

COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA
(Provincia di Salerno)

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN
COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE
DI MOIO DELLA CIVITELLA

CUP: C35B18002530002

Tav. C7	PROGETTO ESECUTIVO
	STRALCIO 1
data: agg.:	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

I TECNICI



IL R.U.P.



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 19 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

STRALCIO 1

COMMITTENTE AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo MOIO DELLA CIVITELLA

Città MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia SA

C.A.P. 84060

DOCUMENTI

MANUALE D'USO

MANUALE DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

FIRMA

PROGETTISTA INGEGNERE VACCARO LUIGI

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO ARCHITETTO GREGORIO ANGELO



INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione dell'opera fa parte degli elaborati del Progetto esecutivo per la realizzazione del collettore ed ha come scopo quello di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Il piano preliminare di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti preliminari:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di manutenzione

In relazione al tipo di intervento, è possibile allegare al piano preliminare di manutenzione, le misure volte ad assicurare la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologici rilevanti connessi all'opera, stabilite dalla soprintendenza competente, nei casi in cui tali disposizioni siano state emanate.

Manuale d'uso

Il manuale d'uso è inteso come lo strumento finalizzato ad evitare e/o limitare modi d'uso impropri dell'opera e delle parti che la compongono, a favorire una corretta gestione delle parti edili ed impiantistiche che eviti un degrado anticipato e a permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione è lo strumento di ausilio per operatori tecnici addetti alla manutenzione e fornisce le indicazioni necessarie per la corretta esecuzione degli interventi di manutenzione.

Il manuale di manutenzione, per quanto possibile dal corrente livello di definizione progettuale, contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'Amministrazione usuaria;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è lo strumento principale di pianificazione degli interventi di manutenzione. Attraverso tale elaborato si programmano nel tempo gli interventi e si individuano le risorse necessarie. Esso struttura l'insieme dei controlli e degli interventi da eseguirsi a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione della qualità dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni. La struttura si articola nei seguenti tre sottoprogrammi:

- Sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti;
- Sottoprogramma dei controlli, tramite il quale sono definiti, per ogni elemento manutenibile del sistema edilizio, i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti (qualitativi e quantitativi) ;
- Sottoprogramma degli interventi, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Struttura e codifica

Nel campo dell'edilizia è impiegata la terminologia specifica per identificare il sistema edilizio al quale le attività di manutenzione si riferiscono. Nella fattispecie la struttura dell'opera e delle sue parti, ossia l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici, è rappresentata mediante una schematizzazione classificata sui seguenti tre livelli gerarchici:

1. Classi di unità tecnologiche (Corpo d'opera)

1.1. Unità tecnologiche

1.1.1. Elemento tecnico manutenibile

che consente anche di assegnare un codice univoco ad ogni elemento tecnico manutenibile interessato dalle attività di manutenzione.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

La proposta progettuale muove dalla necessità di porre soluzioni non più procrastinabili a quei servizi essenziali alla vita di una comunità quali lo smaltimento delle acque reflue e meteoriche.

Pertanto, si intende riqualificare e valorizzare una parte del territorio comunale proprio attraverso la realizzazione della rete fognante e delle opere complementari quali la ripavimentazione dei tratti in oggetto, garantendo quei requisiti di igiene e salubrità necessari per il decoro urbano nonché per il rispetto delle norme in materia.

L'intervento consiste nella progettazione di nuovi tratti fognari per smaltimento delle acque nere nel comune di Moio della Civitella.

Il sistema di allontanamento delle acque nere prevede la realizzazione di sei tratti.

Le tubazioni verranno posate nel terreno con modalità tali da garantire la massima scorrevolezza e con una adeguata pendenza. Saranno poste in opera in tratti rettilinei con livellette costanti, su letto di sabbia in modo da essere protette contro i sovraccarichi e gli assestamenti del terreno.

I tratti saranno perfettamente impermeabili e realizzate con giunti di chiusura a tenuta perfetta. Le curve saranno realizzate con pezzi speciali a 30° e 45° tali da consentire il flusso delle acque senza cambiamenti bruschi di direzione.



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 19 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

MANUALE D'USO

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

COMMITTENTE AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo MOIO DELLA CIVITELLA

Città MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia SA

C.A.P. 84060

FIRMA

PROGETTISTA INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO ARCHITETTO GREGORIO ANGELO

Data

MANUALE D'USO

01 IMPIANTI

01.01 Impianto fognario

- 01.01.01 Collettori
- 01.01.02 Pozzetti di scarico
- 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie
- 01.01.04 Troppopieni
- 01.01.05 Tubazioni
- 01.01.06 Pluviali e grondaie

Elemento strutturale

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

01 IMPIANTI

Unità tecnologica: 01.01 Impianto fognario

Complesso di canalizzazioni, generalmente sotterranee, per raccogliere e smaltire lontano da insediamenti civili e/o produttivi le acque superficiali (meteoriche, di lavaggio, ecc.) e quelle reflue provenienti dalle attività umane in generale.

Le canalizzazioni funzionano a pelo libero; in tratti particolari, in funzione dell'altimetria dell'abitato da servire, il loro funzionamento può essere in pressione.

Elementi tecnici manutenibili

- 01.01.01 **Collettori**
- 01.01.02 **Pozzetti di scarico**
- 01.01.03 **Pozzetti di ispezione e caditoie**
- 01.01.04 **Troppopieni**
- 01.01.05 **Tubazioni**
- 01.01.06 **Pluviali e grondaie**

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.01 Collettori

DESCRIZIONE

I collettori fognari interrati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico o meteoriche provenienti da più punti.

MODALITÀ D'USO

È necessario verificare e valutare la prestazione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura durante la successiva operatività del sistema.

Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prove di tenuta all'acqua;
- prove di tenuta all'aria;
- verifica dell'assenza di infiltrazione;

- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.02 Pozzetti di scarico

DESCRIZIONE

I pozzetti di scarico hanno dimensioni specifiche in relazione alle diverse caratteristiche del materiale da trattenere: presenta un cestello forato che permette lo scorrimento dell'acqua, mentre il materiale grossolano rimane trattenuto. Qualora fosse necessario trattenere anche sabbia e fango, si ricorre ad una vaschetta di decantazione collocata sul fondo del pozzetto.

MODALITÀ D'USO

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la vita del sistema.

Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

DESCRIZIONE

I pozzetti di ispezione sono collocati in corrispondenza di punti singolari della rete fognaria, dimensionati in modo tale da consentire l'accesso agevole al personale addetto alle operazioni di manutenzione e controllo, di norma sezioni orizzontali pari a 1x1,2 mq risultano.

