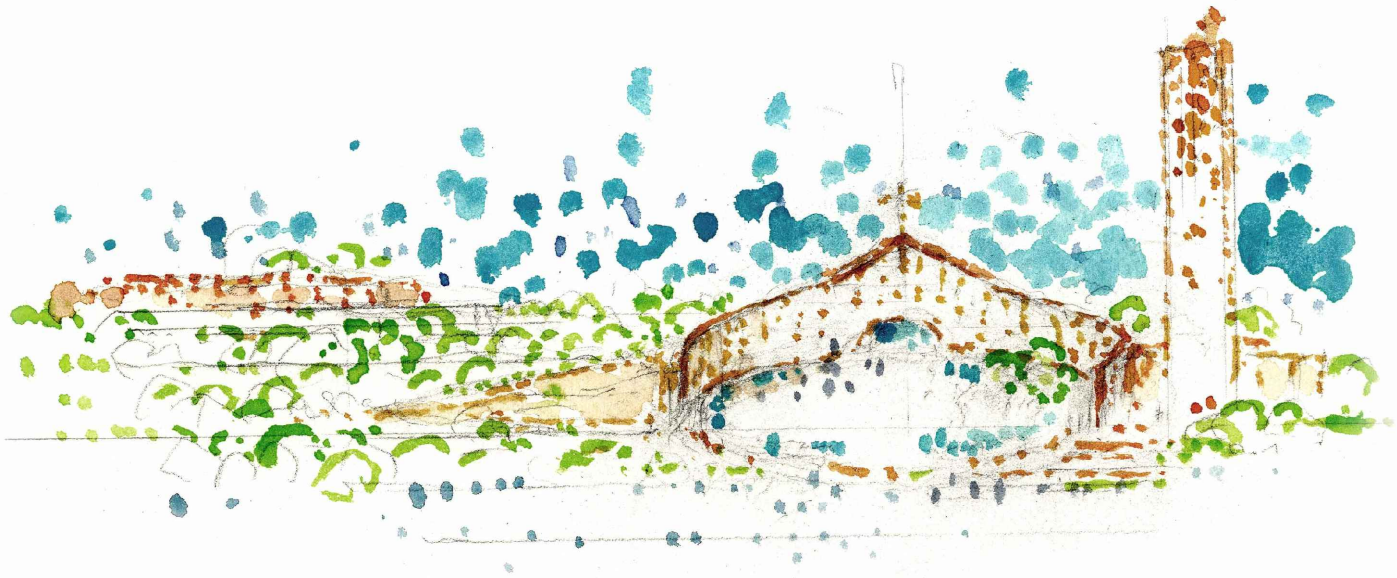
Comune di Oppido Lucano
Provincia di Potenza
Arcidiocesi di Acerenza

CHIESA PARROCCHILE "SANTI PIETRO E PAOLO APOSTOLI"



PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Parrocchia SS. Pietro e Paolo
Via Palermo 12, Oppido Lucano (Pz)
Parroco: Don Domenico Santomauro

PROGETTO: ISOLARCHITETTI Srl (capogruppo)
Prof. Arch. Aimaro Oreglia d' Isola
Arch. Saverio Oreglia d'Isola
Arch. Flavio Bruna
Arch. Michele Battaggia
Arch. Andrea Bondonio
Arch. Stefano Peyretti
LSB ARCHITETTI ASSOCIATI
Arch. Giuseppe Dell'Aquila
Arch. Luca Pugno
Arch. Simone Pugno
ARCH. DOMENICO CHIUMMENTO (CSP e CSE d.lgs. 81/08)

PROGETTO STRUTTURE: Ing. Michele Masciavè
PROGETTO IMPIANTI: Per. Ind. Gerardo Cannella
Ing. Vito Oliveto

tavola	oggetto	scala	data
ELA I.M. 1.3	RELAZIONE DI VERIFICA IDRAULICA PLUVIALI E SCARICO ACQUE BIANCHE	//	GIUGNO 2020 Rev. 00

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA ACQUE BIANCHE

Introduzione

Al fine di un corretto dimensionamento di tutta la rete di raccolta, collettamento e smaltimento acque bianche, l'analisi è partita dai dati pluviometrici del paese di Oppido Lucano, di modo da poter comprendere quantitativamente le portate da dover gestire provenienti dalle coperture e dal sagrato della chiesa. Da lì si è passati a stabilire il tipo ed il numero di griglie necessarie, in funzione della resistenza ai carichi che la canalizzazione deve garantire, ed infine si è passati a dimensionare il canale in funzione della quantità d'acqua che esso dovrà smaltire. Il canale è stato quindi dimensionato tenendo conto della superficie che dovrà servire.

