

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 DPZ001
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTO
SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

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 SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE**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 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";

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

- ✓ UNI EN 13384-1/2019;
- ✓ UNI 8723/2017;
- ✓ UNI 9182/2014;
- ✓ UNI 12056/01;
- ✓ UNI 10412/06;
- ✓ 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.

I reflui presenti nell'edificio sono tutti di tipo domestico. Lo scarico avverrà attraverso due reti: rete acque nere e rete acque bionde grasse entrambe collegate alla rete fognaria pubblica. Tutte le colonne saranno del tipo insonorizzato e dotate di ventilazione primaria a tetto. Le rispettive colonne attraverso un collettore interrato verranno allacciate alle rispettive fosse di pre-trattamento: fosse Imhof per le acque nere, pozzetto degrassatori per le acque bionde-grasse. A valle delle fosse sarà realizzato il raccordo fra acque reflue e le acque meteoriche ed a seguire sarà posto un pozzetto con il sifone "Firenze" per eliminare la risalita di cattivi odori. L'allaccio alla rete pubblica avverrà anch'esso su pozzetto ispezionabile nella zona superiore della tubazione pubblica in modo da evitare ritorni di fluido all'interno dei collettori privati.

L'allaccio delle apparecchiature idrosanitarie alle braghe dovrà avvenire possibilmente a "stella" in modo da avere un condotto di scarico indipendente per ogni apparecchio. Le tubazioni sub-orizzontali di piano saranno realizzate in polipropilene con giunzioni ad innesto e posate con pendenza non inferiore al 1%. La posa di tutte le tubazioni dovrà avvenire nel massetto e/o nelle contro-pareti appositamente predisposte nel rispetto delle strutture portanti, dell'isolamento termoacustico e delle compartimentazioni antincendio eventualmente presenti.

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

I collettori fognari posti interrati nel perimetro dell'edificio saranno in PVC rigido classe di rigidità 4 kN/m², forniti e posti in opera con giunti ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme EN 1401, munite di marchio di conformità IIP. Nelle deviazioni dei collettori verranno posti pozzetti in cls per garantire l'ispezionabilità e le manutenzioni.

Dimensionamento della rete di scarico

Portate nominali di scarico: Sono le portate che ogni apparecchio deve poter scaricare normalmente in rete.

La tabella seguente fornisce i valori di tali portate per gli apparecchi di tipo normale. Per gli apparecchi di tipo speciale, si possono invece consultare i cataloghi dei fornitori.

TAB. 1
PORTATE NOMINALI DI SCARICO

Apparecchi	portata nominale [l/s]
Lavabo	0,50
Lavabo a canale (3 rubinetti)	0,75
Lavabo a canale (6 rubinetti)	1,00
Bidet	0,50
Vaso a cassetta	2,50
Vaso con passo rapido	2,50
Vaso con flussometro	2,50
Vasca da bagno	1,00
Vasca terapeutica	1,50
Doccia	0,50
Lavello da cucina	1,00
Lavatrice	1,20
Lavastoviglie	1,00
Orinatoio comandato	1,00
Orinatoio continuo	0,50
Vuotatoio con cassetta	2,50
Sifone a pavimento DN 63	1,00
Sifone a pavimento DN 75	1,50
Sifone a pavimento DN 90/110	2,50

Portate di progetto: Sono le portate massime previste nel periodo di maggior utilizzo degli apparecchi e sono le portate in base a cui vanno dimensionate le reti di scarico. Il loro valore, che dipende essenzialmente dal tipo di utenza e dalla sommatoria delle portate nominali, può essere determinato con la seguente formula derivata dalle DIN 1986:

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

$$G_{pr} = F * (G_t)^{0,5}$$

dove:

G_{pr} = Portata di progetto, l/s

F = Fattore di contemporaneità che normalmente si può considerare uguale a:

- 0,5 per edifici residenziali e uffici;
- 0,7 per scuole, ospedali, ristoranti, comunità e simili;
- 1,2 per industrie e laboratori.

G_t = Portata totale (somma delle portate nominali che scaricano nel tronco di rete considerato), l/s

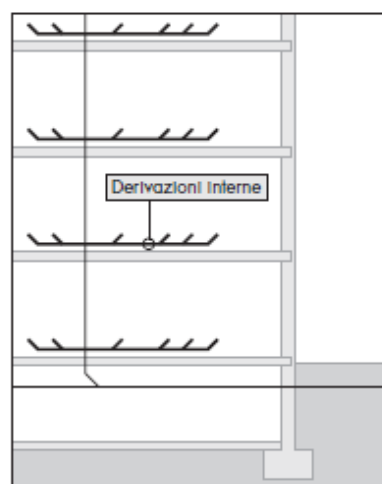
Dimensionamento delle tubazioni: Si può effettuare col metodo di seguito riportato:

1. Si determinano le portate nominali di tutti i punti di scarico;
2. In base alle portate nominali sopra determinate, si calcolano le portate totali dei vari tratti di rete;
3. Si determinano le portate di progetto in relazione alle portate totali e al tipo di utenza;
4. Si scelgono (con l'aiuto delle tabelle seguenti) i diametri dei tubi in base alla loro collocazione, alla loro pendenza e alla portata di progetto.

