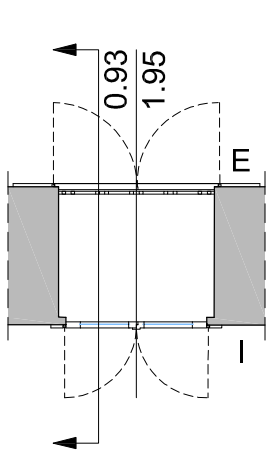
1:50

## PROSPETTO

1:50

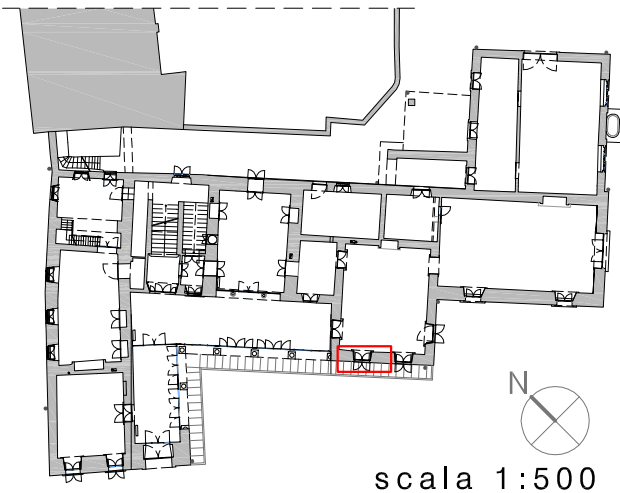
## SEZIONE

1:50

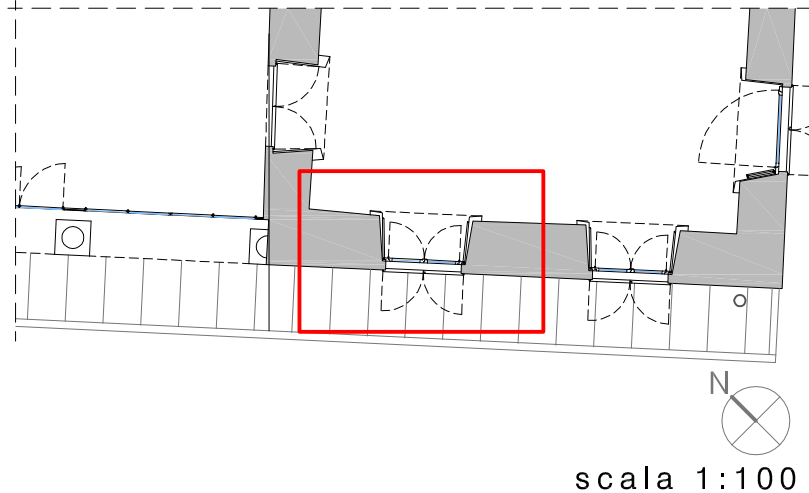


# PT/11-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.00               |
| Altezza (m)                              | 1.99               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.83               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.67               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.32               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.06               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.32               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

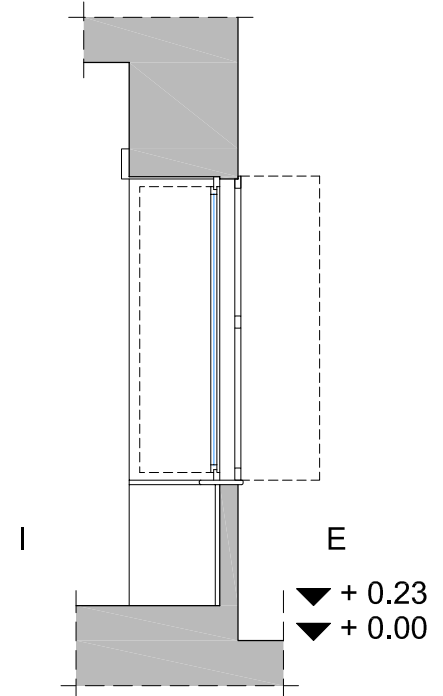
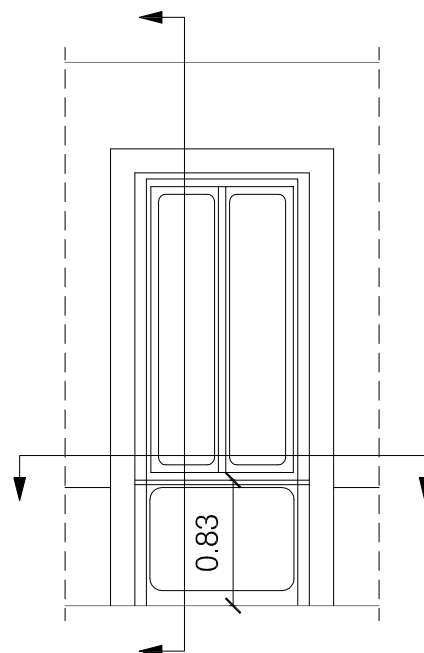
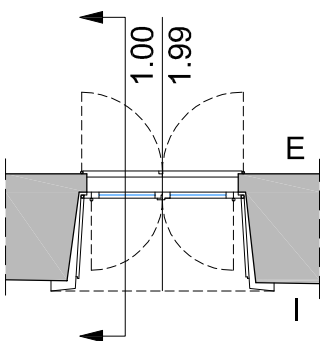
1:50

## PROSPETTO

1:50

## SEZIONE

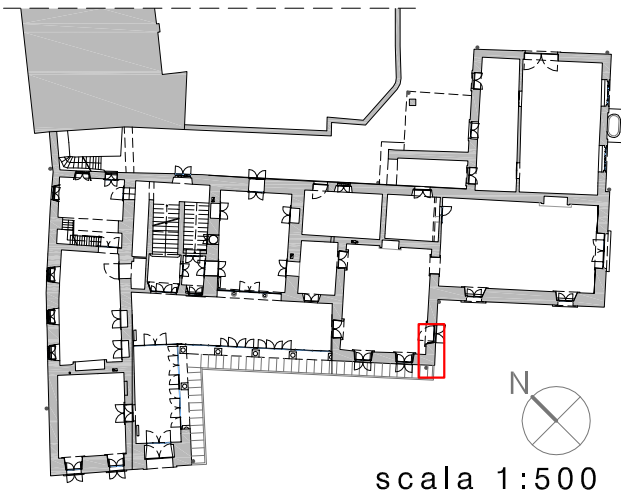
1:50



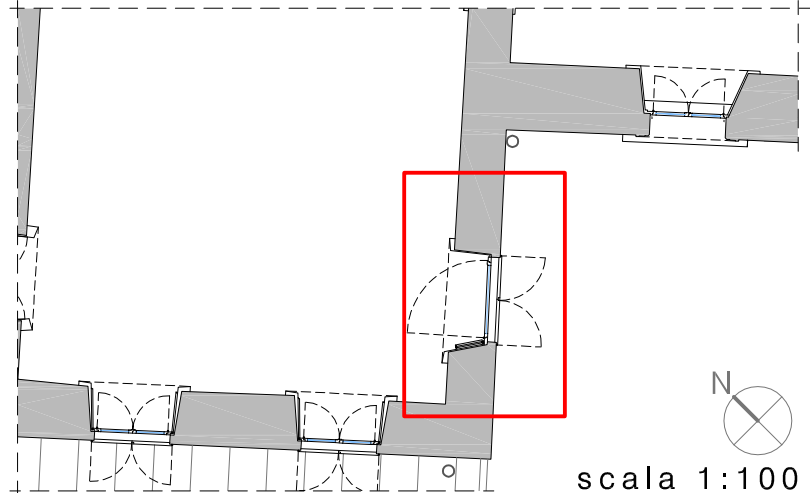


# PT/11-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.12               |
| Altezza (m)                              | 2.10               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.83               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.35               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.95               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.65               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.95               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

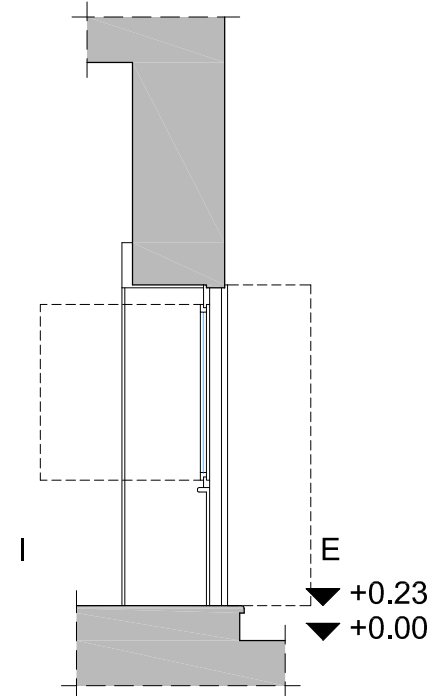
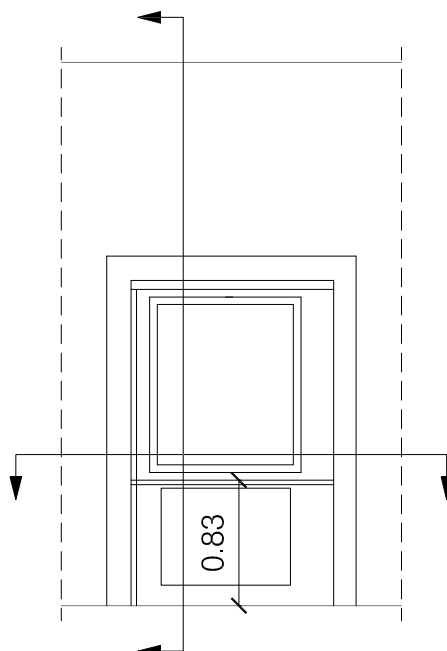
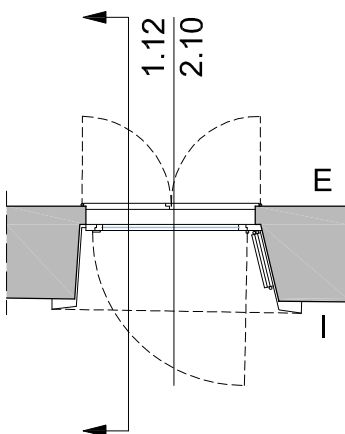
1:50

## PROSPETTO

1:50

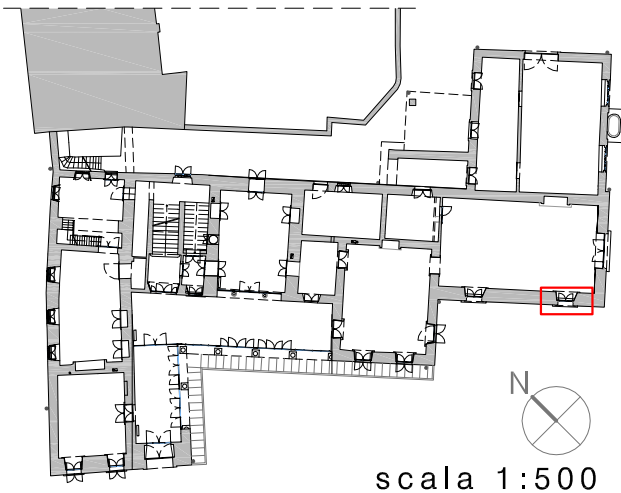
## SEZIONE

1:50

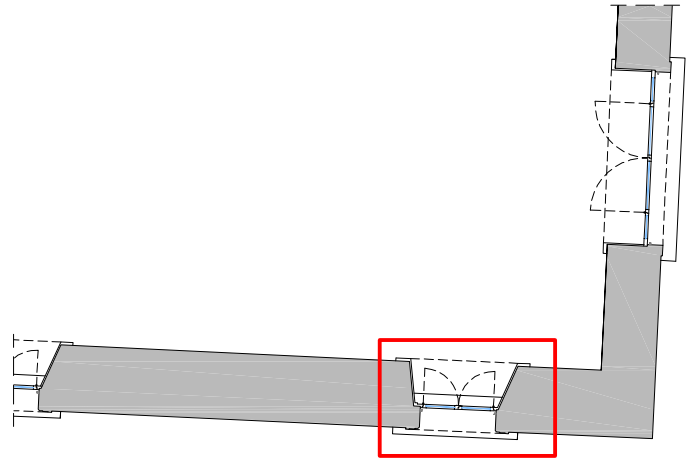


# PT/12-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.03               |
| Altezza (m)                              | 2.06               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.90               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.77               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.35               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Pvc                |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.02               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.35               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

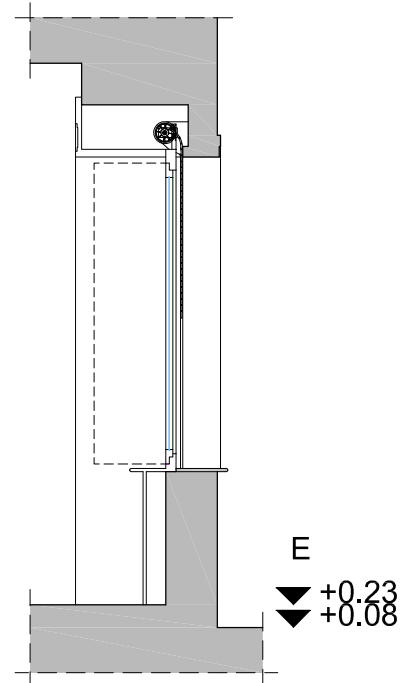
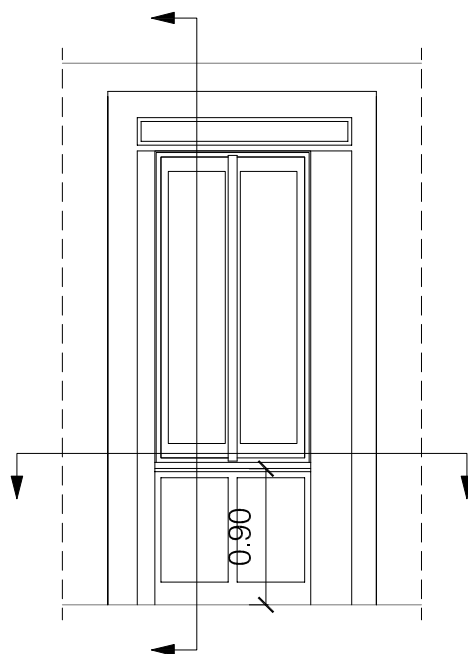
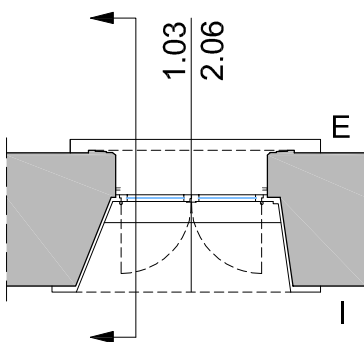
1:50

## PROSPETTO

1:50

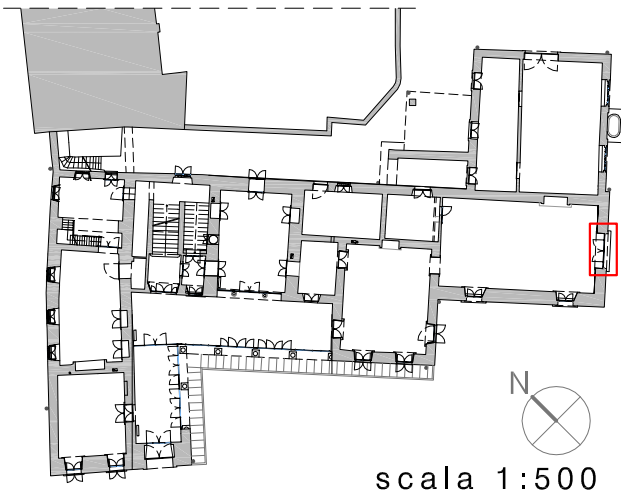
## SEZIONE

1:50

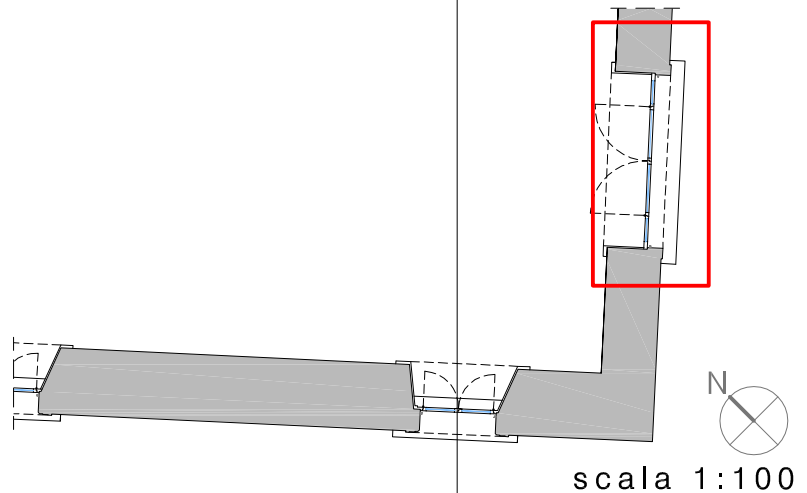


# PT/12-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 2.29               |
| Altezza (m)                              | 2.61/3.22          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.14               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 4.41               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Pvc                |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.08               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 4.41               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

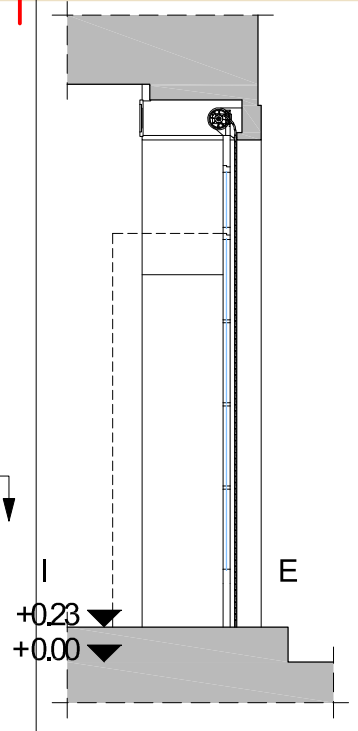
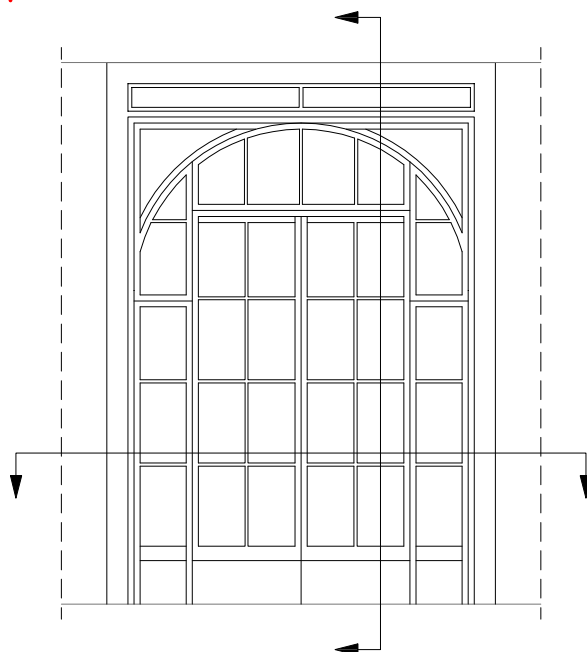
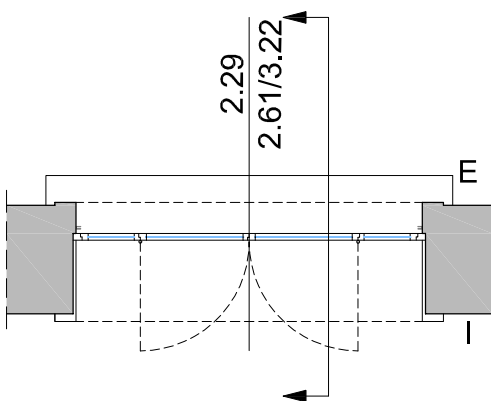
1:50

## PROSPETTO

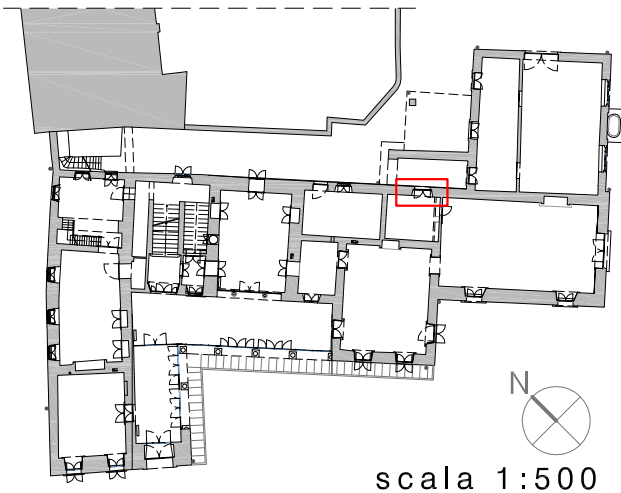
1:50

## SEZIONE

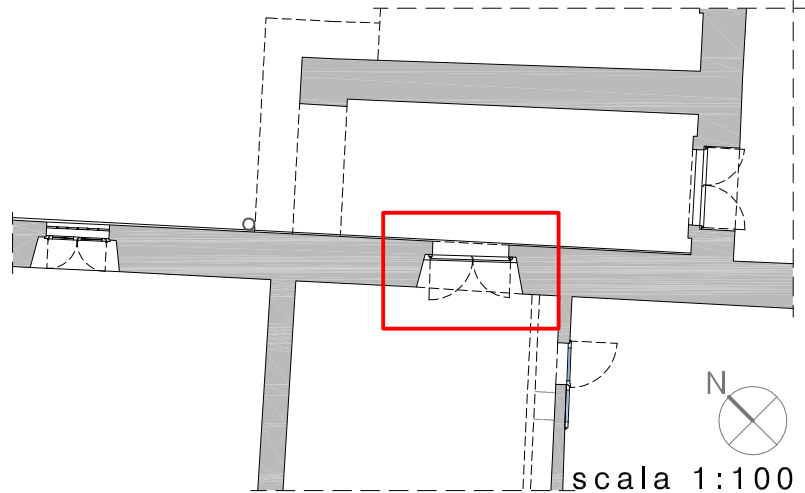
1:50



## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.01               |
| Altezza (m)                              | 2.01/2.51          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.20               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.34               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.21               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.34               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

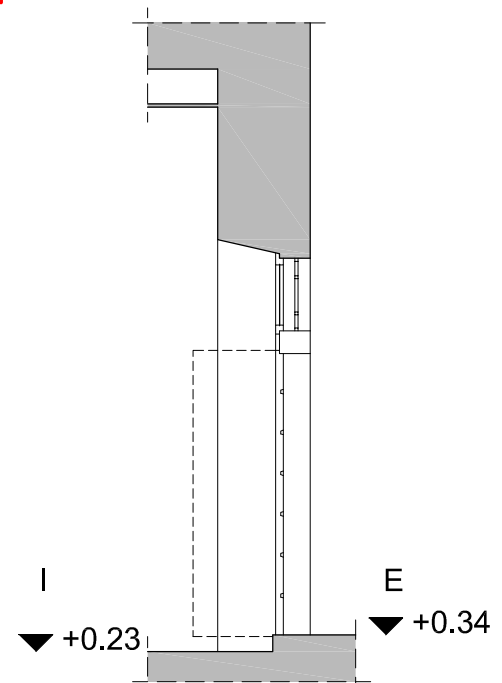
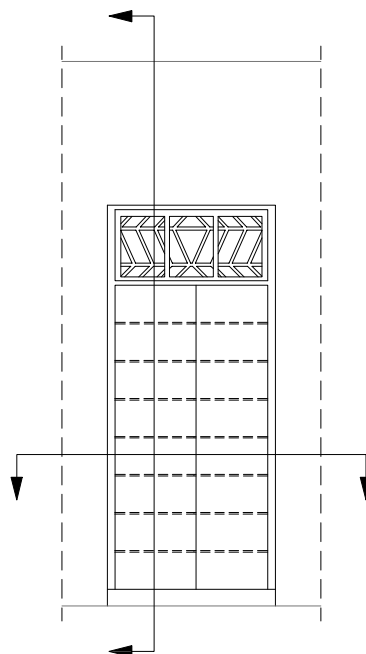
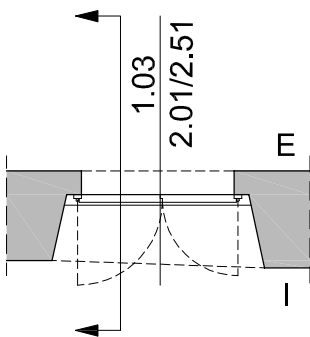
1:50

## PROSPETTO

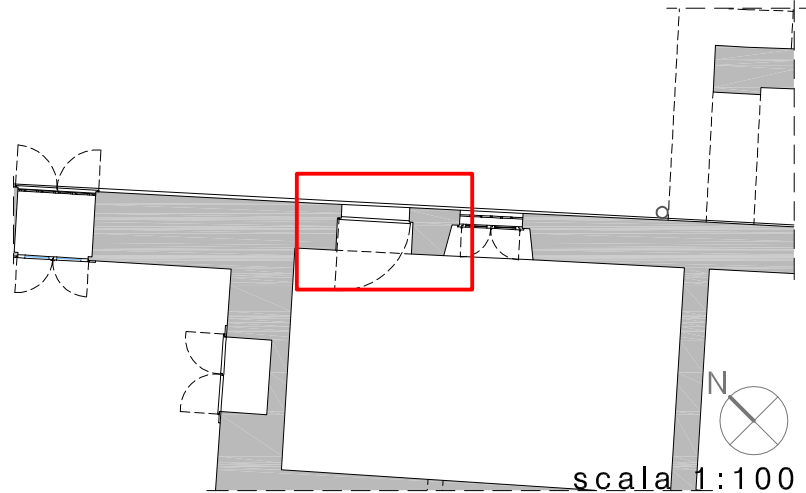
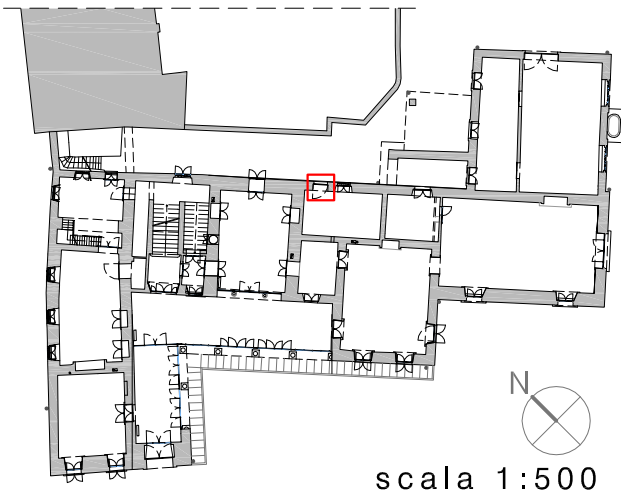
1:50

## SEZIONE

1:50



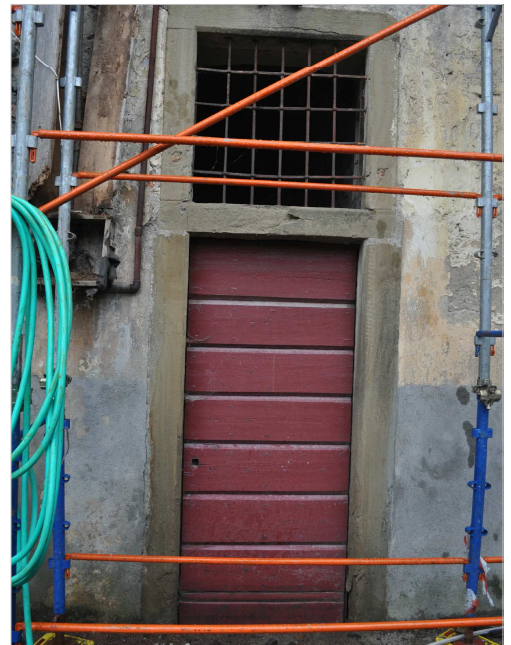
## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.90               |
| Altezza (m)                              | 1.91/2.85          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 4.99               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.45               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.13               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.45               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

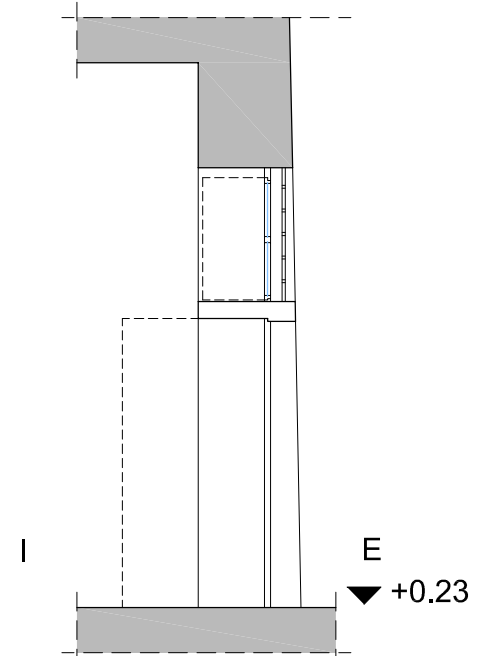
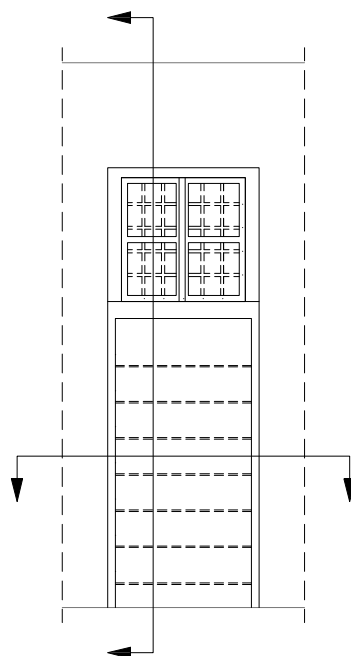
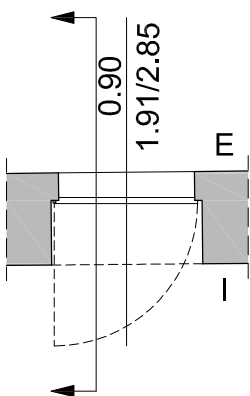
1:50

## PROSPETTO

1:50

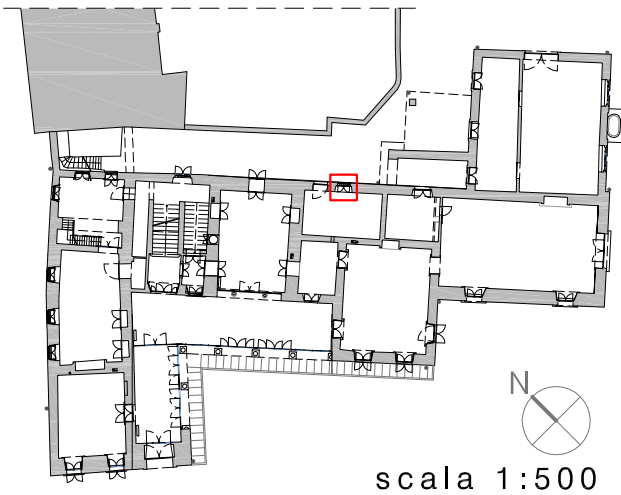
## SEZIONE

1:50

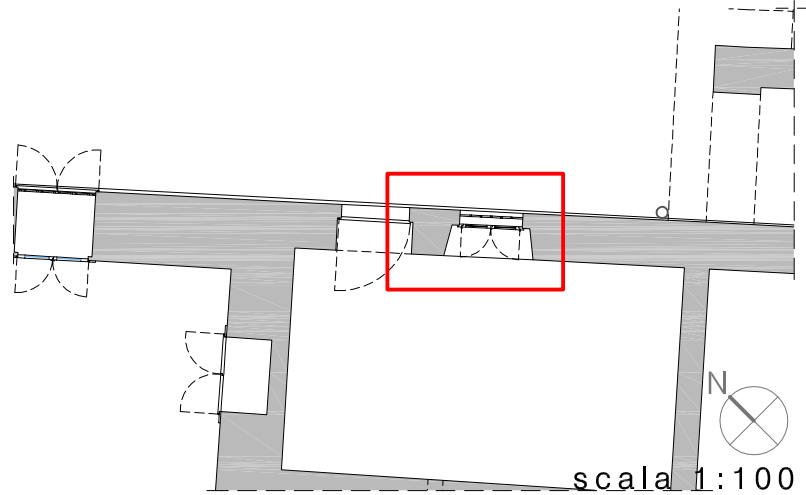


# PT/15-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 0.83        |
| Altezza (m)                              | 0.92        |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.76        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa      |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Est    |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

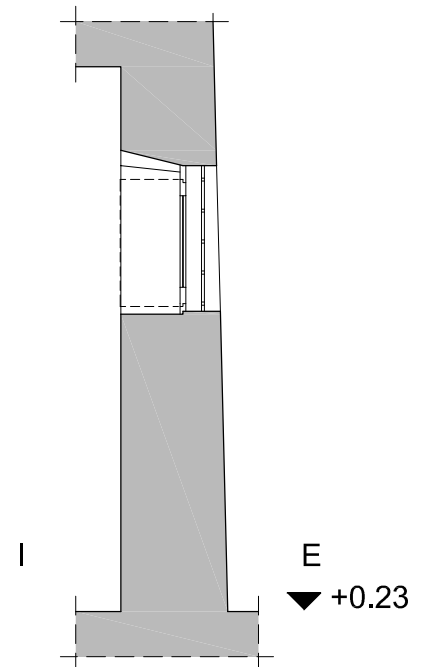
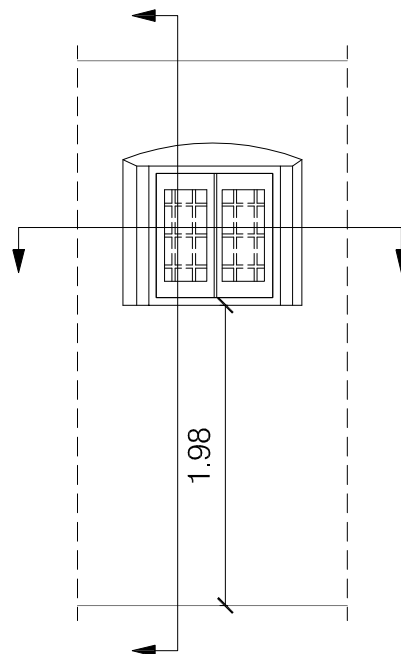
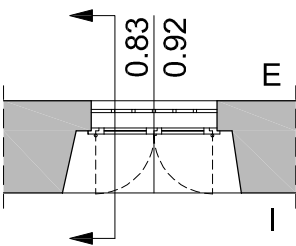
1:50

## PROSPETTO

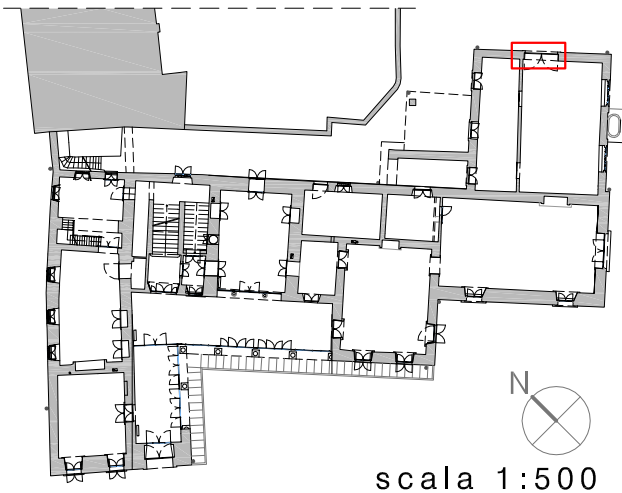
1:50

## SEZIONE

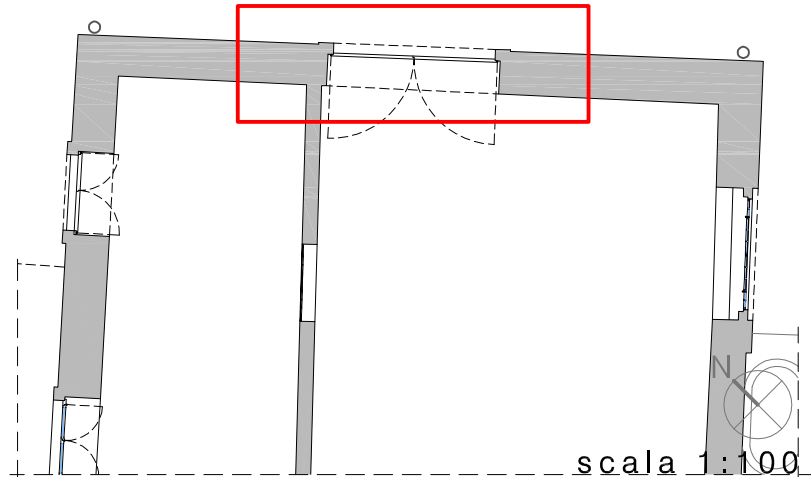
1:50



## PIANO TERRA



scala 1:500

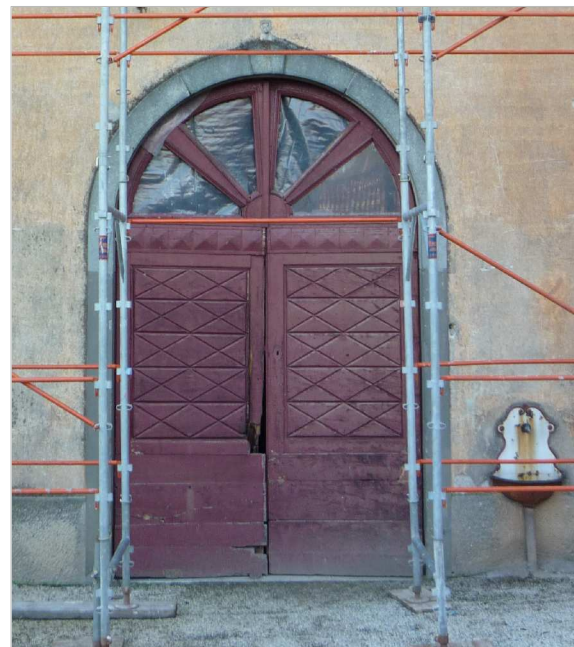


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 2.14               |
| Altezza (m)                              | 2.40/3.49          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 6.10               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.11               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.60               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.11               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

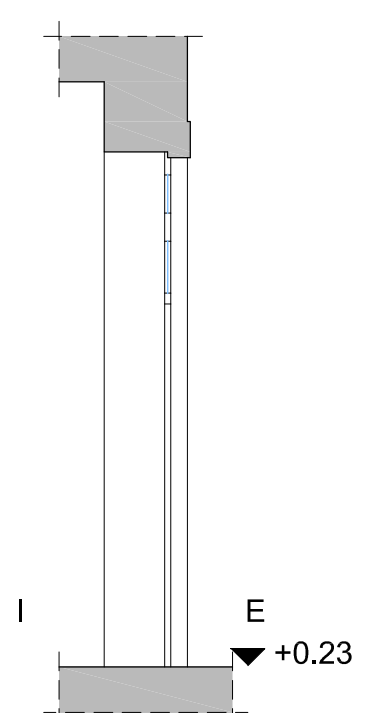
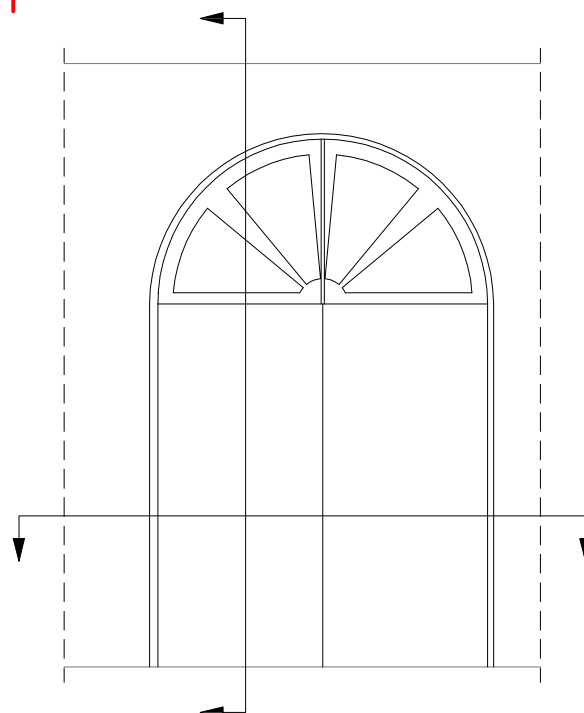
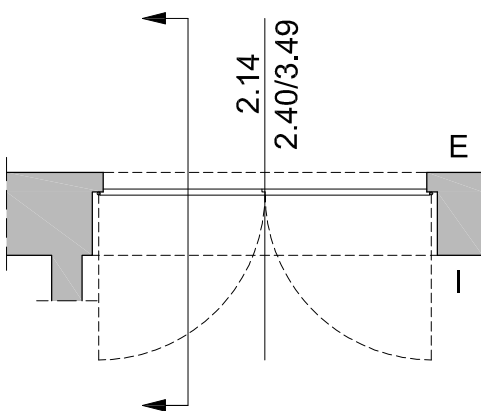
1:50

