

REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI MILANO
COMUNE DI CALVIGNASCO



AREA URBANISTICO AMBIENTALE TERRITORIALE

Via Fiume 5 20080 Calvignasco (MI)

PEC: segreteria.calvignasco@pec.it



MANUTENZIONE STRAORDINARIA EX MUNICIPIO

Via Vittorio Veneto, 6

2° lotto - risanamento conservativo facciate con efficientamento energetico

Progetto definitivo - esecutivo

Elaborato	Titolo	Data
DOC 02	relazioni tecniche e specialistiche	27/07/2020

Aggiornamento
___/___/___

**MICHELA
FANCHINI
ARCHITETTO**

Progettista
arch. Michela Fanchini

Responsabile del procedimento
geom. Fabio Lodigiani

Collaboratori
arch. Giorgio Via
arch. Elisabetta Trimboli
geom. Michela Caselli

**VIA DEL TORCHIO 3
27020
TORRE D'ISOLA
(LOC. CASOTTOLE)
TEL. 0382/407514
C.F. FNCMHL66L61F952I**



Lavori di MANUTENZIONE STRAORDINARIA EX MUNICIPIO Via Vittorio Veneto, 6 - 2° lotto - risanamento conservativo facciate con efficientamento energetico.

Progetto definitivo – esecutivo

RELAZIONI TECNICHE E RELAZIONI SPECIALISTICHE

Tipologia di intervento

Le opere oggetto del progetto definitivo-esecutivo sono classificabili come interventi di risanamento conservativo di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c) del d.P.R. n. 380/2001 che non riguardano le parti strutturali dell'edificio (Attività n. 5, Tabella A, Sez. II, d.lgs. 25 novembre 2016, n. 222).

Strumentazione urbanistica comunale vigente o in salvaguardia

L'edificio è catalogato come Bene culturale della Regione Lombardia e censito con scheda ARL - MI100-01484. Il provvedimento di tutela risulta ope legis (L.1089/1939 art.4 ora art. 12 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42).

Il sito interessato è sottoposto a tutela per gli effetti delle lettere c) – “i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” e della lettera f) – “i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi” dell'art. 142 D.lgs. n. 42/2004.

L'art. 142 del Codice dei beni culturali e del paesaggio individua le aree vincolate direttamente dalla legge in ragione del loro valore ambientale e geografico e, quindi, senza bisogno di un qualche atto di tipo amministrativo. Il vincolo ope legis in discorso non impone l'assoluta immodificabilità delle aree su cui incombe, ma il necessario espletamento della preventiva procedura di autorizzazione da parte dell'Autorità competente.

All'interno dell'area pertinenziale dell'edificio oggetto del presente studio, si trova un pozzo ad uso idropotabile, con fascia di rispetto (cfr.art.6 del D.P.R.236/88 e s.m.i.) delimitata con criterio geometrico come indicato nella D.G.R. 6/15137 del 01/08/96 e richiamato dalla disposizione del D.lgs.152/99 e s.m.i (D.lgs258/00), gestito da CAP di Milano.

Il vigente PGT del Comune di Calvignasco pone l'edificio oggetto del presente studio in ambito di tessuto urbano consolidato indicato come servizio di interesse pubblico (Capo IV del PGT – Piano dei servizi, art. 25-26 delle NTA).

Barriere architettoniche

Le opere previste in progetto non sono soggette alle prescrizioni degli articoli 77 e seguenti del D.P.R. n. 380/2001 e del D.M. n. 236/1989 o della corrispondente normativa regionale.

Sicurezza degli impianti e dispositivi

L'intervento non comporta l'installazione, la trasformazione o l'ampliamento di impianti tecnologici.

.

Fabbisogni energetici

Per quanto riguarda gli aspetti energetici si fa riferimento al procedimento relativo al Conto Termico che incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccole dimensioni.

Il riferimento alle tipologie di interventi incentivabili, con riferimento alle Regole Applicative per l'attuazione delle disposizioni del D.M. 16 febbraio 2016 (di seguito, "Decreto" o "Conto Termico"), recante l'"aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili", in vigore dal 31 maggio 2016, come da Tabella 1, art. 4, comma 1 lett. c) è la categoria 1 - interventi di incremento dell'efficienza energetica in edifici esistenti o parti di essi o unità immobiliari esistenti, Sigla 1.B, Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato.

La sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato sarà realizzata congiuntamente ad un sistema di termoregolazione, previsto in progetto, e farà riferimento ai requisiti tecnici di soglia per la tecnologia riferita alla zona climatica E è di una trasmittanza $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

La documentazione specifica relativa all'intervento da allegare alla richiesta sarà la seguente:

- Asseverazione del tecnico abilitato (Modello 7 nella sezione "Modulistica")
- Relazione tecnica illustrativa dell'intervento con calcolo delle trasmittanza ante e post operam
- Documentazione fotografica (come indicato nelle Regole Applicative)
- Dichiarazione di provenienza delle risorse utilizzate per sostenere le spese relative all'intervento oggetto della richiesta in Conto Termico (Modello 1X nella sezione "Modulistica")

L'asseverazione del tecnico abilitato dovrà attestare, con riferimento al dimensionamento dei componenti vetrati, anche il calcolo della trasmittanza dei nuovi serramenti costituiti dal telaio preesistente e dal componente vetrato, nuovo o integrato.

Verrà consegnato l'Attestato di prestazione Energetica (APE), depositato nella banca dati regionale, e la diagnosi energetica (DE).

Aspetti geologici

L'intero territorio comunale, impostato in corrispondenza della superficie del P.G.T., è classificabile come:
“area a vulnerabilità idrogeologica molto elevata in quanto impostata in depositi alluvionali con predominanza della componente sabbiosa e sede di una falda idrica con livello piezometrico prossimo al piano campagna”.

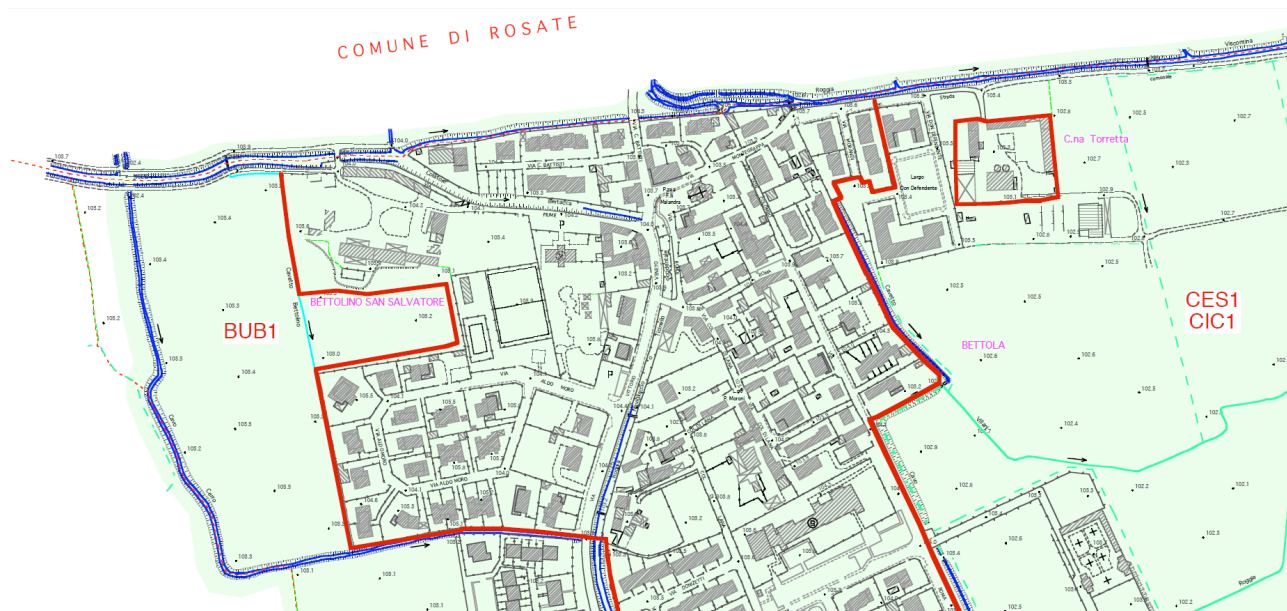
Secondo le ricostruzioni nel territorio di Calvignasco la falda superficiale un senso di flusso diretto circa verso S, condizionato dall'azione di drenaggio esercitata in zona dall'incisione valliva del Ticino.

Durante l'esecuzione delle prove nell'area del municipio la falda è stata rilevata ad una profondità di circa 1,4 m dal p.c..




l'intervento non prevede la realizzazione di opere di fondazione o sistemi geotecnici come definiti al D.M.

17/01/2018 e non richiede il deposito della relazione geologica né della relazione geotecnica ai sensi del D.M. 17/01/2018.

