

COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE NUOVE
INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
Servizio Programmazione Mobilità e Piste
Ciclabili P.O. Riqualificazione spazi urbani



RIQUALIFICAZIONE P.ZZA DELLE CURE
COPERTURA AREA MERCATALE
Codice opera n. 130130 - 150365
COPERTURA DELL'AREA MERCATALE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
ing. GIUSEPPE CARONE

PROGETTISTA RIQUALIFICAZIONE SPAZI
PUBBLICI E SUPPORTO AL RUP PER IL
COORDINAMENTO E INTEGRAZIONE TRA LE
VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

arch. MAURIZIO BARABESI

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE
DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE:
ing. PAOLO DEL SOLDATO

IDEAZIONE E COORDINAMENTO

arch. MAURIZIO BARABESI

con
arch. ANDREA PARIGI
arch. SERGIO CARINI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ARCHITETTONICA



VIA BOLOGNESE 48 50139 FIRENZE
T.055/470774 - F 055/461079
e-mail mail@aeiprogetti.it - www.aeiprogetti.it

RESPONSABILE DI PROGETTO

ing. NICCOLÒ De ROBERTIS

con
arch. ANDREA PARIGI
arch. SERGIO CARINI

collaboratore
NICCOLÒ BARGAGLI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA STRUTTURALE



VIA BOLOGNESE 48 50139 FIRENZE
T.055/470774 - F 055/461079
e-mail mail@aeiprogetti.it - www.aeiprogetti.it

RESPONSABILE DI PROGETTO

ing. NICCOLÒ De ROBERTIS

collaboratori
ing. FILIPPO TERRENI
ing. RICCARDO SIMEONE
geom. STEFANO CARIAGGI

PROGETTO ESECUTIVO



PROGETTO STRUTTURALE

REVISIONI:		
NO.	DESCRIZIONE	DATA
02	REVISIONE GENERALE	11.09.2017
01	REVISIONE GENERALE	28.04.2017



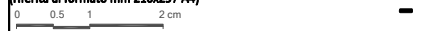
via Bolognese 48 50139 Firenze
tel +39055470774 fax +39055461079
www.aeiprogetti.it mail@aeiprogetti.it

Disegnato	SC
Revisionato	FT
Approvato	NDR
Sostituisce	--

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

Scala:
(riferita al formato mm 210x297 A4)



Commissa: 1919_ES	ambito	serie	oggetto	inquadratura	revisione
Data: Sett 2017	ARRGI 01				file: 1919_ES17_mesch_A4.dwg

Comune di Firenze

Direzione nuove infrastrutture e mobilità
Servizio programmazione Mobilità e piste di ciclabili
P.O. Riqualficazione spazi urbani.



Riqualficazione di Piazza delle Cure
Copertura area mercatale

Elaborato: A0101
Relazione illustrativa

Responsabile di procedimento:

Ing. Giuseppe Carone

Ideazione e coordinamento:

Arch. Barabesi

con

Arch. Andrea Parigi

email: info@andreaparigi.it

website: www.andreaparigi.it

Via Carafa, 9 -50133 Firenze

T. 3381522840

e

Arch. Sergio Carini

Via del Lasca, 29 -50133 Firenze

email: sergiocarini@libero.it

website: www.sergiocarini.it

Progettazione esecutiva architettonica:

AEI Progetti

Via Bolognese, 48 -50139 Firenze

T. 055/470774 F. 055/461079

e-mail mail@aeiprogetti.it

website: www.aeiprogetti.it

Responsabile di Progetto:

Ing. Niccolò De Robertis

con

Arch. Andrea Parigi

Arch. Sergio Carini

collaboratore

Niccolò Bargagli

Progettazione esecutiva strutturale:

AEI Progetti

Via Bolognese, 48 -50139 Firenze

T. 055/470774

F. 055/461079

e-mail mail@aeiprogetti.it

website: www.aeiprogetti.it

Responsabile di Progetto:

Ing. Niccolò De Robertis

collaboratori:

Ing. Filippo Terreni

Ing. Riccardo Simeone

Geom. Stefano Cariaggi

Relazione illustrativa del progetto della nuova copertura per l'area del mercato di Piazza delle Cure.