## PROSPETTO

1:50

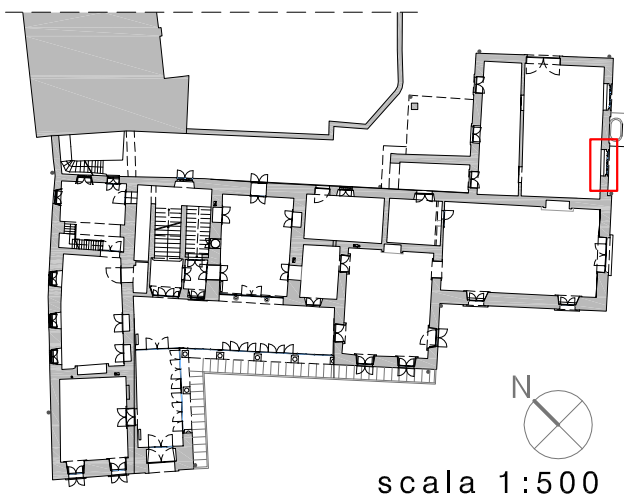
## SEZIONE

1:50

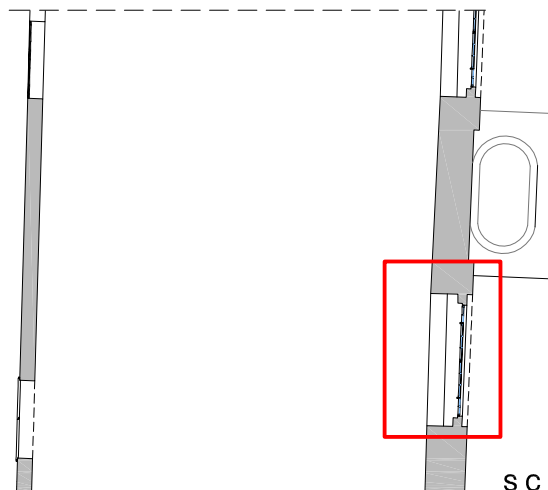


# PT/16-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.47               |
| Altezza (m)                              | 0.73               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 2.54               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.80               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.63               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.23               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.63               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

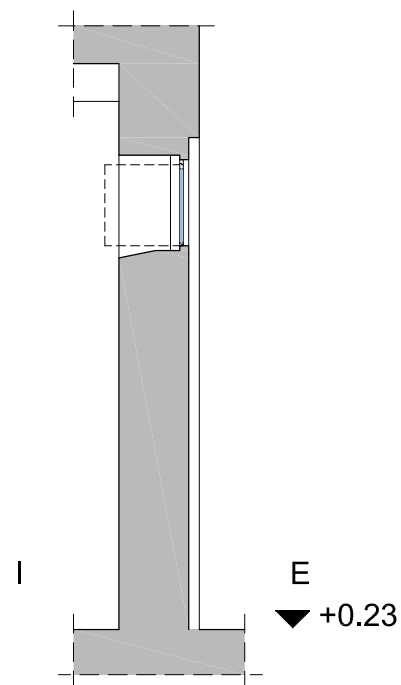
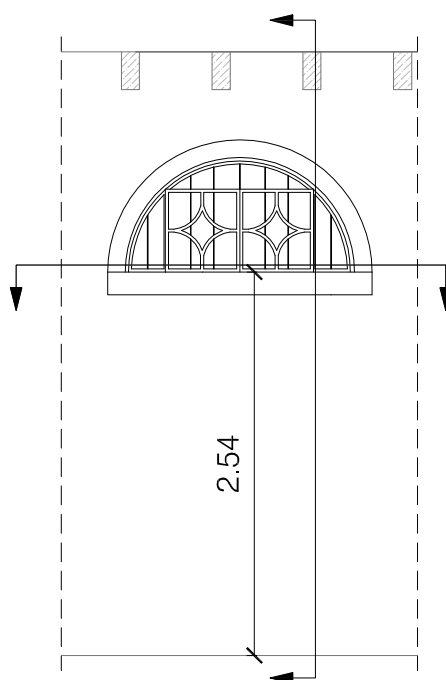
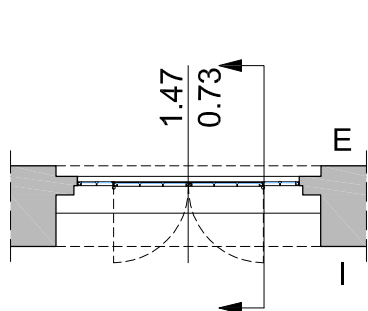
1:50

## PROSPETTO

1:50

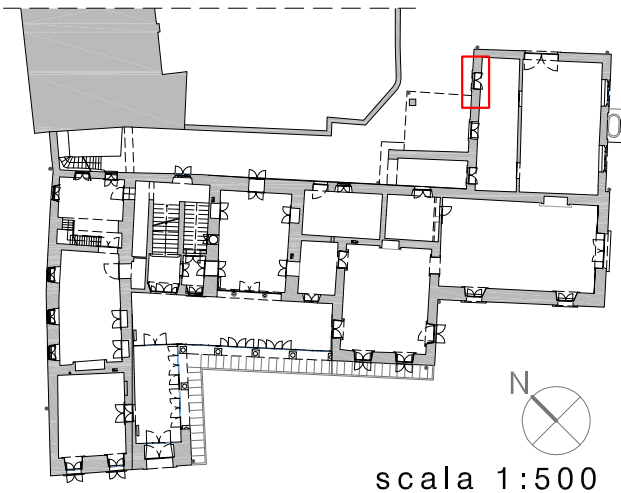
## SEZIONE

1:50

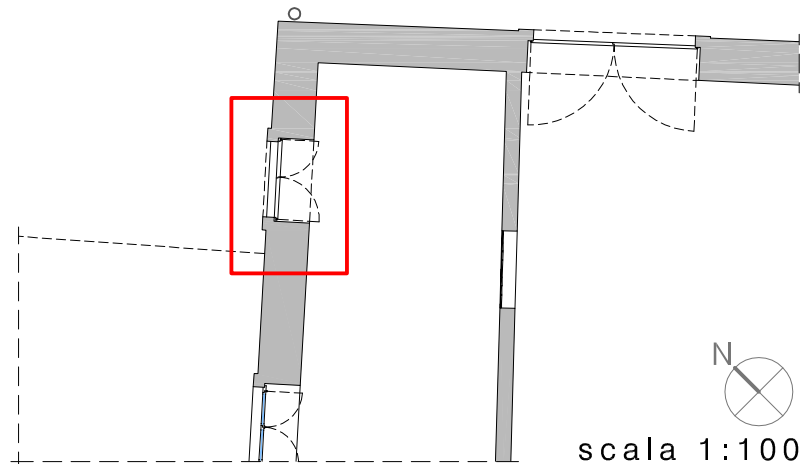




## PIANO TERRA



scala 1:500

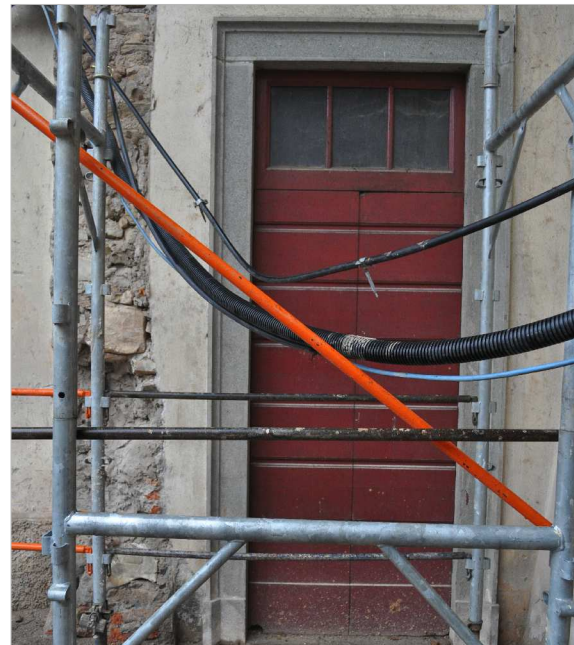


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.00               |
| Altezza (m)                              | 2.22               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.39               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.33               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.19               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.33               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

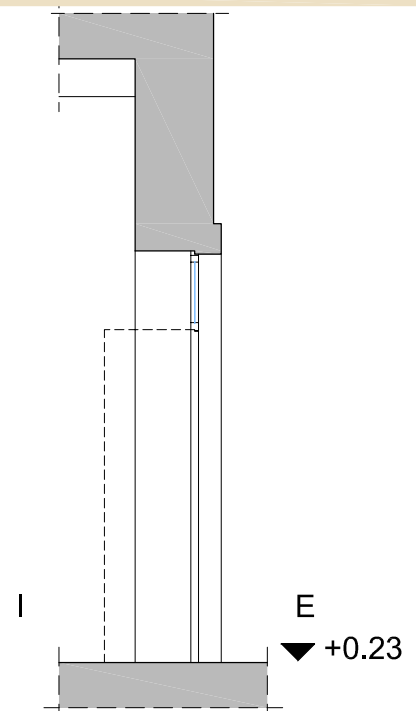
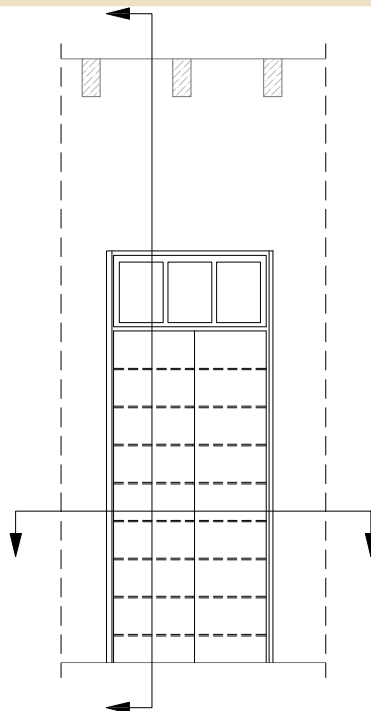
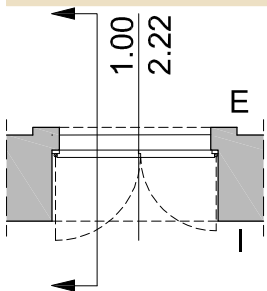
1:50

## PROSPETTO

1:50

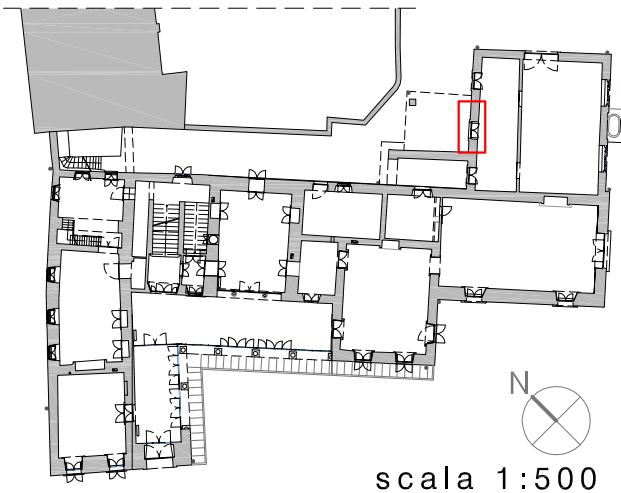
## SEZIONE

1:50

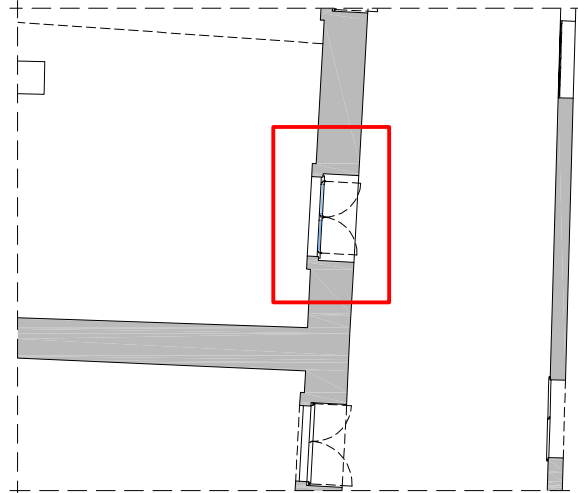


# PT/17-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

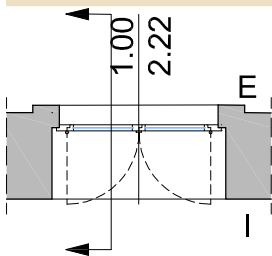
|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.00               |
| Altezza (m)                              | 2.22               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.68               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.39               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.33               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.19               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.33               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



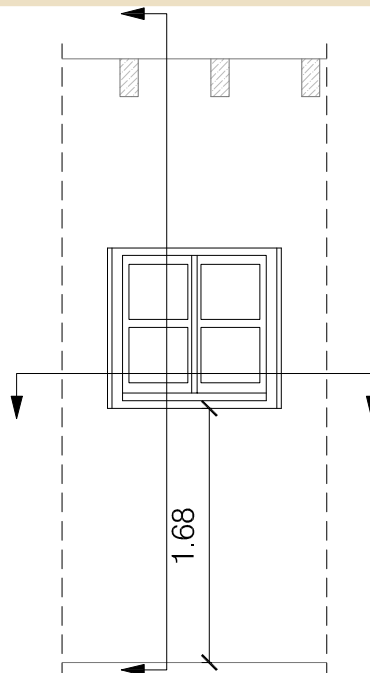
## PIANTA

1:50



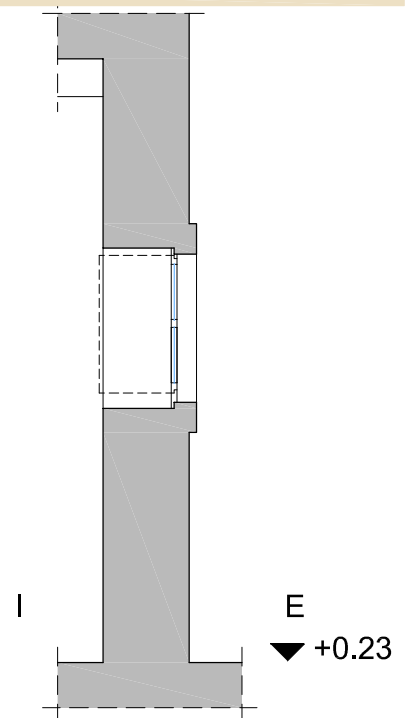
## PROSPETTO

1:50



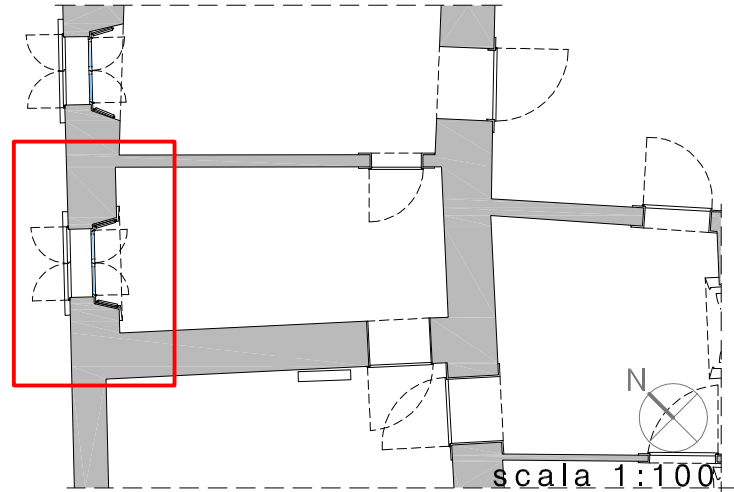
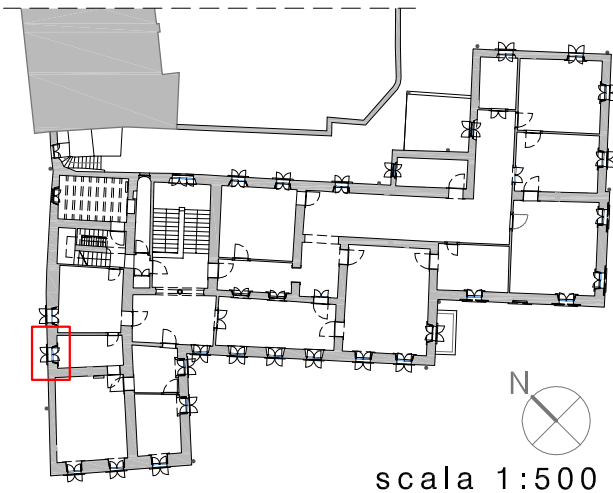
## SEZIONE

1:50



# PP/01-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.90               |
| Altezza (m)                              | 1.68               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.62               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.49               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.02               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.08               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.02               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

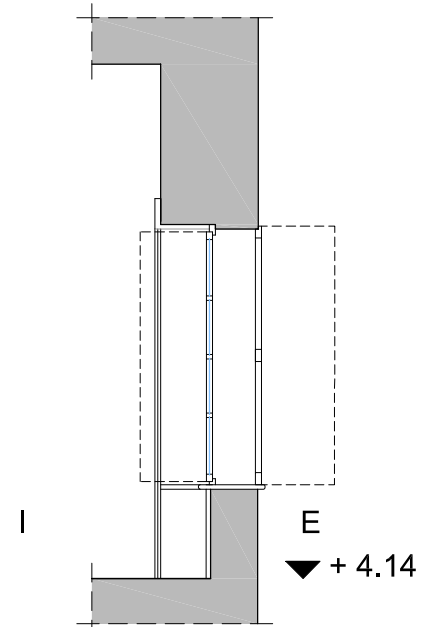
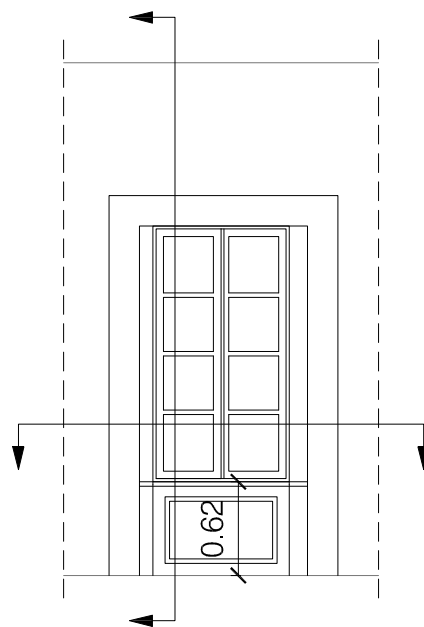
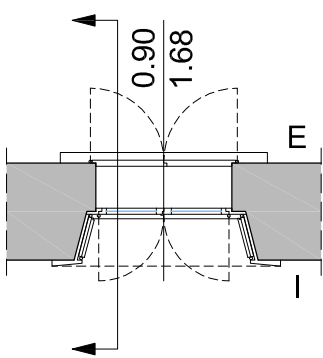
1:50

## PROSPETTO

1:50

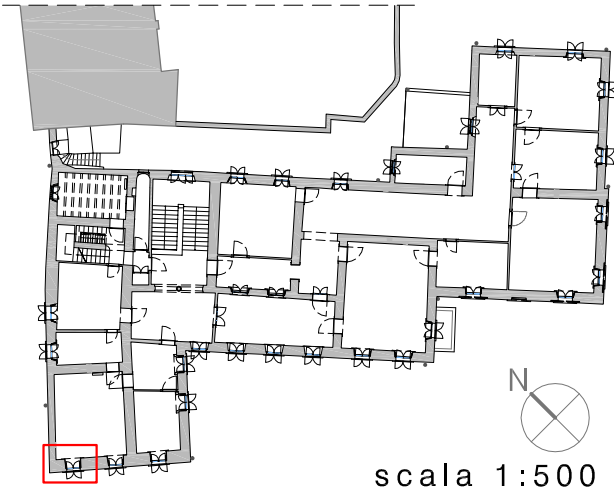
## SEZIONE

1:50

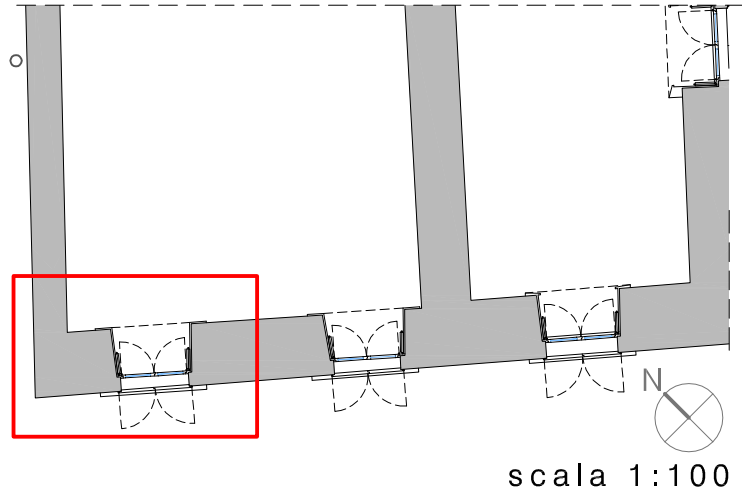


# PP/03-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500

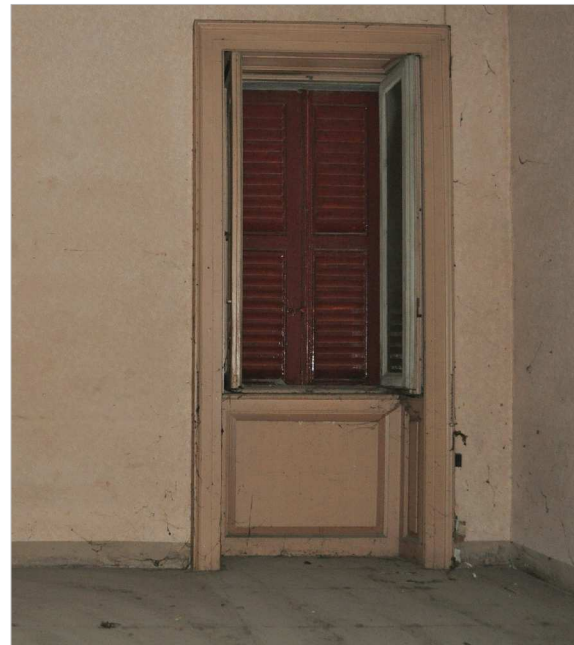


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 1.75               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.88               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.60               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.06               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.02               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.06               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

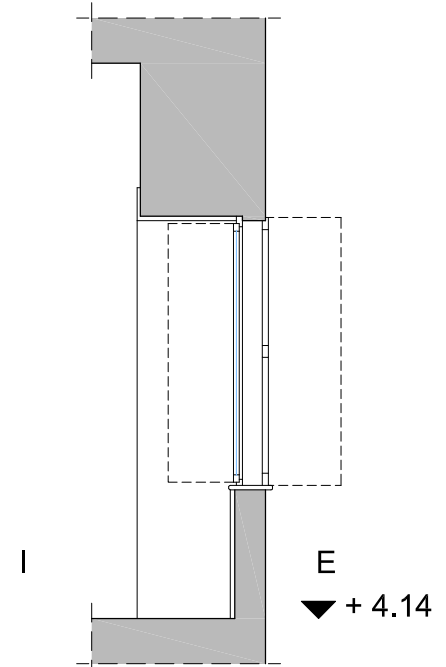
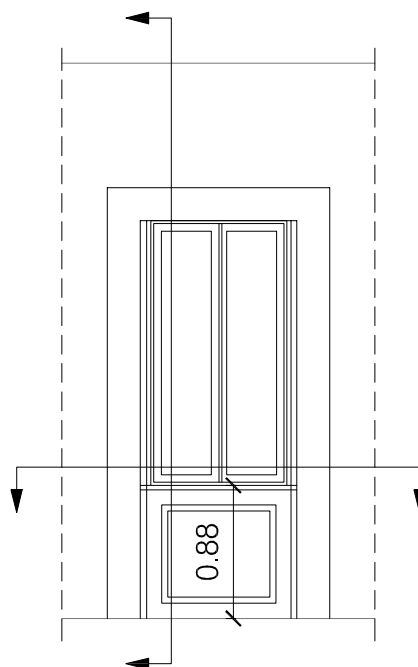
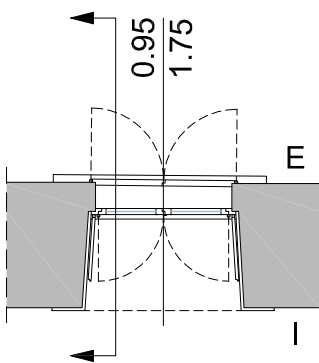
1:50

## PROSPETTO

1:50

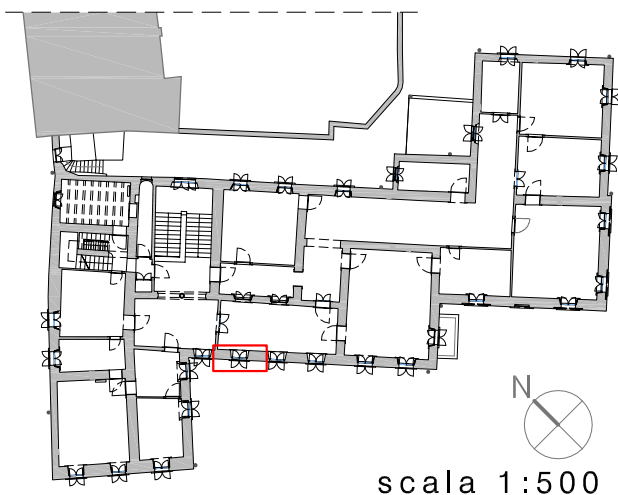
## SEZIONE

1:50

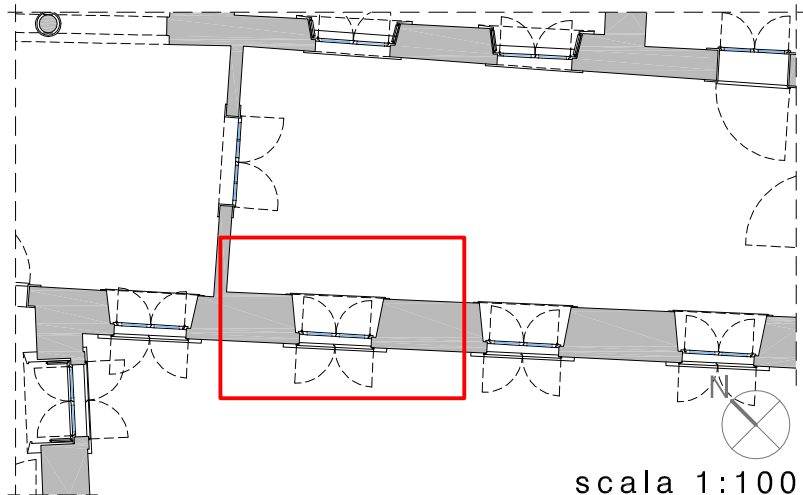


# PP/06-1 | FINESTRA

## PIANO PRIMO



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 1.75               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.85               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.54               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.65               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.04               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.65               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

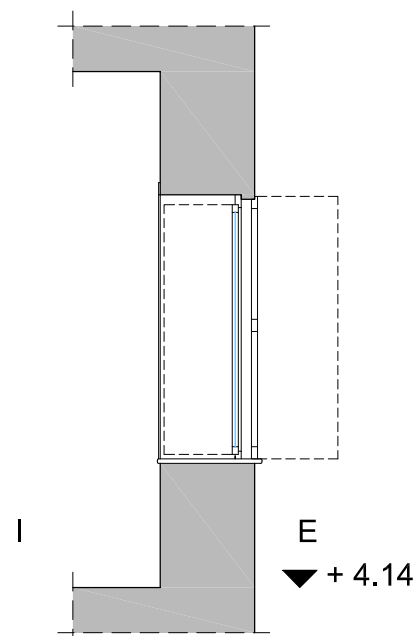
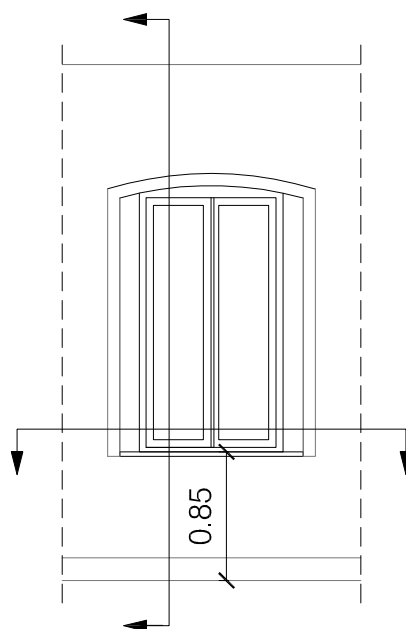
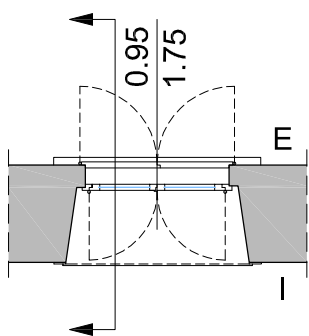
1:50

## PROSPETTO

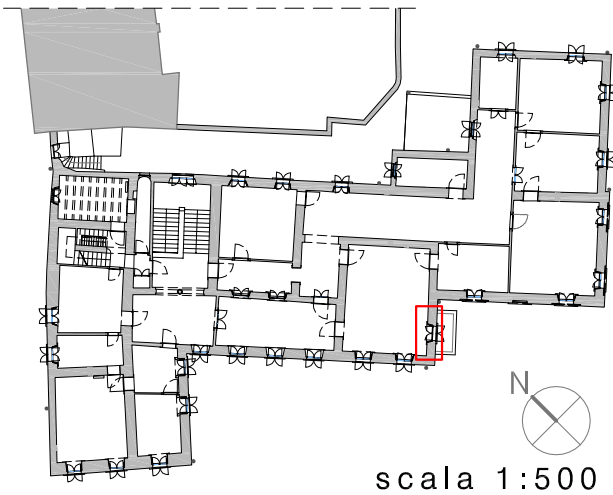
1:50

## SEZIONE

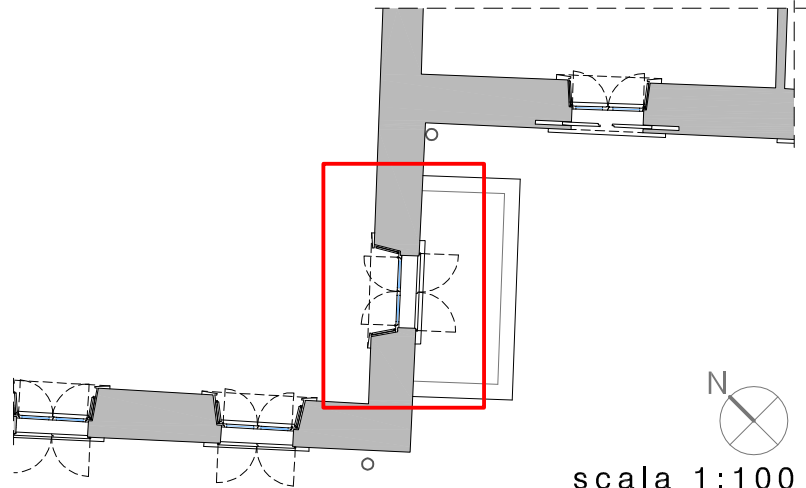
1:50



## PIANO PRIMO



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 2.66               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.34               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.19               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.75               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.19               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

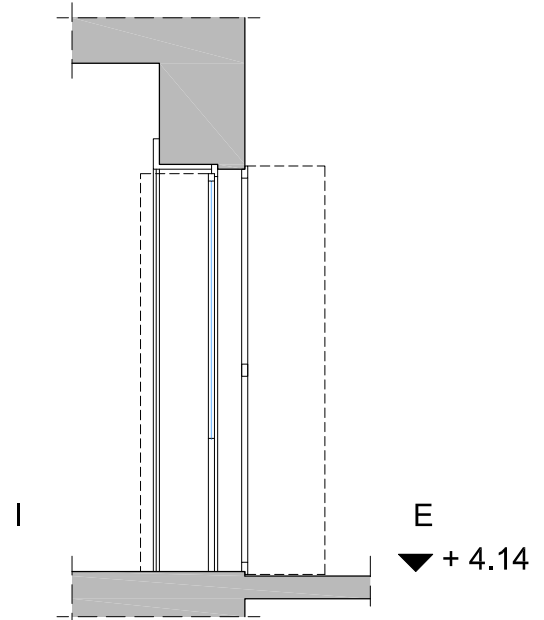
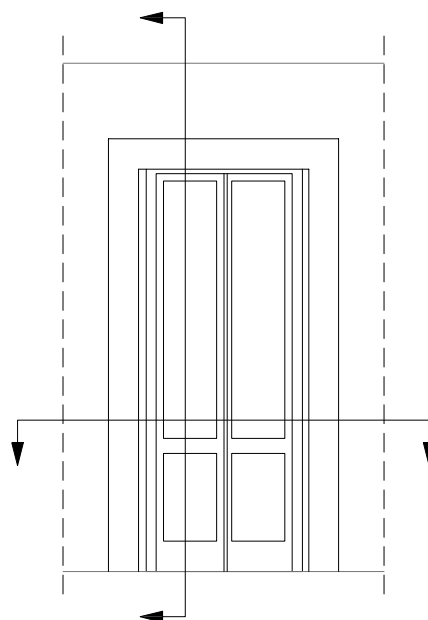
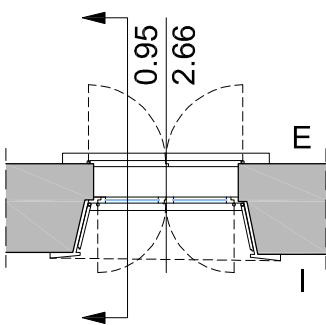
1:50

PROSPETTO

1:50

SEZIONE

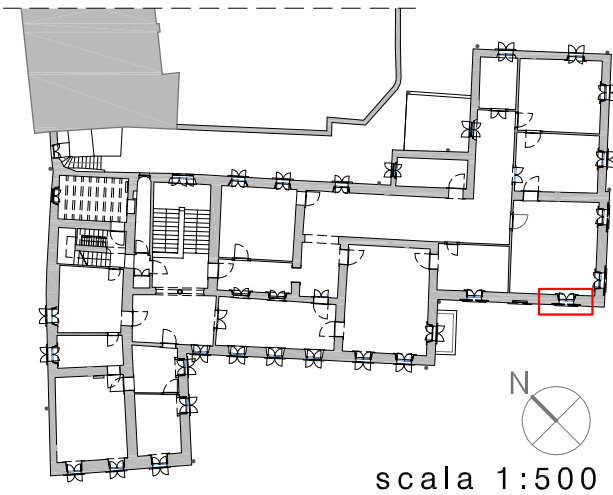
1:50



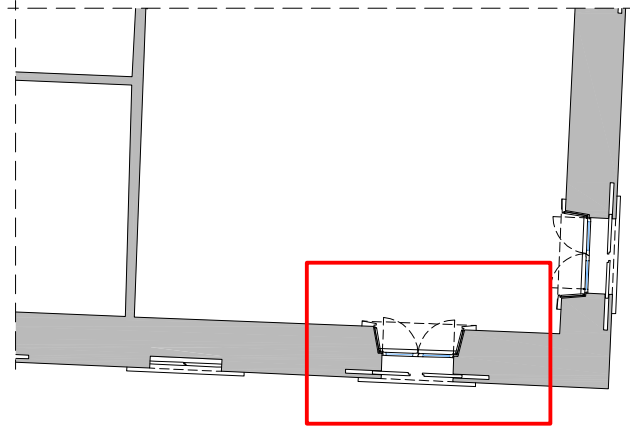
E  
▼ + 4.14

# PP/09-1 | FINESTRA

## PIANO PRIMO



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 2.10               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.83               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.34               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.19               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.94               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.19               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

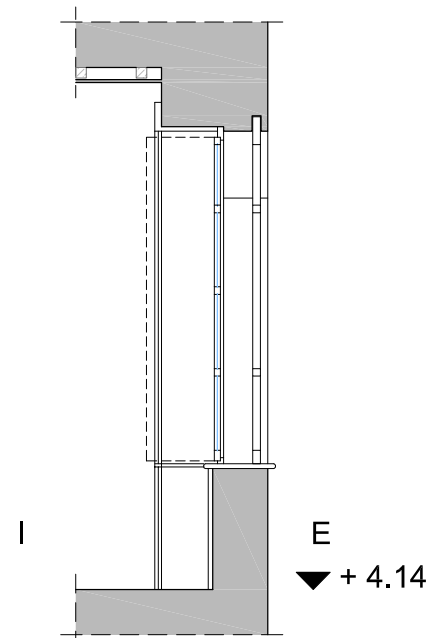
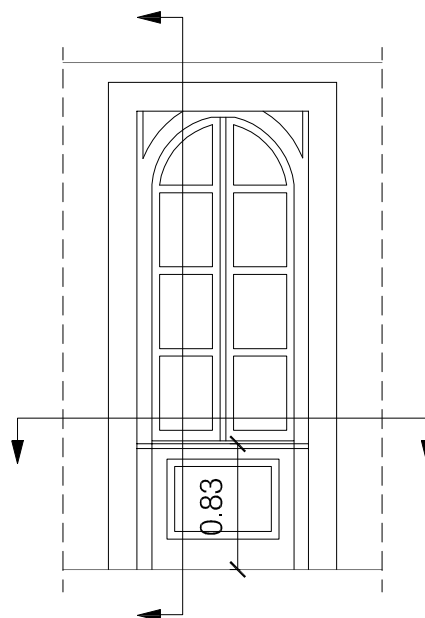
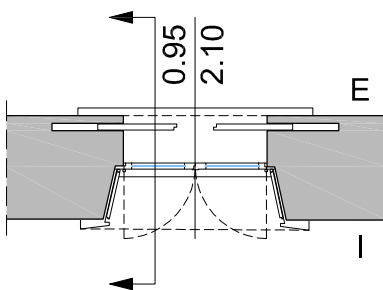
1:50

PROSPETTO

1:50

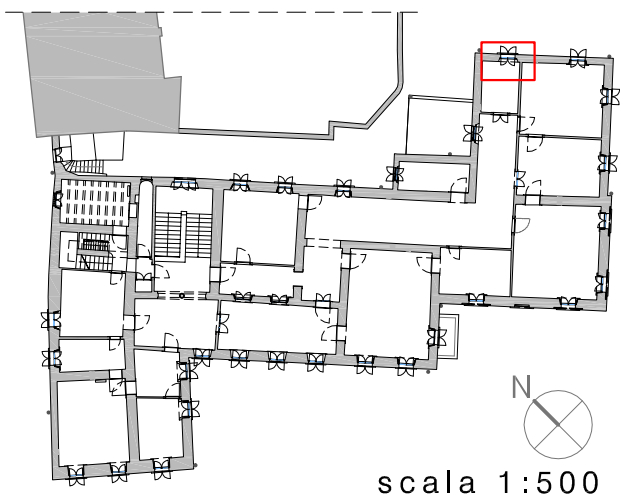
SEZIONE

1:50

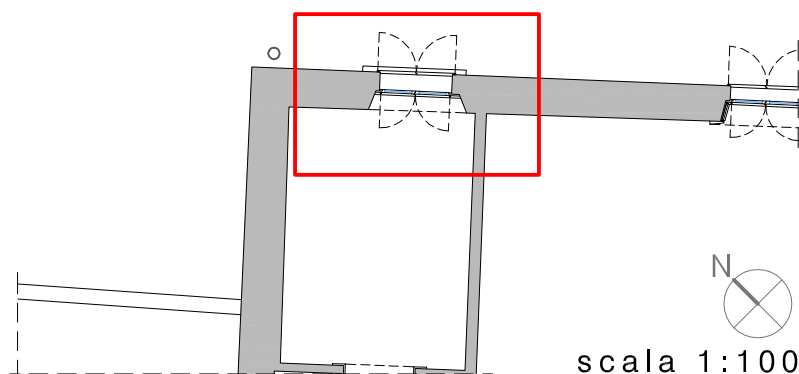


# PP/13-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 1.75               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.32               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.57               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.09               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.05               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.09               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