Le caditoie a griglia hanno una struttura semplice e sono essenzialmente costituite da una bocca di presa, da un pozzetto di contenimento (quasi sempre dotato di camera di sedimentazione per trattenere le materie solide prodotte dalla utilizzazione delle pertinenze stradali quali ad esempio mercati rionali), e di chiusura idraulica per impedire l'uscita dalla fogna di animali (blatte, ratti, ecc.) e di esalazioni moleste.

Le bocche di presa possono essere:

- a griglia: la caditoia è in sede stradale con l'apertura nel proprio cielo protetta da griglia metallica (normalmente in ghisa) in corrispondenza delle cunette sottostanti ai marciapiedi o delle strade a culla;
- a bocchetta (o a bocca di lupo): viene ricavata nel corpo del cordone del marciapiede e in questo caso la caditoia, dotata di chiusino d'ispezione è collocata sotto il piano di calpestio del marciapiede.

MODALITÀ D'USO

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la vita del sistema.

Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.04 Troppopieni

DESCRIZIONE

I troppopieni per sistemi misti hanno lo scopo di convogliare le portate in eccesso da un sistema in un corpo ricettore. La localizzazione e gli scarichi da questi e da altre provenienze nei corpi ricettori devono essere controllati al fine di limitare l'inquinamento.

MODALITÀ D'USO

La funzione principale dei dispositivi di troppopieno dei collettori di fognatura è quella di proteggere il corpo ricettore senza provocare il sovraccarico idraulico dei collettori di fognatura o la riduzione di rendimento degli impianti di trattamento ubicati a valle. I dispositivi di troppopieno dei collettori di fognatura misti vanno posti in opera considerando i carichi di inquinamento, la durata e la frequenza degli scarichi, le concentrazioni di inquinamento e gli scompensi idrobiologici.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.05 Tubazioni

DESCRIZIONE

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

MODALITÀ D'USO

I tubi utilizzabili devono rispondere alle prescrizioni indicate dalle norme specifiche ed in particolare rispetto al tipo di materiale utilizzato per la realizzazione delle tubazioni.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.06 Pluviali e grondaie

DESCRIZIONE

Pluviali e grondaie raccolgono l'acqua piovana convogliandola alla rete delle acque meteoriche o, se previsto, a un precedente trattamento di depurazione e disoleazione.



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 27 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

MANUALE DI MANUTENZIONE

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

COMMITTENTE AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo MOIO DELLA CIVITELLA

Città MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia SA

C.A.P. 84060

FIRMA

PROGETTISTA INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO ARCHITETTO GREGORIO ANGELO

Data

MANUALE DI MANUTENZIONE

01 IMPIANTI

01.01 Impianto fognario

- 01.01.01 Collettori
- 01.01.02 Pozzetti di scarico
- 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie
- 01.01.04 Troppopieni
- 01.01.05 Tubazioni
- 01.01.06 Pluviali e grondaie

Elemento strutturale

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

01 IMPIANTI

Unità tecnologica: 01.01 Impianto fognario

Complesso di canalizzazioni, generalmente sotterranee, per raccogliere e smaltire lontano da insediamenti civili e/o produttivi le acque superficiali (meteoriche, di lavaggio, ecc.) e quelle reflue provenienti dalle attività umane in generale.

Le canalizzazioni funzionano a pelo libero; in tratti particolari, in funzione dell'altimetria dell'abitato da servire, il loro funzionamento può essere in pressione.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA

01.01.P01	Efficienza - rete fognaria
Classe di Esigenza	Fruibilità
Classe di Requisito	Efficienza
Livello minimo prestazionale	Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.
Riferimento normativo	UNI EN 12056-1.
01.01.P02	Controllo del rumore - rete fognaria
Classe di Esigenza	Benessere
Classe di Requisito	Isolamento acustico
Livello minimo prestazionale	Devono essere rispettati i valori minimi indicati da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.
Riferimento normativo	UNI EN 12056-2.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.01 Collettori

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.01.P01 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Controllo portata dei fluidi - collettori fognari Fruibilità Controllo della portata La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale può essere effettuata mediante la seguente formula, valida per aree fino a 200 ha o per durate di pioggia fino a 15 min: $Q = Y \times i \times A$ dove: - Q è la portata di punta, in litri al secondo; - Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale; - i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro; - A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari. UNI EN 752.
01.01.01.P02 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Controllo della tenuta - collettori fognari Benessere Tenuta all'acqua La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa. UNI EN 752.
01.01.01.P03 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Assenza emissione odori sgradevoli - collettori fognari Benessere Assenza dell'emissione di odori sgradevoli L'ermeticità degli elementi che costituiscono i collettori può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. UNI EN 752.
01.01.01.P04 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Pulibilità - collettori fognari Benessere Pulibilità Per verificare la facilità di pulizia si può effettuare la prova indicata dalla norma UNI EN 752. Per i collettori di fognatura di diametro inferiore a DN 300, l'autopulibilità può essere raggiunta garantendo, almeno una volta al

Riferimento normativo	giorno, la velocità minima di 0,7 m/s. Nel caso di collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori in funzione della presenza di sedimenti relativamente grossi. UNI EN 752.
----------------------------------	--

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A0 1	Accumulo di grasso Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
01.01.01.A0 2	Corrosione Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
01.01.01.A0 3	Difetti ai raccordi o alle connessioni Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
01.01.01.A0 4	Erosione Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
01.01.01.A0 5	Incrostazioni Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.
01.01.01.A0 6	Intasamento Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.
01.01.01.A0 7	Odori sgradevoli Setticizia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
01.01.01.A0 8	Penetrazione di radici

	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
01.01.01.A09	Sedimentazione Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01	Pulizia e manutenzione
Periodicità	Ogni 1 Anni
Descrizione intervento	Intervento di pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.02 Pozzetti di scarico

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.02.P01 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Controllo della tenuta - pozzetti scarico Benessere Tenuta all'acqua La capacità di tenuta può essere verificata mediante effettuazione della prova indicata nella norma UNI EN 1253-2. UNI EN 476; UNI EN 1253.
01.01.02.P02 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Assenza emissione odori sgradevoli - pozzetti Benessere Assenza dell'emissione di odori sgradevoli L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. UNI EN 476; UNI EN 1253-2.
01.01.02.P03 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Pulibilità - pozzetti Benessere Pulibilità Per la verifica della facilità di pulizia si può effettuare una prova come indicata nella norma UNI EN 1253-2. UNI EN 1253-2.
01.01.02.P04 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Resistenza meccanica - pozzetti Sicurezza Resistenza meccanica La resistenza meccanica dei pozzetti e delle caditoie può essere verificata mediante l'effettuazione della prova indicata nella norma UNI EN 1253-1,

Riferimento normativo	verificando che non si produca alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. UNI EN 1253-1.
----------------------------------	---