Il progetto della nuova copertura per l'area del mercato situato in Piazza delle Cure, rientra nell'intervento più generale della sua riqualificazione con l'intento di renderla maggiormente fruibile e riconoscibile anche come luogo di incontro. E' stato concepito e sviluppato tenendo in considerazione i seguenti fattori:

1. La demolizione dell'edificio comunale "Ex-Acquedotto", adiacente all'area.
2. La ricostruzione di un muro in cemento armato che mantenga la memoria della facciata sulla piazza dell'edificio demolito, seppur adattandone l'aspetto alle esigenze specifiche della attività mercatale.
3. L'integrazione architettonica e strutturale del suddetto muro con la copertura.
4. I limiti imposti sugli altri 3 lati dalla presenza: ad Est del mercato ambulante, a Sud della rampa del sottopasso pedonale e ad Ovest dal parcheggio necessario alle attività del mercato.
5. La necessità di mantenere libera da strutture portanti sia la zona coperta che i fronti Est ed Ovest, per il transito dei veicoli per carico e scarico merci.
6. La necessità di garantire sia una protezione efficace dagli agenti atmosferici che dal soleggiamento, vista l'assenza di edifici a distanza ed altezza sufficiente a offrire un'adeguata protezione.
7. L'impegno ad offrire una illuminazione naturale indiretta durante il giorno nello spazio pubblico sotto alla copertura (contrariamente a quello che avveniva in precedenza).
8. La realizzazione di una struttura che vada oltre la mera necessità tecnica di coprire il mercato mattutino dalla pioggia; con l'intento di offrire ai cittadini del quartiere delle Cure un rappresentativo luogo di aggregazione aperto ad eventi serali nei mesi estivi, connotando con un'alta qualità estetica la copertura di uno "spazio urbano" oltre che mercatale.
9. L'armonizzazione due necessità progettuali distinte: esprimere un linguaggio architettonico contemporaneo ed ottenere un progetto fortemente contestualizzato sia con la zona della città che con la sua finalità.

Tenendo in considerazione tutti questi dati di partenza abbiamo pensato di utilizzare il muro che viene ricostruito come una "quinta" in cui inserire le quattro attività commerciali che al momento occupano il suolo pubblico in maniera permanente, più un'altro commerciante che ne ha fatto richiesta agli uffici comunali. A tale scopo abbiamo creato un volume in cemento armato che alloggi quattro "box" per la vendita di prodotti alimentari, con un lato aperto verso il mercato. Per armonizzare al meglio questa struttura con la copertura della piazza, abbiamo deciso di dargli una valenza strutturale. Il materiale scelto, il cemento armato, garantisce un supporto molto stabile alla struttura sovrastante, che può così essere di natura più leggera e di evitare complessi controventamenti altrimenti necessari alla stabilizzazione laterale del tutto.

La decisione di ricostruire il muro di facciata ha generato naturalmente la scelta della

geometria della copertura: un semplice rettangolo di 40 per 25 metri, applicando così la proporzione aurea, nel rispetto di una consolidata tradizione fiorentina.

E' sembrato naturale anche trovare un corrispettivo strutturale sul lato opposto, a Sud, non certo creando un altro muro (che avrebbe separato visivamente l'area coperta dal resto della piazza), ma con una fila di pilastri circolari connessi in sommità da una trave che facesse da sponda al muro in cemento per l'appoggio della copertura soprastante. Questa scelta garantisce che l'area interessata dalla copertura sia totalmente libera da strutture, marcatamente sui lati corti del perimetro (ad Est e a Ovest) consentendo una fruizione ideale sia durante il mercato che nelle ore successive.

Stabilita l'orditura primaria in modo molto rigoroso e razionale, per la struttura secondaria abbiamo sentito l'esigenza di trovare un riferimento visivo che aiutasse a contestualizzare l'architettura nel suo complesso.

Una delle caratteristiche del quartiere delle Cure è di fare da trait-d'union fra il centro storico di Firenze e Fiesole.

Il torrente Mugnone è un po' il simbolo fisico di questa connessione. Un corso d'acqua che ha già ispirato una delle storie del Decamerone di Boccaccio (Calandrino e l'elitropia), e che scorre nella valle che divide Fiesole da Monte Rinaldi, quelle stesse colline che ispirarono a Gabriele D'Annunzio gli splendidi versi de "La sera fiesolana":

*"(...)
Io ti dirò verso quali reami
d'amor ci chiami il fiume, le cui fonti
eterne a l'ombrade gli antichi rami
parlano nel mistero sacro dei monti;
e ti dirò per qual segreto
le colline sui limpidi orizzonti
s'incurvino come labbra che un divieto
chiuda, e perchè la volontà di dire
le faccia belle
oltre ogni uman disire
(...)"*

Abbiamo quindi scelto questo segno come ispirazione per il nostro progetto: le dolci onde delle colline cantate da D'Annunzio.