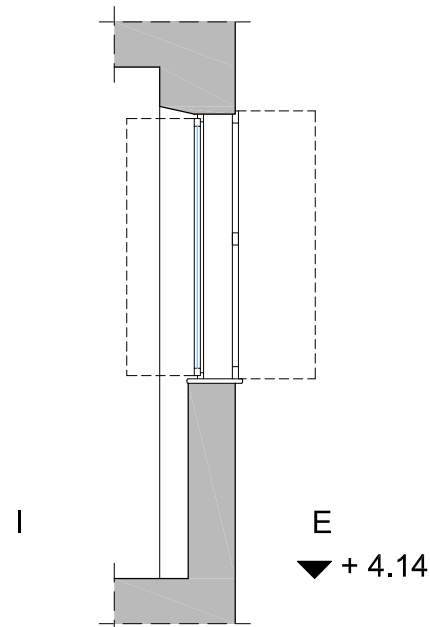
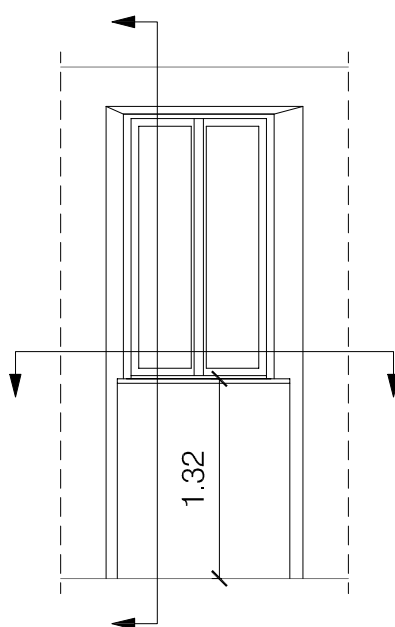
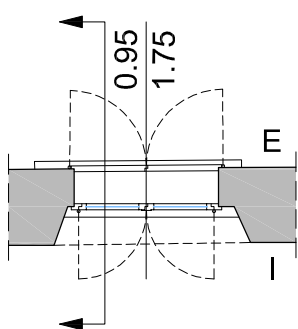
1:50

PROSPETTO

1:50

SEZIONE

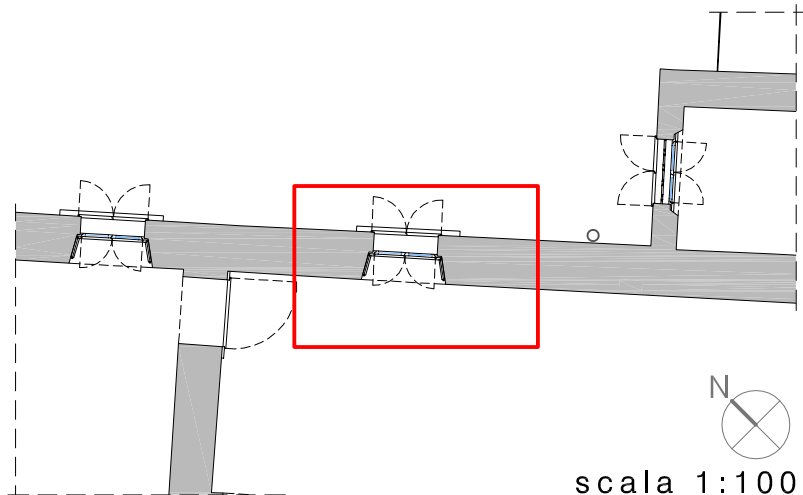
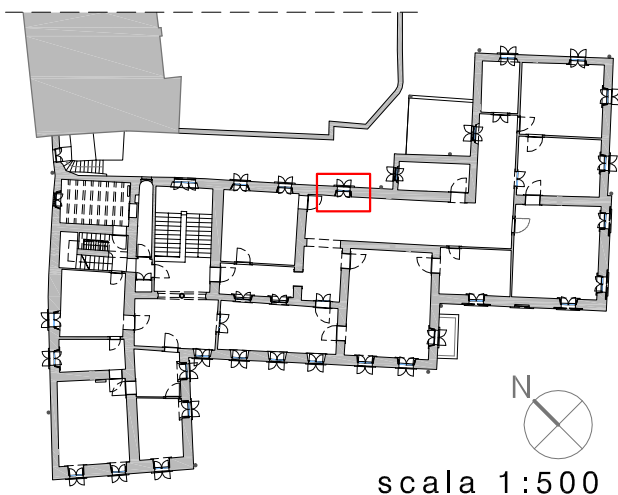
1:50





# PP/14-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.85               |
| Altezza (m)                              | 1.48               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.82               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.50               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.76               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.96               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.76               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

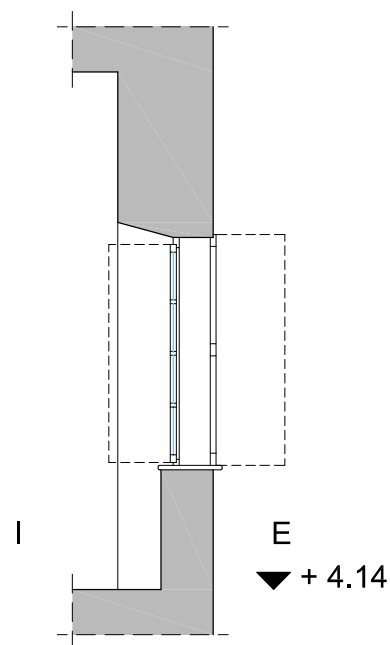
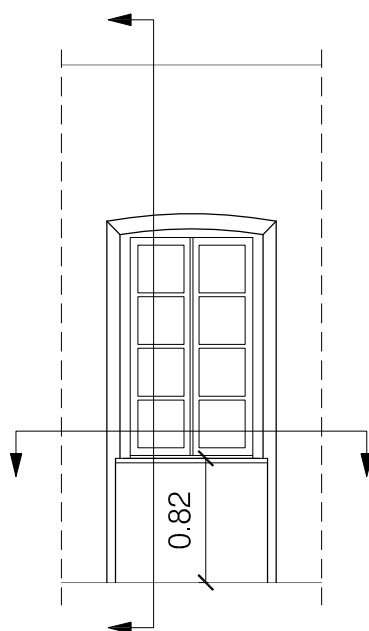
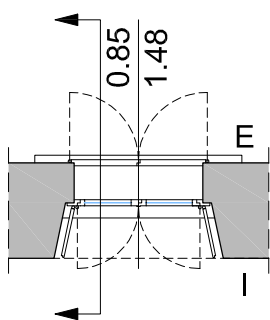
1:50

## PROSPETTO

1:50

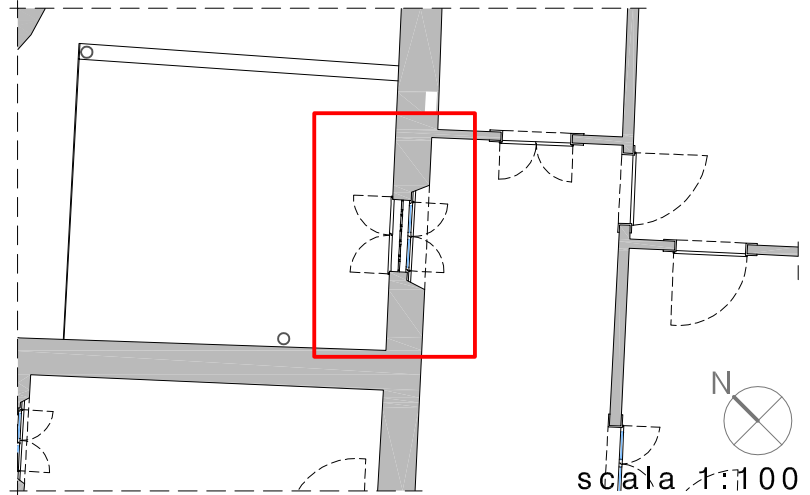
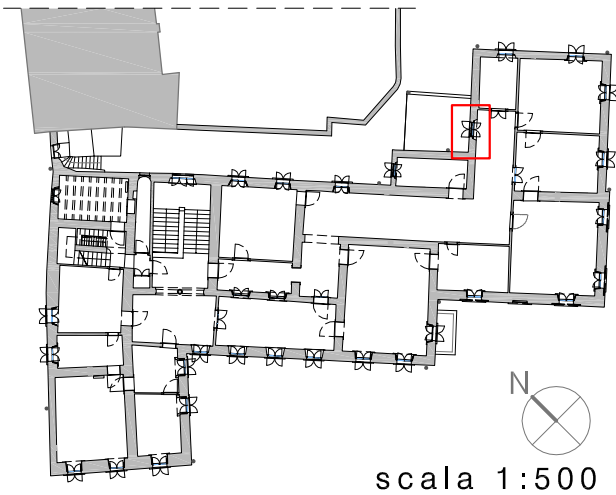
## SEZIONE

1:50



# PP/14-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 1.70               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.83               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.54               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.07               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno/Ferro        |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.06               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.07               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

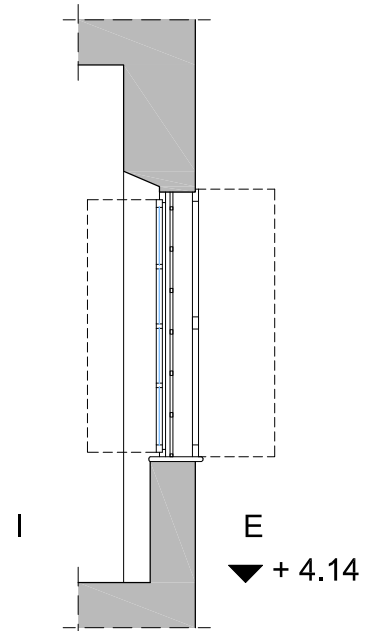
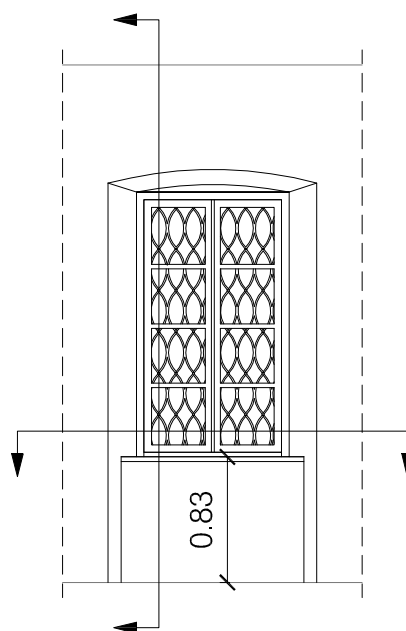
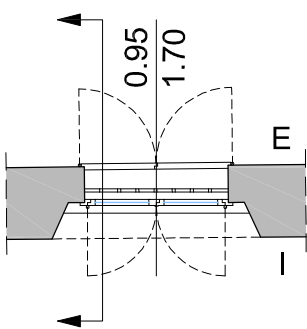
1:50

## PROSPETTO

1:50

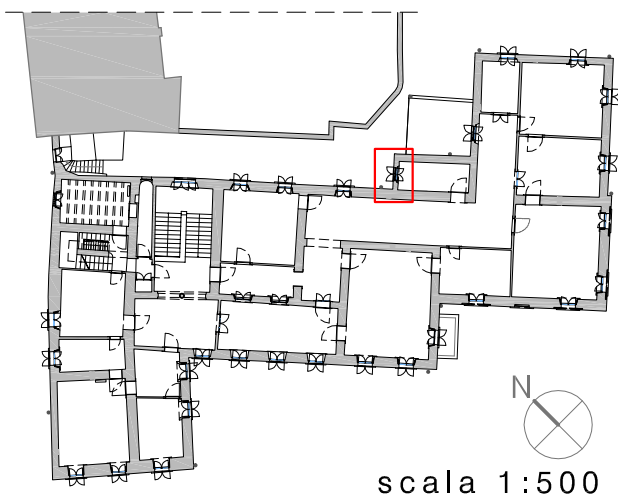
## SEZIONE

1:50

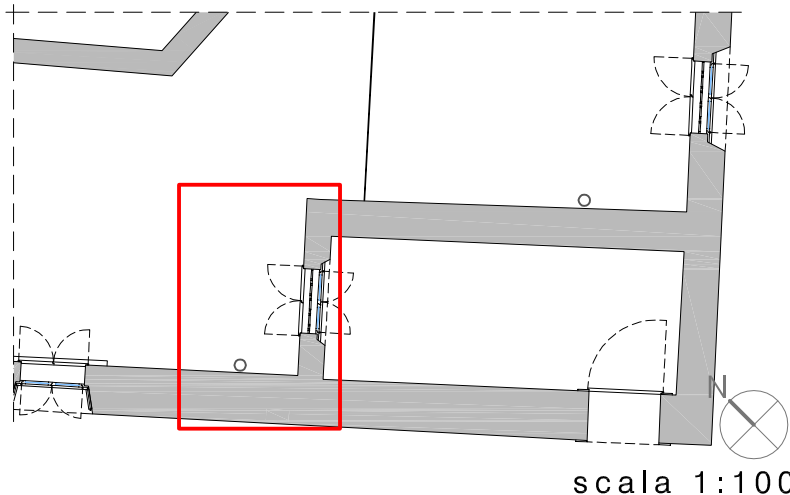


# PP/15-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.85               |
| Altezza (m)                              | 1.70               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.85               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.52               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.93               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno/Ferro        |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.03               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.93               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO

N.R.

## PIANTA

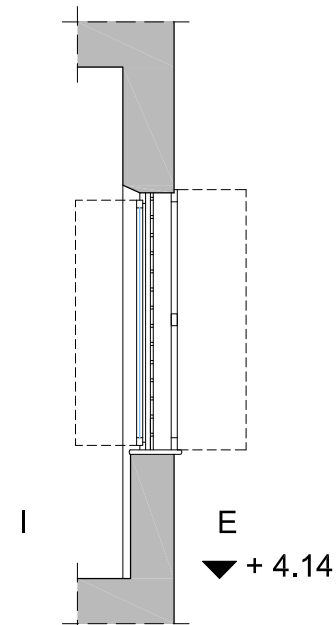
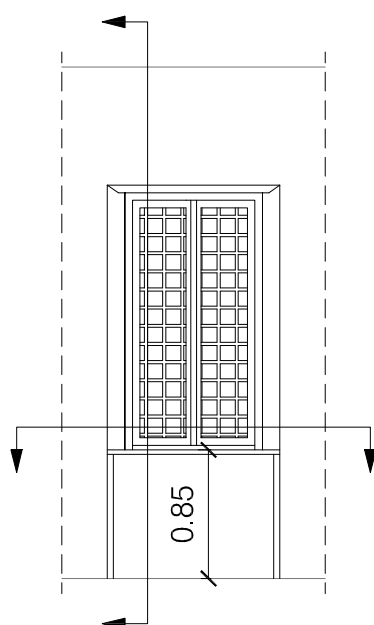
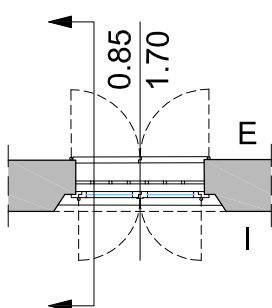
1:50

## PROSPETTO

1:50

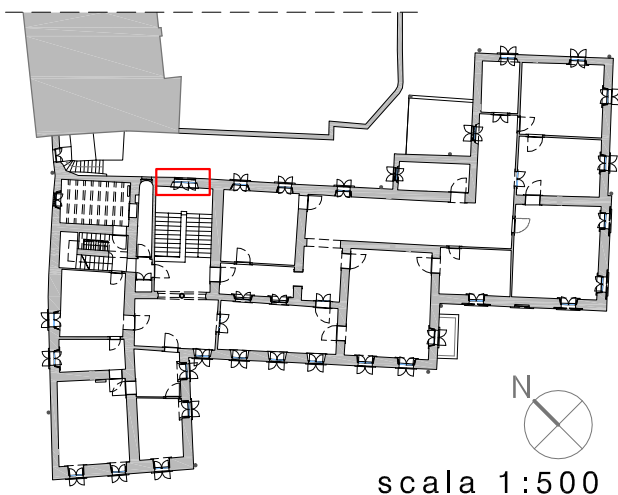
## SEZIONE

1:50

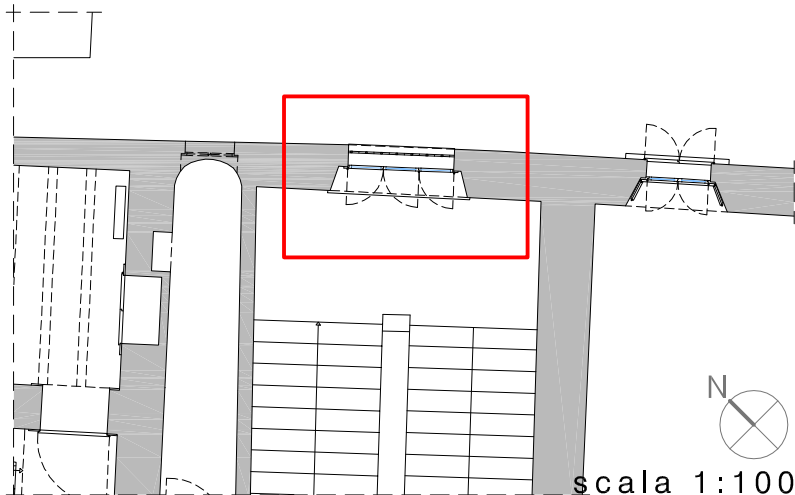


# PP/18-1 | FINESTRA

## PIANO PRIMO



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.40               |
| Altezza (m)                              | 3.06               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.11               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.74               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 2.55               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.95               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 2.55               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

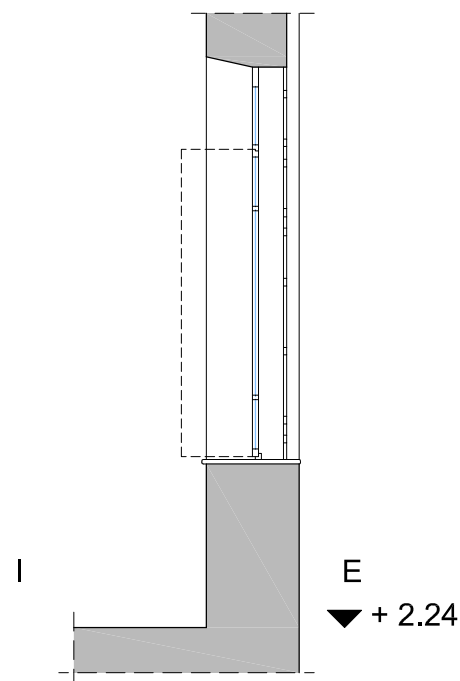
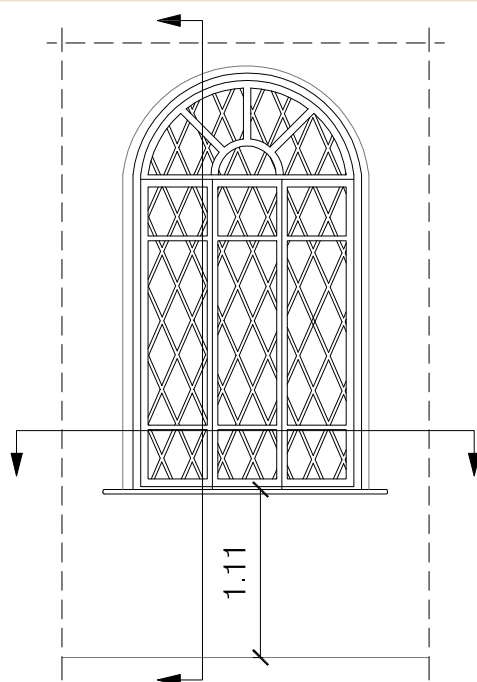
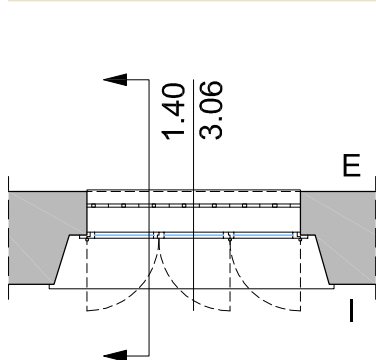
1:50

## PROSPETTO

1:50

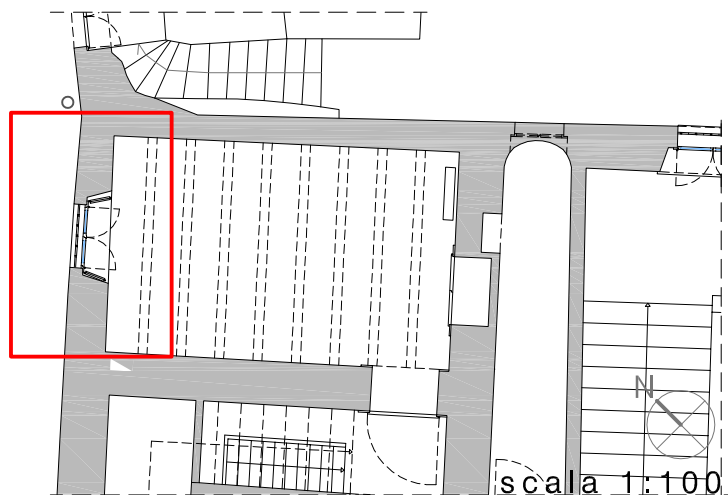
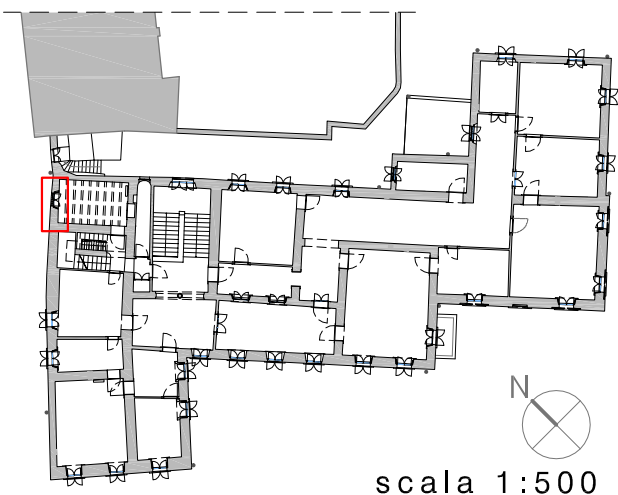
## SEZIONE

1:50



# PP/20-1 | FINESTRA

## PIANO PRIMO



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.85               |
| Altezza (m)                              | 1.60               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.83               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.52               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.84               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.99               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 2.55               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

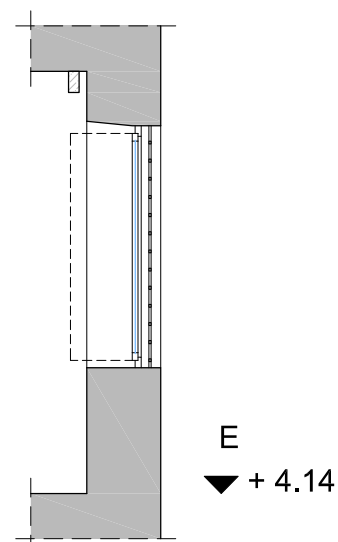
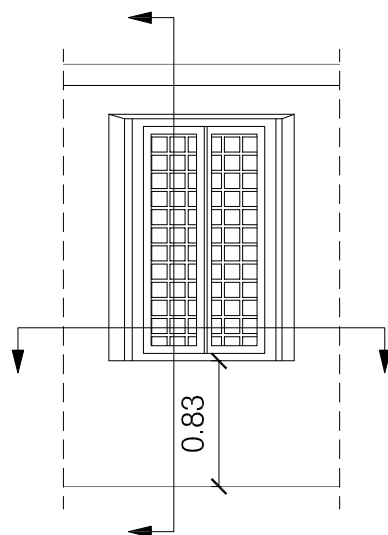
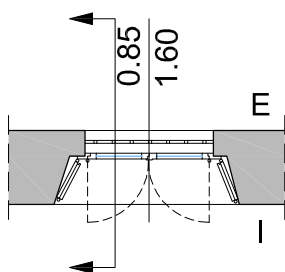
1:50

PROSPETTO

1:50

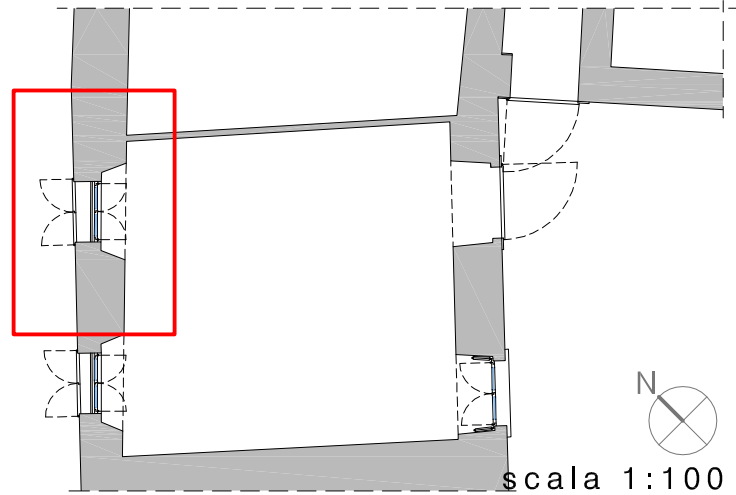
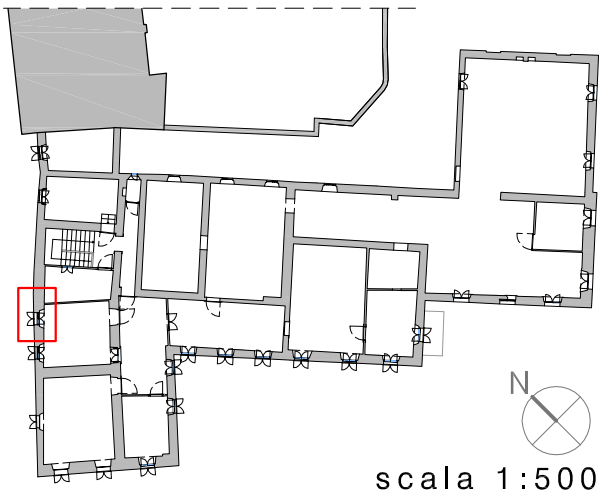
SEZIONE

1:50



# PS/02-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.80               |
| Altezza (m)                              | 0.98               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.56               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.36               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.42               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.86               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.42               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

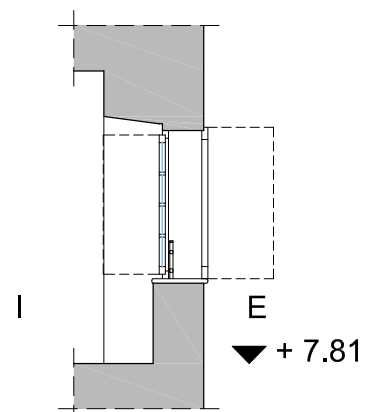
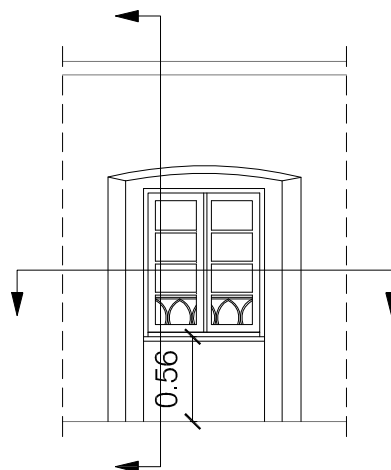
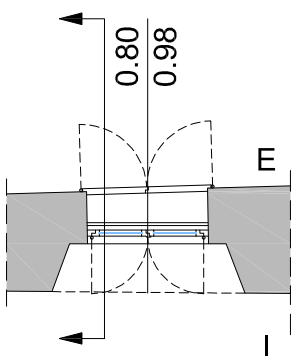
1:50

## PROSPETTO

1:50

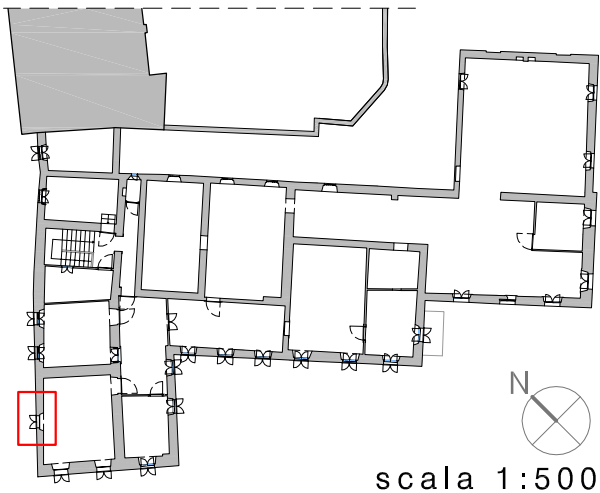
## SEZIONE

1:50

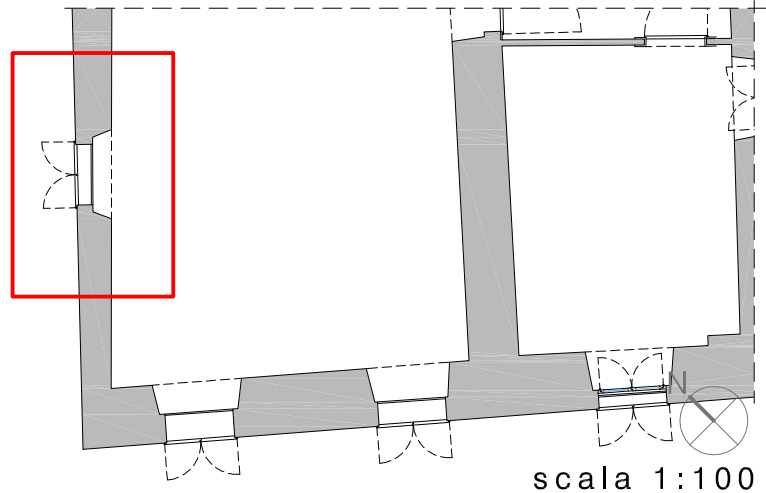


# PS/03-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 0.80        |
| Altezza (m)                              | 1.00        |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.30        |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | -           |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | Legno       |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa      |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | -           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Ovest  |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

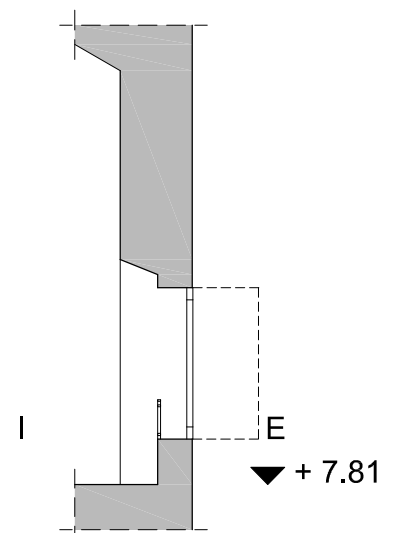
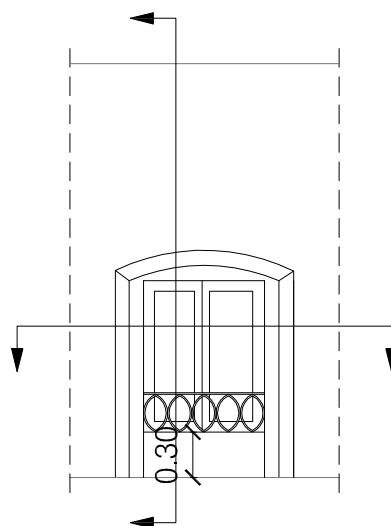
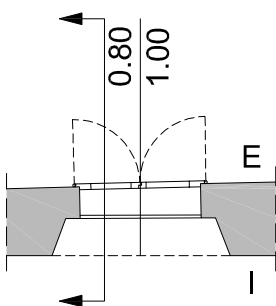
1:50

PROSPETTO

1:50

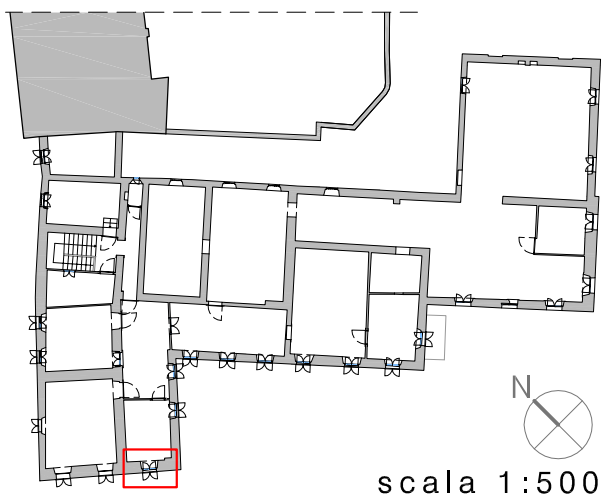
SEZIONE

1:50

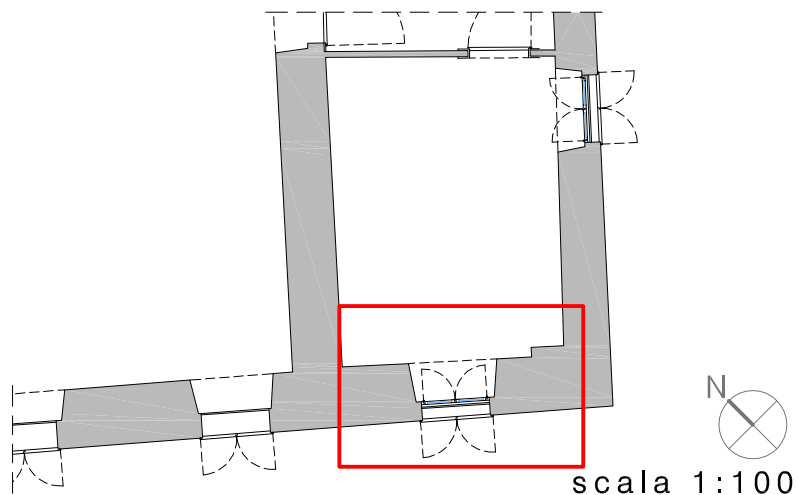


# PS/04-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.90               |
| Altezza (m)                              | 1.20               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.47               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.44               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.64               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.95               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.64               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

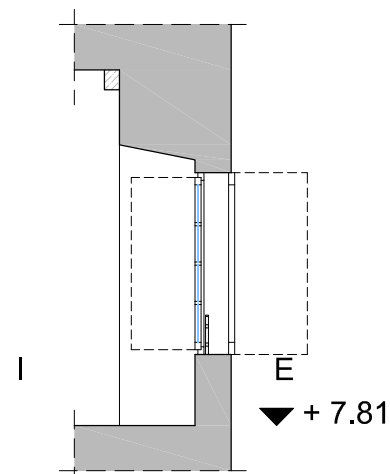
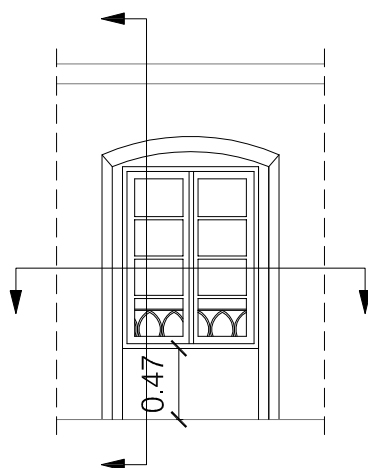
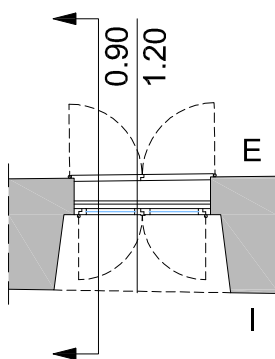
1:50

## PROSPETTO

1:50

## SEZIONE

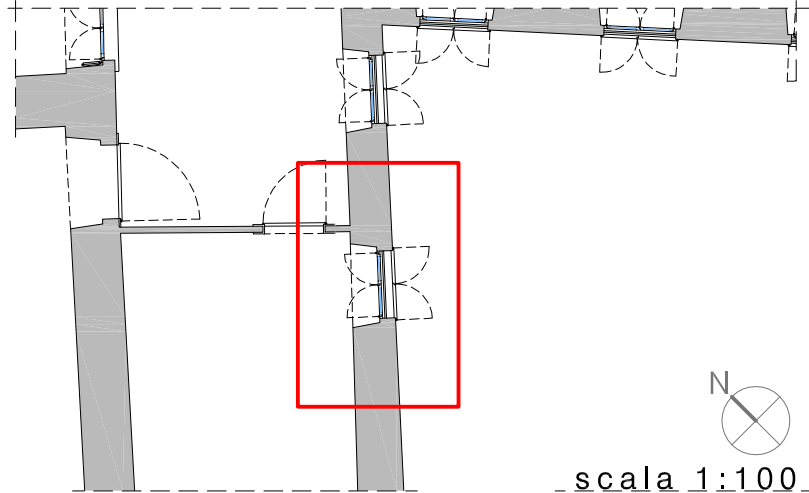
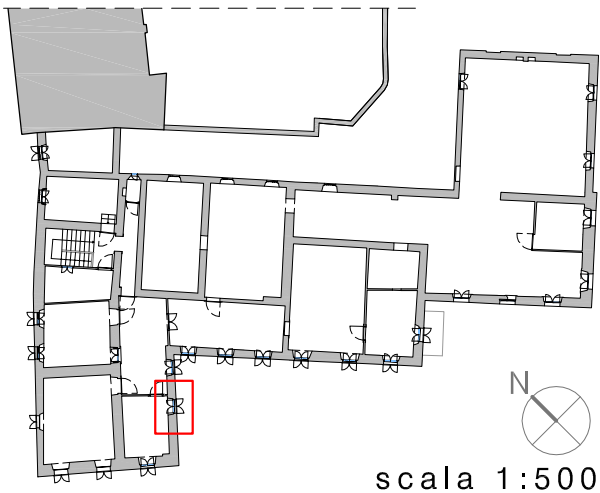
1:50





# PS/04-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.90               |
| Altezza (m)                              | 1.15               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.49               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.40               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.64               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.99               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.64               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

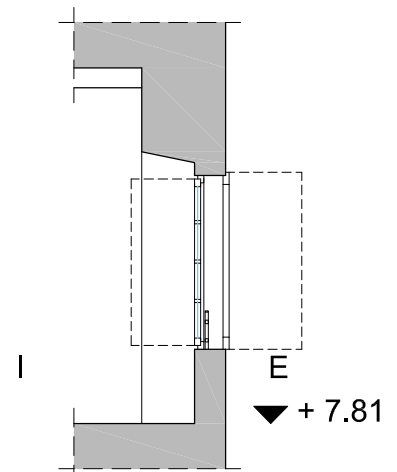
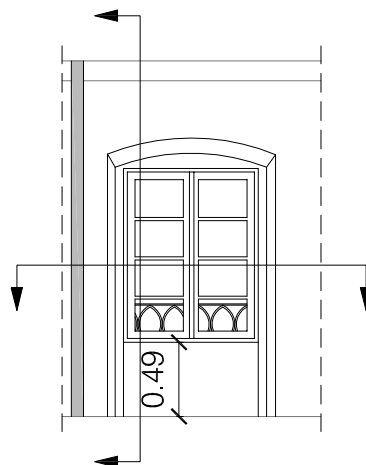
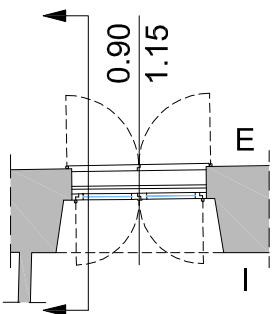
1:50

PROSPETTO

1:50

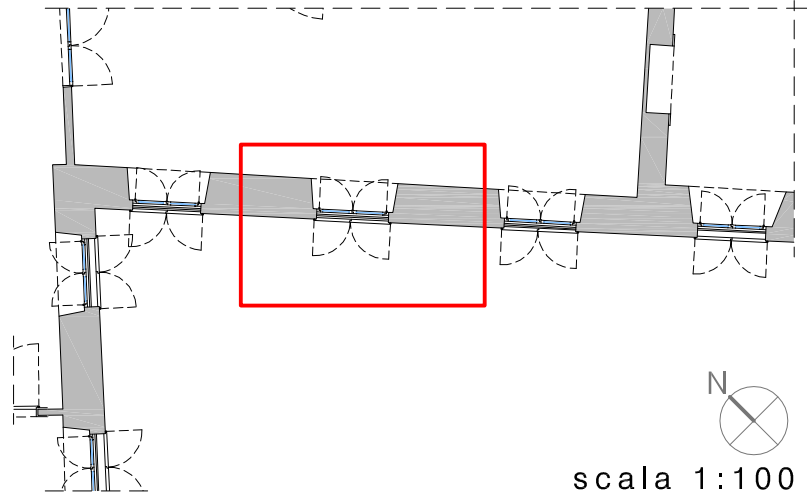
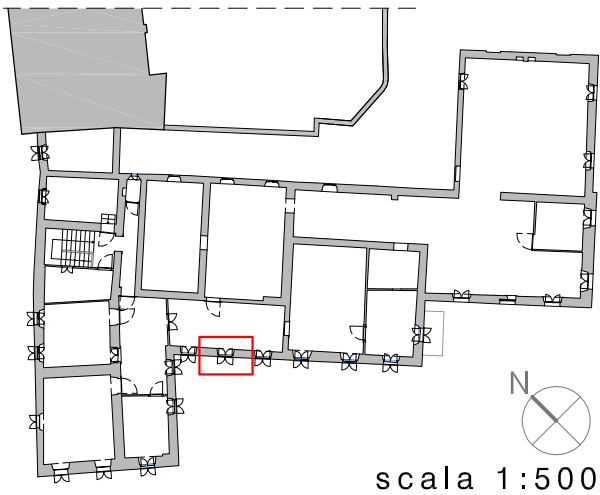
SEZIONE