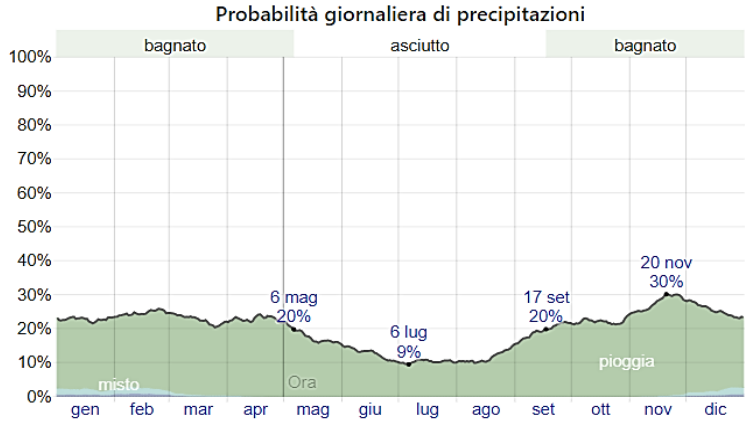
La quantità d'acqua da smaltire è definita dai seguenti fattori:

Q = Quantità d'acqua da smaltire
A = Superficie da drenare
P = Quantità media di precipitazioni

da cui **Q = A x P**

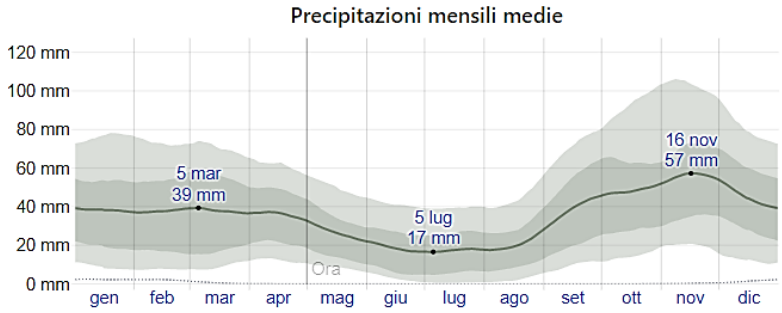
Dati pluviometrici Oppido Lucano

La zona geografica determina la quantità media di precipitazioni. Un *giorno piovoso* è un giorno con al minimo *1 millimetro* di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Oppido Lucano varia durante l'anno.
Nel paese di Oppido Lucano la stagione *più piovosa* dura *7,6 mesi*, dal *17 settembre* al *6 maggio*, con una probabilità di oltre *20%* che un dato giorno sia piovoso. La probabilità massima di un giorno piovoso è del *30%*, il *20 novembre*. La stagione *più asciutta* dura *4,4 mesi*, dal *6 maggio* al *17 settembre*. La minima probabilità di un giorno piovoso è del *9%,* il *6 luglio*.
Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con *solo pioggia*, *solo neve*, o un *misto* dei due. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è *solo pioggia*.



La percentuale di giorni i cui vari tipi di precipitazione sono osservati, tranne le quantità minime: solo pioggia, solo neve, e miste (pioggia e neve nella stessa ora).

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, nel grafico è indicata la pioggia accumulata in un periodo di 31 giorni.
A Oppido Lucano la pioggia cade durante tutto l'anno. La maggior parte della *pioggia* cade nei 31 giorni attorno al *16 novembre*, con un **accumulo totale medio di *57 millimetri*.**



La pioggia media (riga continua) accumulata durante un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. La riga tratteggiata sottile indica le nevicate medie in misure equivalenti in acqua.

La *quantità minore di pioggia* cade attorno al *6 luglio*, con un accumulo totale medio di *17 millimetri*.

Fonti dei dati : Clima tipico a Oppido Lucano, in base a un'analisi statistica dei rapporti meteo orari cronologici e alle ricostruzioni dei modelli nel periodo 1 gennaio 1980 - 31 dicembre 2016.