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A0 1	Abrasione Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.
01.01.02.A0 2	Corrosione Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.
01.01.02.A0 3	Difetti ai raccordi o alle connessioni Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
01.01.02.A0 4	Difetti delle griglie Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.
01.01.02.A0 5	Intasamento Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..
01.01.02.A0 6	Odori sgradevoli Setticizia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
01.01.02.A0 7	Sedimentazione Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01	Pulizia e manutenzione
Periodicità	Ogni 1 Anni
Descrizione intervento	Intervento di pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.03.P01 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Controllo portata dei fluidi - caditoie Fruibilità Controllo della portata Per la verifica della facilità di pulizia si può effettuare una prova come indicata nella norma UNI EN 1253-2. UNI EN 1253-1-2.
01.01.03.P02 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Controllo della tenuta - caditoie Benessere Tenuta all'acqua La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata effettuando una prova come indicata nella norma UNI EN 1253-2. UNI EN 1253-2.
01.01.03.P03 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Assenza emissione odori sgradevoli - caditoie Benessere Assenza dell'emissione di odori sgradevoli L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. UNI EN 1253-2.
01.01.03.P04 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Pulibilità - caditoie Benessere Pulibilità Per la verifica della facilità di pulizia si può effettuare una prova come indicata nella norma UNI EN 1253-2.

Riferimento normativo	UNI EN 1253-2.
01.01.03.P05	Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature - caditoie
Classe di Esigenza	Fruibilità
Classe di Requisito	Controllo della temperatura dei fluidi
Livello minimo prestazionale	La resistenza alle temperature e/o agli sbalzi di temperatura dei pozzetti può essere accertata effettuando una prova come indicata nella norma UNI EN 1253-2.
Riferimento normativo	UNI EN 1253-2.
01.01.03.P06	Resistenza meccanica - caditoie
Classe di Esigenza	Sicurezza
Classe di Requisito	Resistenza meccanica
Livello minimo prestazionale	I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi: - H 1,5 (per tetti piani non praticabili); - K 3 (aree senza traffico veicolare); - L15 (aree con leggero traffico veicolare); - M 125 (aree con traffico veicolare).
Riferimento normativo	UNI EN 1253-1.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A0 1	Difetti ai raccordi o alle connessioni Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
01.01.03.A0 2	Difetti dei chiusini Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
01.01.03.A0 3	Erosione Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.01.03.A0 4	Intasamento Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.
01.01.03.A0 5	Odori sgradevoli Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
01.01.03.A0 6	Sedimentazione Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Periodicità Descrizione intervento	Pulizia e manutenzione Ogni 1 Anni Intervento di pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.
--	--

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.04 Troppopieni

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.04.P01	Assenza emissione odori sgradevoli - troppopieni
Classe di Esigenza	Benessere
Classe di Requisito	Assenza dell'emissione di odori sgradevoli
Livello minimo prestazionale	L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando una prova come indicata nella norma UNI EN 752.
Riferimento normativo	UNI EN 752.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A0 1	Difetti ai raccordi o alle connessioni Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
01.01.04.A0 2	Difetti delle griglie Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.
01.01.04.A0 3	Erosione Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
01.01.04.A0 4	Intasamento Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.
01.01.04.A0 5	Sedimentazione Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01	Pulizia troppopieni
Periodicità	Ogni 1 Anni
Descrizione intervento	Intervento di pulizia dei troppopieni asportando i fanghi di deposito ed utilizzando getti d'acqua ad alta pressione o aspiratori di grande potenza per asportare i detriti.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.05 Tubazioni

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

01.01.05.P01	Controllo portata dei fluidi - tubazioni reflue
Classe di Esigenza	Fruibilità
Classe di Requisito	Controllo della portata
Livello minimo prestazionale	La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale può essere effettuata mediante la seguente formula, valida per aree fino a 200 ha o per durate di pioggia fino a 15 min: $Q = Y \times i \times A$ dove: - Q è la portata di punta, in litri al secondo; - Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale; - i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro; - A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.
Riferimento normativo	D.M. n° 37/2008; UNI EN 752; UNI EN 1329-1-2; UNI EN 14011-2-3; UNI EN 1519-1-2; UNI EN 1451-1-2.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01	Accumulo di grasso Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
01.01.05.A02	Corrosione Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
01.01.05.A03	Difetti ai raccordi o alle connessioni Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
01.01.05.A04	Erosione Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
01.01.05.A05	Incrostazioni

	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.
01.01.05.A0 6	Odori sgradevoli Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
01.01.05.A0 7	Penetrazione di radici Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
01.01.05.A0 8	Sedimentazione Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.I01	Pulizia
Periodicità	Ogni 6 Mesi
Descrizione intervento	Intervento di pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

Elemento tecnico: 01.01.06 Pluviali e grondaie

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A0 1	Ostruzioni Ostruzione dei canali causata dai solidi trasportati dalle acque di dilavamento
--------------------------	--

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.I01 Periodicità Descrizione intervento	Pulizia Ogni 6 Mesi Si effettua la pulizia dei filtri.
--	--



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 19 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

OGGETTO LAVORI

**LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA**

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo

MOIO DELLA CIVITELLA

Città

MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia

SA

C.A.P.

84060

FIRMA

PROGETTISTA

INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

RESPONSABILE UNICO DEL
PROGETTO

ARCHITETTO GREGORIO
ANGELO

Data



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni

Benessere: Assenza dell'emissione di odori sgradevoli

01 IMPIANTI

Benessere: Isolamento acustico

01 IMPIANTI

Benessere: Pulibilità

01 IMPIANTI

Benessere: Tenuta all'acqua

01 IMPIANTI

Fruibilità: Controllo della portata

01 IMPIANTI

Fruibilità: Controllo della temperatura dei fluidi

01 IMPIANTI

Fruibilità: Efficienza

01 IMPIANTI

Salvaguardia dell'ambiente: Qualità ambientale interna

Sicurezza: Resistenza meccanica

01 IMPIANTI

Classe di Esigenza: Benessere

Classe di requisito: Assenza dell'emissione di odori sgradevoli

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.01	Collettori
01.01.01.P03	Assenza emissione odori sgradevoli - collettori fognari I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli. Rif. Normativo: UNI EN 752.
01.01.02	Pozzetti di scarico
01.01.02.P02	Assenza emissione odori sgradevoli - pozzetti I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli. Rif. Normativo: UNI EN 476; UNI EN 1253-2.
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P03	Assenza emissione odori sgradevoli - caditoie I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli. Rif. Normativo: UNI EN 1253-2.
01.01.04	Troppopieni
01.01.04.P01	Assenza emissione odori sgradevoli - troppopieni I troppopieni dei collettori fognari devono essere realizzati in modo da non produrre o emettere odori sgradevoli. Rif. Normativo: UNI EN 752.

Classe di Esigenza: Benessere

Classe di requisito: Isolamento acustico

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.P02	Controllo del rumore - rete fognaria Il sistema di scarico deve garantire un livello di rumore entro i limiti prescritti dalla normativa vigente. Rif. Normativo: UNI EN 12056-2.