1:50



# PS/06-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 1.20               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.50               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.44               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.70               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.98               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.70               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



## PIANTA

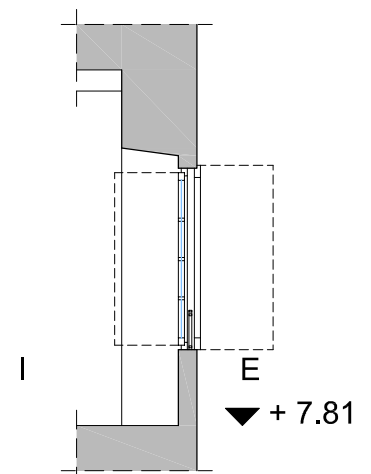
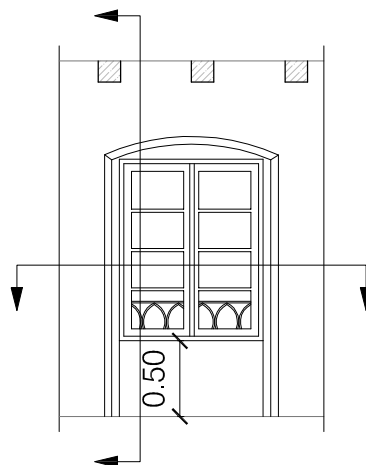
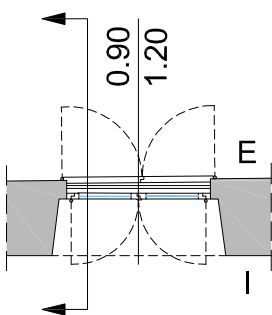
1:50

## PROSPETTO

1:50

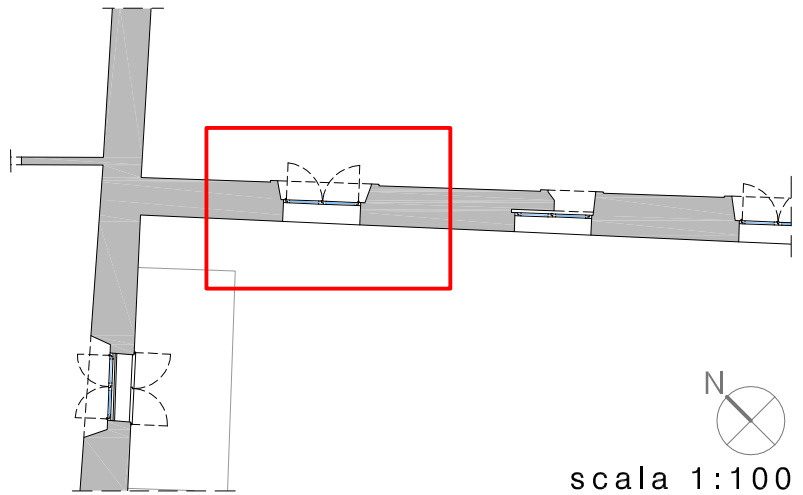
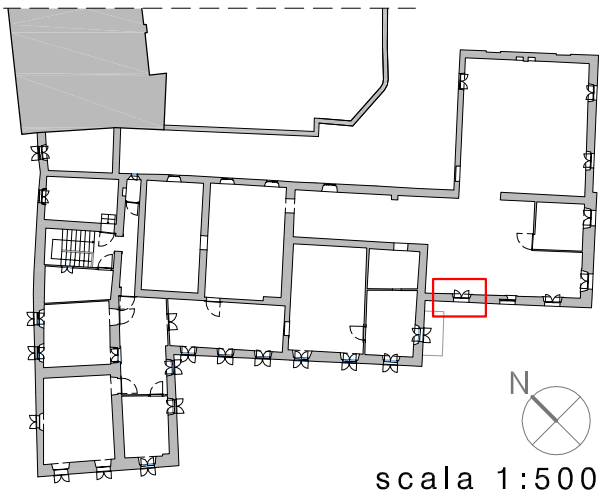
## SEZIONE

1:50



# PS/10-1 | FINESTRA

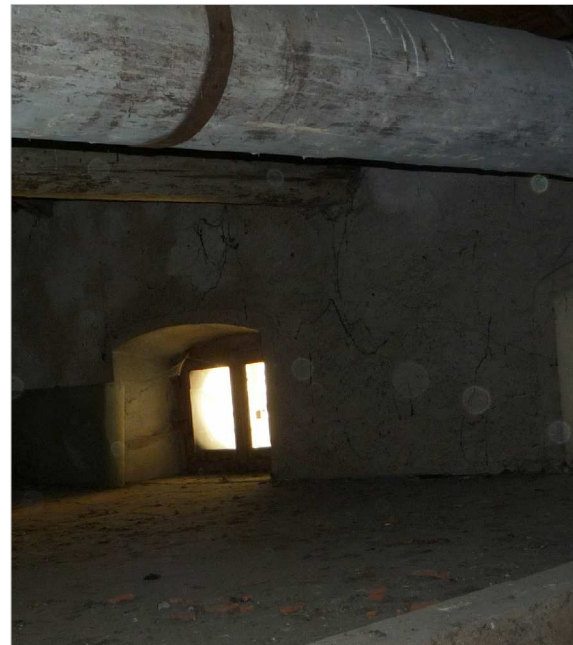
## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.02               |
| Altezza (m)                              | 0.85               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.29               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.58               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.07               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.58               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

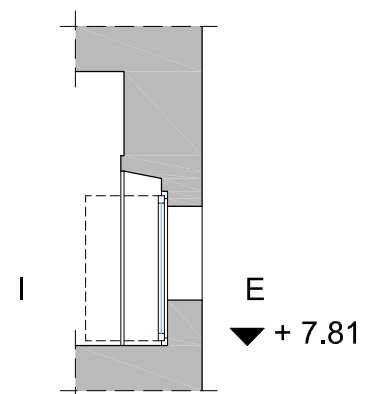
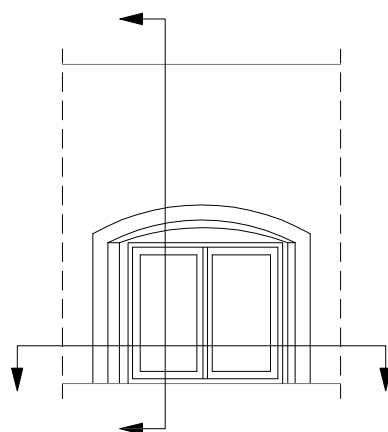
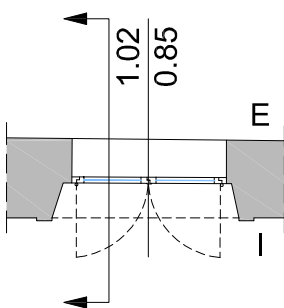
1:50

PROSPETTO

1:50

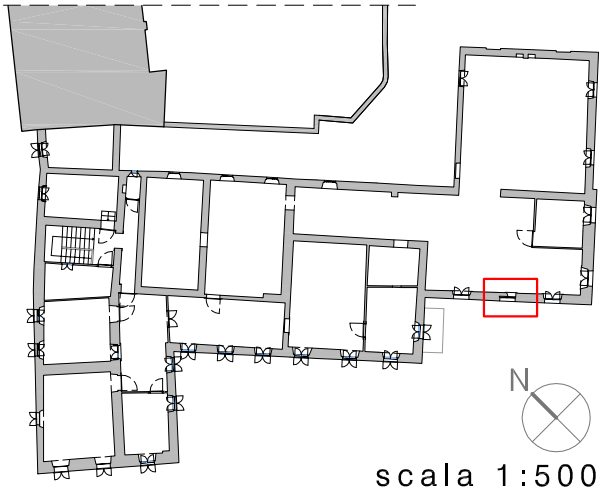
SEZIONE

1:50

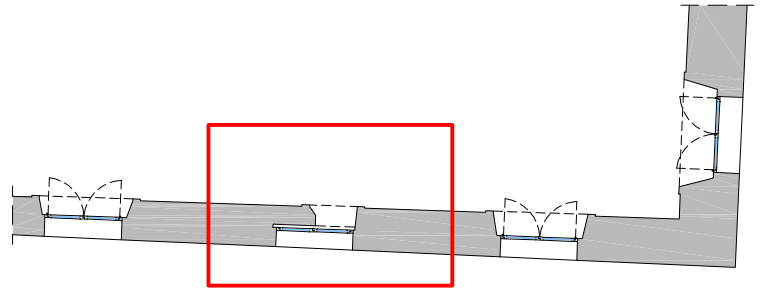


# PS/10-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500

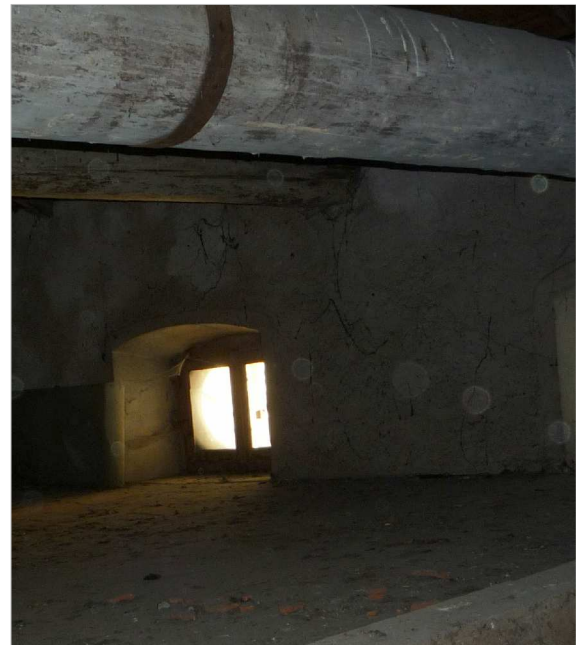


scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.61               |
| Altezza (m)                              | 0.85               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.23               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.29               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.89               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.29               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

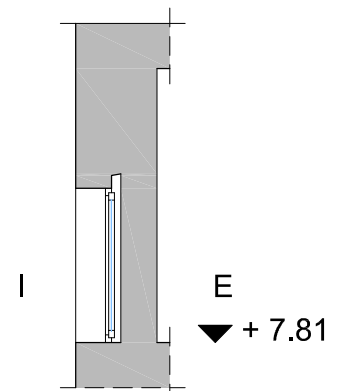
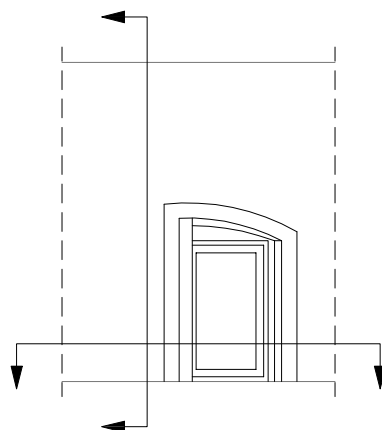
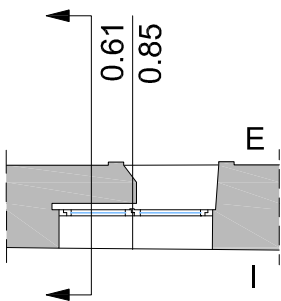
1:50

PROSPETTO

1:50

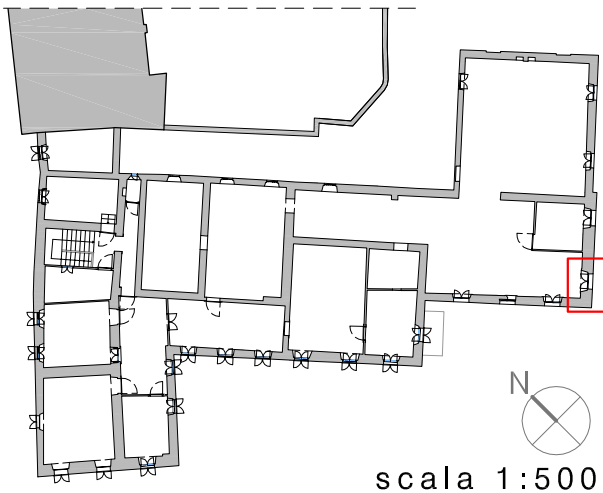
SEZIONE

1:50



# PS/10-3 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.00               |
| Altezza (m)                              | 0.85               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.41               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.44               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.83               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.44               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

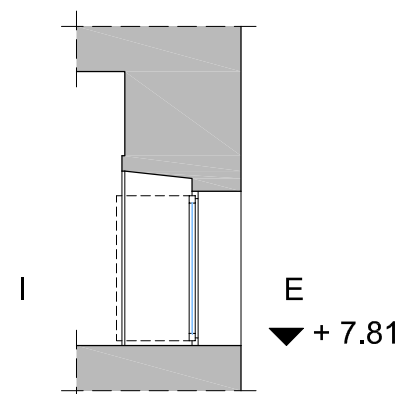
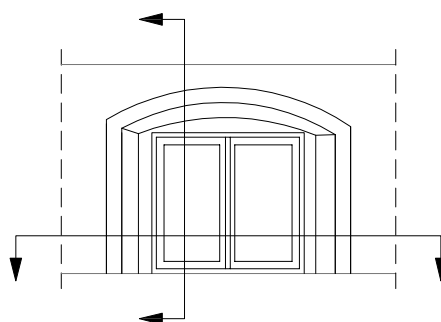
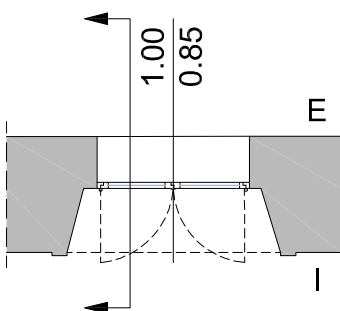
1:50

PROSPETTO

1:50

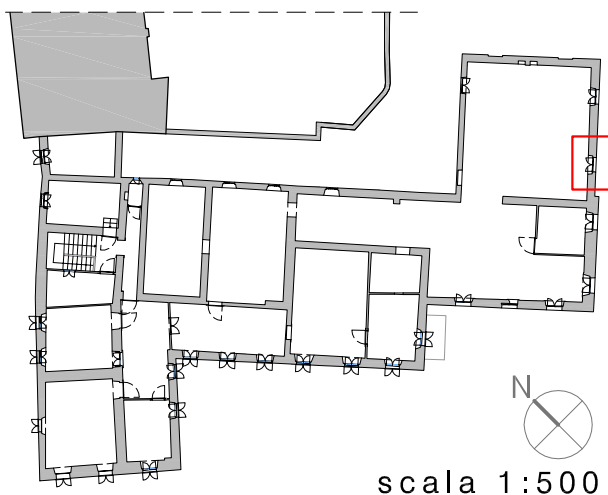
SEZIONE

1:50

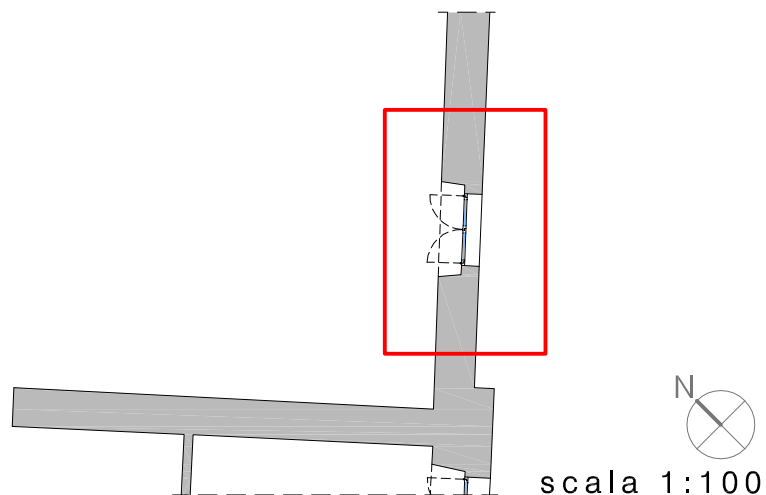


# PS/12-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.95               |
| Altezza (m)                              | 0.80               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.32               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.44               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Legno              |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.92               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.44               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |

## RILIEVO FOTOGRAFICO

N.R.

PIANTA

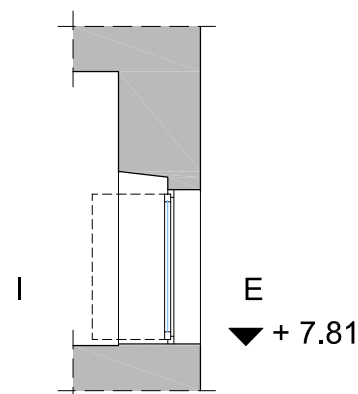
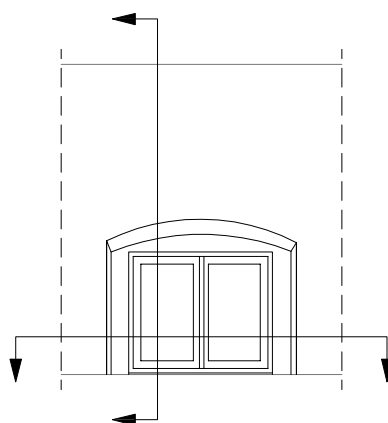
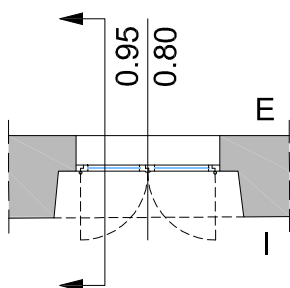
1:50

PROSPETTO

1:50

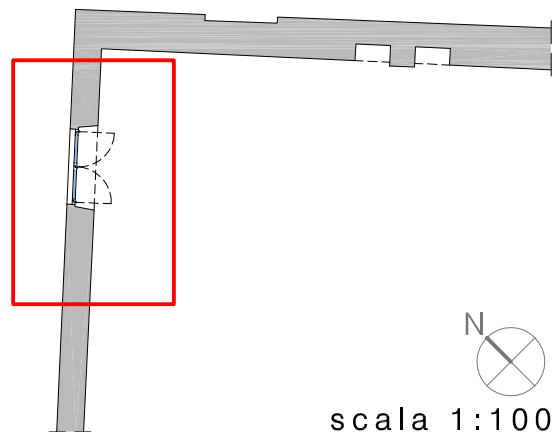
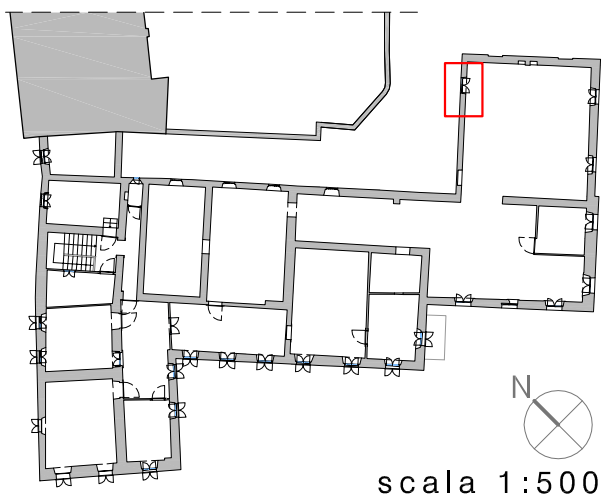
SEZIONE

1:50



# PS/12-2 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.00               |
| Altezza (m)                              | 0.80               |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.33               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.47               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.95               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.47               |
| Esposizione                              | Nord-Est           |

## RILIEVO FOTOGRAFICO

N.R.

PIANTA

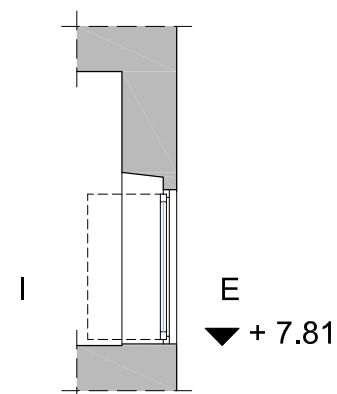
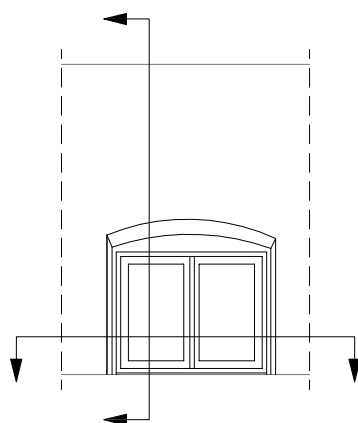
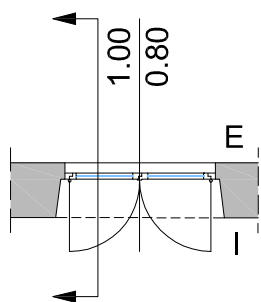
1:50

PROSPETTO

1:50

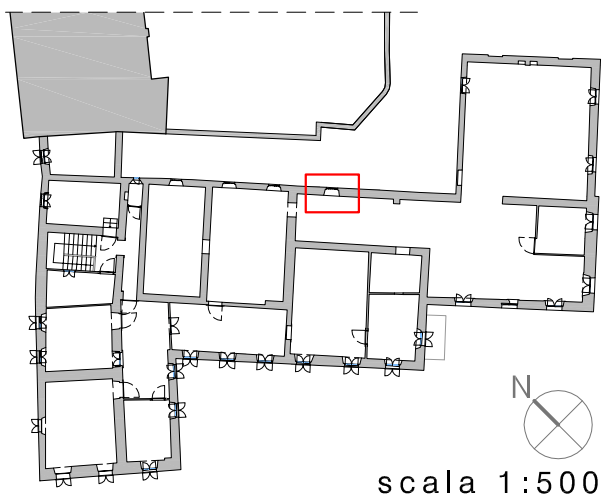
SEZIONE

1:50

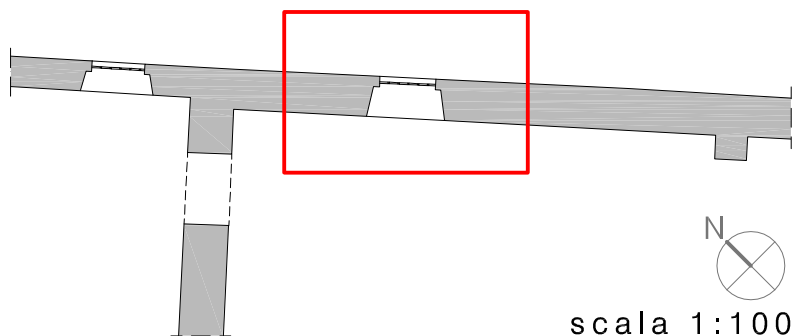


# PS/13-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 0.74        |
| Altezza (m)                              | 1.10        |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.42        |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | -           |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | -           |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa      |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | -           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Est    |

## RILIEVO FOTOGRAFICO

N.R.

PIANTA

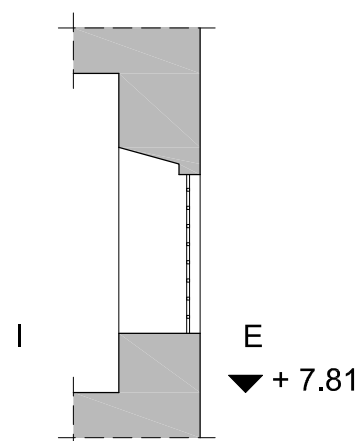
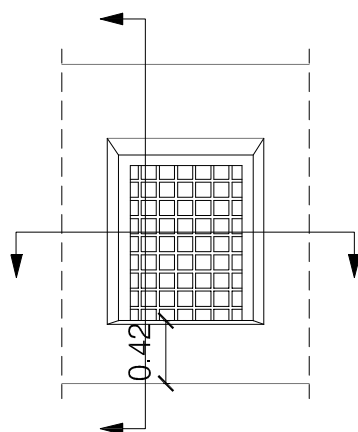
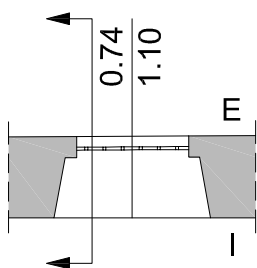
1:50

PROSPETTO

1:50

SEZIONE

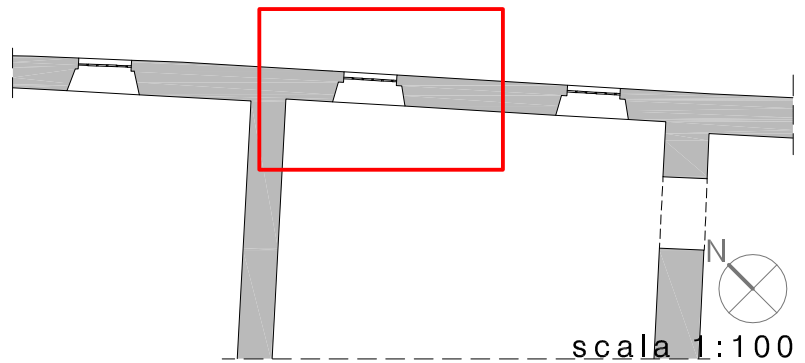
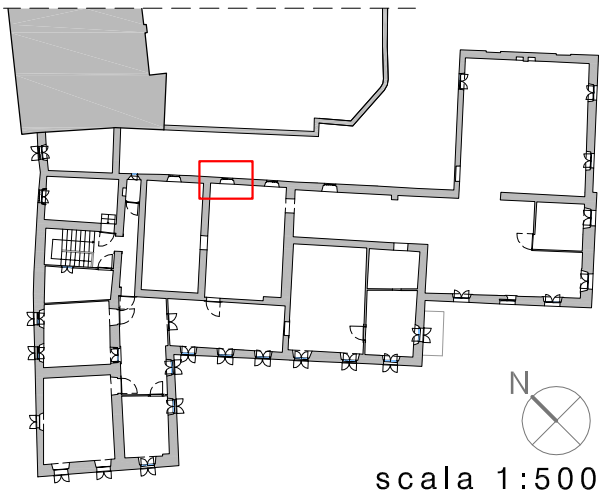
1:50





# PS/14-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



## CARATTERISTICHE

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 0.70        |
| Altezza (m)                              | 1.05        |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.42        |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | -           |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -           |
| Tipologia vetro                          | -           |
| Tipologia serramento                     | -           |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa      |
| Manutenzione                             | Inesistente |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | -           |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -           |
| Esposizione                              | Nord-Ovest  |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

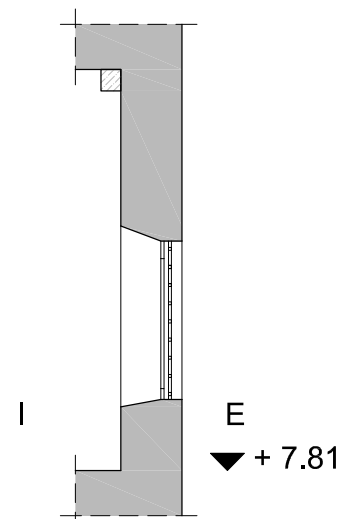
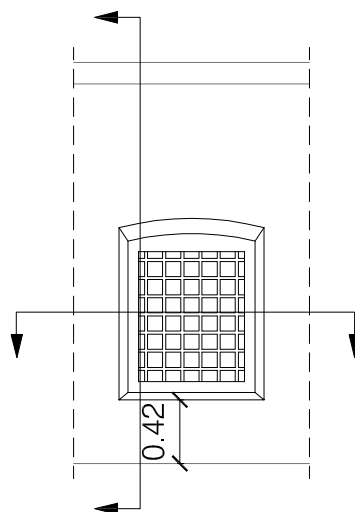
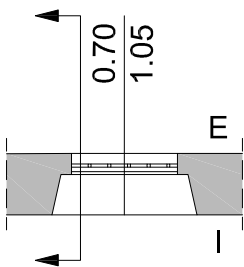
1:50

PROSPETTO

1:50

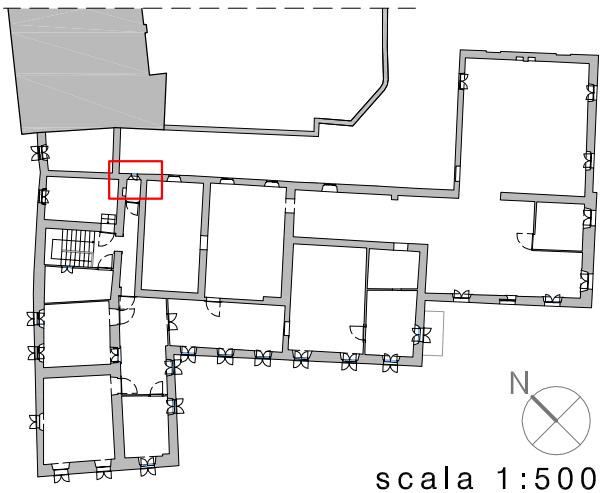
SEZIONE

1:50

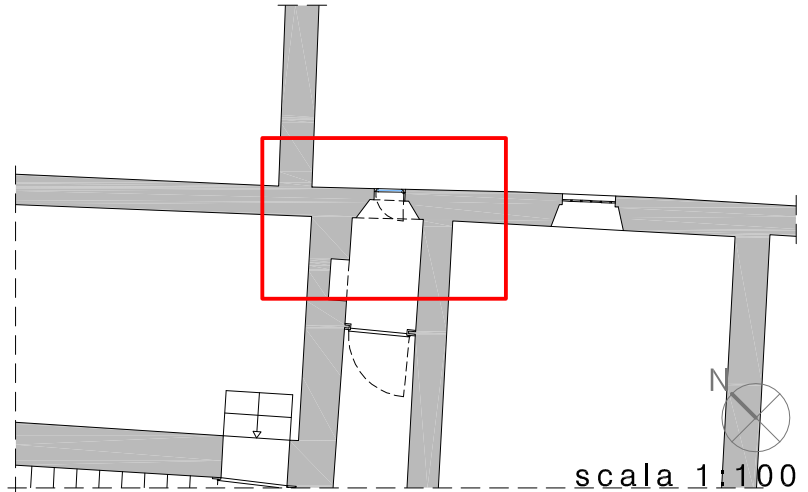


# PS/16-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.40               |
| Altezza (m)                              | 0.47               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.20               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.11               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.08               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.67               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.08               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

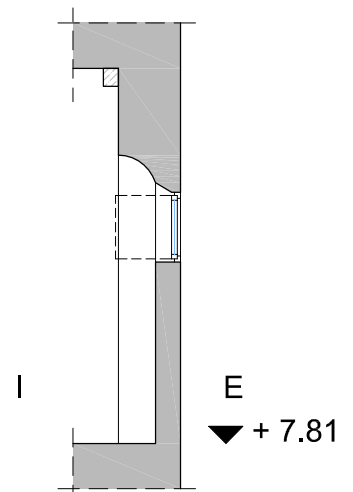
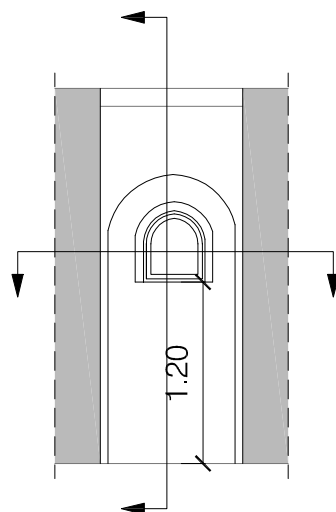
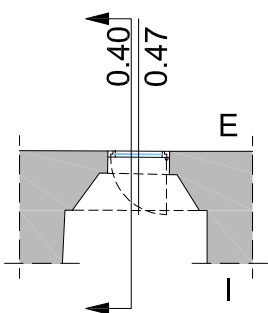
1:50

PROSPETTO

1:50

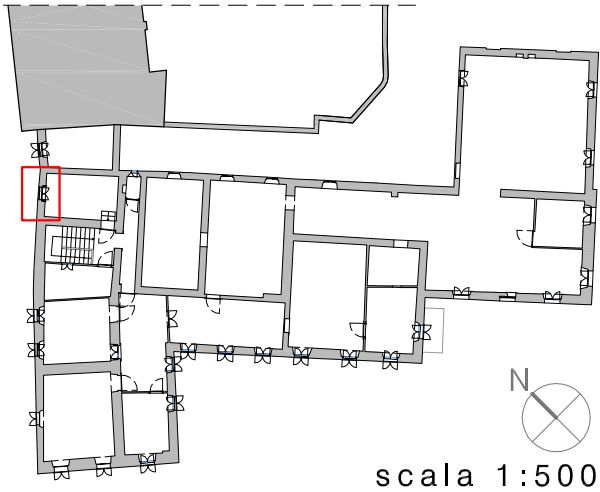
SEZIONE

1:50

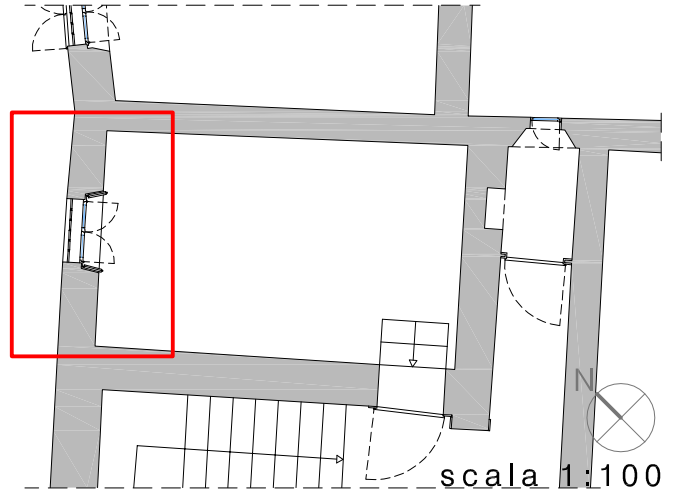


# PS/17-1 | FINESTRA

## PIANO TERRA



scala 1:500



scala 1:100

## CARATTERISTICHE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 0.83               |
| Altezza (m)                              | 1.66               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 0.73               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.53               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.85               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Inesistente        |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.96               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.85               |
| Esposizione                              | Nord-Ovest         |

## RILIEVO FOTOGRAFICO



PIANTA

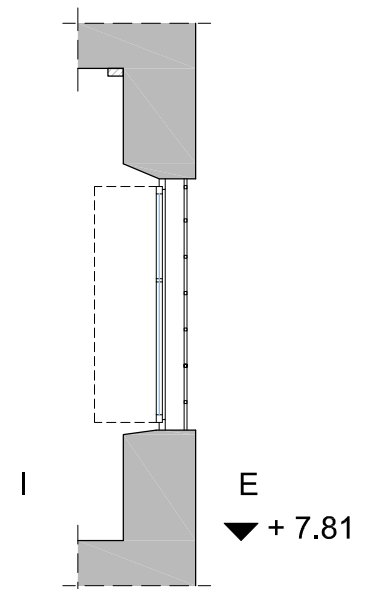
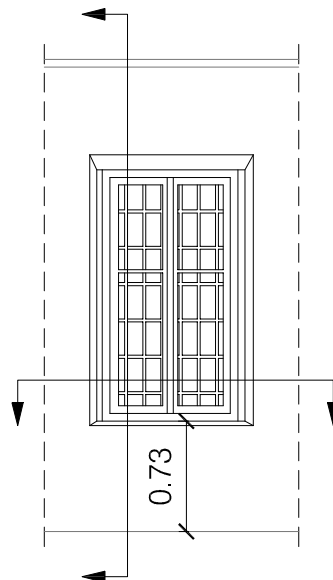
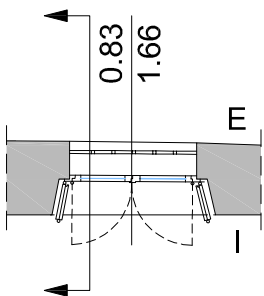
1:50

PROSPETTO

1:50

SEZIONE

1:50



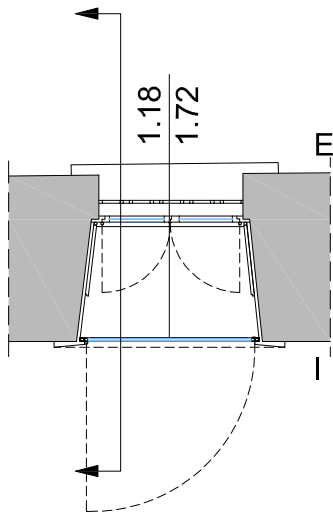
# ALLEGATO 4

## INTERVENTI SERRAMENTI



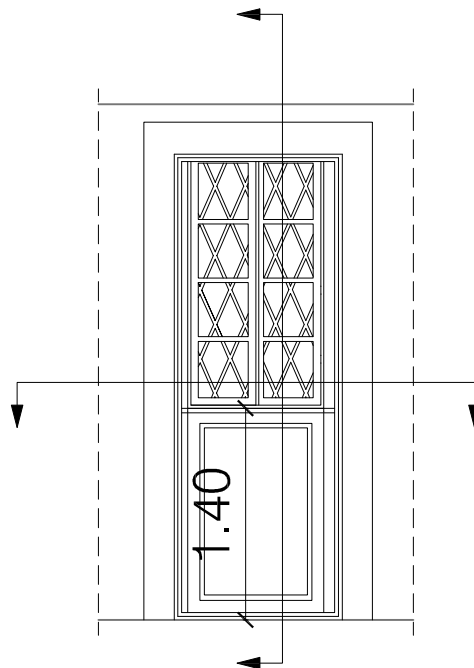
# SERRAMENTO INTERNO 1 | SERRAMENTI

PIANTA



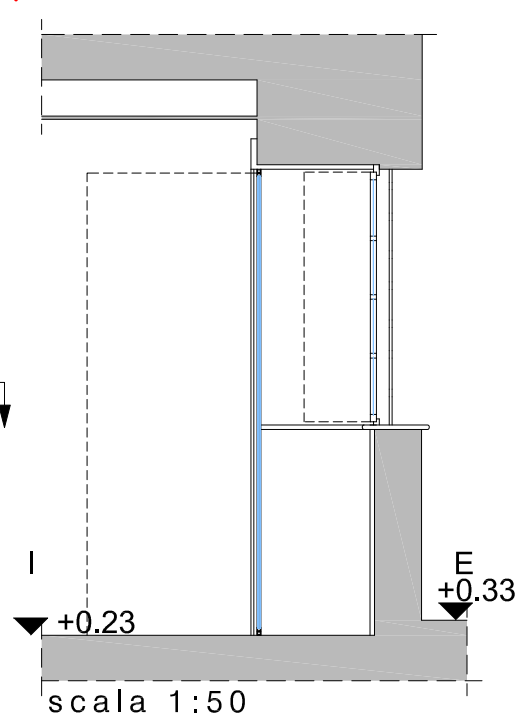
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE**

legno-vetro, ferro - finestra ad un battente con inferriata

**UBICAZIONE:**

serramento PT/02-1; intervento applicabile anche ai serramenti PT/07-3, PT/08-1, PT/11-1, PT/11-2, PT/12-1, PP/03-1, PP/04/1, PP/05-1, PP/08-1, PP/08-2, PP/09-1, PP/10-1, PP/11-1, PP/12-1 (vedi tavole 27, 28)

**PATOLOGIA:**

**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEFORMAZIONE (Df):** variazione della forma che interessa l'intero spessore del materiale

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**MANCANZA (Mn):** perdita di elementi tridimensionali

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** previa verifica della struttura lignea, smontaggio della ferramenta e degli ancoraggi alla muratura, si effettuano prove su tasselli di ridotte dimensioni per accertare la sovrapposizione stratigrafica delle ridipinture, applicazione di solvente sverniciante, successiva estensione della pulitura all'intera superficie.

**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura delle piccole lacune con araldite ed integrazione delle mancanze con tecnica ad inserto ligneo con essenza coerente alla preesistenza. Seconda fase di pulitura e rifinitura.

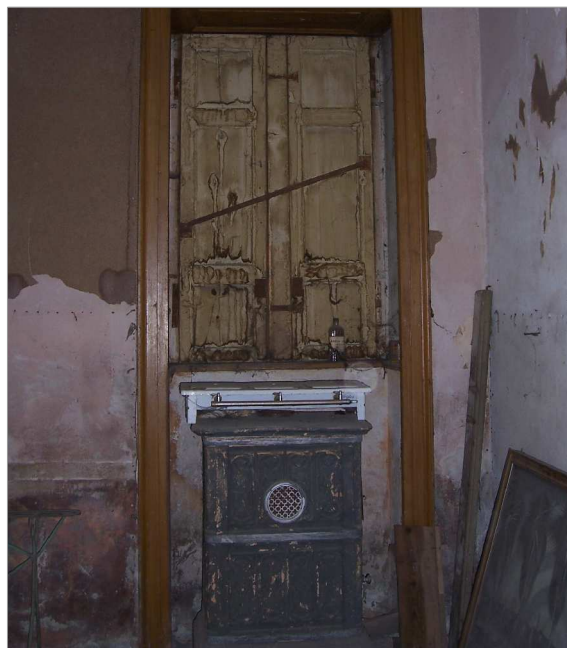
**PROTEZIONE:** abbassamento cromatico degli inserti con colori a base solvente, stesura di cera vergine naturale lucidata con panno di lana a tampone.