Calcolo portate per area Sagrato Chiesa Oppido Lucano e verifica caditoie

Per semplificare il dimensionamento della rete acque bianche si è andati a suddividere l'intera area prospiciente la chiesa in:

Area SAGRATO	**A1**	**440 mq**
Area Sagrato con 1ª corona circolare	**A2**	**575 mq**
2ª corona circolare (area scoperta rispetto alla facciata)	**A3**	**106 mq**
Patio	**A4**	**98 mq**

Dai dati sopra riportati, si desume che, per il territorio di Oppido Lucano vi è una pluviometria media di:

P = 57 mm/h

E sulla base di tale dato si sono andate a dimensionare e verificare le canalette delle caditoie, tenendo poi conto, come eventi estremi 4 volte la precipitazione media (in letteratura è raccomandata la verifica a 3,6 volte).

Da ciò si ottiene **Q = A x P**

Area sagrato

Q1 =A1 x P=440 mq x 57mm/h=25 080 mm/h=6.97 mm/sec=**6.97 l/sec**

Sagrato e 1°corona circolare

Q2 =A2 x P=575 mq x 57mm/h =32 775 mm/h=9.10 mm/sec=**9.10 l/sec**

2° corona circolare

Q3 = A3 x P = 106 mq (*20+20.3+65.7 mq*) x 57mm/h = 6 042 mm/h = 2,10 mm/sec = **1.68 l/sec**

Patio

Q4 = A4 x P = 98 mq x 57mm/h = 5 586 mm/h = 2,10 mm/sec = **1.55 l/sec**

Più precisamente

Q = P xA xC xCr[l/s]

dove

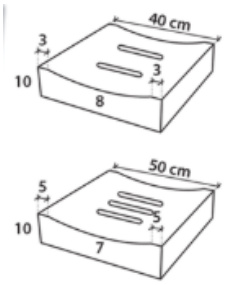
C= coefficiente di scorrimento *(preso = 1,0 salvo quando diversamente richiesto)*

Cr=coefficiente di rischio (*da 1.0 a 3.0 in funzione del tipo di canale e della destinazione dell'area)*

Considerando C=1 e Cr=2.0, si ottengono le portate, da pluviometria media, da dover smaltire per le diverse zone indicate:

Q1 = 6.97 mm/sec x 2 = **13.94 l/sec** *Area sagrato*
Q2 = 9.10 mm/sec x 2 = **18.20 l/sec** *Area sagrato e 1° corona circolare*
Q3 = 1.68 mm/sec x 2= **3.35 l/sec** *2° corona circolare (***0,63 l/sec + 0.64 l/sec + 2.07 l/sec**)
Q4 =1.55 l/sec x 2= **3.10 l/sec** *Patio*

Verifiche canalette Area Sagrato con caditoie in pietra:
Le caditoie e le rispettive canalette architettonicamente scelte per il sagrato sono del tipo:



CADITOIE in Pietra eseguite in elementi di cm. 40x40 o 50x50 a cunetta spessore 10/7 con 3/4 feritoie per raccolta caduta acqua meteoriche

Con tale Ipotesi di base:
Per ogni caditoia in pietra 4 moduli (lunghezza = 1,60 m):
area fori = 0.048 mq
da cui area fori per metro lineare = 0.03 mq/m
rapporto superficie canaletta /sup. fori = 0.03/0.4 = 0.075
h canaletta = 0.15 m

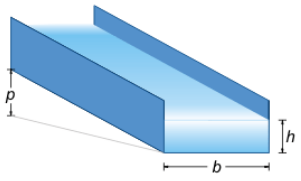
calcolo portata di un canale rettangolare a pelo libero:

Dati di calcolo

b	.3	m	=	Larghezza del canale
h	.15	m	=	Spessore del battente d'acqua
p	.025	m/m	=	Pendenza
c	.1		=	Scabrezza

Calcola Reset

Q 0.1241802 m^3/s = **Portata del canale**



Scabrezza relativa all'alveo:

0.05 Plastica con giunti ben raccordati
0.10 Cemento lisciato o metallico
0.15 Cemento grossolano, muratura regolare
0.30 Cemento con ciottoli di fiume infissi
0.35 Cemento degradato, muratura grezza

Da cui :
portata del canale a pelo libero: 0.124 m^3/s = 124 l/s per metro lineare
Portata canaletta forata in pietra 124 l/s x 0.075 = 9.3 l/s per metro lineare
Portata canaletta 4 moduli 40x40 a correre (l= 1.60 m ; h=0.15m) 9.30 l/s x 1.60 = 14.88 l/s

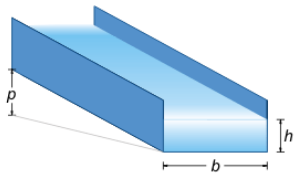
Nel caso in cui, si considerasse un'altezza della canaletta **h canaletta = 0.10 m**