Classe di Esigenza: Benessere

Classe di requisito: Pulibilità

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.01	Collettori
01.01.01.P04	Pulibilità - collettori fognari I collettori fognari devono essere autopulibili per garantirne la funzionalità dell'impianto di smaltimento. Rif. Normativo: UNI EN 752.
01.01.02	Pozzetti di scarico
01.01.02.P03	Pulibilità - pozzetti I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Rif. Normativo: UNI EN 1253-2.
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P04	Pulibilità - caditoie Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Rif. Normativo: UNI EN 1253-2.

--	--

Classe di Esigenza: Benessere

Classe di requisito: Tenuta all'acqua

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.01	Collettori
01.01.01.P02	Controllo della tenuta - collettori fognari I collettori fognari devono essere idonei ad impedire perdite dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. Rif. Normativo: UNI EN 752.
01.01.02	Pozzetti di scarico
01.01.02.P01	Controllo della tenuta - pozzetti scarico I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire perdite dei fluidi garantendo così la durata e la funzionalità nel tempo. Rif. Normativo: UNI EN 476; UNI EN 1253.
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P02	Controllo della tenuta - caditoie Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire perdite dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. Rif. Normativo: UNI EN 1253-2.

Classe di Esigenza: Fruibilità

Classe di requisito: Controllo della portata

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.01	Collettori
01.01.01.P01	Controllo portata dei fluidi - collettori fognari I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto. La portata dei collettori fognari deve essere verificata in sede di collaudo ed annotata sul certificato di collaudo e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Rif. Normativo: UNI EN 752.
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P01	Controllo portata dei fluidi - caditoie Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Rif. Normativo: UNI EN 1253-1-2.
01.01.05	Tubazioni
01.01.05.P01	Controllo portata dei fluidi - tubazioni reflue Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto. Rif. Normativo: D.M. n° 37/2008; UNI EN 752; UNI EN 1329-1-2; UNI EN 14011-2-3; UNI EN 1519-1-2; UNI EN 1451-1-2.

Classe di Esigenza: Fruibilità

Classe di requisito: Controllo della temperatura dei fluidi

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P05	Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature - caditoie I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Rif. Normativo: UNI EN 1253-2.

Classe di Esigenza: Fruibilità

Classe di requisito: Efficienza

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.P01	Efficienza - rete fognaria I componenti della rete fognaria devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio. Rif. Normativo: UNI EN 12056-1.

Classe di Esigenza: Salvaguardia dell'ambiente

Classe di requisito: Qualità ambientale interna

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
------	--

Classe di Esigenza: Sicurezza

Classe di requisito: Resistenza meccanica

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	IMPIANTI
01.01	Impianto fognario
01.01.02	Pozzetti di scarico
01.01.02.P04	Resistenza meccanica - pozzetti Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Riferimento Normativo: UNI EN 1253-1.
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie
01.01.03.P06	Resistenza meccanica - caditoie Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto. Riferimento Normativo: UNI EN 1253-1.



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 19 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo

MOIO DELLA CIVITELLA

Città

MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia

SA

C.A.P.

84060

FIRMA

PROGETTISTA

INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

**RESPONSABILE UNICO DEL
PROGETTO**

ARCHITETTO GREGORIO ANGELO

Data

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli

01 IMPIANTI

01.01 Impianto fognario

- 01.01.01 Collettori
- 01.01.02 Pozzetti di scarico
- 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie
- 01.01.04 Troppopieni
- 01.01.05 Tubazioni
- 01.01.06 Pluviali e grondaie

Elemento strutturale

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
01.01.01	Collettori		
<u>01.01.01.C</u> 01	Controllo generale		
	Viene verificato lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.	Ispezione	Ogni 1 Anni
	Requisiti da controllare		
<i>C01.P01</i>	<i>Controllo portata dei fluidi - collettori fognari</i>		
<i>C01.P02</i>	<i>Controllo della tenuta - collettori fognari</i>		
<i>C01.P04</i>	<i>Pulibilità - collettori fognari</i>		
	Anomalie da controllare		
<i>C01.A01</i>	<i>Accumulo di grasso</i>		
<i>C01.A02</i>	<i>Corrosione</i>		
<i>C01.A04</i>	<i>Erosione</i>		
<i>C01.A05</i>	<i>Incrostazioni</i>		
<i>C01.A06</i>	<i>Intasamento</i>		

C01.A07	<i>Odori sgradevoli</i>		
C01.A09	<i>Sedimentazione</i>		
01.01.02	Pozzetti di scarico		
01.01.02.C 01	Controllo generale		
	Viene verificato lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Ogni 12 Mesi
	Anomalie da controllare		
C01.A04	<i>Difetti delle griglie</i>		
C01.A05	<i>Intasamento</i>		
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie		
01.01.03.C 01	Controllo generale		
	Viene verificato lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	Ogni 12 Mesi
	Requisiti da controllare		
C01.P02	<i>Controllo della tenuta - caditoie</i>		
C01.P03	<i>Assenza emissione odori sgradevoli - caditoie</i>		
C01.P04	<i>Pulibilità - caditoie</i>		
	Anomalie da controllare		
C01.A02	<i>Difetti dei chiusini</i>		
C01.A04	<i>Intasamento</i>		
01.01.04	Troppopieni		
01.01.04.C 01	Controllo generale		
	Vengono controllati i troppopieni e verificata l'integrità delle griglie e che lungo le pareti e sul	Controllo	Ogni 1 Anni

C01.P01 C01.A03 C01.A04 C01.A05	fondo del sistema non vi sia accumulo di depositi minerali. Requisiti da controllare <i>Assenza emissione odori sgradevoli - troppopieni</i> Anomalie da controllare <i>Erosione</i> <i>Intasamento</i> <i>Sedimentazione</i>		
	01.01.05 Tubazioni 01.01.05.C 01 Controllo generale Si verifica lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Si verifica inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Requisiti da controllare <i>Controllo portata dei fluidi - tubazioni reflue</i> Anomalie da controllare <i>Odori sgradevoli</i> <i>Corrosione</i> <i>Difetti ai raccordi o alle connessioni</i> 01.01.05.C 02 Controllo valvole Si effettua una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino Anomalie da controllare <i>Difetti ai raccordi o alle connessioni</i> 01.01.05.C 03 Controllo tenuta Si verifica l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.	Controllo a vista	Ogni 12 Mesi
	C01.P01 C01.A06 C01.A02 C01.A03 01.01.05.C 02		
	C02.A03 01.01.05.C 03	Controllo	Ogni 12 Mesi
		Controllo a vista	Ogni 12 Mesi

C03.P01	Requisiti da controllare <i>Controllo portata dei fluidi - tubazioni reflue</i>		
C03.A03	Anomalie da controllare <i>Difetti ai raccordi o alle connessioni</i>		
C03.A02	<i>Corrosione</i>		
01.01.06	Pluviali e grondaie		
01.01.06.C01	Controllo generale Si verifica che non ci siano ostruzioni dei canali.		
	Anomalie da controllare C01.A01 <i>Ostruzioni</i>	Ispezione	Ogni 6 Mesi



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Art. 19 ALLEGATO I.7 D.Lgs. 36/2023

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo

MOIO DELLA CIVITELLA

Città

MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia

SA

C.A.P.