**AGGIUNTA NUOVO SERRAMENTO:** il miglioramento tecnologico delle prestazioni avviene aggiungendo un nuovo serramento, interno a quello esistente, in ferro-vetro. L'intervento è stato adottato per cercare di limitare le operazioni sul serramento esistente. Un serramento in ferro, inoltre, ha dimensioni ridotte, tali da non comportare alterazioni visive di notevole entità. Le dimensioni del muro in cui è inserito l'elemento sono tali da consentire anche il fissaggio di quello nuovo.

# SERRAMENTO INTERNO 1 | SERRAMENTI

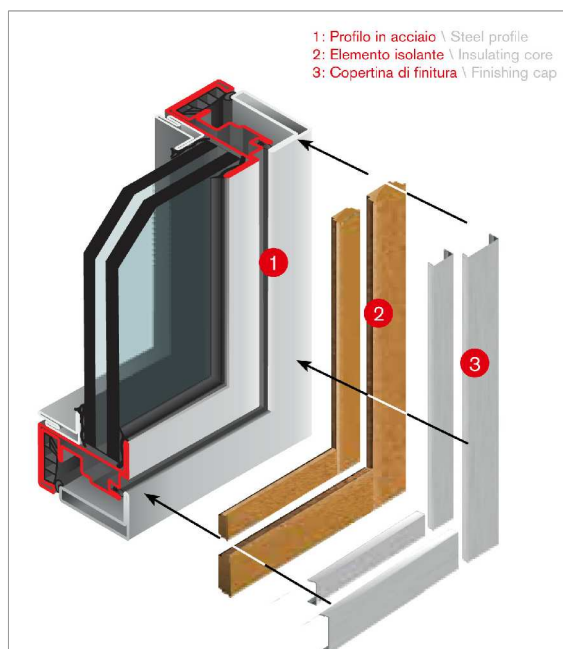
## TRASMITTANZA SERRAMENTO ESISTENTE RESTAURATO

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 1.18               |
| Altezza (m)                              | 1.72               |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.40               |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.99               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.04               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | Legno              |
| Tenuta all'aria                          | Buona              |
| Manutenzione                             | Ottima             |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.82               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 1.04               |
| Esposizione                              | Sud-Ovest          |



## TRASMITTANZA NUOVO SERRAMENTO INTERNO

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 1.18        |
| Altezza (m)                              | 3.08        |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.40        |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.62        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 3.01        |
| Tipologia vetro                          | Vetrocamera |
| Tipologia serramento                     | Ferro       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Ottima      |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.16        |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 3.01        |
| Esposizione                              | Sud-Ovest   |

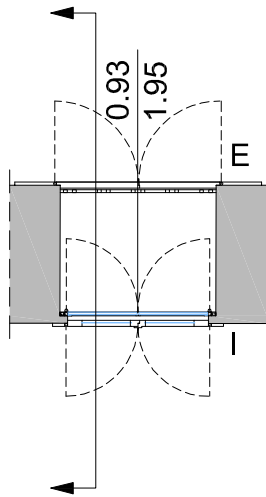


Serramento in ferro con taglio termico ed adeguate guarnizioni di protezione all'aria ed all'acqua.

Doppio vetro con vetrocamera 4 - 12 - 4: vetro sun energy, argon e vetro stratificato.

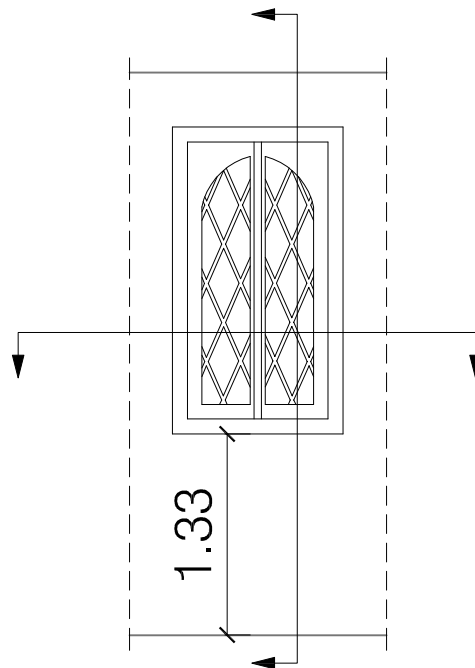
# SERRAMENTO ESTERNO | SERRAMENTI

PIANTA



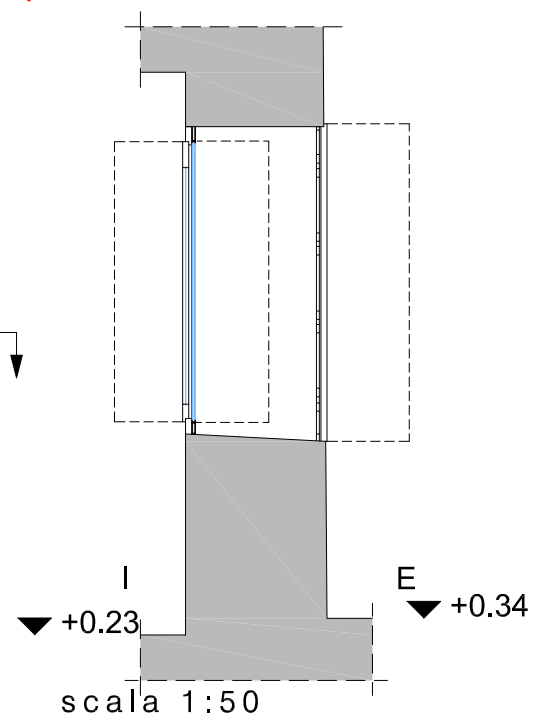
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE:**

legno-vetro piombato, ferro - finestra a due battenti con inferriata e persiane

**UBICAZIONE:**

serramento PT/09-1 (vedi tavola 27)

**PATOLOGIA:**

**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEFORMAZIONE (Df):** variazione della forma che interessa l'intero spessore del materiale

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** previa verifica della struttura lignea, smontaggio della ferramenta e degli ancoraggi alla muratura, si effettuano prove su tasselli di ridotte dimensioni per accertare la sovrapposizione stratigrafica delle ridipinture, applicazione di solvente sverniciante, successiva estensione della pulitura all'intera superficie.  
**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura delle piccole lacune con araldite ed integrazione delle mancanze con tecnica ad inserto ligneo con essenza coerente alla preesistenza. Seconda fase di pulitura e rifinitura.

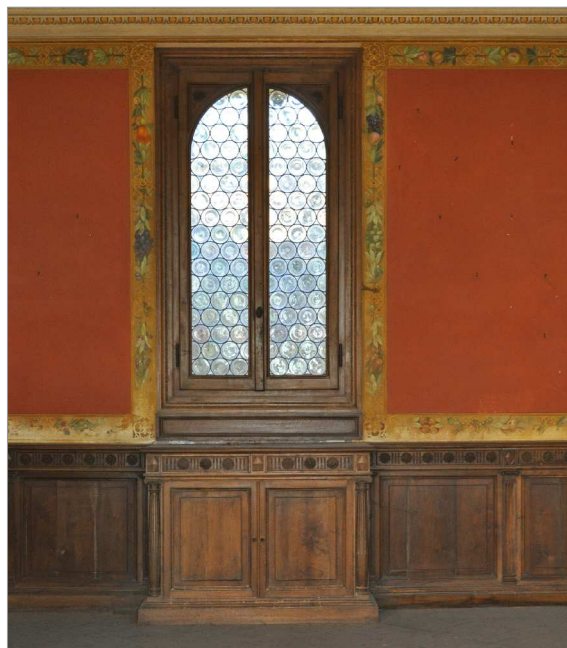
**PROTEZIONE:** abbassamento cromatico degli inserti con colori a base solvente, stesura di cera vergine naturale lucidata con panno di lana a tampone.

**AGGIUNTA NUOVO SERRAMENTO:** il miglioramento tecnologico delle prestazioni avviene aggiungendo un nuovo serramento, esterno a quello esistente, in ferro-vetro. L'intervento è stato adottato per cercare di limitare le operazioni sul serramento esistente. Un serramento in ferro, inoltre, ha dimensioni ridotte, tali da non comportare alterazioni visive di notevole entità. Le dimensioni del muro in cui è inserito l'elemento sono tali da consentire anche il fissaggio di quello nuovo.

# SERRAMENTO ESTERNO | SERRAMENTI

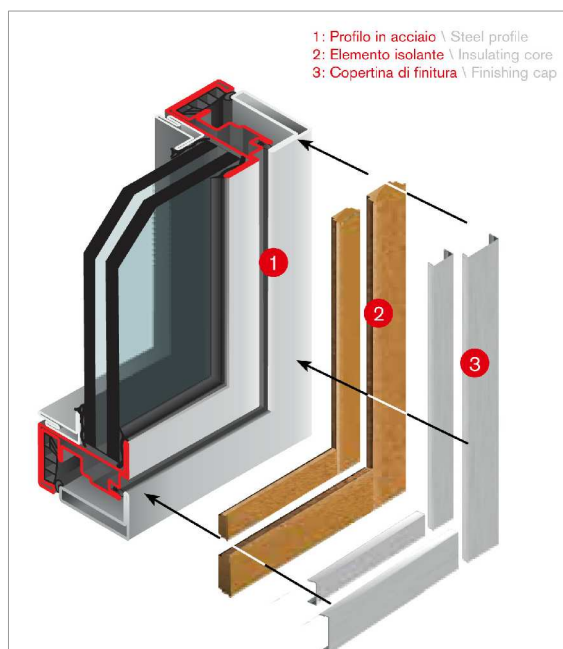
## TRASMITTANZA SERRAMENTO ESISTENTE RESTAURATO

|  |                     |
|--|---------------------|
| Base (m)                                 | 0.93                |
| Altezza (m)                              | 1.95                |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.33                |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.81                |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 0.98                |
| Tipologia vetro                          | Vetro piombato 1 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno               |
| Oscuramento esterno                      | Legno               |
| Oscuramento interno                      | -                   |
| Tenuta all'aria                          | Buona               |
| Manutenzione                             | Ottima              |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.87                |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.98                |
| Esposizione                              | Nord-Est            |



## TRASMITTANZA NUOVO SERRAMENTO ESTERNO

|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 1.03        |
| Altezza (m)                              | 2.03        |
| Altezza sottofinestra (m)                | 1.33        |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 0.43        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 1.67        |
| Tipologia vetro                          | Vetrocamera |
| Tipologia serramento                     | Ferro       |
| Oscuramento esterno                      | -           |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Ottima      |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 1.71        |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 0.98        |
| Esposizione                              | Nord-Est    |

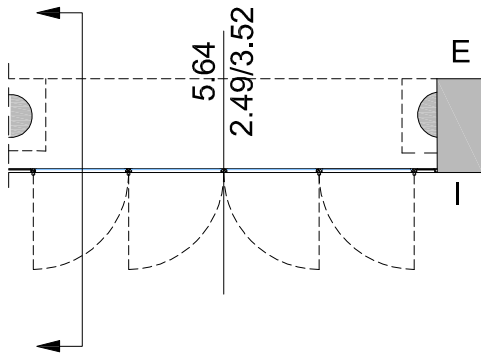


Serramento in ferro con taglio termico ed adeguate guarnizioni di protezione all'aria ed all'acqua.  
Doppio vetro con vetrocamera 4 - 12 - 4: vetro low-e, argon e vetro stratificato.



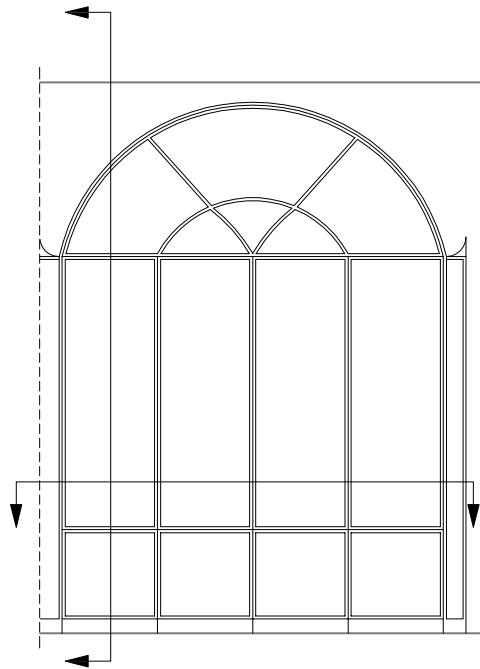
# SOSTITUZIONE VETRO | SERRAMENTI

PIANTA



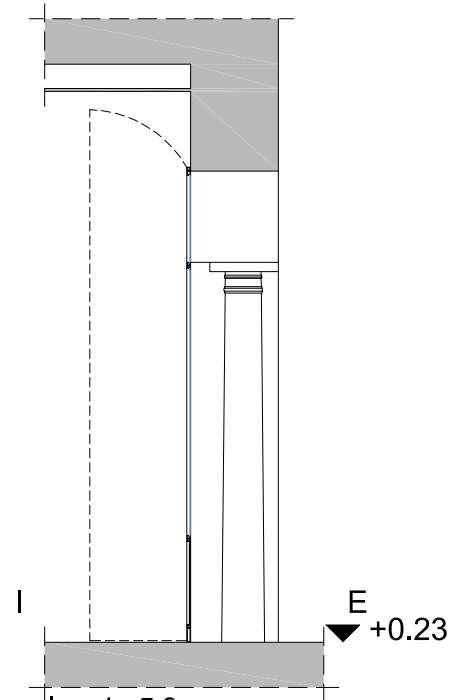
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE:**

ferro-vetro - portafinestra a quattro battenti

**UBICAZIONE:**

serramento PT/01-2; intervento applicabile anche ai serramenti PT/01-1, PT/01-2, PT/02-1, PT/03-4, PT/03-5, PP/04-1, PP/05-1, PP/06-1, PP/18-1 (vedi tavole 27, 28)

**PATOLOGIA:**

**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**FRATTURAZIONE (Fr):** soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento delle parti

**LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** pulitura preliminare ad aria compressa, carteggiatura di controllo, riassetto delle porzioni disassate.

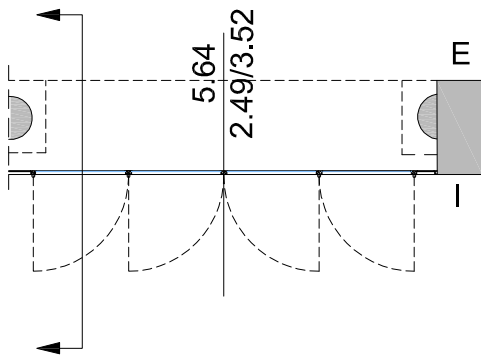
**CONSOLIDAMENTO:** stesura di convertitore oleoprotettivo trasparente.

**SOSTITUZIONE VETRO:** in caso di elementi criccati o assenti, posa di vetro soffiato in pasta trasparente in lastre, applicato a stucco coerentemente con la preesistenza.

**PROTEZIONE:** stesura di smalti uretanici modificati, addittivati per ottenere un effetto cerato.

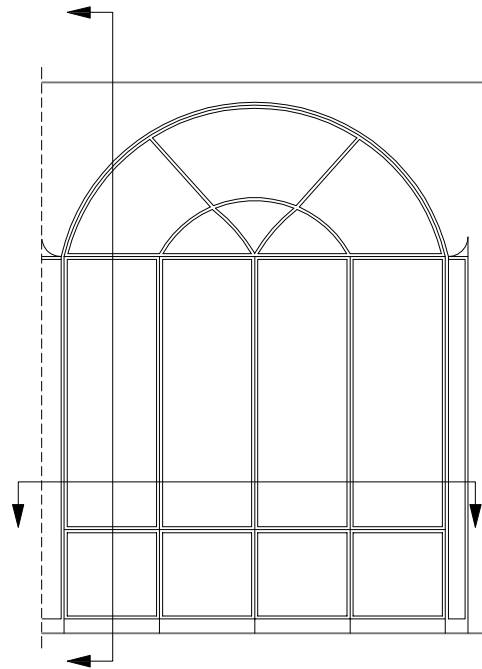
# VETRO CON PELLICOLA | SERRAMENTI

PIANTA



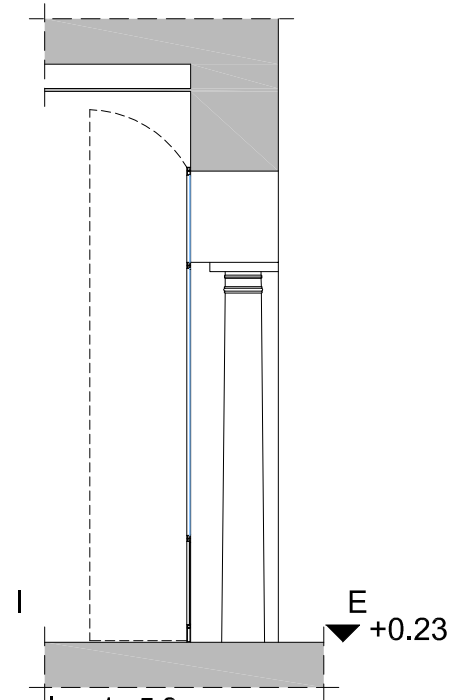
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE:** ferro-vetro - portafinestra a quattro battenti

**UBICAZIONE:** serramento PT/01-2, PT/03-1 (vedi tavola 27)

**PATOLOGIA:** **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:** **PULITURA:** pulitura preliminare ad aria compressa, carteggiatura di controllo, riassetto delle porzioni disassate.  
**CONSOLIDAMENTO:** stesura di convertitore oleoprotettivo trasparente.  
**AGGIUNTA VETRO CON PELLICOLA:** per migliorare le prestazioni del serramento si procederà all'applicazione di un'apposita pellicola trasparente sul vetro esistente e di un nuovo vetro. Questa soluzione viene adottata quando la struttura del serramento, in questo caso in ferro, ha uno spessore ridotto e quindi non consente l'introduzione di vetrocamera. L'operazione è da svolgersi in successione alla sostituzione degli elementi vetrati con cricature o mancanti.  
**PROTEZIONE:** stesura di smalti uretanici modificati, additivati per ottenere un effetto cerato.

# VETRO CON PELLICOLA | SERRAMENTI

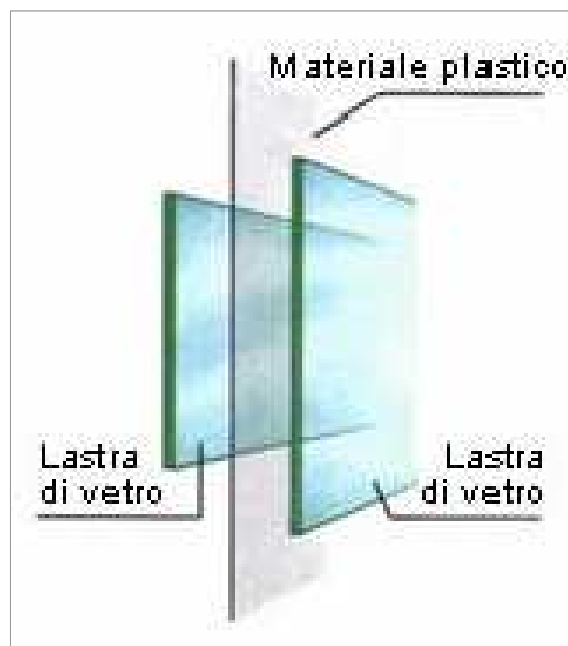
## TRASMITTANZA SERRAMENTO ESISTENTE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 5.64               |
| Altezza (m)                              | 2.49/3.52          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 5.73               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 11.7               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Ferro              |
| Oscuramento esterno                      | -                  |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Scarsa             |
| Manutenzione                             | Ottima             |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.38               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 11.7               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |



## TRASMITTANZA CON DOPPIO VETRO

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Base (m)                                 | 5.64                  |
| Altezza (m)                              | 2.49/3.52             |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                     |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 5.73                  |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 11.7                  |
| Tipologia vetro                          | Doppi vetri accostati |
| Tipologia serramento                     | Ferro                 |
| Oscuramento esterno                      | -                     |
| Oscuramento interno                      | -                     |
| Tenuta all'aria                          | Buona                 |
| Manutenzione                             | Ottima                |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.51                  |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 11.7                  |
| Esposizione                              | Sud-Est               |



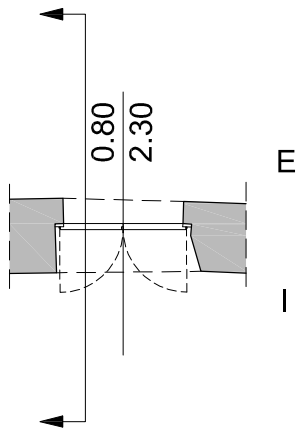
Doppio vetro con pellicola 2 - 0,5 - 4: vetro sun energy, pellicola e vetro esistente.

# MIGLIORAMENTO | SERRAMENTI

PIANTA

PROSPETTO

SEZIONE



scala 1:50

scala 1:50

scala 1:50

**MATERIALE:** legno - porta a DUE battenti

**UBICAZIONE:** serramento PT/E-1(vedi tavola 27)

**PATOLOGIA:**

- ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
- DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
- PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

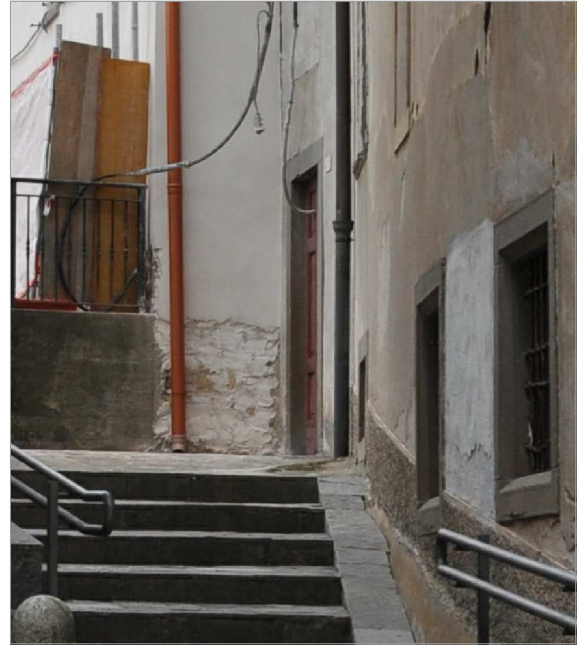
**INTERVENTO:**

- PULITURA:** previa verifica della struttura lignea, smontaggio della ferramenta e degli ancoraggi alla muratura, si effettuano prove su tasselli di ridotte dimensioni per accertare la sovrapposizione stratigrafica delle ridipinture, applicazione di solvente sverniciante, successiva estensione della pulitura all'intera superficie.
- CONSOLIDAMENTO:** stuccatura delle piccole lacune con araldite ed integrazione delle mancanze con tecnica ad inserto ligneo con essenza coerente alla preesistenza. Seconda fase di pulitura e rifinitura.
- PROTEZIONE:** abbassamento cromatico degli inserti con colori a base solvente, stesura di cera vergine naturale lucidata con panno di lana a tampone.

# MIGLIORAMENTO | SERRAMENTI

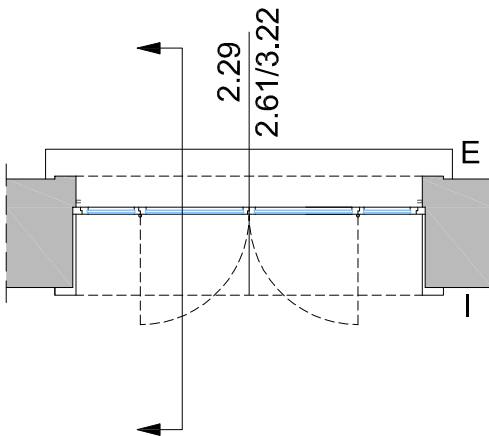
## TRASMITTANZA SERRAMENTO RESTAURATO

|  |            |
|--|------------|
| Base (m)                                 | 0.80       |
| Altezza (m)                              | 2.30       |
| Altezza sottofinestra (m)                | -          |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 1.84       |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | -          |
| Tipologia vetro                          | -          |
| Tipologia serramento                     | Legno      |
| Oscuramento esterno                      | -          |
| Oscuramento interno                      | -          |
| Tenuta all'aria                          | Buona      |
| Manutenzione                             | Ottima     |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2          |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | -          |
| Esposizione                              | Nord-Ovest |



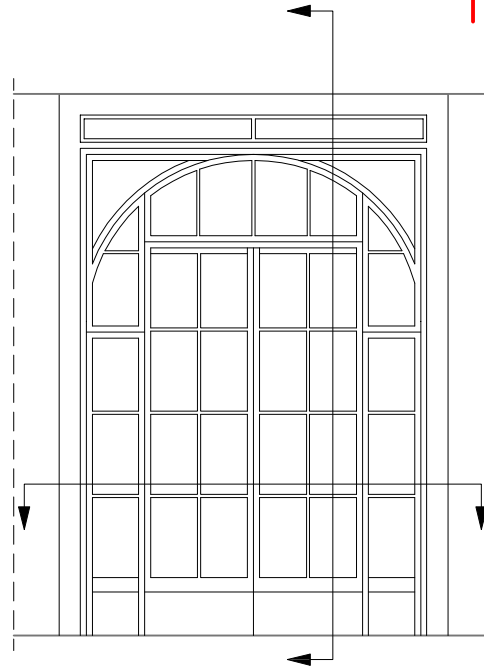
# VETROCAMERA | SERRAMENTI

PIANTA



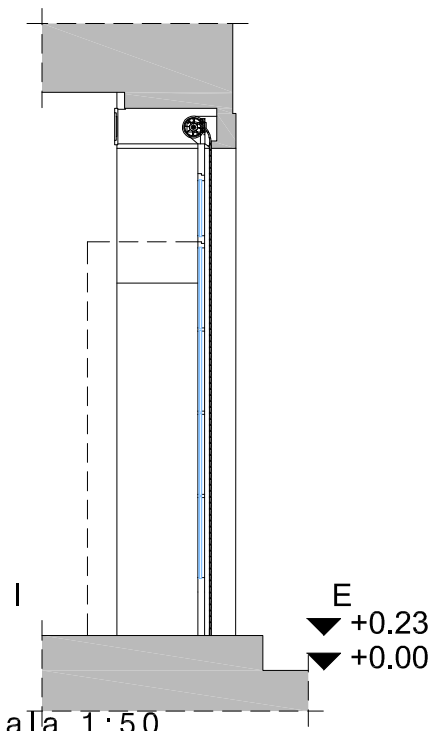
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE:**

legno-vetro, pvc - portafinestra a quattro battenti con persiana avvolgibile

**UBICAZIONE:**

serramento PT/12-2; intervento applicabile anche ai serramenti PT/07-1, PT/11-1, PT/11-2, PT/12-1, PT/15-1, PT/15-2, PT/16-1, PP/01-1, PP/06-1, PP/13-1, PP/14-2, PP/20-1, PS/02-1, PS/04-1, PS/04-2, PS/06/1, PS/10-1, PS/10-2, PS/10-3, PS/12-1, PS/12-2, PS/17-1 (vedi tavole 27, 28, 29)

**PATOLOGIA:**

**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** previa verifica della struttura lignea, smontaggio della ferramenta e degli ancoraggi alla muratura, si effettuano prove su tasselli di ridotte dimensioni per accertare la sovrapposizione stratigrafica delle ridipinture, applicazione di solvente sverniciante, successiva estensione della pulitura all'intera superficie.  
**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura delle piccole lacune con araldite ed integrazione delle mancanze con tecnica ad inserto ligneo con essenza coerente alla preesistenza. Seconda fase di pulitura e rifinitura.

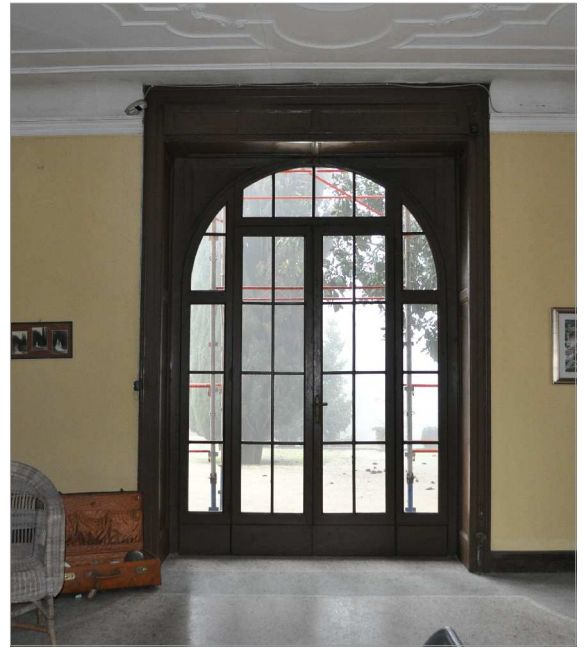
**AGGIUNTA VETROCAMERA:** Sostituzione totale dei vetri con doppi vetri e vetrocamera (4 - 12 - 4) per migliorare le prestazioni del serramento, in funzione dell'attività che si svolge negli ambienti.

**PROTEZIONE:** abbassamento cromatico degli inserti con colori a base solvente, stesura di cera vergine naturale lucidata con panno di lana a tampone.

# VETROCAMERA | SERRAMENTI

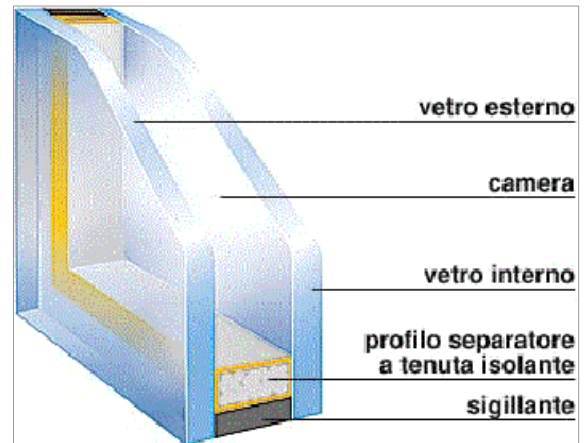
## TRASMITTANZA SERRAMENTO ESISTENTE

|  |                    |
|--|--------------------|
| Base (m)                                 | 2.29               |
| Altezza (m)                              | 2.61/3.22          |
| Altezza sottofinestra (m)                | -                  |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.14               |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 4.41               |
| Tipologia vetro                          | Vetro singolo 2 mm |
| Tipologia serramento                     | Legno              |
| Oscuramento esterno                      | Pvc                |
| Oscuramento interno                      | -                  |
| Tenuta all'aria                          | Buona              |
| Manutenzione                             | Ottima             |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 3.08               |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 4.41               |
| Esposizione                              | Sud-Est            |



## TRASMITTANZA CON VETROCAMERA

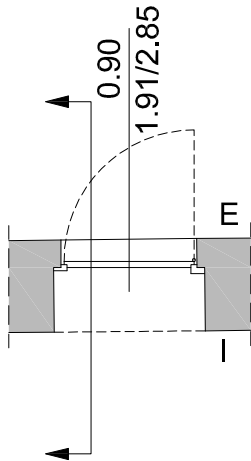
|  |             |
|--|-------------|
| Base (m)                                 | 2.29        |
| Altezza (m)                              | 2.61/3.22   |
| Altezza sottofinestra (m)                | -           |
| Superficie telaio (m <sup>2</sup> )      | 2.14        |
| Superficie vetro (m <sup>2</sup> )       | 4.41        |
| Tipologia vetro                          | Vetrocamera |
| Tipologia serramento                     | Legno       |
| Oscuramento esterno                      | Pvc         |
| Oscuramento interno                      | -           |
| Tenuta all'aria                          | Buona       |
| Manutenzione                             | Ottima      |
| Trasmittanza (W/m <sup>2</sup> k)        | 2.27        |
| Superficie disperdente (m <sup>2</sup> ) | 4.41        |
| Esposizione                              | Sud-Est     |



Doppio vetro con vetrocamera 4 - 12 - 4: vetro sun energy, argon e vetro esistente.

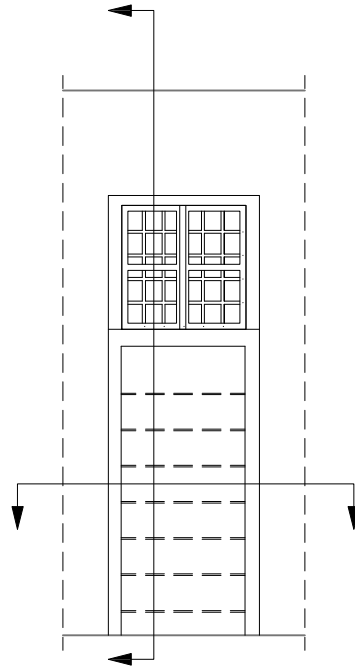
# INVERSIONE APERTURA | SERRAMENTI

PIANTA



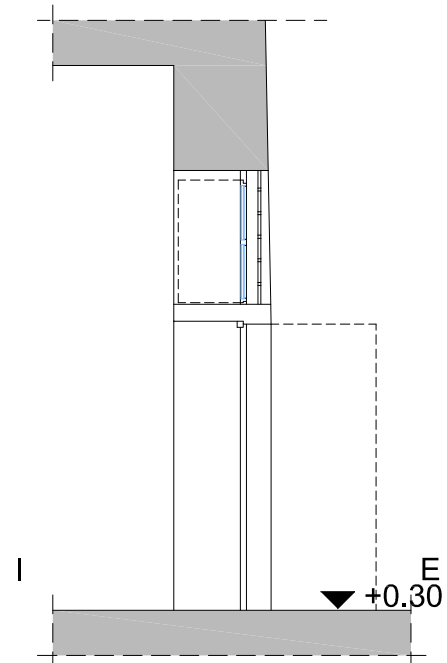
scala 1:50

PROSPETTO



scala 1:50

SEZIONE



scala 1:50

**MATERIALE:**

legno-vetro, ferro - porta ad un unico battente con sopraporta apribile e inferriata

**UBICAZIONE:**

serramento PT/15-1; intervento applicabile anche ai serramenti PT/07-1, PT/17-1 (vedi tavola 27)

**PATOLOGIA:**

**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato

**DEFORMAZIONE (Df):** variazione della forma che interessa l'intero spessore del materiale

**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante

**EROSIONE (Er):** asportazione di materiale dalla superficie che si presenta compatta

**MANCANZA (Mn):** perdita di elementi tridimensionali (vetri)

**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** previa verifica della struttura lignea, smontaggio della ferramenta e degli ancoraggi alla muratura, si effettuano prove su tasselli di ridotte dimensioni per accertare la sovrapposizione stratigrafica delle ridipinture, applicazione di solvente sverniciante, successiva estensione della pulitura all'intera superficie.  
**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura delle piccole lacune con araldite ed integrazione delle mancanze con tecnica ad inserto ligneo con essenza coerente alla preesistenza. Seconda fase di pulitura e rifinitura.

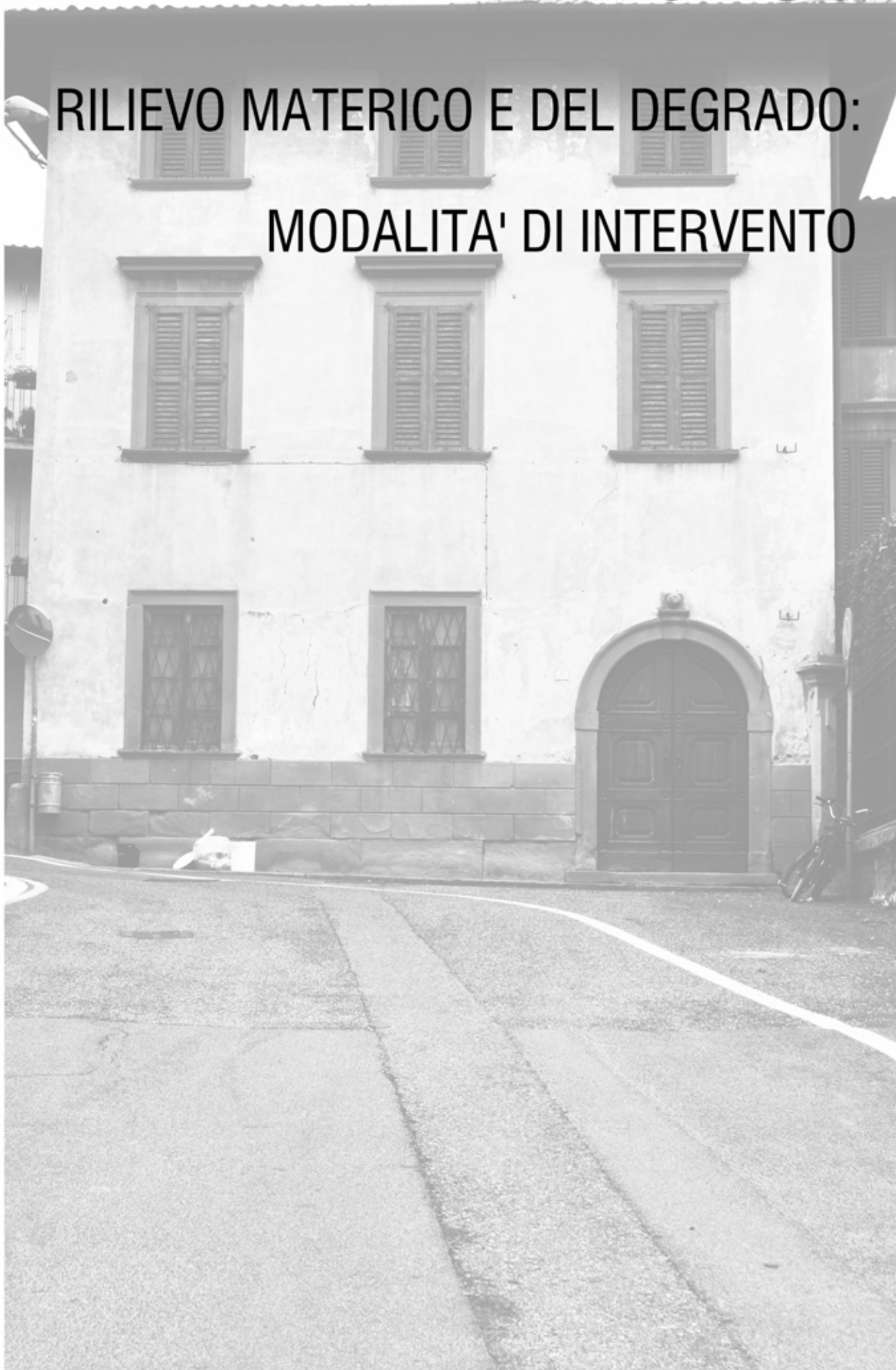
**ADEGUAMENTO:** inversione dell'apertura per permettere l'evacuazione in caso di emergenza.

**PROTEZIONE:** abbassamento cromatico degli inserti con colori a base solvente, stesura di cera vergine naturale lucidata con panno di lana a tampone.



# ALLEGATO 5

RILIEVO MATERICO E DEL DEGRADO:  
MODALITA' DI INTERVENTO

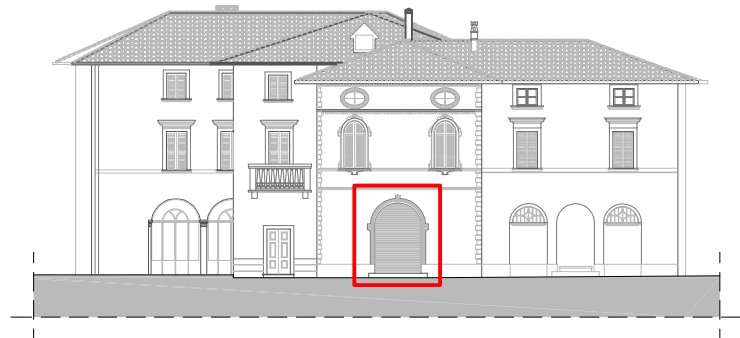


# COTTO MODANATURE | ESTERNO

## IMMAGINI








## LOCALIZZAZIONE



**MATERIALE:** elementi in cotto per le decorazioni delle aperture

**UBICAZIONE:** prospetto sud-est e sud-ovest

**PATOLOGIA:**

-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
-  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico e terriccio, ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
-  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di più porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
-  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale
-  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:**

**PRECONSOLIDAMENTO:** consolidamento preliminare delle parti maggiormente ammalorate presentanti fenomeni esfoliativi e di consumazione accentuata; messa in sicurezza di porzioni che potrebbero distaccarsi nelle successive fasi lavorative; preliminare pulitura con acqua demineralizzata.