L'intervento, in relazione all'invarianza idraulica e idrologica relativa alle acque pluviali, non rientra nell'ambito di applicazione del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”

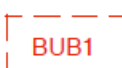


GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

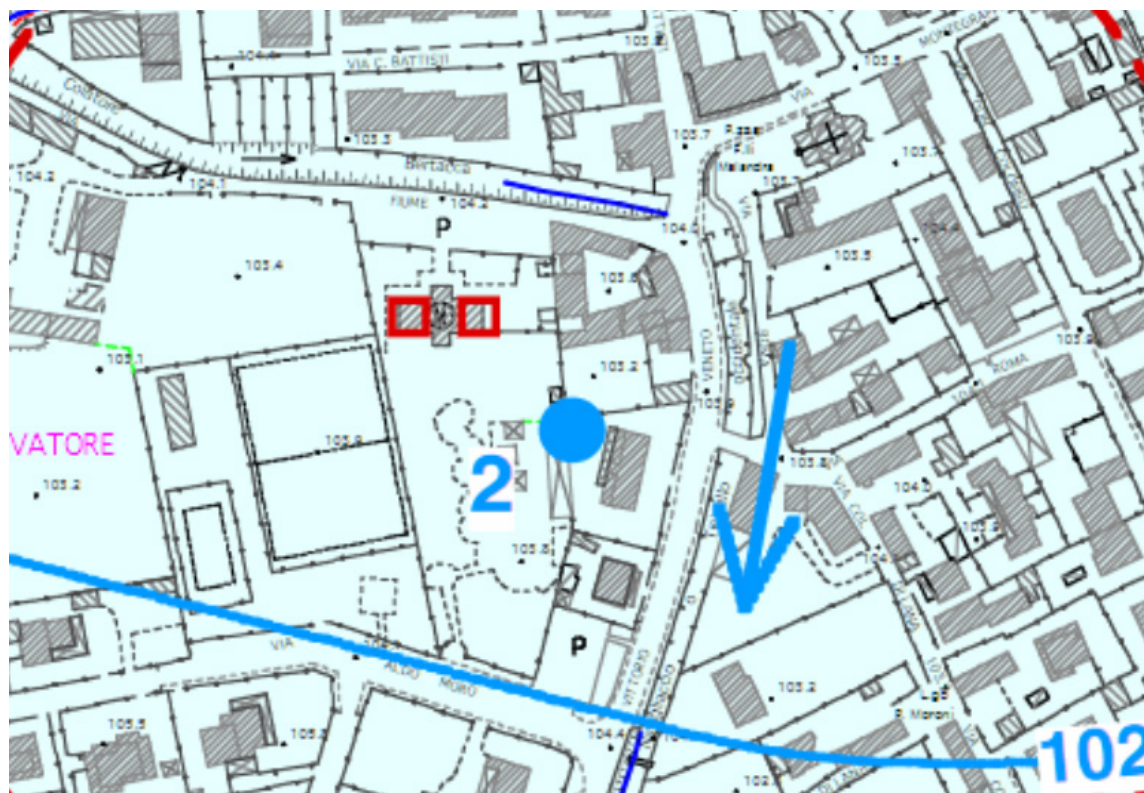
-  Ripiano del "Fluviale Recente" o "Piano Generale Terrazzato della Pianura" impostato in depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi argillosi, ricoperti, in genere, da una coltre di alterazione di ridotto spessore di natura limoso-argillosa.
-  Principali elementi della rete idrica superficiale.
-  Aree a morfologia depressa interessate da ristagno e/o deflusso difficoltoso delle acque superficiali.

CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

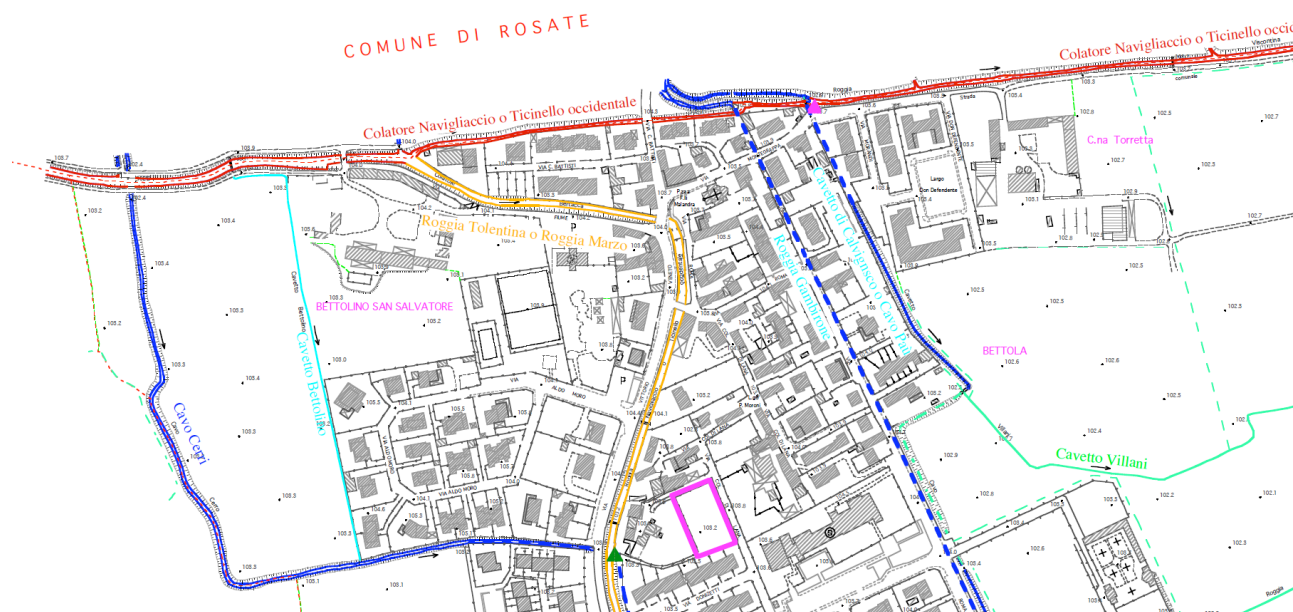
(dati desunti da: ERSAL - Regione Lombardia - Sistema Informativo Pedologico, 2003)

-  Suoli molto profondi, con scheletro da assente a scarso, a tessitura grossolana o moderatamente grossolana, reazione subacida, a volte acida in profondità, TSB basso, AWC alta, drenaggio mediocre e permeabilità moderata. Uso prevalente del suolo: seminativi avvicendati con pioppeti.

Estratto della Tav.1 della Componente geologica, idrogeologica e sismica – Carta di Inquadramento Geologico-Geomorfologico



Estratto della Tav.2 della Componente geologica, idrogeologica e sismica – carta di inquadramento idrogeologico



Estratto della Tav.3 della Componente geologica, idrogeologica e sismica – carta di inquadramento idrografico

LEGENDA

Corso d'acqua ricompreso nell'Elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Milano:

==== Colatore Navigliaccio o Ticinello Occidentale - n. 8 Elenco Acque Pubbliche Provincia di Milano

Corso d'acqua ricompreso nell'elenco dei corsi d'acqua del reticolo idrico principale di cui all'Allegato A della D.G.R. 01/10/08 n. 8/8127, sui quali le funzioni di pulizia idraulica spettano alla Regione Lombardia:

==== Colatore Navigliaccio o Ticinello Occidentale - MI002

==== Roggia Tolentina o Roggia Marzo - MI033

Corso d'acqua di competenza privata o di consorzi privati, alimentati da derivazioni dal Naviglio Grande (e, in subordine, da colature):

- Cavo Cerri
- Roggia Bergonza
- Roggia Mischia
- Roggia Gambirone
- Cavetto di Calvignasco o Cavo Paù

Cavo o fosso irriguo aziendale:

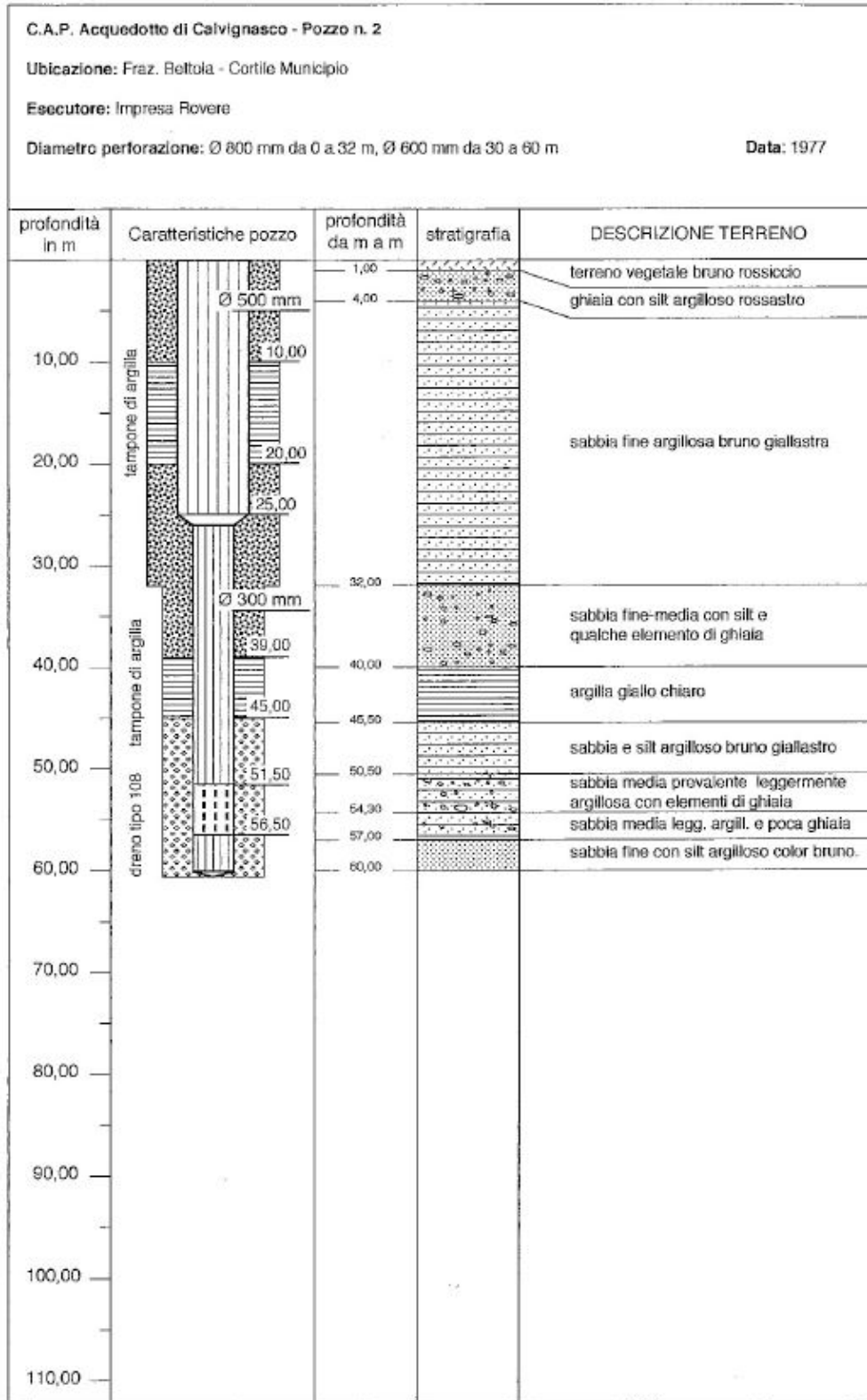
- Cavetto Bettolino
- Cavetto di Moncucco
- Cavo di Moncucco

Fosso secondario, che esercita esclusivamente funzioni di scolo:

- Fontanile Archinto
- Cavetto Villani
- Roggia Villani

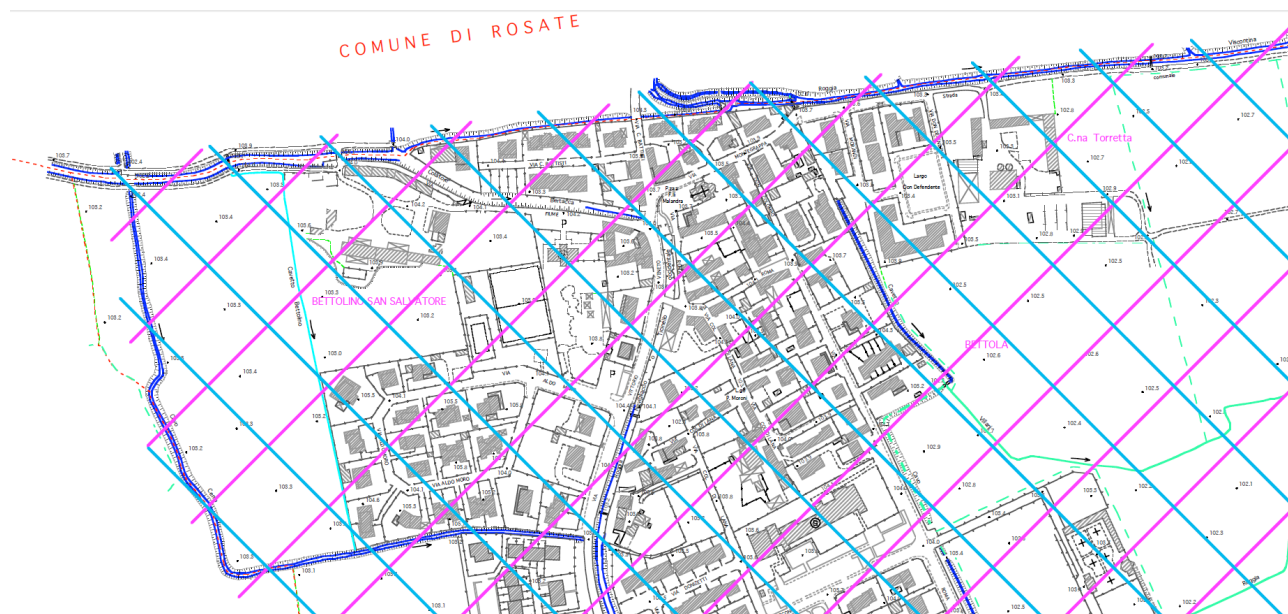
Aspetti sismici

Per i contenuti dell'indagine geologica, parametri geotecnici e prove penetrometriche si fa riferimento allo studio della "COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA" allegato al vigente PGT del Comune di Calvignasco.



Prova penetrometrica in corrispondenza del pozzo acquedotto nel cortile dell'edificio

La parte nord-occidentale del territorio comunale, ovvero l'area ad W dell'abitato di Bettola, è caratterizzata da suoli molto profondi, con scheletro da assente a scarso, caratterizzati da tessitura grossolana o moderatamente grossolana, reazione subacida e a volte acida in profondità, TSB (tasso di saturazione in basi) basso, AWC (capacità d'acqua disponibile) alta, drenaggio mediocre e permeabilità moderata.

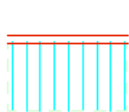
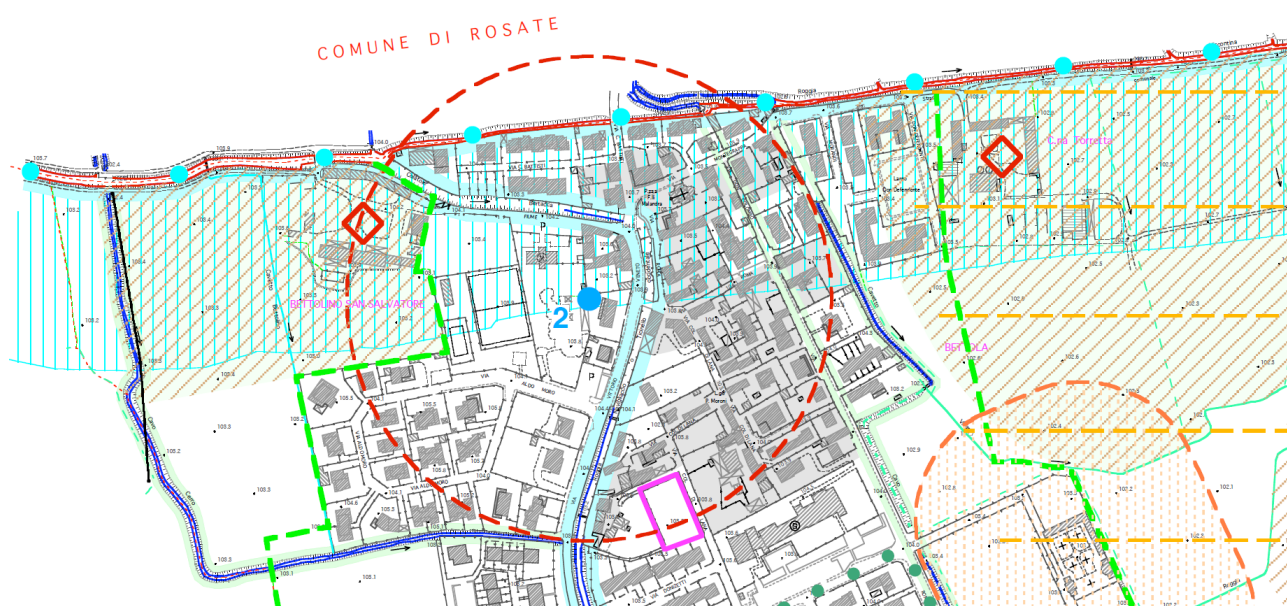


Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) - Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contratto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Estratto della Tav.4 della Componente geologica, idrogeologica e sismica – carta della pericolosità sismica locale

Nel corso delle indagini condotte per la redazione del citato documento, non è emersa alcuna notizia o dato bibliografico circa l'appartenenza dell'area su cui ricade il territorio comunale di Calvignasco ad un ambito territoriale soggetto in passato ad eventi sismici di notevole entità.