84060

FIRMA

PROGETTISTA

INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

**RESPONSABILE UNICO DEL
PROGETTO**

ARCHITETTO GREGORIO
ANGELO

Data

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi

01 IMPIANTI

01.01 Impianto fognario

- 01.01.01 Collettori
- 01.01.02 Pozzetti di scarico
- 01.01.03 Pozzetti di ispezione e caditoie
- 01.01.04 Troppopieni
- 01.01.05 Tubazioni
- 01.01.06 Pluviali e grondaie

Elemento strutturale

01 IMPIANTI – 01 Impianto fognario

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
01.01.01	Collettori	Ogni 1 Anni
<u>01.01.01.I0</u> 1	Pulizia e manutenzione Intervento di pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	
01.01.02	Pozzetti di scarico	
<u>01.01.02.I0</u> 1	Pulizia e manutenzione Intervento di pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	
01.01.03	Pozzetti di ispezione e caditoie	Ogni 1 Anni
<u>01.01.03.I0</u> 1	Pulizia e manutenzione Intervento di pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	
01.01.04	Troppopieni	

<u>01.01.04.I0</u> <u>1</u>	Pulizia troppopieni Intervento di pulizia dei troppopieni asportando i fanghi di deposito ed utilizzando getti d'acqua ad alta pressione o aspiratori di grande potenza per asportare i detriti.	Ogni 1 Anni
01.01.05 <u>01.01.05.I0</u> <u>1</u>	Tubazioni Pulizia Intervento di pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Ogni 6 Mesi
01.01.06 <u>01.01.06.I0</u> <u>1</u>	Pluviali e grondaie Pulizia Si effettua la pulizia dei filtri.	Ogni 6 Mesi



PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Decreto MiTE n. 256 del 23 giugno 2022

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO QUALITA' ARIA INTERNA

OGGETTO LAVORI

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo

MOIO DELLA CIVITELLA

Città

MOIO DELLA CIVITELLA

Provincia

SA

C.A.P.

84060

FIRMA

PROGETTISTA

INGEGNERE VACCARO LUIGI

.....

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

ARCHITETTO GREGORIO ANGELO

Data

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA

Il presente documento, come previsto dal Decreto MiTE n. 256 del 23 giugno 2022, è parte integrante del Piano di manutenzione dell'opera e ha lo scopo di definire le modalità con cui effettuare il monitoraggio e il controllo della qualità dell'aria interna.

I criteri per la valutazione della qualità dell'aria dal punto di vista della tutela della salute sono definiti in linee guida fissate dalle agenzie internazionali e/o dalla comunità scientifica internazionale per ciascun agente. Le suddette linee guida forniscono dati tecnici e metodologici più o meno approfonditi sulla base delle specifiche conoscenze tossicologiche, cliniche ed epidemiologiche sull'agente in questione oltreché dei risultati di specifiche esperienze sul campo.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

02.01.01.P01 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Concentrazione monossido di carbonio Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor L'OMS [WHO, 2010] ritiene validi per l'indoor i valori guida outdoor presentati in "Air quality guidelines for Europe" [WHO, 2000]:- 100 mg/ m³ per 15 min;- 60 mg/ m³ per 30 min;- 35 mg/ m³ per un'ora;- 10 mg/ m³ per 8 ore;- 7 mg/ m³ per 24. L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida di 9 ppm per 8 ore indicato per l'esterno dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.
02.01.01.P02 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Concentrazione biossido di azoto Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor Valori di riferimento relativi all'aria esterna: L.Dgs.155/2000 ha confermato i due valori limite per la protezione della salute umana già in vigore (ex DM 60/2002): 200 µg/m³ come media oraria da non superare più di 18 volte l'anno; 40 µg/m³ come media annuale. L'OMS ha indicato come valori guida: ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006): 200 µg/m³ come media oraria; 40 µg/m³ come media annuale. L'US. EPA National Ambient Air Quality Standards indica 0,053 ppm (100 µg/m³) come limite della media annuale per il NO₂ nell'aria esterna. Valore di riferimento relativo all'aria interna: L'OMS [WHO, 2010] ritiene validi per l'indoor i valori guida outdoor presentati in "Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" [WHO, 2006]. L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning

Riferimento normativo	Engineers) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida indicato dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards. D.Lgs. 155/2000
02.01.01.P03 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Concentrazione biossido di zolfo Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air - Conditioning Engineers, Inc.) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida di 80 g/m3 in un anno indicato dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.
02.01.01.P04 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Concentrazione composti organici volatili Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor Non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente come dimostrato dalla Dir. 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune pitture e vernici; la direttiva è stata recepita in Italia con il D.Lgs. 161/2006.
Riferimento normativo	Direttiva 2004/42/CE; D.Lgs. n.161 del 27/3/2006
02.01.01.P05 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Concentrazione di ozono Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) ha proposto il valore guida per ambienti interni pari a 100 µg/m3 come media di 8 ore.
Riferimento normativo	Direttiva 2004/42/CE; D.Lgs. n.161 del 27/3/2006
02.01.01.P06 Classe di Esigenza	Concentrazione di particolato aerodisperso Salvaguardia dell'ambiente

Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Qualità aria indoor Non ci sono riferimenti per aria indoor. Valori di riferimento relativi all'aria esterna: Il D.Lgs. 155/2010 ha confermato per il PM10 i limiti già in vigore (ex DM 60/2002): 50 µg/m3 come media delle 24 ore da non superare più di 35 volte l'anno; 40 µg/m3 come media annuale. Per il PM2.5 ha fissato il valore di 25 µg/m3 come media annuale entro il 01/01/2015. L'OMS ha indicato i seguenti valori guida ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006): PM2.5: 10 µg/m3 come media annuale e 25 µg/m3 come media giornaliera; PM10: 20 µg/m3 come media annuale e 50 µg/m3 come media giornaliera. L'US. EPA National Ambient Air Quality Standards indica come limite per il PM10 il valore pari a 150 µg/m3 in un giorno; per il PM2.5 i valori 15,0 µg/m3 in un anno e 35 µg/m3 in un giorno.
02.01.01.P07 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Fumo di tabacco ambientale in luoghi pubblici e posti di lavoro Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor Non ci sono restrizioni per il fumo in casa, mentre per i luoghi pubblici e i posti di lavoro è vietato fumare. Legge n.3 del 16/01/03; Dir.P.C.M. del 14/12/1995; Legge n.584 dell'11/11/1975.
02.01.01.P08 Classe di Esigenza Classe di Requisito Riferimento normativo	Assenza di muffe Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor Linee guida per la qualità dell'aria indoor relativamente a umidità e muffe [WHO, 2009]
02.01.01.P09 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale	Allergeni Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor Non esistono valori di riferimento relativi all'aria indoor.
02.01.01.P10 Classe di Esigenza Classe di Requisito	Concentrazione gas radon Salvaguardia dell'ambiente Qualità aria indoor