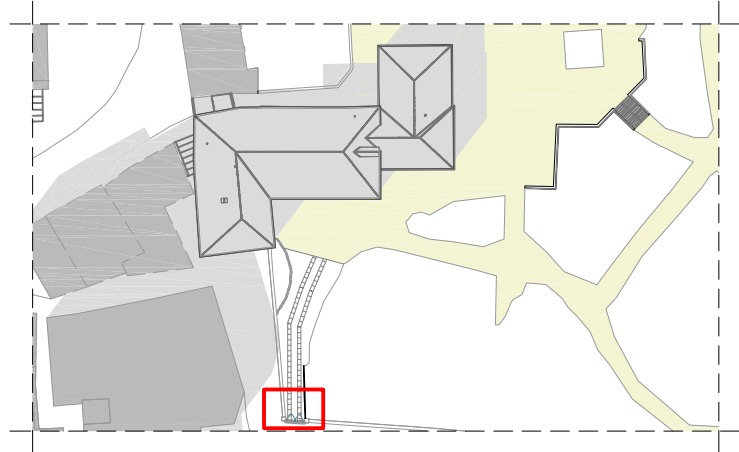
**PULITURA:** liberazione meccanica da sovraccummissioni incoerenti e stucature ammalorate, ponendo particolare attenzione al sistema di giunti e fughe; pulitura con carbonato di ammonio e miscele basiche in cmc caricate con edta, applicate a pennello; integrazione delle parti mancanti al fine di restituire unità di lettura all'opera e anche allo scopo di ricostruire parti architettoniche o decorative strutturalmente necessarie alla conservazione delle superfici circostanti; si dovranno prevedere opportuni saggi per poi poter procedere alla composizione di malte idonee per colorazione e granulometria, al trattamento superficiale della malta, alla lavorazione plastica con caratteristiche simili a quelle originali per conformazione e forma, all'esecuzione di calco in silicone, all'equilibratura cromatica delle integrazioni nel rispetto dell'originale.

# FERRO BATTUTO | ESTERNO

## IMMAGINI









## LOCALIZZAZIONE



**MATERIALE:** ferro - elementi lavorati e saldati tra loro

**UBICAZIONE:** confine della proprietà

**PATOLOGIA:**

-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
-  **DEFORMAZIONE (Df):** variazione della forma che interessa l'intero spessore del materiale
-  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico e terriccio, ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
-  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere e minutissimi frammenti
-  **EROSIONE (Er):** asportazione di materiale dalla superficie che si presenta compatta
-  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:**

**PULITURA:** pulitura preliminare ad aria compressa e aspirazione; carteggiatura di controllo.

**CONSOLIDAMENTO:** riassetto delle porzioni disassate ed eventuale integrazione delle saldature, con tecnica ad arco, nei punti critici o ritenuti tali; stesura di convertitore oleoprotettivo trasparente; riduzione delle interferenze cromatiche.

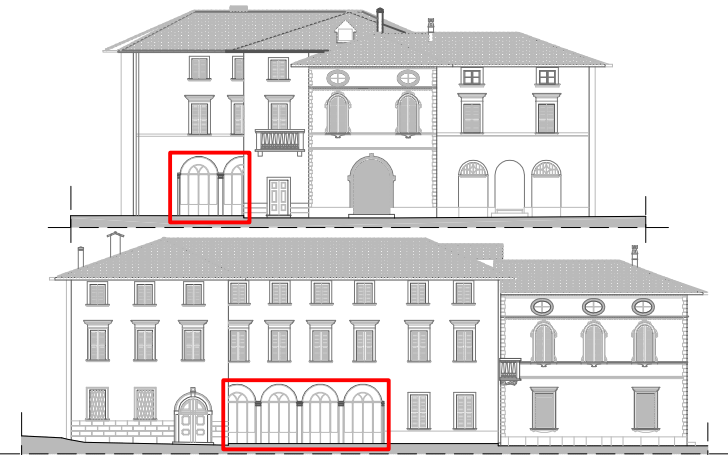
**PROTEZIONE:** protezione finale con cromia stabilita in loco previa esecuzione di test colorimetrici; potranno essere utilizzati smalti uretanici modificati, micacei o non, eventualmente additivati al fine di ottenere un effetto cerato.

# GRANITO | ESTERNO

## IMMAGINI



## LOCALIZZAZIONE



## MATERIALE:

granito - roccia magmatica, formatasi all'interno della crosta caratterizzata da struttura granulare

## UBICAZIONE:

colonne situate nel prospetto sud-ovest e sud-est

## PATOLOGIA:



**ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato



**COLATURA (CI):** traccia ad andamento verticale



**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio, guano, ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante



**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale



**PRESENZA DI VEGETAZIONE (Vg):** presenza di individui arborei

## INTERVENTO:

**PULITURA:** preliminare pulitura con acqua demineralizzata; liberazione meccanica da sovrapposizioni incoerenti e stucature ammalorate, ponendo particolare attenzione al sistema di giunti e fughe. Pulitura con carbonato di ammonio e miscele basiche in cmc caricate con edta applicate a pennello. Trattamento biocida applicato per nebulizzazione ove siano presenti attacchi di muschi e licheni con sali di ammonio quaternari o similari (desogen, des-novo) - eventuali piante radicate verranno rimosse manualmente minimizzando gli stress meccanici applicati al materiale lapideo.

**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura del quadro fessurativo e delle porzioni precedentemente liberate, perseguendo una metodologia conservativa; si utilizzeranno malte preparate con inerti esenti da sali, polveri di litotipi coerenti al substrato (pietra arenarica), eventuali polveri di marmo per il raggiungimento della gradazione cromatica e della texture come richiesto dagli Organi di tutela.

# INTONACO TIPO 1 | ESTERNO











IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 13)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-ovest

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Ci):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Precede in generale alla caduta degli strati
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **GRAFFITO VANDALICO (Gv):** apposizione indesiderata sulla superficie di vernici colorate
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:**

**INDAGINI PRELIMINARI:** indagine stratigrafica estesa a tutti i paramenti murari al fine di determinare la reale estensione di rammendi cementizi, incoerenze materiche e sovrapposizioni pittoriche, il tutto propedeutico alle successive operazioni di cantiere.

**PULITURA:** rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, senza arrecare danni al paramento stesso; discialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 1 | ESTERNO

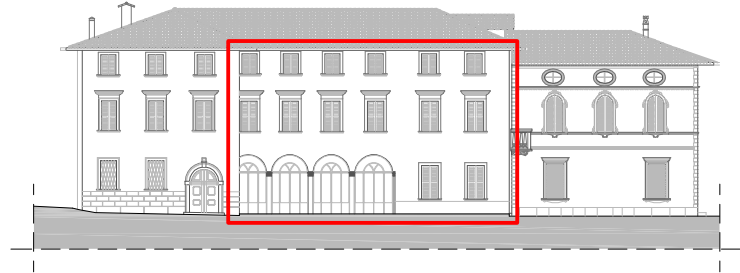
**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura;

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# INTONACO TIPO 2 | ESTERNO











IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 13)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-ovest

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Ds):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Precede in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:** **INDAGINI PRELIMINARI:** indagine stratigrafica estesa a tutti i paramenti murari al fine di determinare la reale estensione di rammendi cementizi, incoerenze materiche, sovrapposizioni pittoriche, il tutto propedeutico alle successive operazioni di cantiere.

**PULITURA:** rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulitura tra i mattoni della muratura massiva e senza arrecare danni al paramento stesso; disialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 2 | ESTERNO

**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.



# INTONACO TIPO 3 | ESTERNO

IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 13)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-ovest

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Prelude in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **MACCHIA (Mc):** variazione cromatica localizzata della superficie correlata alla presenza di materiali estranei (acqua)
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale
  -  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:** PULITURA: rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulitura tra i mattoni della muratura massiva e senza arrecare danni al paramento stesso; discialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 3 | ESTERNO

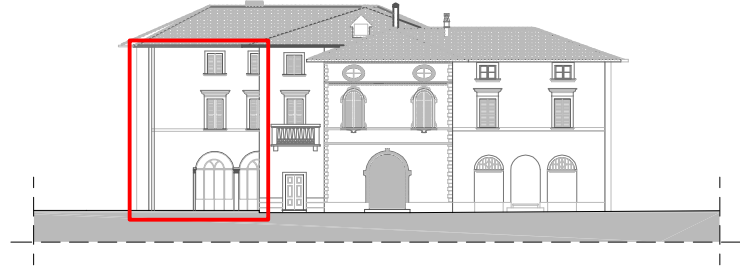
**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# INTONACO TIPO 4 | ESTERNO











IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 14)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-est

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Prelude in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:** **INDAGINI PRELIMINARI:** indagine stratigrafica estesa a tutti i paramenti murari al fine di determinare la reale estensione di rammendi cementizi, incoerenze materiche, sovrapposizioni pittoriche, il tutto propedeutico alle successive operazioni di cantiere.

**PULITURA:** rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulitura tra i mattoni della muratura massiva e senza arrecare danni al paramento stesso; disialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 4 | ESTERNO

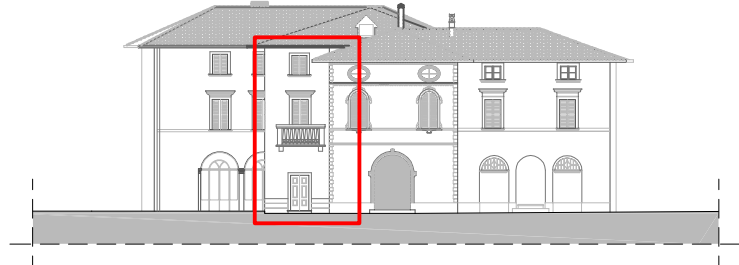
**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# INTONACO TIPO 5 | ESTERNO











IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 14)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-est

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Precede in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:** PULITURA: rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulitura tra i mattoni della muratura massiva e senza arrecare danni al paramento stesso; discialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 5 | ESTERNO

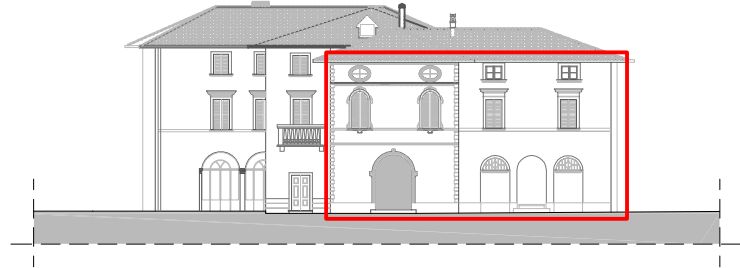
**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# INTONACO TIPO 6 | ESTERNO











IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 14)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-est

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Prelude in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **MACCHIA (Mc):** variazione cromatica localizzata della superficie correlata alla presenza di materiali estranei (acqua)
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale
  -  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:**

**INDAGINI PRELIMINARI:** indagine stratigrafica estesa a tutti i paramenti murari al fine di determinare la reale estensione di rammendi cementizi, incoerenze materiche, sovrapposizioni pittoriche, il tutto propedeutico alle successive operazioni di cantiere.

**PULITURA:** rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 6 | ESTERNO

**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

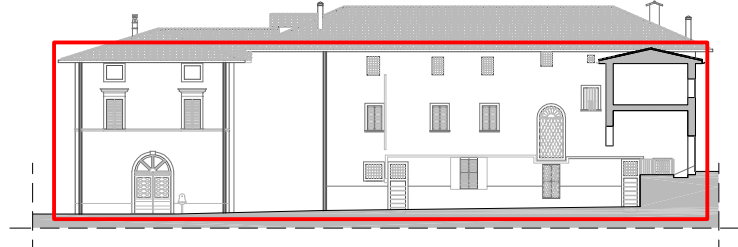
**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.



# INTONACO TIPO 7 | ESTERNO













IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 15)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto sud-est

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **COLONIZZAZIONE BIOLOGICA (Vg):** presenza riscontrabile macroscopicamente di micro e macro organismi (muschi)
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Prelude in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **MACCHIA (Mc):** variazione cromatica localizzata della superficie correlata alla presenza di materiali estranei (acqua)
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale
  -  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:** PULITURA: rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

# INTONACO TIPO 7 | ESTERNO

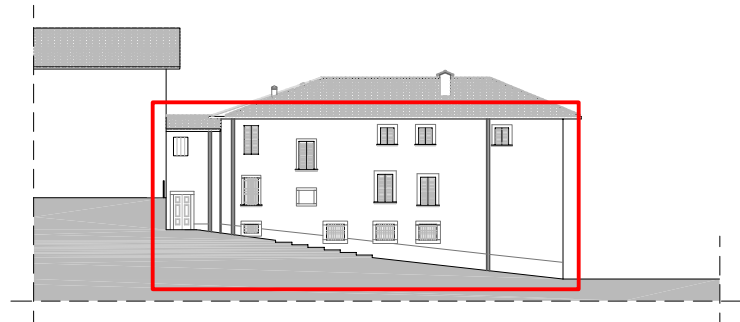
**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# INTONACO TIPO 8 | ESTERNO














IMMAGINI

LOCALIZZAZIONE (tavola 16)



**MATERIALE:** intonaco in malta di calce

**UBICAZIONE:** prospetto nord-ovest

- PATOLOGIA:**
-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato
  -  **COLATURA (Cl):** traccia ad andamento verticale
  -  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico e terriccio. Ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante
  -  **DISGREGAZIONE (Dg):** decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti
  -  **DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati superficiali del materiale sia tra loro sia rispetto al substrato. Prelude in generale alla caduta degli strati stessi
  -  **ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette sfoglie
  -  **FESSURAZIONE:** soluzione di continuità che implica lo spostamento reciproco delle parti
  -  **FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale. E' accompagnato da variazioni della saturazione del colore nella zona sottostante
  -  **GRAFFITO VANDALICO (Gv):** apposizione indesiderata sulla superficie di vernici colorate
  -  **LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici
  -  **MANCANZA (Mn):** perdita di elementi tridimensionali
  -  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale
  -  **RAPPEZZI (Ra):** integrazione con materiale incongruo

**INTERVENTO:**

**INDAGINI PRELIMINARI:** indagine stratigrafica estesa a tutti i paramenti murari al fine di determinare la reale estensione di rammendi cementizi, incoerenze materiche, sovrapposizioni pittoriche, il tutto propedeutico alle successive operazioni di cantiere.

**PULITURA:** rimozione manuale delle porzioni in malta cementizia, o realizzate con materiale incongruo, tramite piccoli martelli e scalpelli, senza arrecare danni al paramento stesso;

# INTONACO TIPO 8 | ESTERNO

discialbo delle sovrapposizioni pittoriche incoerenti, da eseguirsi con tecnica manuale a bisturi e spatole di varie misure; rifinitura della pulitura mediante attrezzatura a vapore semisaturo (0,5 - 4 bar di pressione) con aggiunta di prodotto tensioattivo non ionico (da testare in loco) al fine di asportare al meglio eventuali residui di smog ed olii di provenienza aerodispersa.

**STUCCATURA:** sigillatura del quadro fessurativo e consolidamento in profondità delle parti in distacco utilizzando malte a legante idraulico NHL 3.5 confezionate con inerti di fiume ben lavati, dalla granulometria scelta caso per caso; ricostituzione degli intonaci nelle zone precedentemente liberate, previa preparazione del fondo, realizzando due stratificazioni: un primo strato preparatorio con malta a legante idraulico NHL 5 e sabbia di fiume ben lavata, polveri di marmo, cocciopesto; un secondo strato di finitura eseguito con malta aerea composta da calce idrata (grassello), polvere di marmo e sabbia di fiume ben lavata; il nuovo intonaco dovrà essere particolarmente curato nella scelta della curva granulometrica e nel trattamento della texture di finitura.

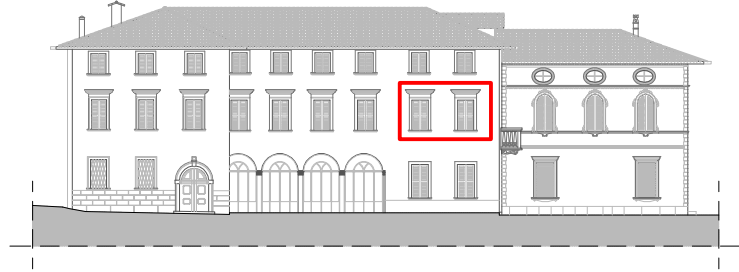
**CONSOLIDAMENTO:** consolidamento corticale mediante applicazione a pennello o airless di silicato puro di potassio o, in alternativa, nano molecole di idrossido di calcio in propanolo; riduzione delle interferenze cromatiche residuali utilizzando pigmenti a calce o ai silicati puri di potassio; ciclo di velature a base calce o silicati, con stesura a pennello, al fine di riproporre la texture e le cromie coerenti all'impianto architettonico dell'immobile; particolare attenzione dovrà essere posta nella ricerca dei rapporti cromatici tra ogni elemento e modanature architettoniche.

# PIETRA DI SARNICO 1 | ESTERNO

## IMMAGINI



## LOCALIZZAZIONE



**MATERIALE:** pietra arenaria utilizzata per le soglie, i davanzali, le cornici e l'architrave decorativo

**UBICAZIONE:** serramenti esterni

### PATOLOGIA:



**COLATURA (CI):** traccia ad andamento verticale



**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiale estraneo, quale particellato atmosferico, ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante



**DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati della pietra che prelude alla caduta degli strati stessi



**ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di più porzioni laminari, di spessore molto ridotto e sudparallele tra loro, dette foglie



**LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici



**MACCHIA (Mc):** variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale, sia alla presenza di materiali estranei



**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

### INTERVENTO:

**PRECONSOLIDAMENTO:** fase che ha lo scopo di migliorare le caratteristiche di resistenza del materiale, soprattutto delle parti ammalorate presentanti fenomeni esfoliativi e di consunzione accentuata, in modo tale che sopporti la successiva pulitura.

**PULITURA:** preliminare pulitura con acqua demineralizzata; liberazione meccanica da sovrapposizioni incoerenti e stuccature ammalorate, ponendo particolare attenzione al sistema di giunti e fughe. Pulitura con carbonato di ammonio e miscele basiche in cmc caricate con edta applicate a pennello.

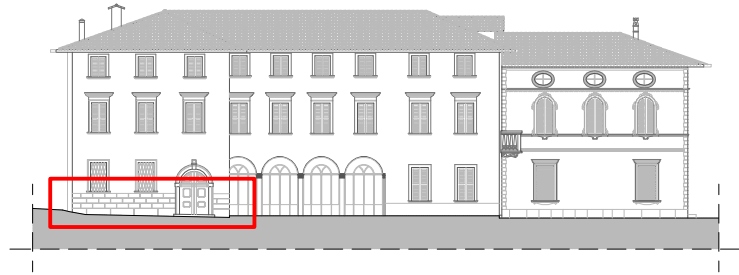
**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura del quadro fessurativo e delle porzioni precedentemente liberate, perseguendo una metodologia conservativa; si utilizzeranno malte preparate con inerti esenti da sali, polveri di litotipi coerenti al substrato (pietra arenaria), eventuali polveri di marmo per il raggiungimento della gradazione cromatica e della texture come richiesto dagli Organi di tutela.

# PIETRA DI SARNICO 2 | ESTERNO

## IMMAGINI



## LOCALIZZAZIONE



### MATERIALE:

pietra arenaria utilizzata come decorazione del basamento e come cordolo di pavimentazione

### UBICAZIONE:

prospetti nord-ovest, sud-est, sud-ovest

### PATOLOGIA:



**DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiale estraneo, quale particellato atmosferico, ha spessore variabile, scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante



**DISTACCO (Ds):** soluzione di continuità tra gli strati della pietra che prelude alla caduta degli strati stessi



**ESFOLIAZIONE (Es):** formazione di più porzioni laminari, di spessore molto ridotto e sudparallele tra loro, dette sfoglie



**FRONTE DI RISALITA (Fr):** limite di migrazione dell'acqua che si manifesta con la perdita di materiale



**LACUNA (Lc):** perdita di continuità di superfici



**MACCHIA (Mc):** variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale, sia alla presenza di materiali estranei



**PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale



**PRESENZA DI VEGETAZIONE (Vg):** presenza di microflora

### INTERVENTO:

**PRECONSOLIDAMENTO:** fase che ha lo scopo di migliorare le caratteristiche di resistenza del materiale, soprattutto della parti ammalorate presentanti fenomeni esfoliativi e di consumazione accentuata, in modo tale che sopporti la successiva pulitura.

**PULITURA:** preliminare pulitura con acqua demineralizzata; liberazione meccanica da sovrapposizioni incoerenti e stuccature ammalorate, ponendo particolare attenzione al sistema di giunti e fughe. Trattamento biocida applicato per nebulizzazione ove siano presenti attacchi di muschi e licheni con sali di ammonio quaternari o similari (desogen, des-novo), eventuali piante radicate verranno rimosse manualmente minimizzando gli stress meccanici apportati al materiale lapideo. Pulitura con carbonato di ammonio e miscele basiche in cmc caricate con edta applicate a pennello.

**CONSOLIDAMENTO:** stuccatura del quadro fessurativo e delle porzioni precedentemente liberate, perseguendo una metodologia conservativa; si utilizzeranno malte preparate con inerti esenti da sali, polveri di litotipi coerenti al substrato (pietra arenarica), eventuali polveri di marmo per il raggiungimento della gradazione cromatica e della texture come richiesto dagli Organi di tutela.

# RAME | ESTERNO

## IMMAGINI

## LOCALIZZAZIONE



**MATERIALE:** rame - metallo costituente canali di gronda e pluviali

**UBICAZIONE:** coperture e facciate

**PATOLOGIA:**

-  **ALTERAZIONE CROMATICA (Ac):** variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' estesa a tutto il materiale interessato ed è dovuta all'ossidazione, cioè alla reazione del metallo che si combina con l'ossigeno
-  **COLONIZZAZIONE BIOLOGICA (Vg):** presenza riscontrabile macroscopicamente di microrganismi (licheni, muschi)
-  **DEPOSITO SUPERFICIALE (Dp):** accumulo di materiali estranei di varia natura, quali particolato atmosferico, terriccio e guano
-  **PATINA (Pt):** modificazione naturale della superficie non collegabile e a fenomeni di degrado e percepibile come una variazione del colore originario del materiale

**INTERVENTO:** messa in opera di nuovi canali di gronda e pluviali in lastre di rame, completi di cicogne e tiranti, giuntati e sovrapposti mediante chiodatura a doppia fila e saldatura a stagno. I tubi pluviali saranno completi di pozzetti sifonati ispezionabili in calcestruzzo in collegamento con tubo di raccolta che confluisce in un pozzo di irrigazione.

An aerial photograph of a town, showing a river winding through it. A large, dense wooded area is visible in the center. The town's buildings and streets are visible on either side of the river. The text 'ALLEGATO 6' is overlaid in the top right corner.

# **ALLEGATO 6**

# **INDAGINI GEOTERMICHE**



## COMUNE DI TORRE DE' ROVERI

TEST DI RISPOSTA TERMICA SU UNA SONDA GEOTERMICA  
VERTICALE APPARTENENTE AL CAMPO SONDE DI VIA ASTORI, IN  
LOCALITA' TORRE DE' ROVERI (BG)

### RELAZIONE TECNICA



DATA : 09 FEBBRAIO 2010

INT: 110.10

Spazio riservato per timbro  
e firma degli Enti Competenti

Timbro e firma  
(professionisti incaricati)

---

## **INDICE**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | PREMESSA .....   | 3  |
| 2   | METODO E APPARECCHIATURA NECESSARIA .....                  | 3  |
| 2.1 | Metodo del Ground Response Test .....                      | 3  |
| 2.2 | Apparecchiatura per realizzare il test .....               | 4  |
| 3   | REALIZZAZIONE DEL TEST .....                               | 4  |
| 3.1 | Caratteristiche del terreno e della sonda geotermica ..... | 4  |
| 3.2 | Procedimento di cantiere .....                             | 5  |
| 4   | CONSIDERAZIONI SUI DATI OTTENUTI DALLA REGISTRAZIONE.....  | 6  |
| 5   | TEORIA MATEMATICA ALLA BASE DEL TEST .....                 | 9  |
| 6   | ANALISI DEI DATI .....                                     | 11 |
| 7   | CONSIDERAZIONI IN MERITO AI RISULTATI OTTENUTI .....       | 16 |
| 8   | CONCLUSIONI .....  | 16 |

### **ELENCO ALLEGATI:**

ALLEGATO 1: SCHEMA DELL'IMPIANTO PER IL GROUND RESPONSE TEST

ALLEGATO 2: STRATIGRAFIA DEL TERRENO

ALLEGATO 3: TABULATO REGISTRAZIONI THERMAL RESPONSE TEST

ALLEGATO 4: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

---

## TEST DI RISPOSTA GEOTERMICA RELATIVO AL CANTIERE DI VIA ASTORI, IN LOCALITÀ TORRE DE ROVERI

### 1 Premessa

Su incarico della società ██████████ è stato eseguito il presente test di risposta geotermica su una sonda geotermica verticale appartenente al campo sonde geotermiche verticali di via Astori, in località Torre de' Roveri (BG), al fine di determinare con maggiore precisione la risposta termica del terreno e della sonda stessa.

In particolare, l'analisi dei risultati del test porta alla determinazione della conducibilità termica media effettiva  $\lambda$  [W/(mK)] del suolo interessato e della resistenza termica  $R_b$  [K/(W/m)] della sonda geotermica.

L'utilizzo di valori di  $R_b$  stimati in base alle caratteristiche della sonda e di  $\lambda$  tabellati in base alla stratigrafia del terreno, infatti, può indurre a considerevoli errori di dimensionamento per realizzazioni di grandi dimensioni, in particolare si rischia di sottovalutare la variazione termica sul lungo periodo del terreno interessato dal campo geotermico. Pertanto, per impianti con una potenza termica nel terreno superiore ai 30 kW e in generale un numero di sonde superiore a 10 si rende necessaria l'esecuzione del Ground Response Test.

Il test, della durata effettiva di 103 ore, è stato svolto nei giorni 27 gennaio - 01 febbraio, mediante l'utilizzo di un'attrezzatura mobile di proprietà della ditta Geo-Net s.r.l.

### 2 Metodo e apparecchiatura necessaria

#### 2.1 Metodo del Ground Response Test

L'idea di misurare in situ la resa termica del suolo venne presentata da Mogensen ad una conferenza a Stoccolma nel giugno 1983.

Il metodo proposto consiste nell'iniettare, in una sonda geotermica di prova, una certa quantità di fluido (generalmente acqua) riscaldato a potenza termica costante, e di lasciarlo circolare per una certa quantità di tempo; grazie a due termometri posti nelle tubazioni di mandata e di ritorno, è possibile quindi tracciare i due grafici della temperatura del fluido rispettivamente proveniente e diretto alla sonda geotermica.

In tal modo, conosciuto l'andamento della temperatura media ed il periodo necessario alla sua stabilizzazione, tramite analisi inverse, è possibile risalire alla conducibilità termica del terreno e alla resistenza termica della sonda.

---

## 2.2 Apparecchiatura per realizzare il test

L'apparecchiatura utilizzata da Geo-net s.r.l. per la realizzazione del test consiste in un sistema integrato composto da:

- una caldaia a condensazione con potenza modulabile da 3 a 10 kW;
- due bombole di gas metano da 25 kg ciascuna per l'alimentazione della macchina;
- due raccordi idraulici, uno in mandata ed uno in ritorno per il collegamento della caldaia alle sonde geotermiche;
- tre termometri sul lato sonde, due in mandata (uno collegato alla caldaia e uno alla sonda) e uno in ritorno;
- un termometro per la misura della temperatura esterna;
- un contaltri;
- un compensatore di portata;
- un manometro, onde verificare il corretto funzionamento della caldaia;
- un datalogger collegato agli strumenti di misura, per la misura in continuo dei valori di temperatura e portata;
- un pc portatile, collegabile al datalogger, per l'analisi in tempo reale dei dati e per lo scarico degli stessi una volta terminato il test.

La differenza di temperatura del fluido termovettore in entrata/uscita deve essere modulata sulla base della presunta  $\Delta T$  del sistema a regime. Per tale motivo, è stato inserito all'interno della macchina un compensatore di portata, al fine di modificare i suddetti parametri, lasciando inalterata la potenza termica iniettata in sonda.

In allegato 1 si riporta lo schema dell'impianto per il Ground Response Test

## 3 Realizzazione del test

### 3.1 Caratteristiche del terreno e della sonda geotermica

L'area ove è stata installata la sonda geotermica per il test si trova a Torre de' Roveri, un comune 9 km a nord di Bergamo, situato sulle prime propaggini delle Alpi Orobie. Geologicamente, il sottosuolo è caratterizzato prevalentemente da arenarie e calcareniti (flysch di Bergamo), che in profondità lasciano spazio a conglomerati massivi dell'unità stratigrafica nota come conglomerato di Sirone.

Da quanto emerso dalla perforazione risulta la presenza di acqua falda in profondità (oltre i 35 m), con alto grado di circolazione idrica.

---

La sonda geotermica scelta per effettuare il test presenta le seguenti caratteristiche:

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Profondità (m)            | 100               |
| diametro pozzo (m)        | 0,152             |
| riempimento               | malta bentonitica |
| diametro esterno tubi (m) | 0,040             |
| configurazione            | Doppio U          |
| materiale                 | PE 100            |

*Tabella 1*

### **3.2 Procedimento di cantiere**

La caldaia per il Response Test è arrivata in cantiere nella mattina del giorno 27/01/09, ed è stata posata in prossimità della sonda verticale di prova.

Si è proceduto quindi alla regolazione della caldaia, all'allacciamento dei tubi e al riempimento del circuito con acqua, iniettata tramite una pompa messa a disposizione dai tecnici del cantiere.

Il collegamento dei due raccordi di andata e ritorno alle sonde a doppio U è stato effettuato tramite un'apposita T, con conseguente dimezzamento della portata in arrivo dalla caldaia all'interno di ogni sonda. Si è quindi proceduto al completo isolamento termico dei raccordi, onde evitare l'interferenza delle condizioni climatiche esterne sul calcolo della temperatura del terreno.

I lavori di preparazione sono durati circa un'ora, dopodichè, verso le 10.00, è stata testata la connessione tra pc e datalogger.

Per prima cosa, si è proceduto all'analisi della temperatura del terreno indisturbato.

La temperatura di riferimento per il terreno è stata determinata mediante circolazione d'acqua, senza immissione di calore, e misurazione di temperatura, nella prima mezz'ora della prova; la temperatura si è stabilizzata velocemente intorno a 13,5°C; le pompe di circolazione, per quanto limitatamente, forniscono una quota parte di calore all'acqua di circolazione; per tale motivo, si giudica plausibile la temperatura a 100 m di profondità pari a 13,0°C.

Terminata la prova di circolazione, si è deciso di regolare la potenza della caldaia su 6,5 kW; tale valore, considerata la lunghezza della sonda pari a 100 m, simula in prima approssimazione il comportamento reale durante il funzionamento della pompa di calore. La scelta di questo valore per la potenza è stata determinata dalla presenza di acqua nel sottosuolo roccioso, che dovrebbe garantire un migliore grado di dissipazione termica nel terreno.

L'apparecchiatura del Ground Response Test è stata accesa intorno alle 10.40 del giorno 27/01/10, ed il datalogger ha iniziato a registrare, ad intervalli regolari di 15 secondi.

---

All'accensione della caldaia, si è registrato subito un aumento delle temperature di mandata in sonda; il test effettivo è durato circa 78 ore, a cui si sono aggiunte 24 ore di fase di scarico, ed è terminato il giorno 01/02/10. I tecnici di Geo-Net hanno quindi provveduto a scollegare l'apparecchio dalla sonda.

Per quanto riguarda il funzionamento della caldaia, si è registrato un black out il giorno 29 gennaio. La macchina è stata riattivata il 30 gennaio.

Oltre a temperatura e portata, sul pc viene visualizzato anche il risultato della potenza termica immessa, risultato della formula:

$$P = C_p \cdot Q \cdot \Delta T$$

*Equazione 1*

dove:

- $C_p$ : calore specifico [Kcal/(°C l)], che per l'acqua è circa pari a 1;
- $Q$ : portata del fluido termovettore [l/h];
- $\Delta T$ : differenza tra la temperatura in entrata e la temperatura di ritorno [K].
- $P$ : potenza termica scambiata [Kcal/h].

Il valore di potenza termica in kW può essere ottenuto applicando la seguente conversione:

1 kcal/h = 4,187/3600 kW.

#### **4 Considerazioni sui dati ottenuti dalla registrazione**

In allegato 3 si riporta il tabulato dei dati ottenuti durante il funzionamento in continuo della macchina per il Response Test nella prova effettuata. Onde evitare di appesantire eccessivamente la relazione, il tabulato comprende solo i valori registrati ogni 15 minuti, comunque significativi per visualizzare l'andamento della temperatura nel tempo e la sua correlazione con la potenza termica immessa.

Si riporta di seguito il grafico 1, che mostra l'andamento nel tempo di tutti i valori di temperatura registrati per la stima della resa termica del terreno: temperatura di mandata e di ritorno (registrazione sulla caldaia), temperatura di mandata in sonda, temperatura di ritorno dalla sonda, a cui si aggiunge la temperatura esterna.

Nello stesso grafico viene visualizzato inoltre l'andamento della potenza termica immessa, ottenuta tramite l'equazione 1

### Registrazioni datalogger

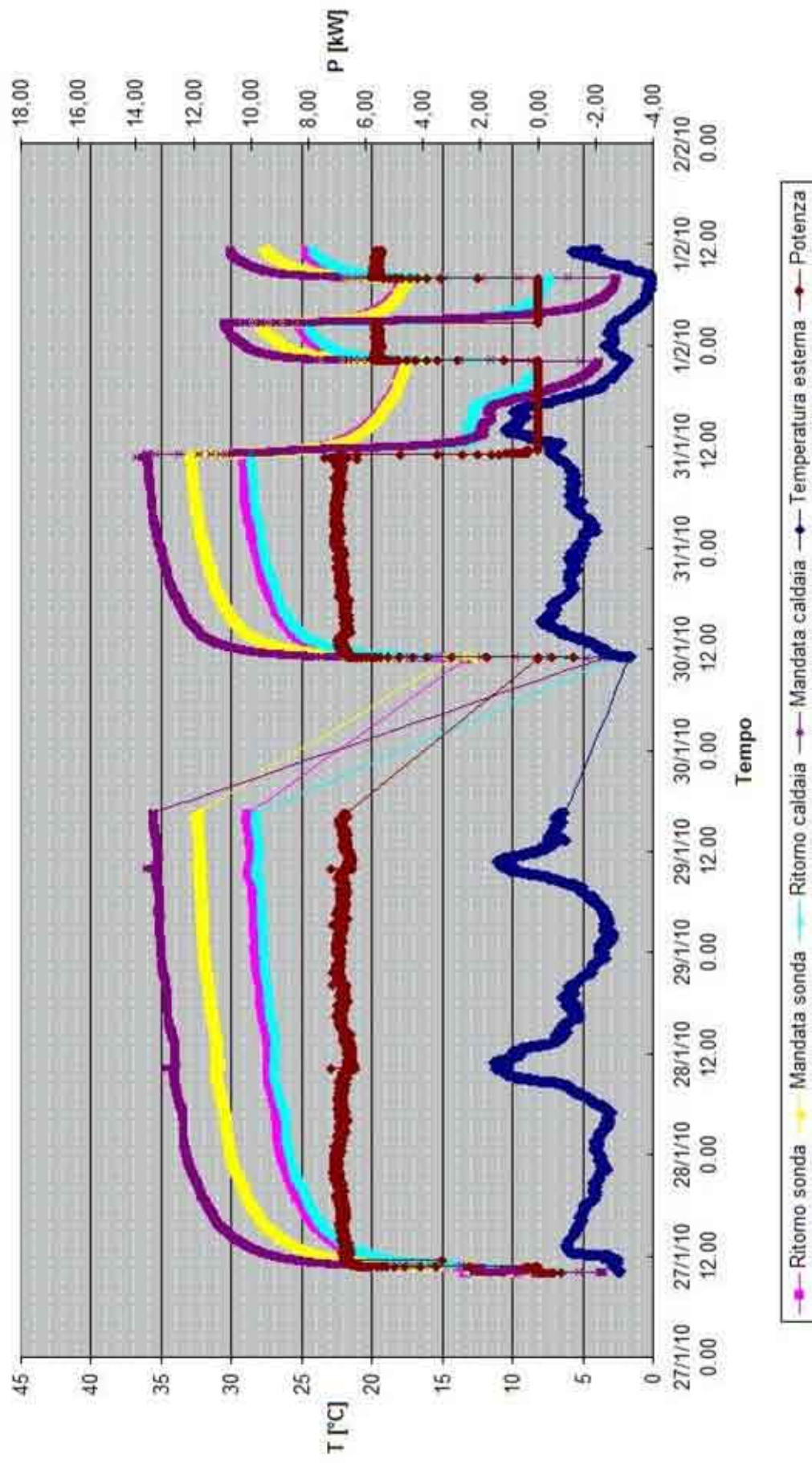


Grafico 1: Misure registrate dal datalogger durante il funzionamento in continuo del test

---

Considerazioni:

- Il test di circolazione ha rilevato una temperatura del terreno indisturbato di 13,0 – 13,5°C, in linea con i risultati ottenuti da altri test a Bergamo;
- una volta accesa la caldaia, l'acqua subisce un incremento di temperatura moderato, toccando, nelle prime 7 ore dall'inizio del riscaldamento, 28.5°C in mandata, e 24.6°C in ritorno in sonda;
- la  $\Delta T$  in sonda è stata regolata grazie al compensatore di portata, per cui il flusso d'acqua in sonda è dell'ordine dei 1500 l/h;
- il trend di aumento delle temperature tende, dopo le prime 7 - 10 ore, ad una progressiva stabilizzazione, sul lungo periodo, con un  $\Delta T$  tra sonda in andata e in ritorno compreso tra 3.7 e 3.9 °C;
- la temperatura di mandata registrata in caldaia segue lo stesso trend delle temperature registrate in sonda, ma con un  $\Delta T$  rispetto al ritorno in sonda più alto, compreso tra i 7.1 e i 7.3°C, il che è dovuto alla portata inferiore (800 l/h);
- la temperatura esterna è soggetta a fluttuazioni dovute al susseguirsi del giorno e della notte, la cui influenza sulle misure durante il funzionamento regolare della caldaia è trascurabile; tali fluttuazioni influenzano invece la curva di scarico, in quanto, all'arrivo della temperatura esterna sotto gli 0°C, la caldaia, grazie a un dispositivo di sicurezza, attiva un sistema anticongelamento, dando potenza. Tali sporadici aumenti di potenza non influenzano eccessivamente la curva di discesa delle temperature in fase di scarico.
- la potenza termica si stabilizza da subito sui valori previsti (circa 6,5 kW);
- le massime temperature a cui il fluido si stabilizza in stato semi-stazionario sono pari a 32.0°C in mandata e 28.1°C in ritorno;
- il 29 gennaio 2010 è avvenuto un black out in cantiere, che ha portato ad un'interruzione della potenza e della registrazione dei dati da parte del datalogger. Non si sa con esattezza il tempo di fermo della macchina, ma si suppone elevato, dell'ordine delle ore. In ogni caso, il datalogger aveva già registrato oltre 58 ore di funzionamento e questo, come si evidenzierà in seguito, si è ritenuto un tempo sufficiente per la riuscita del test. Si è deciso di riattivare la macchina il giorno 30 gennaio 2010, intorno alle ore 11.00, al fine di verificare l'andamento della curva e poter così realizzare la fase di scarico successiva.
- Nelle 24 ore di scarico, il fluido è ritornato ad una temperatura di 17°C.



---

## 5 Teoria matematica alla base del test

Per ottenere la conducibilità del terreno e la resistenza della sonda, occorre approssimare la perforazione con un modello termico che permetta di stimare indirettamente suddetti parametri, partendo dai risultati ottenuti con il Test di Risposta Geotermica. Esistono vari modelli possibili; uno di questi è il *modello di sorgente lineare* (Ingellson e Plass, 1948), che è basato sulle seguenti approssimazioni iniziali:

- la temperatura lungo la sonda viene presa costante in quanto la sua variabilità rispetto al campo radiale è minima;
- si considera la sonda di lunghezza infinita per brevi periodi di tempo in quanto tale valore è molto più grande del raggio della sonda stessa.

Il problema è stato risolto dall'equazione semplificata di Hellstrom, Mogensen ed Eskilson (1987):

$$\Delta T(r_b, t) = q \cdot R_g = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \lambda} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot a \cdot t}{r_b^2} - \gamma \right)$$

Equazione 2

dove:

- $\Delta T(r_b, t)$  = differenza di temperatura nell'intorno della sonda; è funzione del raggio della sonda e del tempo ed è uguale a  $T_b - T_g$  [K];
- $t$  = durata del test [s];
- $T_b$  = temperatura media sulle pareti del collettore (borehole) [K];
- $T_g$  = temperatura del terreno indisturbato (ground) prima dell'apporto di calore [K];
- $q$  = potenza termica iniettata nella sonda per metro lineare [W/m];
- $R_g$  = resistenza termica nell'intorno della sonda;
- $\lambda$  = conducibilità termica [W/(m·K)];
- $a$  = diffusività termica; è pari a  $\lambda/c$  [m<sup>2</sup>/s];
- $c = \rho C$  = capacità termica volumetrica [J/(m<sup>3</sup>·K)];
- $r_b$  = raggio della sonda [m];
- $\gamma$  = costante di Eulero, pari a 0,5772.