Analisi recentemente condotte (Molin D., Stucchi M. & Valensise G., 1996 -Carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani. "Sicurezza -96"-Milano Fiera, 26-30/11/96) includono il territorio comunale di Calvignasco tra le aree a pericolosità sismica di classe C e rappresentate da comuni in cui l'intensità massima dei sismi non ha superato in passato il VI° grado della scala MCS, dove gli effetti massimi attesi consistono in forti scuotimenti e possibilità di danni occasionali di lievi entità.



Corsi d'acqua principali ricompresi nell'Elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Milano, con fascia di rispetto di 150 m definita ai sensi del D.lgs. n. 42 del 22/01/2004:

Colatore Navigliaccio o Ticinello Occidentale (n. 8 Elenco Acque Pubbliche Provincia di Milano)

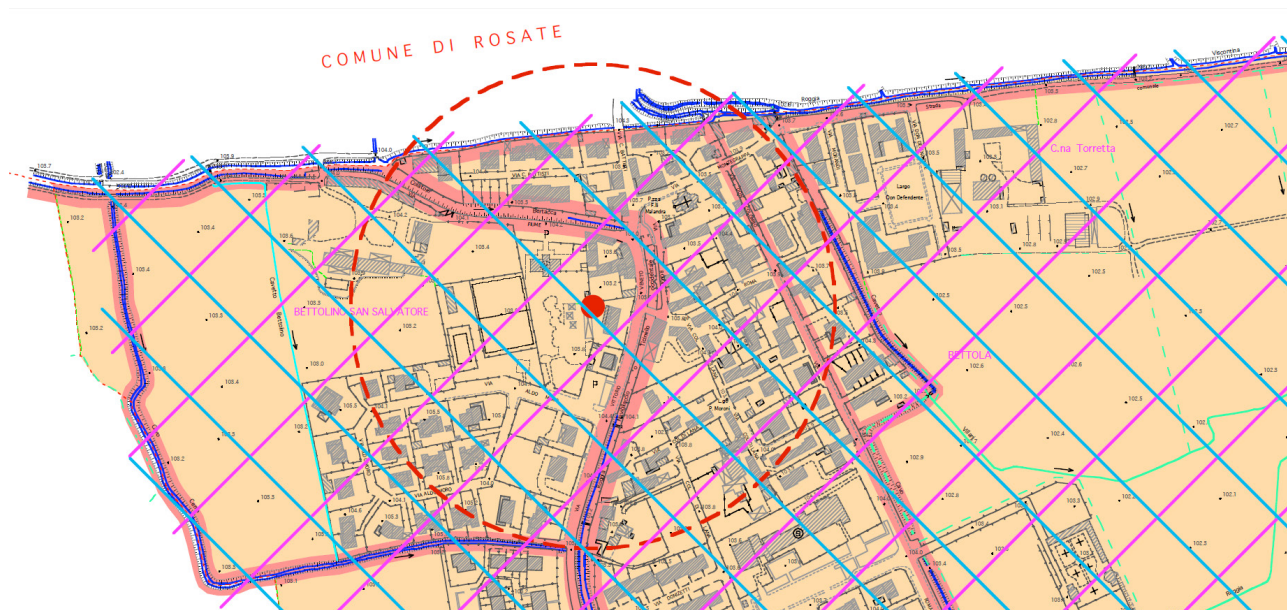


a Fasce di rispetto dei corsi d'acqua dell'ampiezza di 10 m per gli elementi del reticolo idrico principale (a) e dell'ampiezza di 5 m per gli elementi del reticolo idrico privato (b); le ampiezze delle fasce di rispetto sono calcolate da ognuno dei due cigli superiori delle sponde degli alvei incisi o dai piedi esterni di argini artificiali e sono da verificare puntualmente.



Pozzo ad uso idropotabile, con fascia di rispetto (cfr. art. 6 del D.P.R. 236/88 e s.m.i.) delimitata con criterio geometrico come indicato nella D.G.R. 6/15137 del 01/08/96 e richiamato dalla disposizione del D. lgs. 152/99 e s.m.i (D. lgs 258/00), del raggio di 200 m.