TAB. 6 - DERIVAZIONI INTERNE
Portate ammesse [l/s] in relazione
alla pendenza dei tubi

DN	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
40	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
50	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
63	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
75	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
90	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
110*	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43
125	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
160	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07

110* Ø minimo derivazione con WC

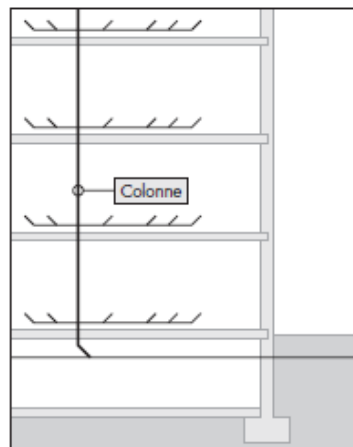


RTP Mandatario: Ing. Stefano Santarelli

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

TAB. 7 - COLONNE
Portate ammesse [l/s] in relazione
al tipo di ventilazione

DN	I	II	III
63	1,5	—	—
75	2,0	—	—
90	3,0	4,0	—
110*	4,4	6,2	7,4
125	5,5	7,0	—
160	11,0	14,5	—
200	16,5	—	—
250	29,0	—	—
315	54,0	—	—



I Ventilazione primaria

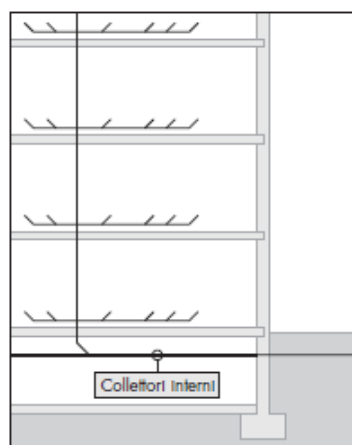
II Ventilazione parallela diretta e indiretta con \varnothing col. ventilazione $\geq 2/3$ \varnothing col. scarico

III Ventilazione con braghe Sovent

110* \varnothing minimo colonna con WC

TAB. 8 - COLLETTORI INTERNI
Portate ammesse [l/s] in relazione
alla pendenza dei tubi

DN	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
63	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
75	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
90	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
110*	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

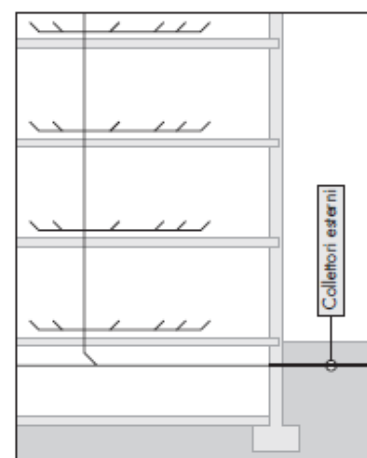


110* \varnothing minimo collettore con

TAB. 9 - COLLETTORI ESTERNI
Portate ammesse [l/s] in relazione
alla pendenza dei tubi

DN	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
75	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2
90	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9
110*	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9
125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9
160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0
200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0
250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2
315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4

110* \varnothing minimo collettore con WC



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 dimensionamento delle fosse di pre-trattamento è stato eseguito attraverso la determinazione degli abitanti equivalenti. Secondo il D.Lgs. 152/06 art. 74, l'abitante equivalente (AE), o carico organico specifico, viene indicato, nel campo dell'ingegneria sanitaria, la quantità di sostanze organiche biodegradabili, derivate da un'utenza civile o assimilabile a questa, convogliate in fognatura nell'arco temporale di un giorno (24 ore) cui corrisponde una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (120 ore) pari a 60 grammi di O₂ al giorno

Un abitante equivalente corrisponde anche ad una domanda chimica di ossigeno COD di 130 grammi di O₂ al giorno o ad un volume di scarico di 200 litri di refluo per abitante al giorno ($d \cdot \alpha = 200$ vedere calcolo carico idraulico) facendo riferimento al valore più alto (D.P.G.R. 28/R/03).