Dati di calcolo

b	.3	m	=	Larghezza del canale
h	.1	m	=	Spessore del battente d'acqua
p	.025	m/m	=	Pendenza
c	.1		=	Scabrezza

Calcola Reset

Q 0.0717805 m^3/s = **Portata del canale**



Scabrezza relativa all'alveo:

0.05 Plastica con giunti ben raccordati
0.10 Cemento lisciato o metallico
0.15 Cemento grossolano, muratura regolare
0.30 Cemento con ciottoli di fiume infissi
0.35 Cemento degradato, muratura grezza

Da cui :

portata del canale a pelo libero: 0.072 m^3/s = 71.72 l/s per metro lineare

Portata canaletta forata in pietra 71.72 l/s x 0.075 = 5.38 l/s per metro lineare

Portata canaletta 4 moduli 40x40 a correre (l= 1.60 m ; h=0.1m) 5,38 l/s x 1.60 = 8.60 l/s

Verifiche canalette a fessura con griglia Area Patio e 2° Corona circolare:

del tipo

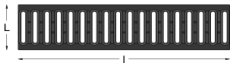
CANALE IN CALCESTRUZZO POLIMERICO

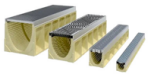
Canaletta di drenaggio in calcestruzzo polimerico, sezione a V con superficie interna liscia per assicurare un deflusso efficace e l'effetto autopulente.
Fissaggio senza viti delle griglie/caditoie disponibili (indicate nella relativa tabella).
Lunghezza 1000 mm, Larghezza nominale ..... mm, Altezza canale ..... mm.

Modello	Larghezza nominale Ln mm	Larghezza esterna L mm	Altezza canale H mm	Peso kg	Prezzo (senza griglia) Euro/cad.
CDP 100055	98	118	55	5,2	12,40
CDP 100097	98	118	97	6,7	13,80
CDP 100139	98	118	139	10,2	16,70
CDP 150100	150	185	100	17,6	32,60
CDP 150200	150	185	200	22,0	43,40
CDP 200250	200	235	250	28,0	54,70

Griglie e caditoie per canali tipo CDP

Griglia/caditoia per canale tipo CDP.
Costruzione in ..... . Classe di carico ..... .
Lunghezza ..... mm, Larghezza ..... mm.





rapporto superficie canaletta /sup. fori = = 0.35

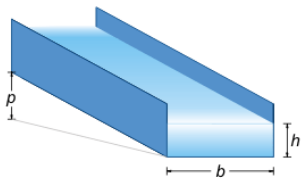
h canaletta = 0.15 m

Dati di calcolo

b	.1	m	=	Larghezza del canale
h	.15	m	=	Spessore del battente d'acqua
p	.015	m/m	=	Pendenza
c	.1		=	Scabrezza

Calcola Reset

Q 0.0204107 m^3/s = **Portata del canale**



Scabrezza relativa all'alveo:

0.05 Plastica con giunti ben raccordati
0.10 Cemento lisciato o metallico
0.15 Cemento grossolano, muratura regolare
0.30 Cemento con ciottoli di fiume infissi
0.35 Cemento degradato, muratura grezza

Da cui

portata del canale a pelo libero: 0.020 m^3/s = 20.00 l/s per metro lineare

Portata canaletta a fessura con griglia 20.00 l/s x 0.4 = 8 l/s per metro lineare

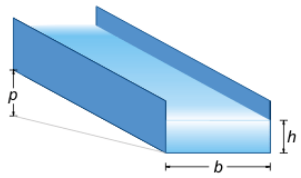
Nel caso in cui, si considerasse un'altezza della canaletta **h canaletta = 0.10 m**

Dati di calcolo

b	.1	m	=	Larghezza del canale
h	.10	m	=	Spessore del battente d'acqua
p	.014	m/m	=	Pendenza
c	.1		=	Scabrezza

Calcola Reset

Q	0.012143	m^3/s	=	**Portata del canale**



Scabrezza relativa all'alveo:

0.05	Plastica con giunti ben raccordati
0.10	Cemento lisciato o metallico
0.15	Cemento grossolano, muratura regolare
0.30	Cemento con ciottoli di fiume infissi
0.35	Cemento degradato, muratura grezza

Da cui :

portata del canale a pelo libero: 0.012 m^3/s = 12.00 l/s per metro lineare

Portata canaletta a fessura con griglia 12.00 l/s x 0.4 = 4.8 l/s per metro lineare

Per cui a vantaggio di sicurezza si sceglierà una canaletta funzionamento con battente idraulico da 15 cm

Si è suddivisa l'intera zona esterna in settori di influenza delle diverse griglie e di seguito una tabella riepilogativa delle diverse superfici servite e delle portate da smaltire da parte di ognuna delle canalette/caditoie, dalle quali si verifica che anche considerando quattro volte la portata di piena (evento estremo) per ognuna delle aree, esse risultino verificate.