Per questo abbiamo pensato a un foglio rettangolare che mantiene il suo rigore orizzontale ai bordi, mentre all'interno è suddiviso in dieci onde armoniose disegnate come "fasce" di egual misura. Vista l'ispirazione legata fortemente alla bellezza della natura circostante è sembrata logica la scelta del legno lamellare per la realizzazione delle travi curvilinee. Un materiale che si sposa bene anche con la funzione di mercato ortofrutticolo che questa copertura ospita nelle ore mattutine, rafforzando la contestualizzazione del progetto.

Il tetto è quindi composto da dieci fasce lunghe 25 metri circa (24,72mt per l'esattezza) e larghe 4.

Ogni fascia è strutturalmente sostenuta da coppie di travi, poste ai lati di ogni colonna alla distanza di 73cm fra loro (una scelta che garantisce stabilità e semplicità strutturale per il supporto delle fasce soprastanti che sono costituite anch'esse da materiale ligneo). Lungo il perimetro la struttura di copertura, appoggiata alle travi, è composta da pannelli continui di legno lamellare dello spessore di 12cm.

Nella parte interna ogni fascia curvilinea è composta invece da travetti in legno massello di base 10 e altezza 12cm e distanziati uno dall'altro di 16cm.

Questa scelta è dovuta sia a ragioni strutturali che architettoniche:

-Strutturali perchè i travetti alleggeriscono il peso complessivo e consentono di adattare in modo semplice gli elementi di copertura alla forma curvilinea delle travi portanti, mentre ai bordi la continuità dei pannelli in legno lamellare contribuisce alla stabilità generale.

-Architettoniche perchè il materiale costruttivo inizialmente continuo nella parte orizzontale, si alleggerisce dove le onde del tetto "decollano", offrendo un senso di leggerezza, impreziosendo visivamente l'intradosso delle fasce curvilinee.

Il fatto che le "onde" del tetto si alternino non ha un valore puramente estetico e di citazione del profilo fiesolano, ma anche funzionale: consentono infatti di tamponare con materiale traslucido (pannelli in policarbonato da 20mm di spessore) gli spazi che si creano verticalmente. Questo accorgimento garantisce una buona illuminazione naturale anche al centro dell'area coperta, risolvendo una carenza della precedente copertura che vedeva i commercianti costretti ad illuminare i loro banchi anche nei mesi estivi!

La scelta dei materiali si basa su criteri di praticità e contenimento dei costi:

Il muro portante è in **cemento armato** faccia a vista: il materiale più idoneo a supportare la copertura, con rigidità sufficiente a garantire la controventatura dell'intera struttura, permettendo una maggiore leggerezza visiva sul lato sud. Dello stesso materiale sono anche i muri e la copertura del box che ospita le quattro attività commerciali.

Il muro dell'edificio pre-esistente verrà conservato e restaurato con finitura a **intonaco**, rispettando nelle coloriture la tradizione fiorentina.

Le colonne sul lato Sud sono in **acciaio Corten**: non temendo la ruggine è l'unico materiale che possa garantire una adeguata resistenza ad un luogo di lavoro come questo, che necessita di pulitura quotidiana con getti d'acqua. Dello stesso materiale sono anche:

-La trave longitudinale che unisce la sommità delle colonne.

-I giunti di raccordo a "T" fra il muro in cemento e le travi in legno lamellare, su lato opposto.

-I canali di gronda sui lati nord e sud.

-La cornice di profili UPN che delimita due degli spazi commerciali inseriti nel muro conservato.

Il **legno lamellare** per le travi a geometria curvilinea e per i pannelli pieni di copertura.

Il **legno massello** per il travetti 10x12cm, appoggiati alle travi curvilinee.

L'**alluminio** aggraffato per il manto di copertura.

(La pavimentazione della arte sottostante la copertura è invece parte del progetto della piazza a cura dall'Arch. Maurizio Barabesi.)

Particolare attenzione è stata posta allo studio del soleggiamento, vista l'assenza di edifici a distanza ed altezza sufficiente a offrire protezione. Alleghiamo a tal riguardo una relazione dello studio "Officina Meme", diretto dall'Arch Cristina Garavelli, specializzato nel campo dell'architettura sostenibile.

Calcolo della capacità di portata dei canali di gronda

La capacità dei canali di gronda si effettua ricorrendo ai dati pluviometrici delle precipitazioni, al fine di valutare l'altezza di pioggia massima attesa sul sito di costruzione. Tenendo conto dei dati forniti dall'annuario statistico italiano per l'anno 2016, i quali evidenziano un valore per il 2015 pari 148 mm per la Regione Toscana, assumiamo cautelativamente una altezza di pioggia pari a

$$H_p = 180 \text{ mm/ora per mq,}$$

superiore alla media calcolata nel periodo 1981-2001. Da esso ricaviamo il seguente valore di intensità di pioggia:

$$I_p = H_p/3600 = 0,05 \text{ l/s per mq.}$$

Al fine del calcolo della portata di progetto si assume un coefficiente di scorrimento C unitario ed un coefficiente di rischio Cr pari a 1,5, da cui deduciamo:

$$Q = I_p \cdot A \cdot C \cdot Cr = 3,75 \text{ l/s.}$$

Il parametro A, che corrisponde all'area effettiva di ciascun nastro della copertura, è stato cautelativamente assunto pari a 100 mq per nastro. Tale superficie scola sui due canali di gronda longitudinali, dunque ciascun canale riceve, per ogni nastro, lo scolo di 50 mq circa.