Livello minimo prestazionale	Una raccomandazione della Comunità Europea (Raccomandazione 90/143/Euratom) indica i valori di concentrazione media annua oltre i quali si suggerisce di intraprendere azioni di risanamento. Questi sono: 400 Bq/m³ per le abitazioni già esistenti e 200 Bq/m³ per quelle di nuova costruzione. La normativa italiana (D. Lgs. 241/00) ha stabilito come soglia un valore di concentrazione media annua pari a 500 Bq/m³ per l'esposizione al gas radon negli ambienti di lavoro, cui le scuole sono espressamente equiparate. Questo valore rappresenta il livello di azione per gli edifici scolastici al di sopra del quale devono essere intraprese, entro 3 anni, azioni di rimedio. Inoltre, nel caso di concentrazioni inferiori al limite ma superiori a 400 Bq/m³ "l'esercente deve assicurare nuove misurazioni nell'arco dell'anno successivo". Riferimento normativo D. Lgs. 241/00; Raccomandazione 90/143/Euratom.
02.01.01.P11 Classe di Esigenza Classe di Requisito Livello minimo prestazionale Riferimento normativo	Ricambio d'aria Salvaguardia dell'ambiente Qualità ambientale interna Il numero di ricambi deve essere quello previsto dalle seguenti norme:- UNI EN 10339 per impianti aeraulici;- UNI EN 13779 per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali. UNI EN 10339; UNI EN 13779.

ANOMALIE RISCOTRABILI

02.01.01.A0 1	Presenza di muffe Presenza di muffe dietro gli armadi e nelle pareti a contatto con l'esterno.
02.01.01.A0 2	Aria viziata L'aria viziata si riconosce istintivamente con l'odorato. L'aria pulita invece non ha odore e non è percepita dagli occupanti.
02.01.01.A0 3	Aria secca Aria priva di umidità che provoca disturbi alle vie respiratorie.
02.01.01.A0 4	Alta concentrazione di inquinanti indoor

	Un'alta concentrazione di inquinanti indoor (CO, SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , particolato) determina disturbi agli occupanti (gola secca; irritazione naso e occhi; nausea; ecc.)
02.01.01.A05	Presenza di batteri Presenza di batteri responsabili di malattie o non patogeni.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.01.C01	Verifica gas inorganici Periodicità Quando necessario Descrizione intervento Per la rilevazione di CO e CO ₂ si adoperano celle elettrochimiche. Per quanto riguarda l'NO ₂ si adoperano tecniche di campionamento passivo del gas mediante diffusione ed analisi in spettrofotometria. La misurazione dell'ozono, infine, si basa sulle tecniche in chemiluminescenza.
02.01.01.C02	Verifica inquinanti organici Periodicità Quando necessario Descrizione intervento La determinazione delle concentrazioni indoor di questi inquinanti viene effettuata mediante campionamento che prevede una preconcentrazione del campione ed una fase analitica di laboratorio. Il campionamento può essere effettuato mediante raccolta di campioni d'aria in appositi palloni filtrazione attiva dell'aria con pompe attraverso fiale di adsorbimento oppure diffusione passiva dell'aria attraverso un supporto solido o liquido. Successivamente il campione viene analizzato mediante tecniche analitiche sofisticate che prevedono la separazione dei componenti della miscela mediante gas cromatografia o cromatografia liquida ad alta risoluzione e l'analisi di ciascuno di essi utilizzando ad esempio la spettrometria di massa.
02.01.01.C03	Verifica particolato Periodicità Quando necessario Descrizione intervento Viene effettuato campionamento con filtrazione attiva dell'aria su membrana e successiva fase analitica in laboratorio. È possibile effettuare la determinazione del particolato totale oppure, utilizzando pre-selettori durante la fase di campionamento che permettono il passaggio solo di frazioni granulometriche specifiche, determinare la cosiddetta frazione respirabile e quella inalabile.
02.01.01.C04	Verifica fumo Periodicità Quando necessario Descrizione intervento La determinazione delle concentrazioni di questo inquinante è possibile attraverso la quantificazione di alcuni composti tipici della miscela che costituisce il fumo di sigaretta. La sostanza più comunemente utilizzata è la

	nicotina. La determinazione di questo parametro viene effettuata utilizzando metodi di assorbimento su fiala e successiva analisi in gascromatografia con rivelazione a ionizzazione di fiamma. Può essere utile anche la misurazione dell'acroleina, dell'ossido di carbonio, degli idrocarburi aromatici, dell'ossido d'azoto e del particolato respirabile.
02.01.01.C05 Periodicità Descrizione intervento	Verifica ventilazione Quando necessario La ventilazione viene valutata mediante l'esame del numero di ricambi d'aria per ora garantiti dall'impianto. Per la valutazione di questo parametro, oltre alle consuete determinazioni del valore della portata d'aria alle bocchette di immissione dell'aria, che forniscono il dato di ricambio "teorico", sono disponibili tecniche che consentono di determinare il cosiddetto "ricambio effettivo" mediante gas traccianti. Un gas inerte, dotato di modestissima tossicità (esafluoruro di zolfo, anidride carbonica, elio, ecc.), rilevabile a basse concentrazioni, viene liberato in quantità nota nell'ambiente oggetto di studio in modo che si distribuisca uniformemente nell'ambiente stesso. La concentrazione del gas diminuisce nel tempo in rapporto al ricambio d'aria garantito dall'impianto. La riduzione della concentrazione del gas tracciante è funzione del numero di ricambi d'aria per ora. Campionamenti e determinazioni analitiche sequenziali delle concentrazioni di gas, ad intervalli di tempo determinati, permettono di stabilire la relazione tra queste due variabili. Condizioni necessarie per eseguire in modo corretto questa valutazione sono che il gas si mischi omogeneamente in modo istantaneo, il volume di gas liberato sia noto e che i fattori che influenzano il decadimento rimangano invariati per tutta la durata della rilevazione.
02.01.01.C06 Periodicità Descrizione intervento	Verifica agenti biologici Quando necessario Per la misurazione di inquinanti di natura biologica vitali ("viable"), si utilizzano come supporto piastre, filtri o soluzioni. Dopo un opportuno tempo di incubazione del supporto di campionamento è possibile effettuare una determinazione quantitativa (conta) del numero di colonie presenti nel campione. Per effettuare la determinazione qualitativa dei ceppi presenti (speciazione) è necessario effettuare successivi "step" di analisi basati principalmente sulla crescita dei ceppi presenti su terreni selettivi per alcune specie, sull'esame al microscopio e sull'esecuzione di test biochimici sui vari ceppi. Per quanto concerne invece gli agenti biologici anche non vitali ("not viable"), sono a disposizione vari metodi standardizzati per misurare gli allergeni degli acari e di animali domestici negli ambienti indoor. In particolare, i corpi dell'acaro ed i loro derivati sono presenti principalmente sulle grandi particelle con alto tasso di sedimentazione e, pertanto, le concentrazioni degli allergeni vengono misurate nella polvere depositata.

