

Agenzia del Demanio
Direzione Regionale Marche

Via Fermo, 1 60128 Ancona AN

dre.Marche@agenziademanio.it

RPT. Ing Stefano Santarelli mandatario

Tel. 0731/212819

Fax 0731/219153

Via A. Novello, 9 60035 Jesi AN
studio@santarelliandpartners.com



MCB0239ADMMC0015001 XX CA P DPZ002

**RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTO
RACCOLTA ACQUE METEORICHE, VASCA DI COMPENSAZIONE,
VASCA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE ED
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

Lotto n.3

**Realizzazione della Nuova Caserma dell'Arma
dei Carabinieri, Comune di Fiastra (MC)**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Ing. Stefano Santarelli
timbro e firma

Arch. Emanuele Marcotullio
timbro e firma

Geol. Daniele Stronati
timbro e firma

Ing. Francesco Antonio Pieretti
timbro e firma

Ing. Diego Cesaretti
timbro e firma

Ing. Marco Mancini
timbro e firma

Arch. Stefano Pieretti
timbro e firma

Ing. Sara Mosca
timbro e firma

Ing. Andrea Ciarimboli
timbro e firma

RELAZIONE SPECIALISTA e DI CALCOLO IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE, VASCA DI COMPENSAZIONE, VASCA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE ed IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti meccanici devono essere realizzati a regola d'arte (Legge n. 186 del 01/03/1968, Decreto n. 37 del 22/01/2008). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e ai regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- ✓ Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 Legge del 01/03/1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- ✓ D.M. 37/08 "Norme per la sicurezza degli impianti";
- ✓ Legge 9 Gennaio 1991 n. 10: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- ✓ D.P.R. 26 Agosto 1993 n. 412: "Regolamento attuazione Legge 9 Gennaio 1991 n. 10";
- ✓ D.P.R. 551 del 1999;
- ✓ D.L. 19 Agosto 2005 n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- ✓ D.L. 29 Dicembre 2006 n. 311: "Disposizioni correttive ed integrative al D.L. 192/2005";
- ✓ D.P.R. 59/09 DPR 59/09 – Attuazione del D.Lgs. 192;
- ✓ D.M. 1 Dicembre 1975: "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione";
- ✓ DECRETO 8 novembre 2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi".
- ✓ D.P.C.M. 05/12/1997;
- ✓ D.G.R. Marche n. 896 del 24/06/2003;
- ✓ Delibera Regione Marche n. 809 del 10/07/2006;
- ✓ D.M. n. 569 del 20 maggio 1992 "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre";
- ✓ D.P.R. n. 418 del 30/6/1995 "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi";
- ✓ DECRETO 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati

lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;

- ✓ UNI 7129/2015: "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione";
- ✓ UNI EN13384-1/2019;
- ✓ UNI 8723/2017;
- ✓ UNI 9182/2014;
- ✓ UNI 12056/01;
- ✓ UNI10412/06;
- ✓ UNI 10779/2021;
- ✓ Norme UNI e UNI-CIG;
- ✓ Prescrizioni delle Aziende erogatrici gas ed acqua;
- ✓ Norme INAIL. - C.E.I. - VV.F. - C.T.I.;
- ✓ Tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e successivi aggiornamenti; ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati che la Ditta dovrà fornire al Committente.
- ✓ Tutti i materiali dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di resistenza al fuoco. I componenti elettrici di tutte le apparecchiature dovranno essere omologati e provvisti di marchio IMQ. Tutte le apparecchiature dovranno avere il marchio CE.

IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE, VASCA DI COMPENSAZIONE E VASCA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE

La rete delle acque piovane sarà completamente distinta e separata da quelle delle acque reflue. Verrà raccolta l'acqua piovana dalla copertura piana attraverso n 4 pluviali posti incassati nella parete esterna. Alla base di ogni pluviale sarà presente un pozzetto sifonato. I pluviali verranno raccordati ai collettori interrati realizzati in PVC rigido classe di rigidità 4 kN/m² posti in opera nel perimetro dell'edificio, con giunti ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme EN 1401.