AREE AFFLUENZA CANALETTE SAGRATO						
	Sagrato	**1a Corona**	**mq**	**Qp** (l/s) *pioggia da smaltire*	**Qc** (l/s) *canaletta h=15cm*	**Qc** (l/s) *canaletta h=10cm*
	Sup. mq	*Sup. mq*	*Sup. tot mq*	*Sup.xPxCr*		
1	42,3	13,2	**55,5**	1,8	14,9	8,6
2	27,2	5,5	**32,7**	1,0	14,9	8,6
3	29,0	10,5	**39,5**	1,3	14,9	8,6
4	29,4	5,3	**34,7**	1,1	14,9	8,6
5	32,2	5,5	**37,7**	1,2	14,9	8,6
6	45,4	8,8	**54,2**	1,7	14,9	8,6
7	36,0	7,5	**43,5**	1,4	14,9	8,6
8	21,2		**21,2**	0,7	14,9	8,6
9	27,8		**27,8**	0,9	14,9	8,6
10	24,2		**24,2**	0,8	14,9	8,6
11	18,5	15,8	**34,3**	1,1	14,9	8,6
12	11,2	5,6	**16,8**	0,5	14,9	8,6
13	13,9	13,5	**27,4**	0,9	14,9	8,6
14	33,9	11,2	**45,1**	1,4	14,9	8,6
15	24,9	9,8	**34,7**	1,1	14,9	8,6
AREE AFFLUENZA CANALETTE PATIO e 2a CORONA CIRCOLARE					**Qc** (l/s) **canaletta** *h=15cm*	**Qc** (l/s) *canaletta h=10cm*
16	118,2		**118,2**	3,7	72,0	43,2
17	20,3		**20,3**	0,6	48,0	28,8
18	65,7		**65,7**	2,1	verso canale grigliato marciapiede	

Verifica Gronde e Pluviali

In maniera similare a quanto fatto per il sagrato, si sono andate ad analizzare le linee di compluvio del tetto della Chiesa e si sono andati a posizionare i Pluviali in lamiera preverniciata DN 100, con le gronde e le griglie parafoglie.

Si è quindi suddiviso il tetto in zone e tenendo conto delle formule cui sopra e delle pendenze delle diverse falde si è andata a verificare ogni singola zona del tetto con la relativa lattoneria di smaltimento.

Da cui:

Area tetto in legno:	Q = 52 l/s (portate di evento estremo);
Area tetto Centrale Termica:	Q = 4 l/s
Area tetto salone ed aule:	Q = 29 l/s
Area tetto a verde:	Q = 2 l/s

Considerando gronde aventi misura 24 cm e profondità 20 cm, con coefficiente di riempimento del 60%, e tenendo conto dello sporco che nel tempo inificia la capacità di collettamento delle stesse, si è deciso di infittire la disposizione dei pluviali come riportato in tavola coperture.
Tutti i pluviali colletteranno l'acqua a terra che sarà convogliata, sui tre lati verso i pali della chiesa, all'interno della canaletta di fondo della bocca di lupo e da qui all'uscita all'interno di pozzetti collegati alle canalette ed alle tubazioni acque bianche del sagrato e da qui verso il punto di consegna del collettore comunale.

Tubazioni di collettamento acque bianche

Come riportato in tavola I.M. 4.1 a partire dallo scarico dei pluviali ed a coprire tutto il sagrato, la corona circolare ed il patio, vi sarà una rete di tubazioni che colletteranno tutte le acque bianche intercettate.
Le tubazioni saranno del tipo PVC-U ed interrate con un andamento che seguirà le pendenze del sagrato interrate a circa 25 cm dal piano campagna e comunque con una pendenza sempre superiore all'1,5%.
I diametri calcolati di modo che la condotta possa funzionare con un flusso a canaletta senza andare in pressione vanno dal DN 125 al DN 315 al punto di collettamento comunale, con tubazioni intermedie DN 160 e DN 200, come riportato in planimetria.