02.01.01.C07	Verifica gas radon
Periodicità	Quando necessario
Descrizione intervento	La determinazione del radon e dei composti di decadimento viene effettuata mediante quantificazione delle particelle α emesse durante il decadimento. Altri metodi alternativi sfruttano l'emissione di raggi gamma o beta. La quantificazione della radiazione emessa viene effettuata comunemente con celle di scintillazione. In alternativa, possono essere usati rilevatori di particelle α in grado di essere impressionati dalle particelle emesse. Le tracce impressionate sulla pellicola vengono contate in microscopia o attraverso sistemi di conteggio computerizzati.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
02.01.01	Aria indoor		
02.01.01.C01	Verifica gas inorganici		
	Per la rilevazione di CO e CO ₂ si adoperano celle elettrochimiche. Per quanto riguarda l'NO ₂ si adoperano tecniche di campionamento passivo del gas mediante diffusione ed analisi in spettrofotometria. La misurazione dell'ozono, infine, si basa sulle tecniche in chemiluminescenza.	Controlli con apparecchiature	Quando necessario
	Requisiti da controllare		
C01.P01	<i>Concentrazione monossido di carbonio</i>		
C01.P02	<i>Concentrazione biossido di azoto</i>		
C01.P03	<i>Concentrazione biossido di zolfo</i>		
C01.P05	<i>Concentrazione di ozono</i>		
	Anomalie da controllare		
C01.A04	<i>Alta concentrazione di inquinanti indoor</i>		
02.01.01.C02	Verifica inquinanti organici		

C02.P04 C02.A04 02.01.01.C03	La determinazione delle concentrazioni indoor di questi inquinanti viene effettuata mediante campionamento che prevede una preconcentrazione del campione ed una fase analitica di laboratorio. Il campionamento può essere effettuato mediante raccolta di campioni d'aria in appositi palloni filtrazione attiva dell'aria con pompe attraverso fiale di adsorbimento oppure diffusione passiva dell'aria attraverso un supporto solido o liquido. Successivamente il campione viene analizzato mediante tecniche analitiche sofisticate che prevedono la separazione dei componenti della miscela mediante gas cromatografia o cromatografia liquida ad alta risoluzione e l'analisi di ciascuno di essi utilizzando ad esempio la spettrometria di massa. Requisiti da controllare <i>Concentrazione composti organici volatili</i> Anomalie da controllare <i>Alta concentrazione di inquinanti indoor</i> Verifica particolato	Controlli con apparecchiature	Quando necessario
	Viene effettuato campionamento con filtrazione attiva dell'aria su membrana e successiva fase analitica in laboratorio. È possibile effettuare la determinazione del particolato totale oppure, utilizzando pre-selettori durante la fase di campionamento che permettono il passaggio solo di frazioni granulometriche specifiche, determinare la cosiddetta frazione respirabile e quella inalabile. Requisiti da controllare <i>Concentrazione di particolato aerodisperso</i> Anomalie da controllare <i>Alta concentrazione di inquinanti indoor</i> Verifica fumo		
	La determinazione delle concentrazioni di questo inquinante è possibile attraverso la quantificazione di alcuni composti tipici della miscela che costituisce il fumo di sigaretta. La	Controlli con apparecchiature	Quando necessario

C04.P07 02.01.01.C05	sostanza più comunemente utilizzata è la nicotina. La determinazione di questo parametro viene effettuata utilizzando metodi di assorbimento su fiala e successiva analisi in gascromatografia con rivelazione a ionizzazione di fiamma. Può essere utile anche la misurazione dell'acroleina, dell'ossido di carbonio, degli idrocarburi aromatici, dell'ossido d'azoto e del particolato respirabile. Requisiti da controllare <i>Fumo di tabacco ambientale in luoghi pubblici e posti di lavoro</i> Verifica ventilazione		
	La ventilazione viene valutata mediante l'esame del numero di ricambi d'aria per ora garantiti dall'impianto. Per la valutazione di questo parametro, oltre alle consuete determinazioni del valore della portata d'aria alle bocchette di immissione dell'aria, che forniscono il dato di ricambio "teorico", sono disponibili tecniche che consentono di determinare il cosiddetto "ricambio effettivo" mediante gas traccianti. Un gas inerte, dotato di modestissima tossicità (esafluoruro di zolfo, anidride carbonica, elio, ecc.), rilevabile a basse concentrazioni, viene liberato in quantità nota nell'ambiente oggetto di studio in modo che si distribuisca uniformemente nell'ambiente stesso. La concentrazione del gas diminuisce nel tempo in rapporto al ricambio d'aria garantito dall'impianto. La riduzione della concentrazione del gas tracciante è funzione del numero di ricambi d'aria per ora. Campionamenti e determinazioni analitiche sequenziali delle concentrazioni di gas, ad intervalli di tempo determinati, permettono di stabilire la relazione tra queste due variabili. Condizioni necessarie per eseguire in modo corretto questa valutazione sono che il gas si misceli omogeneamente in modo istantaneo, il volume di gas liberato sia noto e che i fattori che influenzano il decadimento rimangano invariati per tutta la durata della rilevazione.	Controlli con apparecchiature	Quando necessario