La determinazione degli abitanti equivalenti totali dell'edificio è stata fatta secondo i seguenti riferimenti: camere ed appartamenti: 1 persona = 1 a.e.; uffici: 3 impiegati = 1 a.e. Risultano quindi:

- 11 postazioni uffici = 3,6 AE arrotondato 4 AE
- 15 posti letto = 15 AE

TOTALE 19 AE

Ne consegue che le fosse di pretrattamento hanno le seguenti caratteristiche:

Fossa IMHOF:

- materiale: polietilene monolitico corrugato;
- capacità totale: 5100 litri;
- potenzialità: 20 AE
- dimensioni: Φ 2.m - Hu 1,62m

Degrassatore:

- materiale: polietilene monolitico corrugato;
- capacità totale: 1120 litri;
- potenzialità: 23 AE
- dimensioni: Φ 1,15m - Hu 1,08m

L'allaccio alla rete FOGNARIA avverrà secondo quanto previsto dal REGOLAMENTO del SERVIZIO IDRICO INTEGRATO - AAto 3 MARCHE CENTRO – MACERATA come meglio specificato nella planimetria.

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

Calcolo delle condotte principali di scarico**Colonne mensa**

Zona di calcolo: COLONNE BAGNI MENSA e APPARTAMENTO SUPERIORE				
Sanitario	numero	portata unitaria di scarico (l/s)	portata TOT. di scarico acque BIONDE (l/s)	portata TOT. di scarico acque NERE (l/s)
Lavabo	4	0,5	2	
Bidet	2	0,5	1	
WC	4	2,5		10
Doccia	2	0,5	1	
Vasca	0	1	0	
Lavello cucina	0	0,75	0	
Lavatrice	0	1,2	0	
Lavastoviglie	0	1	0	
TOTALE			4	10
Fattore di contemporaneità di scarico			1	1
Portata di scarico di PROGETTO			2,00	3,16

In funzione delle portate di progetto dalle tabelle sopra riportate, considerando la ventilazione primaria a tetto, risulta:

- diametro minimo colonna acque bionde: Φ 70mm;
- diametro minimo colonna acque nere: Φ 100-110mm;

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

Colonne centrali

Zona di calcolo: COLONNA CENTRALE				
Sanitario	numero	portata unitaria di scarico (l/s)	portata TOT. di scarico acque BIONDE (l/s)	portata TOT. di scarico acque NERE (l/s)
Lavabo	2	0,5	1	
Bidet	2	0,5	1	
WC	2	2,5		5
Doccia	2	0,5	1	
Vasca	0	1	0	
Lavello cucina	0	0,75	0	
Lavatrice	0	1,2	0	
Lavastoviglie	0	1	0	
TOTALE			3	5
Fattore di contemporaneità di scarico			1	1
Portata di scarico di PROGETTO			1,73	2,24

In funzione delle portate di progetto dalle tabelle sopra riportate, considerando la ventilazione primaria a tetto, risulta:

- diametro minimo colonna acque bionde: Φ 70mm;
- diametro minimo colonna acque nere: Φ 100-110mm;

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

Colonne appartamento dx

Zona di calcolo: COLONNE APPARTAMENTO DX				
Sanitario	numero	portata unitaria di scarico (l/s)	portata TOT. di scarico acque BIONDE (l/s)	portata TOT. di scarico acque NERE (l/s)
Lavabo	2	0,5	1	
Bidet	2	0,5	1	
WC	2	2,5		5
Doccia	2	0,5	1	
Vasca	0	1	0	
Lavello cucina	0	0,75	0	
Lavatrice	0	1,2	0	
Lavastoviglie	0	1	0	
TOTALE			3	5
Fattore di contemporaneità di scarico			1	1
Portata di scarico di PROGETTO			1,73	2,24

In funzione delle portate di progetto dalle tabelle sopra riportate, considerando la ventilazione primaria a tetto, risulta:

- diametro minimo colonna acque bionde: Φ 70mm;
- diametro minimo colonna acque nere: Φ 100-110mm;

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

Collettore acque nere e bionde fronte edificio

Zona di calcolo: COLLETTORI FRONTE EDIFICIO				
Sanitario	numero	portata unitaria di scarico (l/s)	portata TOT. di scarico acque BIONDE (l/s)	portata TOT. di scarico acque NERE (l/s)
Lavabo	8	0,5	4	
Bidet	6	0,5	3	
WC	8	2,5		20
Doccia	6	0,5	3	
Vasca	0	1	0	
Lavello cucina	0	0,75	0	
Lavatrice	0	1,2	0	
Lavastoviglie	0	1	0	
TOTALE			10	20
Fattore di contemporaneità di scarico			1	1
Portata di scarico di PROGETTO			3,16	4,47

In funzione delle portate di progetto dalle tabelle sopra riportate, considerando una pendenza minima del 1%, risulta:

- diametro minimo collettore acque bionde: Φ minimo 110mm - Φ progetto 125mm;
- diametro minimo colonna acque nere: Φ minimo 110mm - Φ progetto 125mm;

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.

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

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

Per alcune lavorazioni, non previste nei prezzari della regione Marche, sono stati utilizzati i prezzari 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 prezzario Umbria 2019;
- ABR.18.....(codice numerico con prefisso ABR) estratto dal prezzario 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