Genere di superficie esposta	K
- Tetti inclinati, con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico - Tetti piani ricoperti con materiale plastico o simile	1,0
- Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile - Piazzali, viali, ecc., con rivestimento duro	1,0
- Tetti piani con rivestimento in ghiaia - Piazzali, viali, ecc. con ghiaietto o simile	0,6
- Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,3

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati

Il progetto della rete di raccolta delle acque meteoriche è stato effettuato secondo la UNI EN 11445. Nella relazione il calcolo portata dell'acqua da defluire (**C**) viene determinato dai seguenti fattori:

- la totalità delle superfici esposte alla pioggia (**s.e.**), determinata mediante la proiezione orizzontale della copertura in m²;
- la pendenza e la natura delle superfici esposte espressa mediante il coefficiente **K** (coefficiente di deflusso) che è un coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva, basato sulla natura (rugosità, potere assorbente) delle superfici esposte alla pioggia, va inoltre interpretato come un coefficiente di ritardo allo scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto alle bocchette di capitazione;
- Intensità pluviometrica (**i.p.**) - Si adotta come valore consigliato dalla UNI 12056 i.p. = 0,04 l/(s x mq)

La formula di per il calcolo portata dell'acqua da defluire sarà quindi la seguente:

$$C = (i.p.) \times (s.e.) \times K \quad [l/s = l/sm^2 \times m^2]$$


Successivamente con la tabella seguente si è potuto dimensionare la sezione dei pluviali:

ø interno esterno mm	portata Q l/s	superficie massima in m ² evacuabile per I.p. = 0,04 l/s/m ²		
		K = 1,0	K = 0,8	K = 0,3
57/63	1,9	47	79	158
69/75	3,6	90	150	300
83/90	5,0	125	208	417
101/110	8,9	222	371	742
115/125	12,5	312	521	1042
147/160	25,0	625	1042	2083
187/200	47,0	1175	1958	3917
234/250	85,0	2125	3542	7083
296/315	157,0	3925	6542	13083

Infine il dimensionamento dei collettori pluviali, interni ed esterni ai fabbricati è stato eseguito con le tabelle seguenti considerando una altezza di riempimento della tubazione h/d = 0,8 (80 %).

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati

 h/d=0,8	pendenza in %							
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
e mm	portata Q in l/s							
60/75	1,3	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90	2,0	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	3,6	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	5,2	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	10,0	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	19,0	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	34,5	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	62,8	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

Fa parte integrante del sistema di raccolta delle acque meteoriche il **serbatoio di recupero delle acque piovane** e la **vasca di compensazione** collegate in serie una con l'altra. Le dimensioni della vasca recupero delle acque piovane per utilizzo irriguo è stata dettagliata nella relazione dei CAM considerando un'area verde di 496,8 m².

In conseguenza agli interventi di impermeabilizzazione del suolo, all'aumento delle velocità di corrivazione ed al maggior volume d'acqua che scorre in superficie è stato previsto un invaso (vasca di compensazione) finalizzato alla laminazione in modo da mantenere i colmi di piena prima e dopo la trasformazione inalterati e quindi ottenere l'Invarianza idraulica. Il calcolo è stato secondo quanto disposto dalla L.R. 22.2011 della Regione Marche i cui Criteri sono stati approvati con DGR del 17.01.2014 (LINEE GUIDA "B" – sviluppo della Verifica per l'Invarianza idraulica) – vedi relazione specifica.

La vasca di compensazione avrà capacità di 14.000litri, diametro esterno 2m e lunghezza esterna 5,6m.

Calcolo della rete di raccolta delle acque meteoriche dalla copertura

- Superficie di captazione copertura= 400mq
- K= 1
- i.p. intensità pluviometrica= 0,04 l/(mq s)
- Portata di scarico = 400x1x0,04=16 l/s

Risulta una portata di scarico per ogni pluviale di 4l/s e quindi secondo la tabella sopra riportata risulta un diametro interno minimo di 83mm.