	Requisiti da controllare		
<i>C05.P11</i>	<i>Ricambio d'aria</i>		
	Anomalie da controllare		
<i>C05.A02</i>	<i>Aria viziata</i>		
<i>C05.A03</i>	<i>Aria secca</i>		
<u>02.01.01.C</u> <u>06</u>	Verifica agenti biologici		
	Per la misurazione di inquinanti di natura biologica vitali ("viable"), si utilizzano come supporto piastre, filtri o soluzioni. Dopo un opportuno tempo di incubazione del supporto di campionamento è possibile effettuare una determinazione quantitativa (conta) del numero di colonie presenti nel campione. Per effettuare la determinazione qualitativa dei ceppi presenti (speciazione) è necessario effettuare successivi "step" di analisi basati principalmente sulla crescita dei ceppi presenti su terreni selettivi per alcune specie, sull'esame al microscopio e sull'esecuzione di test biochimici sui vari ceppi. Per quanto concerne invece gli agenti biologici anche non vitali ("not viable"), sono a disposizione vari metodi standardizzati per misurare gli allergeni degli acari e di animali domestici negli ambienti indoor. In particolare, i corpi dell'acaro ed i loro derivati sono presenti principalmente sulle grandi particelle con alto tasso di sedimentazione e, pertanto, le concentrazioni degli allergeni vengono misurate nella polvere depositata.	Controlli con apparecchiature	Quando necessario
<i>C06.P08</i>	<i>Assenza di muffe</i>		
<i>C06.P09</i>	<i>Allergeni</i>		
	Anomalie da controllare		
<i>C06.A01</i>	<i>Presenza di muffe</i>		
<i>C06.A05</i>	<i>Presenza di batteri</i>		
<u>02.01.01.C</u> <u>07</u>	Verifica gas radon		

C07.P10	La determinazione del radon e dei composti di decadimento viene effettuata mediante quantificazione delle particelle α emesse durante il decadimento. Altri metodi alternativi sfruttano l'emissione di raggi gamma o beta. La quantificazione della radiazione emessa viene effettuata comunemente con celle di scintillazione. In alternativa, possono essere usati rilevatori di particelle α in grado di essere impressionati dalle particelle emesse. Le tracce impressionate sulla pellicola vengono contate in microscopia o attraverso sistemi di conteggio computerizzati. Requisiti da controllare <i>Concentrazione gas radon</i>	Controlli con apparecchiature	Quando necessario

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
02.01.01	Aria indoor	
<u>02.01.01.C</u> <u>01</u>	Verifica gas inorganici Per la rilevazione di CO e CO2 si adoperano celle elettrochimiche. Per quanto riguarda l'NO2 si adoperano tecniche di campionamento passivo del gas mediante diffusione ed analisi in spettrofotometria. La misurazione dell'ozono, infine, si basa sulle tecniche in chemiluminescenza.	Quando necessario
<u>02.01.01.C</u> <u>02</u>	Verifica inquinanti organici La determinazione delle concentrazioni indoor di questi inquinanti viene effettuata mediante campionamento che prevede una preconcentrazione del campione ed una fase analitica di laboratorio. Il campionamento può essere effettuato mediante raccolta di campioni d'aria in appositi palloni filtrazione attiva dell'aria con pompe attraverso fiale di adsorbimento oppure diffusione passiva dell'aria attraverso un supporto solido o liquido. Successivamente il campione viene analizzato mediante tecniche analitiche sofisticate che prevedono la separazione dei componenti della miscela mediante gas cromatografia o	Quando necessario

	cromatografia liquida ad alta risoluzione e l'analisi di ciascuno di essi utilizzando ad esempio la spettrometria di massa.	
02.01.01.C 03	Verifica particolato Viene effettuato campionamento con filtrazione attiva dell'aria su membrana e successiva fase analitica in laboratorio. È possibile effettuare la determinazione del particolato totale oppure, utilizzando pre-selettori durante la fase di campionamento che permettono il passaggio solo di frazioni granulometriche specifiche, determinare la cosiddetta frazione respirabile e quella inalabile.	Quando necessario
02.01.01.C 04	Verifica fumo La determinazione delle concentrazioni di questo inquinante è possibile attraverso la quantificazione di alcuni composti tipici della miscela che costituisce il fumo di sigaretta. La sostanza più comunemente utilizzata è la nicotina. La determinazione di questo parametro viene effettuata utilizzando metodi di assorbimento su fiala e successiva analisi in gascromatografia con rivelazione a ionizzazione di fiamma. Può essere utile anche la misurazione dell'acroleina, dell'ossido di carbonio, degli idrocarburi aromatici, dell'ossido d'azoto e del particolato respirabile.	Quando necessario
02.01.01.C 05	Verifica ventilazione La ventilazione viene valutata mediante l'esame del numero di ricambi d'aria per ora garantiti dall'impianto. Per la valutazione di questo parametro, oltre alle consuete determinazioni del valore della portata d'aria alle bocchette di immissione dell'aria, che forniscono il dato di ricambio "teorico", sono disponibili tecniche che consentono di determinare il cosiddetto "ricambio effettivo" mediante gas traccianti. Un gas inerte, dotato di modestissima tossicità (esafluoruro di zolfo, anidride carbonica, elio, ecc.), rilevabile a basse concentrazioni, viene liberato in quantità nota nell'ambiente oggetto di studio in modo che si distribuisca uniformemente nell'ambiente stesso. La concentrazione del gas diminuisce nel tempo in rapporto al ricambio d'aria garantito dall'impianto. La riduzione della concentrazione del gas tracciante è funzione del numero di ricambi d'aria per ora. Campionamenti e determinazioni analitiche sequenziali delle concentrazioni di gas, ad intervalli di tempo determinati, permettono di stabilire la relazione tra queste due variabili. Condizioni necessarie per eseguire in modo corretto questa valutazione sono che il gas si misceli omogeneamente in modo	Quando necessario

	istantaneo, il volume di gas liberato sia noto e che i fattori che influenzano il decadimento rimangano invariati per tutta la durata della rilevazione.	
02.01.01.C 06	Verifica agenti biologici Per la misurazione di inquinanti di natura biologica vitali ("viable"), si utilizzano come supporto piastre, filtri o soluzioni. Dopo un opportuno tempo di incubazione del supporto di campionamento è possibile effettuare una determinazione quantitativa (conta) del numero di colonie presenti nel campione. Per effettuare la determinazione qualitativa dei ceppi presenti (speciazione) è necessario effettuare successivi "step" di analisi basati principalmente sulla crescita dei ceppi presenti su terreni selettivi per alcune specie, sull'esame al microscopio e sull'esecuzione di test biochimici sui vari ceppi. Per quanto concerne invece gli agenti biologici anche non vitali ("not viable"), sono a disposizione vari metodi standardizzati per misurare gli allergeni degli acari e di animali domestici negli ambienti indoor. In particolare, i corpi dell'acaro ed i loro derivati sono presenti principalmente sulle grandi particelle con alto tasso di sedimentazione e, pertanto, le concentrazioni degli allergeni vengono misurate nella polvere depositata.	Quando necessario
02.01.01.C 07	Verifica gas radon La determinazione del radon e dei composti di decadimento viene effettuata mediante quantificazione delle particelle alfa emesse durante il decadimento. Altri metodi alternativi sfruttano l'emissione di raggi gamma o beta. La quantificazione della radiazione emessa viene effettuata comunemente con celle di scintillazione. In alternativa, possono essere usati rilevatori di particelle alfa in grado di essere impressionati dalle particelle emesse. Le tracce impressionate sulla pellicola vengono contate in microscopia o attraverso sistemi di conteggio computerizzati.	Quando necessario