Il calcolo della portata della gronda progettata si effettua mediante la seguente relazione:

$$Q = 0,9 \cdot Q_N,$$

in cui Q_N risulta determinabile tramite la relazione:

$$Q_N = 3,48 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25} \cdot F_d \cdot F_s \cdot F_L.$$

Considerando la sezione di progetto, la quale corrisponde ad un'area A_E pari a 68000 mmq, otteniamo un valore di portata pari a:

$$Q_N = 6,87 \text{ l/s.}$$

Per la determinazione di tale valore sono stati assunti i seguenti parametri, con riferimento alla UNI EN 12056:

- Coefficiente di altezza $F_d = 0,2$;
- Coefficiente di forma $F_s = 1$;
- Coefficiente di forma $F_L = 1$.

La capacità di portata del canale di gronda risulta dunque superiore al valore di portata di progetto.

Calcolo della capacità di portata dei pluviali

Tenendo conto di un grado di riempimento pari a 0,33, osservando la tabella di seguito riportata è possibile dedurre che un diametro pari a 100mm risulta idoneo ad accogliere la portata di progetto.

Si ottiene infatti un valore di portata pari a **10,7 l/s**.

Tabella 1: capacità idraulica dei pluviali

Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:
$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0,167} \cdot d^{2,667} \cdot f^{1,967}$$

dove:
 Q_{RWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 k_b è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);
 d è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

Calcolo della capacità di portata delle bocche di efflusso

Con riferimento alla seguente rappresentazione:

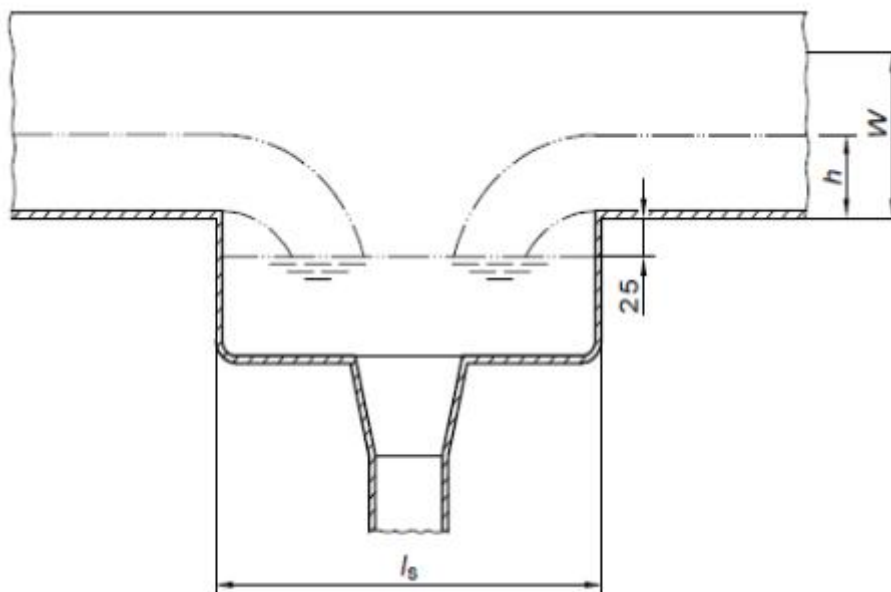


Figura 1: nomenclatura bocca di efflusso

si valuta la portata della bocca di efflusso mediante la seguente relazione:

$$Q_0 = k_0 \cdot D^2 \cdot h^{0,5} / 15000.$$

Il valore di progetto che otteniamo risulta pari a

$$Q_0 = 4,57 \text{ l/s.}$$

Per la determinazione di tale valore sono stati assunti i seguenti parametri, con riferimento alla UNI EN 12056:

- Coefficiente di scarico $k_0 = 1$;
- Coefficiente di carico bocca di efflusso $F_h = 0,47$;
- Carico alla bocca di efflusso $h = 47\text{mm}$.

La capacità di portata della bocca di efflusso risulta dunque superiore al valore di portata di progetto.