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati

Si determina poi il diametro del collettore delle acque piovane che raccoglie tutta la copertura.

- Porta di scarico del collettore: 16 l/s
- Pendenza minima 1%;
- Diametro minimo interno minimo 147mm - diametro esterno di progetto 160mm – diametro interno di progetto 152mm

IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

La vasca di raccolta delle acque piovane viene utilizzata per l'irrigazione manuale delle aree verdi. L'acqua piovana viene accumulata nel serbatoio interrato, della capacità di 14.000 litri (diametro esterno 2m e lunghezza esterna 5,6m) verrà spinta nel sistema di tubazioni a mezzo di una elettropompa che fornirà la pressione necessaria al funzionamento dell'impianto.

Il sistema di pompaggio è gestito da un quadro elettrico posto sotto la rampa dell'accesso principale agli uffici.. All'aprirsi di un idrante il pressostato di linea comanderà l'avviamento della pompa il cui funzionamento continuerà fino a quando, richiudendosi il pressostato interromperà l'alimentazione elettrica alla pompa. Il serbatoio di accumulo sarà equipaggiato con un interruttore di minimo livello che arresterà il funzionamento della pompa in caso di mancanza d'acqua. La distribuzione dell'acqua agli idranti verrà realizzata con una rete di tubazioni di polietilene ad alta densità.

L'impianto di irrigazione manuale è costituito da n.4 idranti posti in apposito pozzetto per utilizzi esterni ed n.1 idrante posto all'interno dell'autorimessa.

Considerata la tipologia dell'attività ed il numero degli occupanti non si è ritenuto opportuno utilizzare l'acqua di recupero per altri usi civili.

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati

Tutti gli impianti sopra descritti dovranno essere collaudati secondo le modalità specifiche, dovranno essere certificati ai sensi del D.M. 37/08 e di ogni altra normativa vigente in ambito di sicurezza degli impianti, antincendio, risparmio energetico, acustica e di prodotto.

I marchi proposti nel progetto hanno lo scopo di:

- individuare il livello di qualità richiesto dai componenti dell'impianto;
- **ottimizzare gli interventi ed i costi manutentivi e facilitare il loro interfacciamento** utilizzando il più possibile per i componenti principali un'unica marca.

In fase esecutiva la scelta di materiali dovrà rispondere agli stessi requisiti ed avere caratteristiche equivalenti a quelli indicati avendo cura che gli stessi siano conformi alle direttive Europee. Tale conformità dovrà essere dimostrata presentando le specifiche tecniche dei componenti scelti.

Le voci dell'elenco prezzi riportano diverse tipologie di codice alfanumerico:

- E.01.008 (lettera.numero): estratto dal prezzo del cratere Marche aggiornato al 2018;
- 13.18.006 (solo codici numerici): estratto dal prezzo Marche 2019;
- NP...: nuovi prezzi desunti da apposita analisi prezzi;

Per alcune lavorazioni, non previste nei prezzi della regione Marche, sono stati utilizzati i prezzi anno 2019 dell'Umbria e dell'Abruzzo poiché è stato verificato tali prezzi sono congrui con quelli medi di mercato della regione Marche. Per tali voci, nell'elenco prezzi sono stati utilizzati i seguenti codici alfanumerici:

- UMB.18.....(codice numerico con prefisso UMB) estratto dal prezzo Umbria 2019;
- ABR.18.....(codice numerico con prefisso ABR) estratto dal prezzo Abruzzo 2019.

Chiaravalle, 7 Aprile 2021

RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

Mandanti: Arch. Emanuele Marco Tullio - Ing. Francesco Antonio Pieretti - Ing. Diego Cesaretti –
Ing. Marco Mancini - Arch. Stefano Pieretti - Ing. Sara Mosca - Ing. Andrea Ciarimboli –
Geol. Daniele Stronati