La precisione del modello di sorgente lineare aumenta all'incremento del tempo della prova, per cui si abbandona progressivamente la condizione di stato transitorio con la conseguente stabilizzazione della temperatura. Numerose indagini sperimentali hanno dimostrato che

l'equazione semplificata è accettabile per  $t > \frac{5 \cdot r_b^2}{a}$ , mentre la condizione ottimale si ottiene per

$t > \frac{20 \cdot r_b^2}{a}$ , per cui il massimo errore possibile è dell'ordine del 2,5%.

Un altro fattore d'estrema importanza è la resistenza termica  $R_b$  tra il fluido termovettore che passa nei tubi e la superficie esterna della sonda, cioè la superficie a contatto con il terreno.

Vale la seguente relazione:

$$T_f - T_b = R_b \cdot q$$

Equazione 3

dove :

- $T_f$  = temperatura media del fluido nel collettore  $T_f = (T_{fin} + T_{fout}) / 2$  [K];
- $T_b$  = temperatura alla superficie della sonda [K] ;
- $q$  = quantità di potenza iniettata per metro lineare [W/m];
- $R_b$  = resistenza termica [K/(W/m)].

Le due resistenze  $R_g$  ed  $R_b$  sono disposte in serie, per cui la quantità di potenza iniettata è costante, mentre la variazione di temperatura globale è la somma delle due  $\Delta T$ , cioè  $T_f - T_g$ .

$$\Delta T(r_b, t) = q \cdot (R_b + R_g) = q \left[ R_b + \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \lambda} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot a \cdot t}{r_b^2} - \gamma \right) \right]$$

Equazione 4

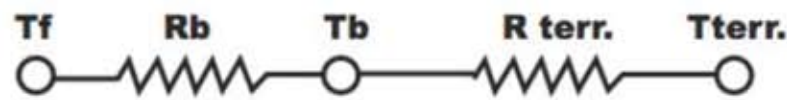


Figura 1

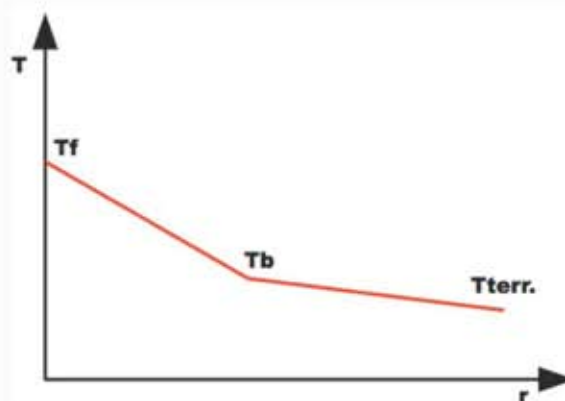


Figura 2

Dopo vari passaggi, dall'equazione 4 è possibile ricavare la temperatura media del fluido:

$$T_f = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot H} \cdot \ln(t) + \left[ \frac{Q}{H} \cdot \left( \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \lambda} \cdot \left( \ln \left( \frac{4 \cdot a}{r_b^2} \right) - \gamma \right) + R_b \right) + T_g \right]$$

Equazione 5

Tale equazione assume la forma di una retta:  $T_f = K \cdot \ln(t) + m$ , per cui, conoscendone l'inclinazione K, è possibile ricavare la conducibilità media del terreno  $\lambda$ , indipendente dal tempo.

Una volta nota la conducibilità, e stimando la capacità termica volumetrica in base alla successione stratigrafica del terreno, si ottiene dalla medesima equazione la resistenza termica  $R_b$ .

## 6 Analisi dei dati

I valori ottenuti dalle registrazioni sono stati analizzati in accordo con la teoria della sorgente lineare infinita.

Non sono state prese in considerazione le prime ore di funzionamento del datalogger, corrispondenti all'aumento di temperatura iniziale, che risentono soprattutto della capacità termica del collettore e del materiale di cementazione, e non delle proprietà termiche del terreno. La stima delle ore da scartare è stata effettuata graficamente, al variare della pendenza della curva. Tale stima è stata poi verificata in seguito, una volta calcolato il valore di diffusività termica presunto,

grazie alla discriminante  $t > \frac{5 \cdot r_b^2}{a}$ , per cui tutti i valori di tempo inferiori a  $t$  sono da ritenersi non validi ai fini dell'analisi.

La conoscenza della stratigrafia del terreno è fondamentale per i seguenti motivi:

- per confermare la riuscita del test, occorre che la conducibilità termica effettiva stimata rientri nei range di conducibilità possibili dei vari tipi di terreno;
- per il calcolo della resistenza termica della sonda è necessario stimare la capacità termica volumetrica del suolo. Poiché la sua variazione dal valore medio per i vari suoli non influenza molto il risultato finale, ci si basa esclusivamente sulla stratigrafia per determinare  $\rho C$

Nel caso in esame, si è incontrato prevalentemente materiale argilloso misto a ghiaia negli strati superficiali secchi e marnoso negli strati più profondi, a partire da 35 m di profondità; dalla stessa quota è stata rilevata la presenza di acqua di falda, che persiste per tutta la lunghezza della sonda. In profondità, gli strati marnosi si alternano a strati di argille consolidate e rocce argillose; le proprietà termiche dei vari strati, in accordo con la norma VDI 4640, sono le seguenti:

| Materiale                                    | spessore strato [m] | $\lambda$ [W/(m·K)] |      |      | $\rho C$ [MJ/(m <sup>3</sup> ·K)] |      |      |
|--|---------------------|---------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|
|  |                     | min                 | med  | max  | min                               | med  | max  |
| Argilla ghiaiosa secca                       | 35                  | 0,40                | 0,45 | 0,75 | 1,45                              | 1,53 | 1,60 |
| Alternanza di marne e rocce argillose sature | 100                 | 1,30                | 2,15 | 3,50 | 2,15                              | 2,25 | 2,35 |
| <i>MEDIE</i>                                 |                     | 0,99                | 1,56 | 2,54 | 1,91                              | 2,00 | 2,09 |

Tabella 2

Il valore medio di capacità termica volumetrica del terreno attraversato dalla sonda geotermica è dunque stimato in  $\rho C = 2,00 \text{ MJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ .

All'aumentare dell'energia termica immessa nella sonda, il valore della temperatura del fluido tende a crescere, soprattutto nelle prime ore del test, per poi raggiungere una situazione di assoluto equilibrio sul lungo periodo. Il grafico sottostante riporta la variazione della temperatura media del fluido di circolazione nelle 103 ore di funzionamento della caldaia e nel periodo di scarico

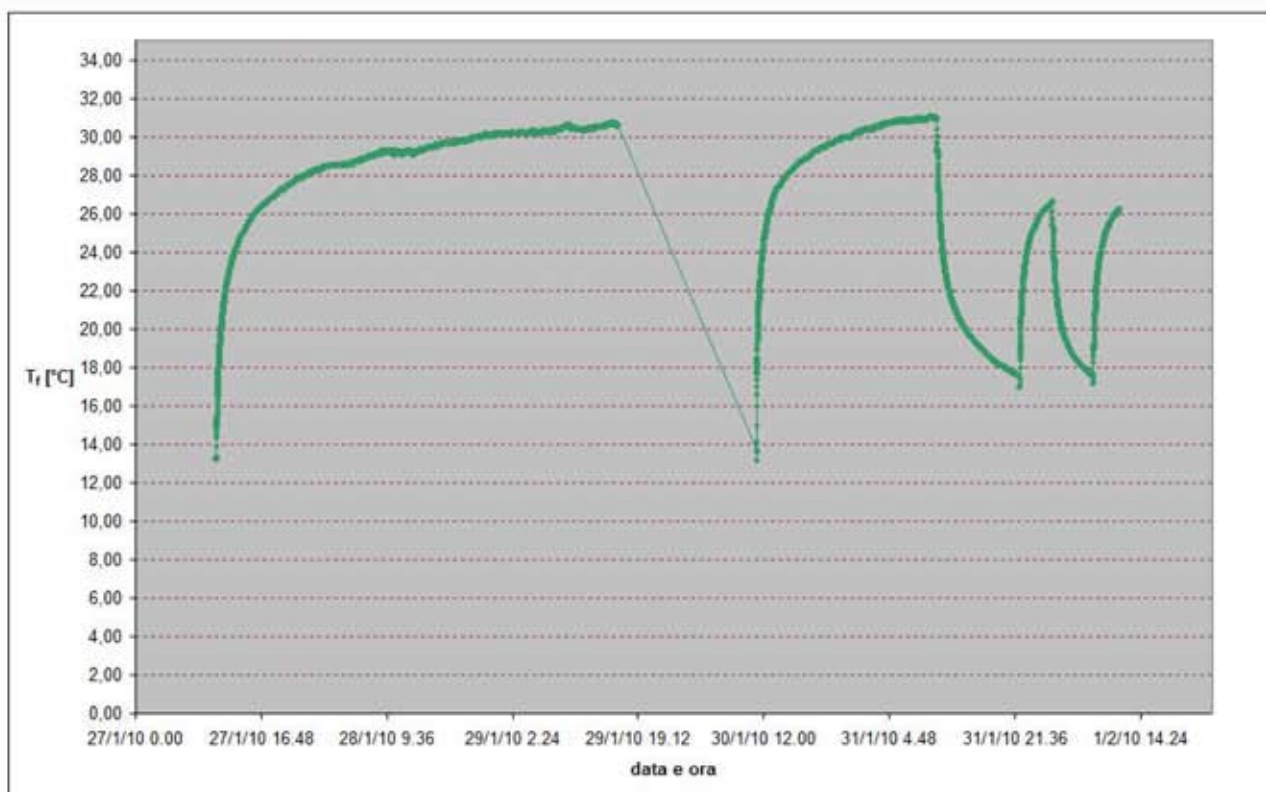


Grafico 2: andamento della temperatura media del fluido in funzione del tempo

Il primo parametro da calcolare è la conducibilità termica media del terreno  $\lambda$ . Per ottenerla è stato innanzitutto trovato il valore della temperatura media del fluido termovettore tra l'andata ed il ritorno nelle ore di prova. Tale valore è stato poi relazionato al logaritmo del tempo, tra la quarta e la cinquantottesima ora, antecedente al black out, in modo da ottenere la retta di regressione che meglio approssima il comportamento della temperatura del fluido. In questo tratto tale retta approssima correttamente l'andamento delle temperature registrate ( $R^2 = 0,9902$ ), per cui si giudica accettabile la semplificazione dell'equazione della sorgente lineare (preponderanza di componente conduttiva) e si ritiene valida l'ipotesi iniziale sulla regressione lineare.

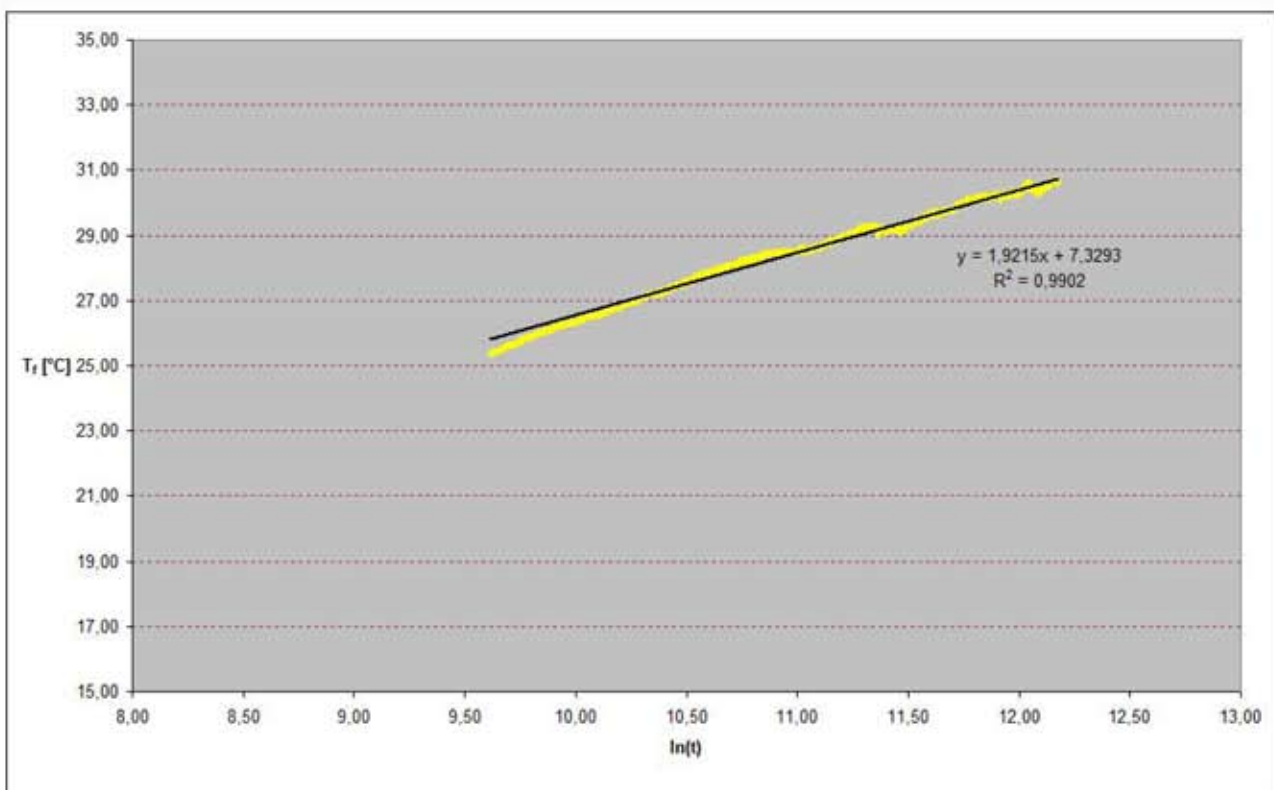


Grafico 3: andamento della temperatura media del fluido in funzione del logaritmo del tempo

Mediante il valore di inclinazione della retta di interpolazione dei dati, si è potuto ottenere la conducibilità effettiva del terreno, tramite l'equazione:

$$\lambda = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot K \cdot H}$$

Equazione 6

$K$ : pendenza della retta di regressione

Tale valore dovrebbe essere una costante, perché costante dovrebbe essere la potenza termica immessa nella sonda (6,5 kW). In realtà, esso risente dell'instabilità della potenza termica

attorno al valore scelto, per cui si prende come riferimento il valore  $\lambda$  medio, una volta scartati tutti i valori per cui la potenza si è discostata eccessivamente da 6,5 kW, con un'analisi sulla varianza.

In tabella si riportano i valori minimo, medio e massimo di  $\lambda$ :

| Conducibilità termica del terreno |                                    |                            |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| $\lambda_{\min}$ [W/(m·K)]        | $\lambda_{\text{medio}}$ [W/(m·K)] | $\lambda_{\max}$ [W/(m·K)] |
| 2.65                              | 2.84                               | 3,01                       |

Tabella 3

Noti i valori di conducibilità termica e capacità termica volumetrica si è potuta applicare la discriminante sul tempo, analizzata nel paragrafo 5, per verificare che nessuno dei dati utilizzati nel calcolo delle proprietà del terreno fosse influenzato dalla componente transitoria e dalle proprietà termiche della cementazione. Applicando quindi la disequazione  $t > \frac{5 \cdot r_b^2}{a}$ , si è dimostrato che, nel caso in esame, il tempo della prova prima dell'interruzione è sufficiente a permettere lo scambio di calore tra sonda geotermica e terreno, per cui si raggiunge la condizione di stazionarietà. Per tale motivo, si può giudicare attendibile il valore di conducibilità termica ricavato.

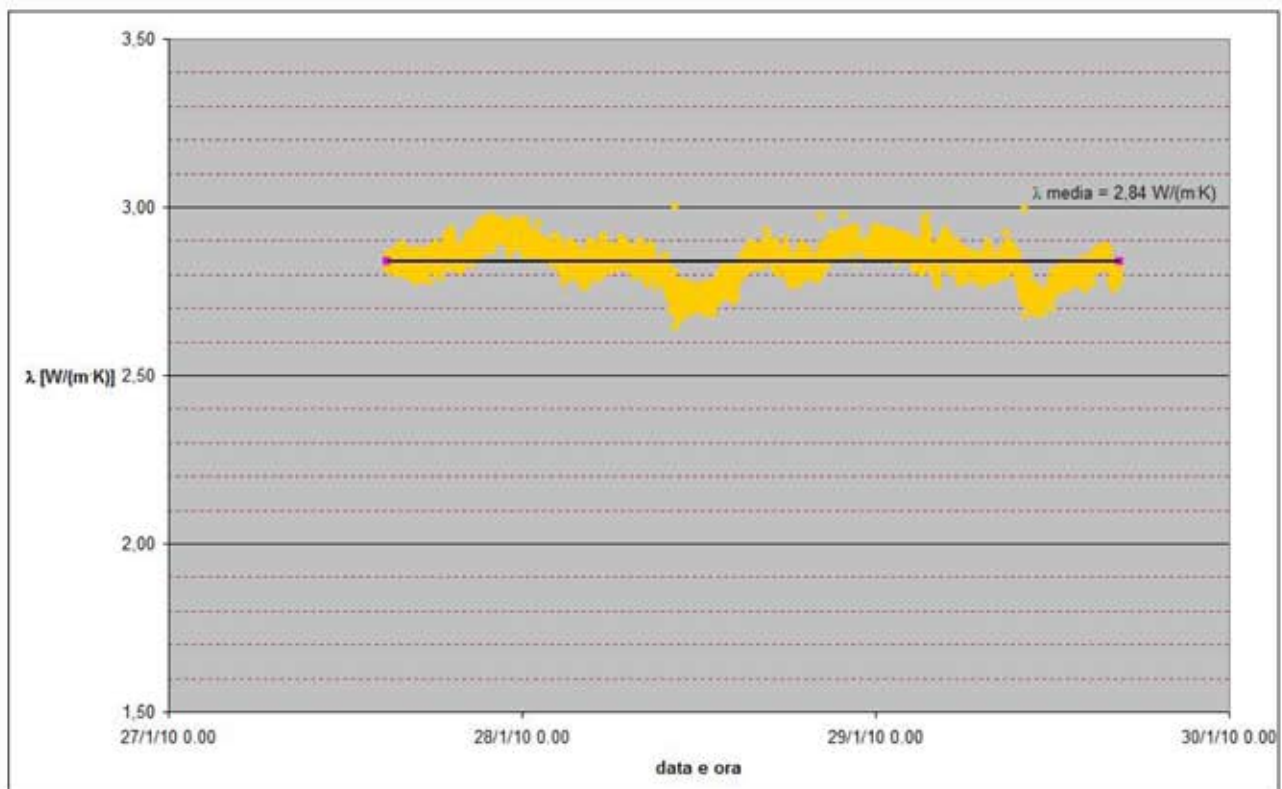


Grafico 4: conducibilità termica effettiva del terreno

La seconda parte dell'analisi riguarda la resistenza termica della sonda; inserendo nell'equazione 4 tutti i dati, in funzione del tempo della prova, si ottengono i seguenti risultati:

| Resistenza termica del pozzo |                        |                      |
|------------------------------|------------------------|----------------------|
| $R_{bmin}$ [K/(W/m)]         | $R_{bmedio}$ [K/(W/m)] | $R_{bmax}$ [K/(W/m)] |
| 0,130                        | 0,137                  | 0,150                |

Tabella 4

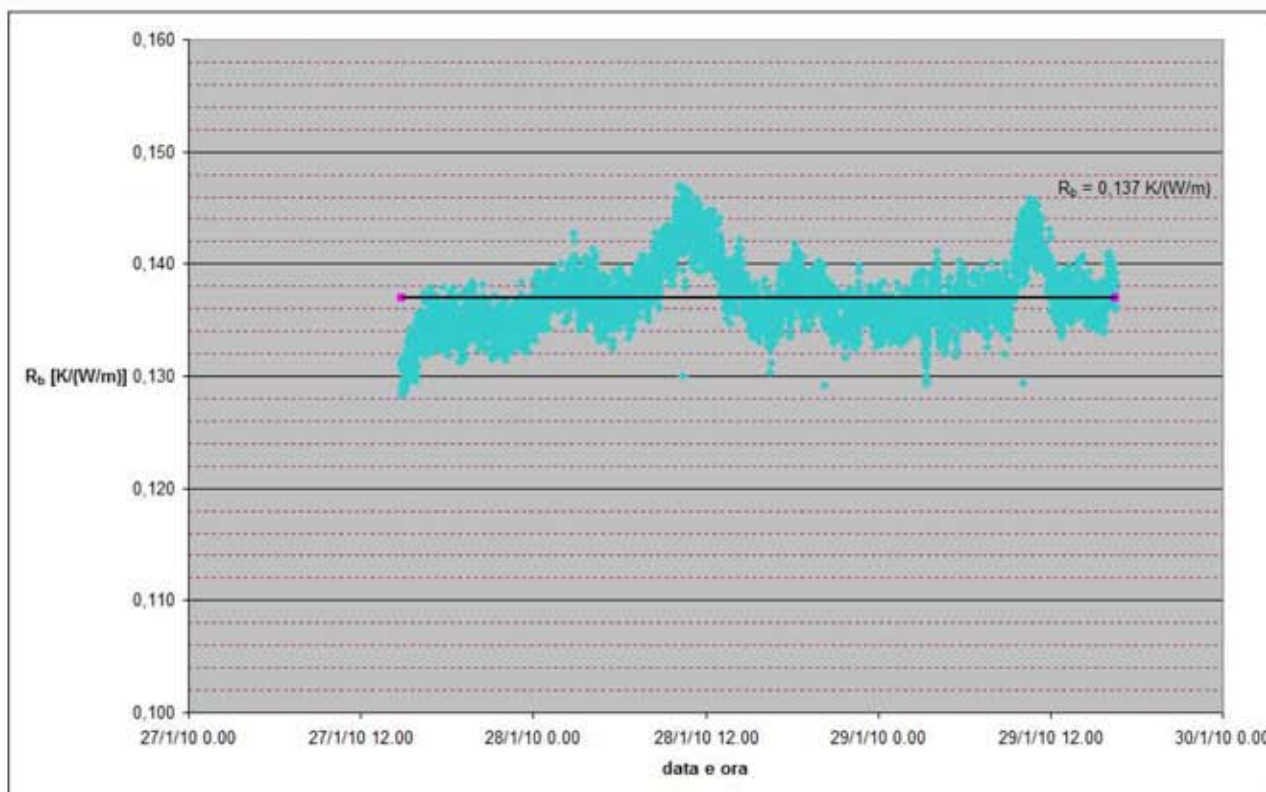


Grafico 5: resistenza termica del pozzo

Per quanto riguarda invece la condizione ottimale,  $t > \frac{20 \cdot r_b^2}{a}$  anche questa disequazione risulta soddisfatta, per cui si giudicano sufficienti le 58 ore della prova.

Ricapitolando, l'attendibilità dei dati è stata valutata sulla base del valore del coefficiente di determinazione della retta  $T/\ln(t)$  e del tempo di durata del test

- $R^2 = 0,9902$ : la retta di regressione approssima correttamente l'evoluzione della temperatura media del fluido;

- 
- $t = 193.860$  s; per verificare l'attendibilità del test deve essere soddisfatta la condizione di accettabilità della semplificazione del modello di sorgente lineare che è data da  $t > \frac{20 \cdot r_b^2}{a}$ . Nel caso in esame  $t_{\max}$  risulta pari a 87.124 s (valore inferiore alla durata reale del test), per cui il tempo di prova si considera adeguato.

## 7 Considerazioni in merito ai risultati ottenuti

Il valore di conducibilità termica del terreno ottenuto è superiore ai valori medi delle principali successioni stratigrafiche incontrate, fornite dalla tabella VDI, sulla base di prove di laboratorio (argilla: 0,5 - 1 W/(mK), marna 2,1 W/(mK)). La presenza dell'acqua di falda, dall'analisi dei dati del test, sembra quindi fornire un contributo significativo allo scambio termico.

La resistenza termica del pozzo in esame risulta essere di poco superiore ai valori tipici, che si assestano intorno a 0,1 K/(W/m).

## 8 Conclusioni

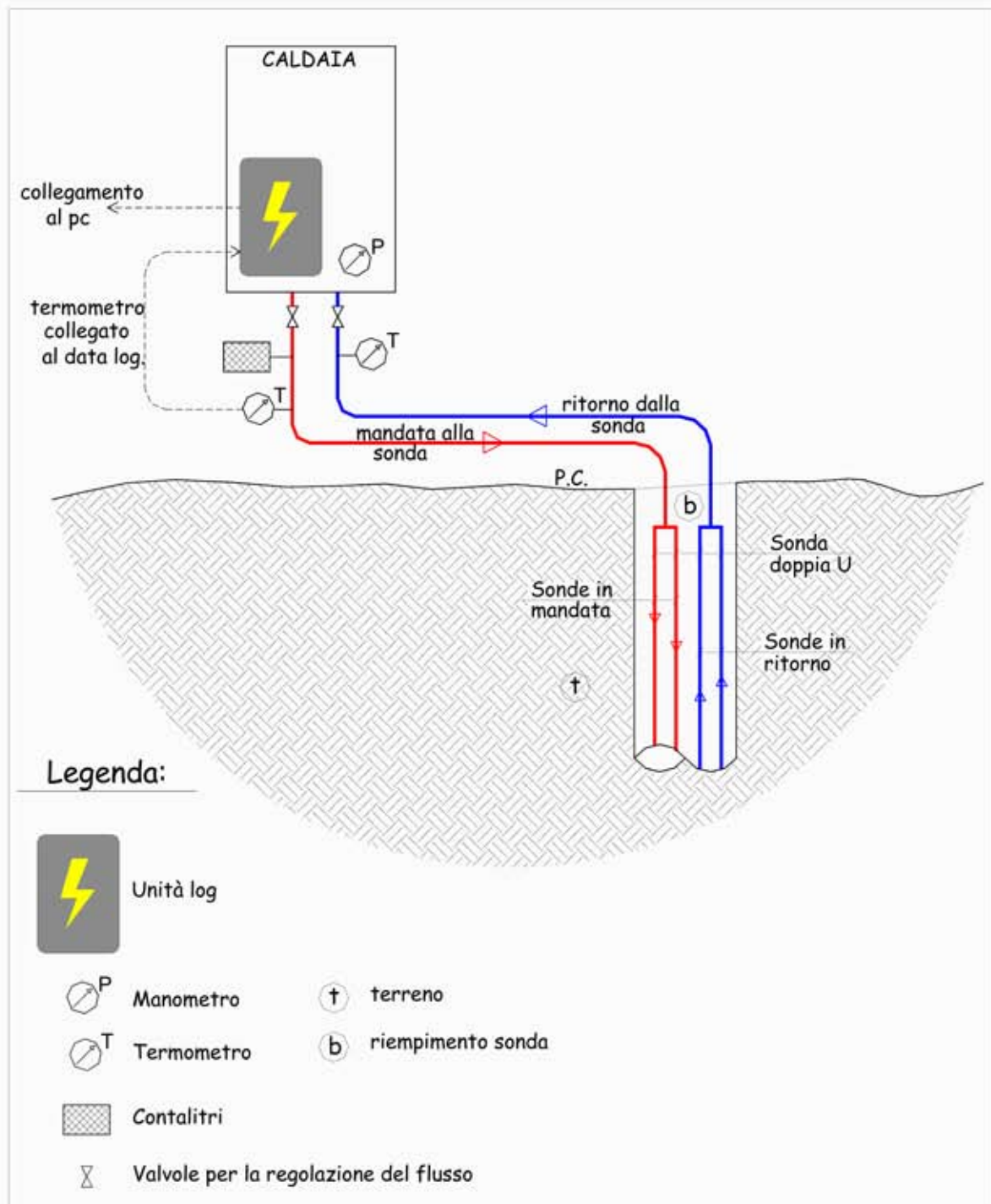
Sulla base delle rilevazioni del Test di Risposta Termica e delle procedure di calcolo sopra descritte, si hanno i seguenti risultati:

- temperatura del terreno indisturbato: 13,0°C;
- conducibilità termica effettiva del terreno nell'intorno della sonda geotermica:  $\lambda = 2,84$  W/(mK);
- resistenza termica del pozzo in esame:  $R_b = 0,137$  K/(W/m)





Imola, 9 febbraio 2010



## Allegato 1 - Schema dell'impianto per il Ground Response Test



## Allegato 2 - Stratigrafia del terreno

|                         |   | Data: 05/02/2010                         |   |       |            |                      |  |  |
|-------------------------|---|--|---|-------|------------|----------------------|--|--|
|                         |   | Compilatore:                             |   |       |            |                      |  |  |
|                         |   | Geol:                                    |   |       |            |                      |  |  |
| Committente:            |   | Tipol. sonda: Doppio U d. 40             |   |       |            |                      |  |  |
| Via: Aston              |   | Cementazione: Thermoplasti <b>SGVN</b> 1 |   |       |            |                      |  |  |
| Comune: Torre de' Rover |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| STRATIGRAFIA RILEVATA   |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| Prof. (m)               | STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE <sup>(1)</sup> | FALDA (2)                                |   |       | Diam. (mm) | Metodo perforaz. (3) | Metodo Stat. (4)   | Schema sonda   |
|                         |   | prof. falda                              | Cons.   | Pres. |            |                      |  |  |
| 1                       | argilla ghiaiosa                          | 35                                       |   |       | 152        |                      |  |  |
| 10                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 15                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 20                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 25                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 30                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 35                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 40                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 45                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 50                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 55                      | marna intervalate a rocce argilose        | 100                                      |  |       | 152        |                      |  |  |
| 60                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 65                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 70                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 75                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 80                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 85                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 90                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 95                      |   |  |   |       |            |                      |  |  |
| 100                     |   |  |   |       |            |                      |  |  |

### Allegato 3 - Tabulato registrazioni thermal response test 27/01 – 31/01

t [m] tempo in minuti dall'inizio del test  
 $T_r$  [°C] temperatura di ritorno  
 $T_a$  [°C] temperatura di andata  
 $T_e$  [°C] temperatura esterna  
 $Q$  [l/h] portata del fluido nelle sonde  
 $P$  [kW] potenza termica immessa

| t [m] | ora              | $T_r$ [°C] | $T_a$ [°C] | $T_e$ [°C] | $Q$ [l/h] | $P$ [kW] |
|-------|------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|
| 0     | 27/1/10 10.00 AM | 7,6        | 7,6        | 2,5        | 0,0       | 0,0      |
| 15    | 27/1/10 10.15 AM | 12,9       | 12,9       | 2,4        | 0,0       | 0,0      |
| 30    | 27/1/10 10.30 AM | 13,2       | 13,1       | 2,6        | 0,0       | 0,0      |
| 45    | 27/1/10 10.45 AM | 13,3       | 13,3       | 2,8        | 0,0       | 0,1      |
| 60    | 27/1/10 11.00 AM | 15,3       | 19,2       | 2,5        | 1414,5    | 6,4      |
| 75    | 27/1/10 11.15 AM | 17,3       | 21,2       | 2,6        | 1423,6    | 6,5      |
| 90    | 27/1/10 11.30 AM | 18,5       | 22,3       | 2,7        | 1512,0    | 6,7      |
| 105   | 27/1/10 11.45 AM | 19,3       | 23,3       | 3,4        | 1422,0    | 6,6      |
| 120   | 27/1/10 12.00 PM | 20,0       | 24,0       | 3,3        | 1432,8    | 6,7      |
| 135   | 27/1/10 12.15 PM | 20,6       | 24,5       | 5,3        | 1454,8    | 6,6      |
| 150   | 27/1/10 12.30 PM | 21,1       | 25,0       | 5,9        | 1471,4    | 6,7      |
| 165   | 27/1/10 12.45 PM | 21,5       | 25,3       | 6,0        | 1491,0    | 6,6      |
| 180   | 27/1/10 1.00 PM  | 21,8       | 25,6       | 6,2        | 1523,4    | 6,7      |
| 195   | 27/1/10 1.15 PM  | 22,1       | 26,0       | 6,2        | 1486,2    | 6,7      |
| 210   | 27/1/10 1.30 PM  | 22,4       | 26,2       | 6,1        | 1509,7    | 6,7      |
| 225   | 27/1/10 1.45 PM  | 22,6       | 26,4       | 6,1        | 1530,9    | 6,8      |
| 240   | 27/1/10 2.00 PM  | 22,8       | 26,7       | 5,9        | 1480,6    | 6,7      |
| 255   | 27/1/10 2.15 PM  | 23,0       | 26,9       | 5,7        | 1473,2    | 6,7      |
| 270   | 27/1/10 2.30 PM  | 23,2       | 27,1       | 5,5        | 1491,8    | 6,8      |
| 285   | 27/1/10 2.45 PM  | 23,4       | 27,2       | 5,6        | 1536,8    | 6,8      |
| 300   | 27/1/10 3.00 PM  | 23,5       | 27,4       | 5,5        | 1508,7    | 6,8      |
| 315   | 27/1/10 3.15 PM  | 23,7       | 27,5       | 5,4        | 1544,5    | 6,8      |
| 330   | 27/1/10 3.30 PM  | 23,9       | 27,7       | 5,3        | 1527,2    | 6,7      |
| 345   | 27/1/10 3.45 PM  | 24,0       | 27,8       | 5,3        | 1542,3    | 6,8      |
| 360   | 27/1/10 4.00 PM  | 24,1       | 28,0       | 5,3        | 1484,3    | 6,7      |
| 375   | 27/1/10 4.15 PM  | 24,2       | 28,1       | 5,1        | 1504,9    | 6,8      |
| 390   | 27/1/10 4.30 PM  | 24,4       | 28,2       | 5,1        | 1533,0    | 6,8      |
| 405   | 27/1/10 4.45 PM  | 24,4       | 28,2       | 5,2        | 1540,7    | 6,8      |

| t [m] | ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 420   | 27/1/10 5.00 PM  | 24,5                | 28,4                | 5,0                 | 1489,9  | 6,8    |
| 435   | 27/1/10 5.15 PM  | 24,6                | 28,5                | 5,0                 | 1480,6  | 6,7    |
| 450   | 27/1/10 5.30 PM  | 24,7                | 28,5                | 5,0                 | 1527,2  | 6,7    |
| 465   | 27/1/10 5.45 PM  | 24,8                | 28,6                | 4,8                 | 1531,1  | 6,8    |
| 480   | 27/1/10 6.00 PM  | 24,9                | 28,7                | 4,8                 | 1538,8  | 6,8    |
| 495   | 27/1/10 6.15 PM  | 25,0                | 28,8                | 4,7                 | 1542,6  | 6,8    |
| 510   | 27/1/10 6.30 PM  | 25,0                | 28,8                | 4,3                 | 1527,2  | 6,7    |
| 525   | 27/1/10 6.45 PM  | 25,1                | 28,9                | 4,3                 | 1548,4  | 6,8    |
| 540   | 27/1/10 7.00 PM  | 25,2                | 29,0                | 4,2                 | 1579,3  | 7,0    |
| 555   | 27/1/10 7.15 PM  | 25,3                | 29,1                | 4,0                 | 1550,3  | 6,9    |
| 570   | 27/1/10 7.30 PM  | 25,3                | 29,1                | 4,2                 | 1534,9  | 6,8    |
| 585   | 27/1/10 7.45 PM  | 25,4                | 29,2                | 4,1                 | 1527,2  | 6,7    |
| 600   | 27/1/10 8.00 PM  | 25,5                | 29,3                | 4,2                 | 1542,6  | 6,8    |
| 615   | 27/1/10 8.15 PM  | 25,5                | 29,3                | 4,1                 | 1552,2  | 6,9    |
| 630   | 27/1/10 8.30 PM  | 25,6                | 29,4                | 4,0                 | 1579,3  | 7,0    |
| 645   | 27/1/10 8.45 PM  | 25,7                | 29,4                | 4,1                 | 1628,0  | 7,0    |
| 660   | 27/1/10 9.00 PM  | 25,8                | 29,5                | 3,8                 | 1617,8  | 7,0    |
| 675   | 27/1/10 9.15 PM  | 25,9                | 29,6                | 3,8                 | 1623,8  | 7,0    |
| 690   | 27/1/10 9.30 PM  | 25,9                | 29,7                | 3,8                 | 1581,0  | 7,0    |
| 705   | 27/1/10 9.45 PM  | 26,0                | 29,7                | 3,6                 | 1619,8  | 7,0    |
| 720   | 27/1/10 10.00 PM | 26,0                | 29,7                | 3,6                 | 1625,7  | 7,0    |
| 735   | 27/1/10 10.15 PM | 26,0                | 29,8                | 3,4                 | 1577,2  | 7,0    |
| 750   | 27/1/10 10.30 PM | 26,1                | 29,9                | 3,4                 | 1600,7  | 7,1    |
| 765   | 27/1/10 10.45 PM | 26,2                | 29,9                | 3,6                 | 1633,6  | 7,0    |
| 780   | 27/1/10 11.00 PM | 26,2                | 30,0                | 3,5                 | 1596,8  | 7,1    |
| 545   | 27/1/10 7.05 PM  | 25,2                | 29,0                | 4,1                 | 1559,9  | 6,9    |
| 810   | 27/1/10 11.30 PM | 26,3                | 30,0                | 3,7                 | 1625,7  | 7,0    |
| 825   | 27/1/10 11.45 PM | 26,4                | 30,1                | 3,6                 | 1611,9  | 6,9    |
| 840   | 28/1/10 12.00 AM | 26,4                | 30,1                | 3,8                 | 1621,8  | 7,0    |
| 855   | 28/1/10 12.15 AM | 26,4                | 30,2                | 3,8                 | 1575,3  | 7,0    |
| 870   | 28/1/10 12.30 AM | 26,4                | 30,2                | 4,1                 | 1549,9  | 6,8    |
| 885   | 28/1/10 12.45 AM | 26,5                | 30,2                | 4,1                 | 1623,8  | 7,0    |
| 900   | 28/1/10 1.00 AM  | 26,6                | 30,3                | 4,0                 | 1619,8  | 7,0    |
| 915   | 28/1/10 1.15 AM  | 26,6                | 30,3                | 4,1                 | 1611,9  | 6,9    |
| 930   | 28/1/10 1.30 AM  | 26,6                | 30,3                | 3,9                 | 1602,1  | 6,9    |
| 945   | 28/1/10 1.45 AM  | 26,6                | 30,3                | 4,0                 | 1609,9  | 6,9    |
| 960   | 28/1/10 2.00 AM  | 26,6                | 30,3                | 3,7                 | 1598,1  | 6,9    |

| t [m] | ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 975   | 28/1/10 2.15 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,8                 | 1556,1  | 6,9    |
| 990   | 28/1/10 2.30 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,8                 | 1546,4  | 6,8    |
| 1005  | 28/1/10 2.45 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,8                 | 1517,6  | 6,7    |
| 1020  | 28/1/10 3.00 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,4                 | 1542,3  | 6,8    |
| 1035  | 28/1/10 3.15 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,4                 | 1565,7  | 6,9    |
| 1050  | 28/1/10 3.30 AM  | 26,7                | 30,5                | 3,2                 | 1540,7  | 6,8    |
| 1065  | 28/1/10 3.45 AM  | 26,6                | 30,5                | 3,3                 | 1476,8  | 6,7    |
| 1080  | 28/1/10 4.00 AM  | 26,6                | 30,4                | 3,3                 | 1506,1  | 6,7    |
| 1095  | 28/1/10 4.15 AM  | 26,6                | 30,5                | 3,1                 | 1473,1  | 6,7    |
| 1110  | 28/1/10 4.30 AM  | 26,7                | 30,5                | 3,3                 | 1533,0  | 6,8    |
| 1125  | 28/1/10 4.45 AM  | 26,7                | 30,5                | 3,1                 | 1565,7  | 6,9    |
| 1140  | 28/1/10 5.00 AM  | 26,7                | 30,5                | 2,9                 | 1563,7  | 6,9    |
| 1155  | 28/1/10 5.15 AM  | 26,8                | 30,5                | 3,1                 | 1558,7  | 6,7    |
| 1170  | 28/1/10 5.30 AM  | 26,8                | 30,6                | 3,3                 | 1571,5  | 6,9    |
| 1185  | 28/1/10 5.45 AM  | 26,9                | 30,6                | 3,7                 | 1582,3  | 6,8    |
| 1200  | 28/1/10 6.00 AM  | 26,9                | 30,7                | 4,1                 | 1540,4  | 6,8    |
| 1215  | 28/1/10 6.15 AM  | 27,0                | 30,7                | 4,5                 | 1570,4  | 6,8    |
| 1230  | 28/1/10 6.30 AM  | 27,0                | 30,7                | 4,5                 | 1568,4  | 6,7    |
| 1245  | 28/1/10 6.45 AM  | 27,0                | 30,8                | 4,5                 | 1567,6  | 6,9    |
| 1260  | 28/1/10 7.00 AM  | 27,0                | 30,8                | 5,0                 | 1552,2  | 6,9    |
| 1275  | 28/1/10 7.15 AM  | 27,1                | 30,9                | 5,5                 | 1530,9  | 6,8    |
| 1290  | 28/1/10 7.30 AM  | 27,1                | 30,9                | 5,6                 | 1525,3  | 6,7    |
| 1305  | 28/1/10 7.45 AM  | 27,1                | 30,9                | 5,9                 | 1530,9  | 6,8    |
| 1320  | 28/1/10 8.00 AM  | 27,2                | 30,9                | 5,8                 | 1591,8  | 6,8    |
| 1335  | 28/1/10 8.15 AM  | 27,3                | 31,0                | 6,4                 | 1585,9  | 6,8    |
| 1350  | 28/1/10 8.30 AM  | 27,2                | 31,0                | 6,9                 | 1530,9  | 6,8    |
| 1365  | 28/1/10 8.45 AM  | 27,3                | 31,0                | 8,2                 | 1583,1  | 6,8    |
| 1380  | 28/1/10 9.00 AM  | 27,3                | 31,1                | 9,5                 | 1520,9  | 6,7    |
| 1395  | 28/1/10 9.15 AM  | 27,4                | 31,0                | 9,8                 | 1613,3  | 6,8    |
| 1410  | 28/1/10 9.30 AM  | 27,4                | 31,1                | 10,5                | 1547,6  | 6,7    |
| 1425  | 28/1/10 9.45 AM  | 27,4                | 31,1                | 10,2                | 1555,1  | 6,7    |
| 1440  | 28/1/10 10.00 AM | 27,4                | 31,1                | 10,8                | 1524,9  | 6,6    |
| 1455  | 28/1/10 10.15 AM | 27,4                | 31,1                | 11,1                | 1528,6  | 6,6    |
| 1470  | 28/1/10 10.30 AM | 27,3                | 31,1                | 10,4                | 1481,1  | 6,5    |
| 1485  | 28/1/10 10.45 AM | 27,3                | 31,0                | 11,1                | 1507,8  | 6,5    |
| 1500  | 28/1/10 11.00 AM | 27,3                | 31,0                | 11,1                | 1523,0  | 6,6    |
| 1515  | 28/1/10 11.15 AM | 27,3                | 31,1                | 10,6                | 1498,5  | 6,6    |

| t [m] | Ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 1530  | 28/1/10 11.30 AM | 27,2                | 31,0                | 9,8                 | 1481,7  | 6,5    |
| 1545  | 28/1/10 11.45 AM | 27,3                | 31,1                | 9,8                 | 1468,2  | 6,5    |
| 1560  | 28/1/10 12.00 PM | 27,3                | 31,1                | 10,0                | 1468,2  | 6,5    |
| 1575  | 28/1/10 12.15 PM | 27,4                | 31,1                | 9,9                 | 1535,1  | 6,6    |
| 1590  | 28/1/10 12.30 PM | 27,4                | 31,1                | 9,3                 | 1519,8  | 6,5    |
| 1605  | 28/1/10 12.45 PM | 27,3                | 31,1                | 8,7                 | 1498,5  | 6,6    |
| 1620  | 28/1/10 1.00 PM  | 27,2                | 31,1                | 7,8                 | 1438,2  | 6,5    |
| 1635  | 28/1/10 1.15 PM  | 27,2                | 31,0                | 7,0                 | 1479,8  | 6,5    |
| 1650  | 28/1/10 1.30 PM  | 27,3                | 31,1                | 6,9                 | 1513,9  | 6,7    |
| 1665  | 28/1/10 1.45 PM  | 27,3                | 31,1                | 6,4                 | 1502,5  | 6,6    |
| 1680  | 28/1/10 2.00 PM  | 27,4                | 31,2                | 6,9                 | 1523,4  | 6,7    |
| 1695  | 28/1/10 2.15 PM  | 27,4                | 31,2                | 6,8                 | 1500,6  | 6,6    |
| 1710  | 28/1/10 2.30 PM  | 27,4                | 31,2                | 6,4                 | 1508,2  | 6,7    |
| 1725  | 28/1/10 2.45 PM  | 27,5                | 31,3                | 6,6                 | 1512,0  | 6,7    |
| 1740  | 28/1/10 3.00 PM  | 27,5                | 31,3                | 6,3                 | 1544,5  | 6,8    |
| 1755  | 28/1/10 3.15 PM  | 27,6                | 31,3                | 6,5                 | 1596,1  | 6,9    |
| 1770  | 28/1/10 3.30 PM  | 27,6                | 31,4                | 6,4                 | 1534,7  | 6,8    |
| 1785  | 28/1/10 3.45 PM  | 27,6                | 31,4                | 5,9                 | 1542,3  | 6,8    |
| 1800  | 28/1/10 4.00 PM  | 27,6                | 31,4                | 5,7                 | 1552,2  | 6,9    |
| 1815  | 28/1/10 4.15 PM  | 27,6                | 31,4                | 5,3                 | 1552,2  | 6,9    |
| 1830  | 28/1/10 4.30 PM  | 27,7                | 31,4                | 5,4                 | 1609,9  | 6,9    |
| 1845  | 28/1/10 4.45 PM  | 27,7                | 31,5                | 5,3                 | 1567,6  | 6,9    |
| 1860  | 28/1/10 5.00 PM  | 27,7                | 31,5                | 5,5                 | 1552,2  | 6,9    |
| 1875  | 28/1/10 5.15 PM  | 27,8                | 31,6                | 5,5                 | 1548,4  | 6,8    |
| 1890  | 28/1/10 5.30 PM  | 27,8                | 31,6                | 6,0                 | 1529,1  | 6,8    |
| 1905  | 28/1/10 5.45 PM  | 27,8                | 31,6                | 5,7                 | 1530,9  | 6,8    |
| 1920  | 28/1/10 6.00 PM  | 27,8                | 31,6                | 5,6                 | 1542,6  | 6,8    |
| 1935  | 28/1/10 6.15 PM  | 27,9                | 31,6                | 6,3                 | 1545,1  | 6,6    |
| 1950  | 28/1/10 6.30 PM  | 27,8                | 31,6                | 6,4                 | 1525,3  | 6,7    |
| 1965  | 28/1/10 6.45 PM  | 27,8                | 31,6                | 6,0                 | 1530,9  | 6,8    |
| 1980  | 28/1/10 7.00 PM  | 27,9                | 31,6                | 6,2                 | 1588,2  | 6,8    |
| 1995  | 28/1/10 7.15 PM  | 27,9                | 31,6                | 6,1                 | 1580,4  | 6,8    |
| 2010  | 28/1/10 7.30 PM  | 27,9                | 31,6                | 5,7                 | 1588,2  | 6,8    |
| 2025  | 28/1/10 7.45 PM  | 27,9                | 31,6                | 5,7                 | 1582,3  | 6,8    |
| 2040  | 28/1/10 8.00 PM  | 27,9                | 31,6                | 5,8                 | 1584,3  | 6,8    |
| 2055  | 28/1/10 8.15 PM  | 27,9                | 31,7                | 5,6                 | 1534,7  | 6,8    |
| 2070  | 28/1/10 8.30 PM  | 28,0                | 31,7                | 5,4                 | 1602,1  | 6,9    |

| t [m] | Ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 2085  | 28/1/10 8.45 PM  | 28,0                | 31,7                | 5,3                 | 1589,8  | 6,8    |
| 2100  | 28/1/10 9.00 PM  | 28,1                | 31,8                | 4,9                 | 1589,8  | 6,8    |
| 2115  | 28/1/10 9.15 PM  | 28,1                | 31,8                | 4,7                 | 1615,9  | 7,0    |
| 2130  | 28/1/10 9.30 PM  | 28,1                | 31,9                | 4,3                 | 1573,3  | 7,0    |
| 2145  | 28/1/10 9.45 PM  | 28,2                | 31,9                | 4,4                 | 1609,3  | 6,9    |
| 2160  | 28/1/10 10.00 PM | 28,2                | 31,9                | 4,4                 | 1599,6  | 6,9    |
| 2175  | 28/1/10 10.15 PM | 28,2                | 31,9                | 4,2                 | 1621,8  | 7,0    |
| 2190  | 28/1/10 10.30 PM | 28,3                | 31,9                | 4,2                 | 1668,9  | 7,0    |
| 2205  | 28/1/10 10.45 PM | 28,2                | 32,0                | 3,9                 | 1558,0  | 6,9    |
| 2220  | 28/1/10 11.00 PM | 28,2                | 31,9                | 3,9                 | 1608,0  | 6,9    |
| 2235  | 28/1/10 11.15 PM | 28,2                | 31,9                | 3,6                 | 1604,0  | 6,9    |
| 2250  | 28/1/10 11.30 PM | 28,2                | 32,0                | 3,7                 | 1550,3  | 6,9    |
| 2265  | 28/1/10 11.45 PM | 28,3                | 32,0                | 3,6                 | 1604,0  | 6,9    |
| 2280  | 29/1/10 12.00 AM | 28,3                | 32,0                | 3,7                 | 1630,0  | 7,0    |
| 2295  | 29/1/10 12.15 AM | 28,3                | 32,0                | 3,9                 | 1600,1  | 6,9    |
| 2310  | 29/1/10 12.30 AM | 28,3                | 32,0                | 3,5                 | 1622,0  | 7,0    |
| 2325  | 29/1/10 12.45 AM | 28,3                | 32,0                | 3,7                 | 1609,9  | 6,9    |
| 2340  | 29/1/10 1.00 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,7                 | 1600,1  | 6,9    |
| 2355  | 29/1/10 1.15 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,2                 | 1596,1  | 6,9    |
| 2370  | 29/1/10 1.30 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,4                 | 1596,1  | 6,9    |
| 2385  | 29/1/10 1.45 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,3                 | 1612,0  | 6,9    |
| 2400  | 29/1/10 2.00 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,2                 | 1610,0  | 6,9    |
| 2415  | 29/1/10 2.15 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,2                 | 1548,4  | 6,8    |
| 2430  | 29/1/10 2.30 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,5                 | 1536,8  | 6,8    |
| 2445  | 29/1/10 2.45 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,3                 | 1550,3  | 6,9    |
| 2460  | 29/1/10 3.00 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,3                 | 1533,0  | 6,8    |
| 2475  | 29/1/10 3.15 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,3                 | 1573,3  | 7,0    |
| 2490  | 29/1/10 3.30 AM  | 28,4                | 32,1                | 3,2                 | 1608,0  | 6,9    |
| 2505  | 29/1/10 3.45 AM  | 28,4                | 32,1                | 3,3                 | 1600,0  | 6,9    |
| 2520  | 29/1/10 4.00 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,4                 | 1534,9  | 6,8    |
| 2535  | 29/1/10 4.15 AM  | 28,3                | 32,0                | 3,5                 | 1604,0  | 6,9    |
| 2550  | 29/1/10 4.30 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,3                 | 1548,4  | 6,8    |
| 2565  | 29/1/10 4.45 AM  | 28,4                | 32,1                | 3,5                 | 1586,3  | 6,8    |
| 2580  | 29/1/10 5.00 AM  | 28,4                | 32,1                | 3,4                 | 1590,0  | 6,8    |
| 2595  | 29/1/10 5.15 AM  | 28,4                | 32,2                | 3,6                 | 1536,5  | 6,8    |
| 2610  | 29/1/10 5.30 AM  | 28,4                | 32,1                | 3,8                 | 1580,4  | 6,8    |
| 2625  | 29/1/10 5.45 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,9                 | 1534,9  | 6,8    |

| t [m] | Ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 2640  | 29/1/10 6.00 AM  | 28,3                | 32,1                | 3,9                 | 1536,8  | 6,8    |
| 2655  | 29/1/10 6.15 AM  | 28,4                | 32,1                | 4,3                 | 1590,2  | 6,8    |
| 2670  | 29/1/10 6.30 AM  | 28,4                | 32,1                | 4,4                 | 1588,2  | 6,8    |
| 2685  | 29/1/10 6.45 AM  | 28,4                | 32,1                | 4,7                 | 1592,2  | 6,9    |
| 2700  | 29/1/10 7.00 AM  | 28,4                | 32,2                | 4,9                 | 1533,0  | 6,8    |
| 2715  | 29/1/10 7.15 AM  | 28,4                | 32,1                | 5,3                 | 1570,4  | 6,8    |
| 2730  | 29/1/10 7.30 AM  | 28,4                | 32,2                | 5,3                 | 1519,6  | 6,7    |
| 2745  | 29/1/10 7.45 AM  | 28,4                | 32,2                | 5,3                 | 1519,6  | 6,7    |
| 2760  | 29/1/10 8.00 AM  | 28,4                | 32,2                | 5,8                 | 1515,8  | 6,7    |
| 2775  | 29/1/10 8.15 AM  | 28,5                | 32,2                | 6,5                 | 1566,5  | 6,7    |
| 2790  | 29/1/10 8.30 AM  | 28,5                | 32,2                | 6,7                 | 1572,3  | 6,8    |
| 2805  | 29/1/10 8.45 AM  | 28,6                | 32,2                | 7,5                 | 1623,1  | 6,8    |
| 2820  | 29/1/10 9.00 AM  | 28,6                | 32,3                | 7,8                 | 1603,5  | 6,9    |
| 2835  | 29/1/10 9.15 AM  | 28,7                | 32,3                | 8,7                 | 1635,0  | 6,8    |
| 2850  | 29/1/10 9.30 AM  | 28,8                | 32,4                | 9,4                 | 1633,0  | 6,8    |
| 2865  | 29/1/10 9.45 AM  | 28,7                | 32,3                | 9,9                 | 1615,3  | 6,8    |
| 2880  | 29/1/10 10.00 AM | 28,7                | 32,3                | 10,4                | 1565,3  | 6,6    |
| 2895  | 29/1/10 10.15 AM | 28,6                | 32,3                | 10,3                | 1533,2  | 6,6    |
| 2910  | 29/1/10 10.30 AM | 28,6                | 32,4                | 10,7                | 1460,8  | 6,5    |
| 2925  | 29/1/10 10.45 AM | 28,6                | 32,3                | 11,1                | 1509,7  | 6,5    |
| 2940  | 29/1/10 11.00 AM | 28,6                | 32,2                | 10,8                | 1565,9  | 6,6    |
| 2955  | 29/1/10 11.15 AM | 28,5                | 32,2                | 10,2                | 1517,9  | 6,5    |
| 2970  | 29/1/10 11.30 AM | 28,5                | 32,2                | 9,3                 | 1527,5  | 6,6    |
| 2985  | 29/1/10 11.46 AM | 28,5                | 32,2                | 8,9                 | 1529,4  | 6,6    |
| 3000  | 29/1/10 12.01 PM | 28,5                | 32,2                | 8,2                 | 1544,7  | 6,6    |
| 3015  | 29/1/10 12.16 PM | 28,5                | 32,2                | 7,9                 | 1529,4  | 6,6    |
| 3030  | 29/1/10 12.31 PM | 28,5                | 32,2                | 7,3                 | 1570,4  | 6,8    |
| 3045  | 29/1/10 12.46 PM | 28,5                | 32,3                | 7,3                 | 1530,9  | 6,8    |
| 3060  | 29/1/10 1.01 PM  | 28,6                | 32,3                | 7,2                 | 1550,5  | 6,7    |
| 3075  | 29/1/10 1.16 PM  | 28,6                | 32,3                | 7,4                 | 1540,9  | 6,6    |
| 3090  | 29/1/10 1.31 PM  | 28,7                | 32,4                | 7,4                 | 1568,4  | 6,7    |
| 3105  | 29/1/10 1.46 PM  | 28,7                | 32,4                | 7,4                 | 1572,3  | 6,8    |
| 3120  | 29/1/10 2.01 PM  | 28,7                | 32,4                | 7,0                 | 1566,5  | 6,7    |
| 3135  | 29/1/10 2.16 PM  | 28,7                | 32,4                | 7,3                 | 1578,4  | 6,8    |
| 3150  | 29/1/10 2.31 PM  | 28,7                | 32,4                | 7,1                 | 1580,4  | 6,8    |
| 3165  | 29/1/10 2.46 PM  | 28,7                | 32,5                | 7,0                 | 1521,5  | 6,7    |
| 3180  | 29/1/10 3.01 PM  | 28,7                | 32,5                | 6,9                 | 1527,2  | 6,7    |



| t [m] | Ora              | T <sub>r</sub> [°C] | T <sub>a</sub> [°C] | T <sub>e</sub> [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 3195  | 29/1/10 3.16 PM  | 28,8                | 32,5                | 6,8                 | 1604,0  | 6,9    |
| 3210  | 29/1/10 3.31 PM  | 28,8                | 32,5                | 6,5                 | 1590,2  | 6,8    |
| 3225  | 29/1/10 3.46 PM  | 28,8                | 32,5                | 7,0                 | 1578,2  | 6,8    |
| 3240  | 29/1/10 4.01 PM  | 28,8                | 32,5                | 6,7                 | 1566,5  | 6,7    |
| 3255  | 29/1/10 4.16 PM  | 28,7                | 32,5                | 6,6                 | 1498,7  | 6,6    |
| 3270  | 29/1/10 4.31 PM  | 28,8                | 32,5                | 6,5                 | 1549,0  | 6,7    |
| 3285  | 30/1/10 11.12 AM | 18,3                | 22,0                | 2,7                 | 1506,8  | 6,5    |
| 3300  | 30/1/10 11.27 AM | 20,4                | 24,2                | 3,3                 | 1500,3  | 6,6    |
| 3315  | 30/1/10 11.42 AM | 21,6                | 25,4                | 3,6                 | 1530,9  | 6,8    |
| 3330  | 30/1/10 11.57 AM | 22,5                | 26,3                | 3,5                 | 1505,9  | 6,7    |
| 3345  | 30/1/10 12.12 PM | 23,2                | 27,0                | 3,8                 | 1538,5  | 6,8    |
| 3360  | 30/1/10 12.27 PM | 23,7                | 27,5                | 4,1                 | 1542,3  | 6,8    |
| 3375  | 30/1/10 12.42 PM | 24,2                | 27,9                | 4,4                 | 1556,2  | 6,7    |
| 3390  | 30/1/10 12.57 PM | 24,5                | 28,3                | 4,7                 | 1544,2  | 6,8    |
| 3405  | 30/1/10 1.12 PM  | 24,9                | 28,6                | 5,4                 | 1597,6  | 6,9    |
| 3420  | 30/1/10 1.27 PM  | 25,2                | 28,9                | 5,8                 | 1563,9  | 6,7    |
| 3435  | 30/1/10 1.42 PM  | 25,4                | 29,1                | 6,3                 | 1574,3  | 6,8    |
| 3450  | 30/1/10 1.57 PM  | 25,6                | 29,3                | 6,5                 | 1552,9  | 6,7    |
| 3465  | 30/1/10 2.12 PM  | 25,6                | 29,4                | 6,6                 | 1500,6  | 6,6    |
| 3480  | 30/1/10 2.27 PM  | 25,8                | 29,5                | 6,9                 | 1554,8  | 6,7    |
| 3495  | 30/1/10 2.42 PM  | 25,9                | 29,7                | 7,5                 | 1479,8  | 6,5    |
| 3510  | 30/1/10 2.57 PM  | 26,1                | 29,8                | 7,8                 | 1550,9  | 6,7    |
| 3525  | 30/1/10 3.12 PM  | 26,2                | 30,0                | 7,8                 | 1498,5  | 6,6    |
| 3540  | 30/1/10 3.27 PM  | 26,3                | 30,1                | 7,7                 | 1491,0  | 6,6    |
| 3555  | 30/1/10 3.42 PM  | 26,3                | 30,1                | 7,5                 | 1513,9  | 6,7    |
| 3570  | 30/1/10 3.57 PM  | 26,5                | 30,3                | 7,2                 | 1515,8  | 6,7    |
| 3585  | 30/1/10 4.12 PM  | 26,5                | 30,3                | 7,3                 | 1494,7  | 6,6    |
| 3600  | 30/1/10 4.27 PM  | 26,7                | 30,4                | 7,2                 | 1544,7  | 6,6    |
| 3615  | 30/1/10 4.42 PM  | 26,8                | 30,5                | 7,0                 | 1566,5  | 6,7    |
| 3630  | 30/1/10 4.57 PM  | 26,9                | 30,6                | 7,2                 | 1539,0  | 6,6    |
| 3645  | 30/1/10 5.12 PM  | 26,9                | 30,7                | 7,2                 | 1513,9  | 6,7    |
| 3660  | 30/1/10 5.27 PM  | 27,0                | 30,7                | 7,1                 | 1558,7  | 6,7    |
| 3675  | 30/1/10 5.42 PM  | 27,0                | 30,8                | 6,9                 | 1517,7  | 6,7    |
| 3690  | 30/1/10 5.57 PM  | 27,0                | 30,9                | 6,4                 | 1467,5  | 6,7    |
| 3705  | 30/1/10 6.12 PM  | 27,1                | 30,9                | 6,2                 | 1536,8  | 6,8    |
| 3720  | 30/1/10 6.27 PM  | 27,2                | 31,0                | 6,1                 | 1542,6  | 6,8    |
| 3735  | 30/1/10 6.42 PM  | 27,3                | 31,1                | 5,9                 | 1527,2  | 6,7    |

| t [m] | Ora              | Tr [°C] | Ta [°C] | Te [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 3750  | 30/1/10 6.57 PM  | 27,4    | 31,1    | 5,9     | 1576,4  | 6,8    |
| 3765  | 30/1/10 7.12 PM  | 27,4    | 31,2    | 5,6     | 1521,5  | 6,7    |
| 3780  | 30/1/10 7.27 PM  | 27,5    | 31,2    | 5,8     | 1580,4  | 6,8    |
| 3795  | 30/1/10 7.42 PM  | 27,5    | 31,3    | 5,6     | 1525,3  | 6,7    |
| 3810  | 30/1/10 7.57 PM  | 27,6    | 31,3    | 5,8     | 1580,4  | 6,8    |
| 3825  | 30/1/10 8.12 PM  | 27,6    | 31,4    | 5,9     | 1544,5  | 6,8    |
| 3840  | 30/1/10 8.27 PM  | 27,7    | 31,4    | 6,0     | 1590,2  | 6,8    |
| 3855  | 30/1/10 8.42 PM  | 27,8    | 31,5    | 5,8     | 1582,1  | 6,8    |
| 3870  | 30/1/10 8.57 PM  | 27,8    | 31,5    | 5,8     | 1582,3  | 6,8    |
| 3885  | 30/1/10 9.12 PM  | 27,8    | 31,6    | 5,9     | 1540,7  | 6,8    |
| 3900  | 30/1/10 9.27 PM  | 27,9    | 31,6    | 5,7     | 1598,1  | 6,9    |
| 3915  | 30/1/10 9.42 PM  | 27,9    | 31,6    | 5,7     | 1600,1  | 6,9    |
| 3930  | 30/1/10 9.57 PM  | 28,0    | 31,7    | 5,6     | 1608,0  | 6,9    |
| 3945  | 30/1/10 10.12 PM | 28,0    | 31,7    | 5,7     | 1604,0  | 6,9    |
| 3960  | 30/1/10 10.27 PM | 28,0    | 31,8    | 5,5     | 1561,8  | 6,9    |
| 3975  | 30/1/10 10.42 PM | 28,1    | 31,8    | 5,8     | 1604,0  | 6,9    |
| 3990  | 30/1/10 10.57 PM | 28,1    | 31,9    | 5,1     | 1542,3  | 6,8    |
| 4005  | 30/1/10 11.12 PM | 28,1    | 31,9    | 5,6     | 1554,0  | 6,9    |
| 4020  | 30/1/10 11.27 PM | 28,1    | 31,9    | 5,4     | 1563,7  | 6,9    |
| 4035  | 30/1/10 11.42 PM | 28,2    | 31,9    | 5,5     | 1594,2  | 6,9    |
| 4050  | 30/1/10 11.57 PM | 28,2    | 31,9    | 5,4     | 1604,0  | 6,9    |
| 4065  | 31/1/10 12.12 AM | 28,3    | 32,0    | 5,2     | 1604,0  | 6,9    |
| 4080  | 31/1/10 12.27 AM | 28,3    | 32,1    | 4,8     | 1577,2  | 7,0    |
| 4095  | 31/1/10 12.42 AM | 28,4    | 32,1    | 5,1     | 1619,8  | 7,0    |
| 4110  | 31/1/10 12.57 AM | 28,4    | 32,2    | 5,0     | 1567,6  | 6,9    |
| 4125  | 31/1/10 1.12 AM  | 28,4    | 32,2    | 4,7     | 1602,7  | 7,1    |
| 4140  | 31/1/10 1.27 AM  | 28,5    | 32,2    | 4,9     | 1619,8  | 7,0    |
| 4155  | 31/1/10 1.42 AM  | 28,5    | 32,2    | 4,8     | 1608,0  | 6,9    |
| 4170  | 31/1/10 1.57 AM  | 28,5    | 32,2    | 4,8     | 1632,0  | 7,0    |
| 4185  | 31/1/10 2.12 AM  | 28,5    | 32,3    | 4,3     | 1585,2  | 7,0    |
| 4200  | 31/1/10 2.27 AM  | 28,6    | 32,3    | 4,5     | 1606,0  | 6,9    |
| 4215  | 31/1/10 2.42 AM  | 28,5    | 32,3    | 4,2     | 1577,4  | 7,0    |
| 4230  | 31/1/10 2.57 AM  | 28,6    | 32,4    | 4,4     | 1583,2  | 7,0    |
| 4245  | 31/1/10 3.12 AM  | 28,6    | 32,4    | 4,5     | 1565,7  | 6,9    |
| 4260  | 31/1/10 3.27 AM  | 28,7    | 32,4    | 4,6     | 1619,8  | 7,0    |
| 4275  | 31/1/10 3.42 AM  | 28,7    | 32,5    | 4,9     | 1587,1  | 7,0    |
| 4290  | 31/1/10 3.57 AM  | 28,8    | 32,5    | 5,2     | 1619,8  | 7,0    |

| t [m] | Ora              | Tr [°C] | Ta [°C] | Te [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 4305  | 31/1/10 4.12 AM  | 28,8    | 32,6    | 5,3     | 1592,9  | 7,0    |
| 4320  | 31/1/10 4.27 AM  | 28,8    | 32,6    | 5,3     | 1587,1  | 7,0    |
| 4335  | 31/1/10 4.42 AM  | 28,8    | 32,6    | 5,6     | 1561,8  | 6,9    |
| 4350  | 31/1/10 4.57 AM  | 28,9    | 32,6    | 5,6     | 1609,9  | 6,9    |
| 4365  | 31/1/10 5.12 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,6     | 1565,7  | 6,9    |
| 4380  | 31/1/10 5.27 AM  | 28,8    | 32,6    | 5,1     | 1563,7  | 6,9    |
| 4395  | 31/1/10 5.42 AM  | 28,9    | 32,6    | 5,7     | 1634,0  | 7,0    |
| 4410  | 31/1/10 5.57 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,8     | 1558,0  | 6,9    |
| 4425  | 31/1/10 6.12 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,9     | 1558,0  | 6,9    |
| 4440  | 31/1/10 6.27 AM  | 29,0    | 32,7    | 5,7     | 1602,1  | 6,9    |
| 4455  | 31/1/10 6.42 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,8     | 1552,2  | 6,9    |
| 4470  | 31/1/10 6.57 AM  | 29,0    | 32,7    | 5,7     | 1594,2  | 6,9    |
| 4485  | 31/1/10 7.12 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,7     | 1540,7  | 6,8    |
| 4500  | 31/1/10 7.27 AM  | 29,0    | 32,7    | 5,8     | 1614,0  | 6,9    |
| 4515  | 31/1/10 7.42 AM  | 28,9    | 32,7    | 5,6     | 1552,1  | 6,9    |
| 4530  | 31/1/10 7.57 AM  | 29,0    | 32,7    | 5,7     | 1622,0  | 7,0    |
| 4545  | 31/1/10 8.12 AM  | 29,0    | 32,8    | 5,9     | 1571,4  | 6,9    |
| 4560  | 31/1/10 8.27 AM  | 29,0    | 32,8    | 5,6     | 1558,0  | 6,9    |
| 4575  | 31/1/10 8.42 AM  | 29,1    | 32,8    | 5,6     | 1590,2  | 6,8    |
| 4590  | 31/1/10 8.57 AM  | 29,0    | 32,8    | 5,9     | 1552,2  | 6,9    |
| 4605  | 31/1/10 9.12 AM  | 29,0    | 32,8    | 5,9     | 1559,8  | 6,9    |
| 4620  | 31/1/10 9.27 AM  | 29,0    | 32,8    | 5,9     | 1552,1  | 6,9    |
| 4635  | 31/1/10 9.42 AM  | 29,0    | 32,8    | 6,1     | 1534,9  | 6,8    |
| 4650  | 31/1/10 9.57 AM  | 29,1    | 32,8    | 6,2     | 1620,0  | 7,0    |
| 4665  | 31/1/10 10.12 AM | 29,1    | 32,9    | 6,2     | 1561,8  | 6,9    |
| 4680  | 31/1/10 10.27 AM | 29,1    | 32,9    | 6,7     | 1567,6  | 6,9    |
| 4695  | 31/1/10 10.42 AM | 29,1    | 32,9    | 6,8     | 1548,2  | 6,8    |
| 4710  | 31/1/10 10.57 AM | 29,1    | 32,9    | 7,1     | 1531,1  | 6,8    |
| 4725  | 31/1/10 11.12 AM | 29,1    | 31,0    | 7,1     | 1569,6  | 3,5    |
| 4740  | 31/1/10 11.27 AM | 26,8    | 26,8    | 7,4     | 0,0     | 0,4    |
| 4755  | 31/1/10 11.42 AM | 25,0    | 25,0    | 7,3     | 0,0     | 0,3    |
| 4770  | 31/1/10 11.57 AM | 23,9    | 23,8    | 6,9     | 0,0     | 0,0    |
| 4785  | 31/1/10 12.12 PM | 23,2    | 23,1    | 6,7     | 0,0     | 0,0    |
| 4800  | 31/1/10 12.26 PM | 22,6    | 22,5    | 7,0     | 0,0     | 0,0    |
| 4815  | 31/1/10 12.41 PM | 22,2    | 22,1    | 8,0     | 0,0     | 0,0    |
| 4830  | 31/1/10 12.56 PM | 21,8    | 21,7    | 8,6     | 0,0     | 0,0    |
| 4845  | 31/1/10 1.11 PM  | 21,5    | 21,4    | 8,8     | 0,0     | 0,0    |

| t [m] | Ora              | Tr [°C] | Ta [°C] | Te [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 4860  | 31/1/10 1.26 PM  | 21,2    | 21,2    | 9,2     | 0,0     | 0,0    |
| 4875  | 31/1/10 1.41 PM  | 21,0    | 20,9    | 10,0    | 0,0     | 0,0    |
| 4890  | 31/1/10 1.56 PM  | 20,7    | 20,7    | 10,5    | 0,0     | 0,0    |
| 4905  | 31/1/10 2.11 PM  | 20,5    | 20,5    | 10,4    | 0,0     | 0,0    |
| 4920  | 31/1/10 2.26 PM  | 20,3    | 20,3    | 9,9     | 0,0     | 0,0    |
| 4935  | 31/1/10 2.41 PM  | 20,1    | 20,1    | 9,6     | 0,0     | 0,0    |
| 4950  | 31/1/10 2.56 PM  | 20,0    | 20,0    | 9,9     | 0,0     | 0,0    |
| 4965  | 31/1/10 3.11 PM  | 19,8    | 19,8    | 9,4     | 0,0     | 0,0    |
| 4980  | 31/1/10 3.26 PM  | 19,7    | 19,7    | 9,2     | 0,0     | 0,0    |
| 4995  | 31/1/10 3.41 PM  | 19,6    | 19,6    | 9,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5010  | 31/1/10 3.56 PM  | 19,5    | 19,4    | 9,7     | 0,0     | 0,0    |
| 5025  | 31/1/10 4.11 PM  | 19,4    | 19,3    | 9,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5040  | 31/1/10 4.26 PM  | 19,3    | 19,2    | 9,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5055  | 31/1/10 4.41 PM  | 19,2    | 19,1    | 9,0     | 0,0     | 0,0    |
| 5070  | 31/1/10 4.56 PM  | 19,1    | 19,0    | 8,6     | 0,0     | 0,0    |
| 5085  | 31/1/10 5.11 PM  | 18,9    | 18,9    | 7,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5100  | 31/1/10 5.26 PM  | 18,9    | 18,8    | 7,1     | 0,0     | 0,0    |
| 5115  | 31/1/10 5.41 PM  | 18,8    | 18,7    | 6,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5130  | 31/1/10 5.56 PM  | 18,7    | 18,6    | 6,0     | 0,0     | 0,0    |
| 5145  | 31/1/10 6.11 PM  | 18,6    | 18,5    | 5,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5160  | 31/1/10 6.26 PM  | 18,5    | 18,4    | 4,7     | 0,0     | 0,0    |
| 5175  | 31/1/10 6.41 PM  | 18,4    | 18,4    | 4,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5190  | 31/1/10 6.56 PM  | 18,3    | 18,2    | 3,9     | 0,0     | 0,0    |
| 5205  | 31/1/10 7.11 PM  | 18,3    | 18,2    | 3,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5220  | 31/1/10 7.26 PM  | 18,2    | 18,1    | 3,7     | 0,0     | 0,0    |
| 5235  | 31/1/10 7.41 PM  | 18,1    | 18,1    | 3,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5250  | 31/1/10 7.56 PM  | 18,1    | 18,0    | 3,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5265  | 31/1/10 8.11 PM  | 18,0    | 17,9    | 2,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5280  | 31/1/10 8.26 PM  | 18,0    | 17,9    | 2,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5295  | 31/1/10 8.41 PM  | 17,9    | 17,8    | 2,6     | 0,0     | 0,0    |
| 5310  | 31/1/10 8.56 PM  | 17,9    | 17,8    | 2,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5325  | 31/1/10 9.11 PM  | 17,8    | 17,7    | 2,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5340  | 31/1/10 9.26 PM  | 17,8    | 17,7    | 2,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5355  | 31/1/10 9.41 PM  | 17,7    | 17,6    | 2,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5370  | 31/1/10 9.56 PM  | 17,6    | 17,6    | 2,1     | 0,0     | 0,0    |
| 5385  | 31/1/10 10.11 PM | 17,6    | 17,5    | 1,9     | 0,0     | 0,0    |
| 5400  | 31/1/10 10.26 PM | 19,2    | 22,4    | 2,0     | 1526,9  | 5,7    |

| t [m] | Ora              | Tr [°C] | Ta [°C] | Te [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 5415  | 31/1/10 10.41 PM | 21,0    | 24,1    | 2,4     | 1550,3  | 5,6    |
| 5430  | 31/1/10 10.56 PM | 21,9    | 24,9    | 2,6     | 1583,2  | 5,5    |
| 5445  | 31/1/10 11.11 PM | 22,5    | 25,5    | 2,8     | 1620,0  | 5,7    |
| 5460  | 31/1/10 11.26 PM | 22,9    | 26,0    | 2,7     | 1560,0  | 5,6    |
| 5475  | 31/1/10 11.41 PM | 23,3    | 26,3    | 3,1     | 1587,1  | 5,5    |
| 5490  | 31/1/10 11.56 PM | 23,6    | 26,6    | 3,3     | 1593,0  | 5,6    |
| 5505  | 1/2/10 12.11 AM  | 23,8    | 26,7    | 2,9     | 1638,0  | 5,5    |
| 5520  | 1/2/10 12.26 AM  | 24,1    | 27,0    | 3,1     | 1674,4  | 5,6    |
| 5535  | 1/2/10 12.41 AM  | 24,2    | 27,1    | 2,9     | 1662,2  | 5,6    |
| 5550  | 1/2/10 12.56 AM  | 24,4    | 27,4    | 2,9     | 1587,3  | 5,5    |
| 5565  | 1/2/10 1.11 AM   | 24,6    | 27,5    | 2,9     | 1650,0  | 5,6    |
| 5580  | 1/2/10 1.26 AM   | 24,7    | 27,6    | 3,2     | 1626,0  | 5,5    |
| 5595  | 1/2/10 1.41 AM   | 24,8    | 27,7    | 3,1     | 1630,0  | 5,5    |
| 5610  | 1/2/10 1.56 AM   | 24,9    | 27,9    | 2,9     | 1571,8  | 5,5    |
| 5625  | 1/2/10 2.11 AM   | 25,0    | 27,9    | 2,9     | 1664,2  | 5,6    |
| 5640  | 1/2/10 2.26 AM   | 25,1    | 28,1    | 2,9     | 1575,7  | 5,5    |
| 5655  | 1/2/10 2.41 AM   | 25,2    | 25,1    | 2,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5670  | 1/2/10 2.56 AM   | 22,8    | 22,7    | 2,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5685  | 1/2/10 3.11 AM   | 21,7    | 21,6    | 2,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5700  | 1/2/10 3.26 AM   | 20,9    | 20,8    | 1,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5715  | 1/2/10 3.41 AM   | 20,4    | 20,3    | 1,9     | 0,0     | 0,0    |
| 5730  | 1/2/10 3.56 AM   | 20,0    | 19,9    | 1,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5745  | 1/2/10 4.11 AM   | 19,7    | 19,6    | 1,3     | 0,0     | 0,0    |
| 5760  | 1/2/10 4.26 AM   | 19,4    | 19,3    | 1,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5775  | 1/2/10 4.41 AM   | 19,1    | 19,1    | 0,8     | 0,0     | 0,0    |
| 5790  | 1/2/10 4.56 AM   | 19,0    | 18,9    | 1,1     | 0,0     | 0,0    |
| 5805  | 1/2/10 5.11 AM   | 18,8    | 18,7    | 0,7     | 0,0     | 0,0    |
| 5820  | 1/2/10 5.26 AM   | 18,6    | 18,5    | 0,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5835  | 1/2/10 5.41 AM   | 18,5    | 18,4    | 0,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5850  | 1/2/10 5.56 AM   | 18,4    | 18,3    | 0,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5865  | 1/2/10 6.11 AM   | 18,3    | 18,2    | 0,5     | 0,0     | 0,0    |
| 5880  | 1/2/10 6.26 AM   | 18,1    | 18,1    | 0,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5895  | 1/2/10 6.41 AM   | 18,0    | 18,0    | 0,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5910  | 1/2/10 6.56 AM   | 18,0    | 17,9    | 0,4     | 0,0     | 0,0    |
| 5925  | 1/2/10 7.11 AM   | 17,9    | 17,7    | 0,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5940  | 1/2/10 7.26 AM   | 17,8    | 17,7    | 0,2     | 0,0     | 0,0    |
| 5955  | 1/2/10 7.41 AM   | 17,7    | 17,6    | 0,2     | 0,0     | 0,0    |

| t [m] | Ora             | Tr [°C] | Ta [°C] | Te [°C] | Q [l/h] | P [kW] |
|-------|-----------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 5970  | 1/2/10 7.56 AM  | 17,7    | 17,6    | 0,0     | 0,0     | 0,0    |
| 5985  | 1/2/10 8.11 AM  | 17,5    | 20,8    | 0,0     | 1489,9  | 5,7    |
| 6000  | 1/2/10 8.26 AM  | 20,3    | 23,5    | 0,5     | 1522,9  | 5,7    |
| 6015  | 1/2/10 8.41 AM  | 21,5    | 24,7    | 0,9     | 1505,9  | 5,6    |
| 6030  | 1/2/10 8.56 AM  | 22,2    | 25,3    | 1,5     | 1566,3  | 5,6    |
| 6045  | 1/2/10 9.11 AM  | 22,7    | 25,8    | 2,0     | 1536,8  | 5,5    |
| 6060  | 1/2/10 9.26 AM  | 23,1    | 26,1    | 1,8     | 1610,0  | 5,6    |
| 6075  | 1/2/10 9.41 AM  | 23,4    | 26,5    | 2,8     | 1528,3  | 5,5    |
| 6090  | 1/2/10 9.56 AM  | 23,7    | 26,8    | 3,3     | 1546,5  | 5,6    |
| 6105  | 1/2/10 10.11 AM | 23,9    | 27,0    | 3,6     | 1562,4  | 5,6    |
| 6120  | 1/2/10 10.26 AM | 24,1    | 27,2    | 4,2     | 1520,7  | 5,5    |
| 6135  | 1/2/10 10.41 AM | 24,4    | 27,4    | 4,8     | 1596,0  | 5,6    |
| 6150  | 1/2/10 10.56 AM | 24,5    | 27,5    | 5,4     | 1552,5  | 5,4    |
| 6165  | 1/2/10 11.11 AM | 24,5    | 27,6    | 4,4     | 1528,3  | 5,5    |
| 6180  | 1/2/10 11.26 AM | 24,7    | 27,7    | 3,8     | 1594,0  | 5,6    |

#### Allegato 4 – Documentazione fotografica



Figura 1: strumentazione per il Ground Response Test (immagine di repertorio)