Estratto della Tav.4 della Componente geologica, idrogeologica e sismica – carta dei vincoli e delle limitazioni d'uso del territorio

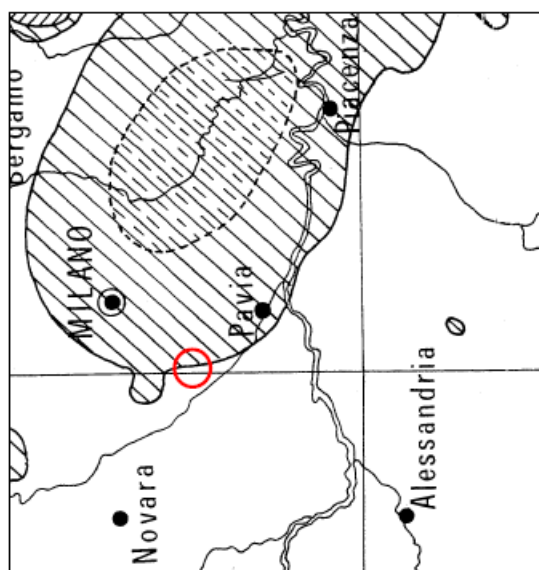


CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, ed in particolare all'edificabilità, per l'entità e la natura delle problematiche individuate, sia a scala locale che territoriale. Si tratta di aree di per sé stesse contraddistinte da un più che soddisfacente grado di stabilità, ma caratterizzate da un assetto litostratigrafico segnato da marcate disomogeneità tessiturali latero-verticali, con la locale presenza di orizzonti argillosi, argilloso-sabbioso-limosi e torbosi con caratteristiche geotecniche potenzialmente scadenti. A tale assetto litostratigrafico si associa una ridotta soggiacenza della prima falda, il cui livello piezometrico può risultare anche assai prossimo al piano campagna. Localmente si segnalano inoltre settori caratterizzati da difficoltà di deflusso delle acque superficiali con periodici ristagni idrici.

Pertanto l'utilizzo a fini urbanistici sarà subordinato alla realizzazione di indagini di dettaglio, in ottemperanza alle N.T.C., che dovranno essere finalizzate all'acquisizione di un'approfondita conoscenza dell'area di diretto interesse e del suo intorno. Le indagini dovranno in particolare valutare nel dettaglio l'assetto litostratigrafico, geotecnico ed idrogeologico (profondità della falda acquifera) del sottosuolo mediante l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche in sito (quali trincee esplorative, prove penetrometriche, sondaggi a carotaggio continuo, ecc.) eventualmente integrate da prove geotecniche di laboratorio. Più in generale, le analisi geologiche dovranno essere, in particolare, finalizzate alla definizione della profondità del piano di posa delle fondazioni e delle caratteristiche geotecniche del substrato per consentire il corretto dimensionamento delle strutture fondazionali. In linea generale, si sconsiglia la realizzazione di cantine e, in misura minore, di seminterrati anche se la loro esecuzione non deve comunque intendersi del tutto preclusa, ma da valutare attentamente caso per caso, adottando opportuni accorgimenti costruttivi al fine di evitare connessioni e/o interferenze con le acque sotterranee e superficiali. Inoltre, in considerazione della generale elevata vulnerabilità idrogeologica, le indagini e gli studi di dettaglio dovranno portare alla definizione di accorgimenti di salvaguardia nei confronti delle acque sotterranee

Fig. 9 - Stralcio dalla "Carta sismica d'Italia per il periodo 1893-1965 con aree di massima intensità" (Scala 1:1.000.000) - a cura di: E. Iaccarino - Comitato Nazionale Energia Nucleare - Gruppo Attività Minerarie.



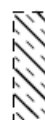
LEGENDA

Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° grado della Scala Mercalli.

Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° - VII° grado della Scala Mercalli.

Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VII° grado della Scala Mercalli.

Ubicazione dell'area di interesse



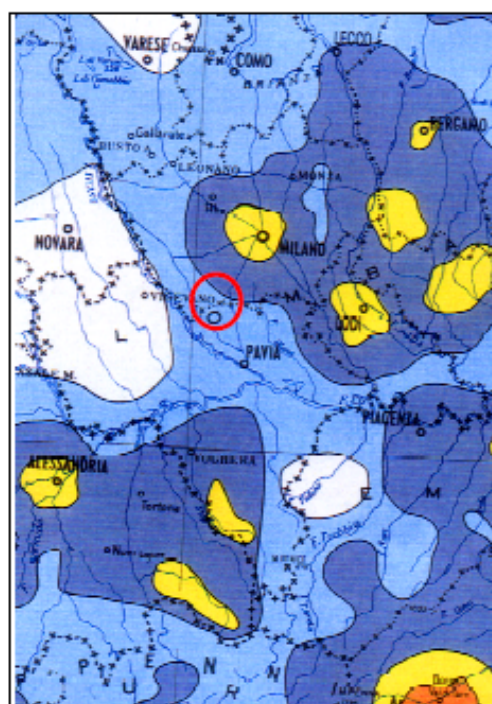
Scala 1:1.000.000
0 30 60 90 km



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

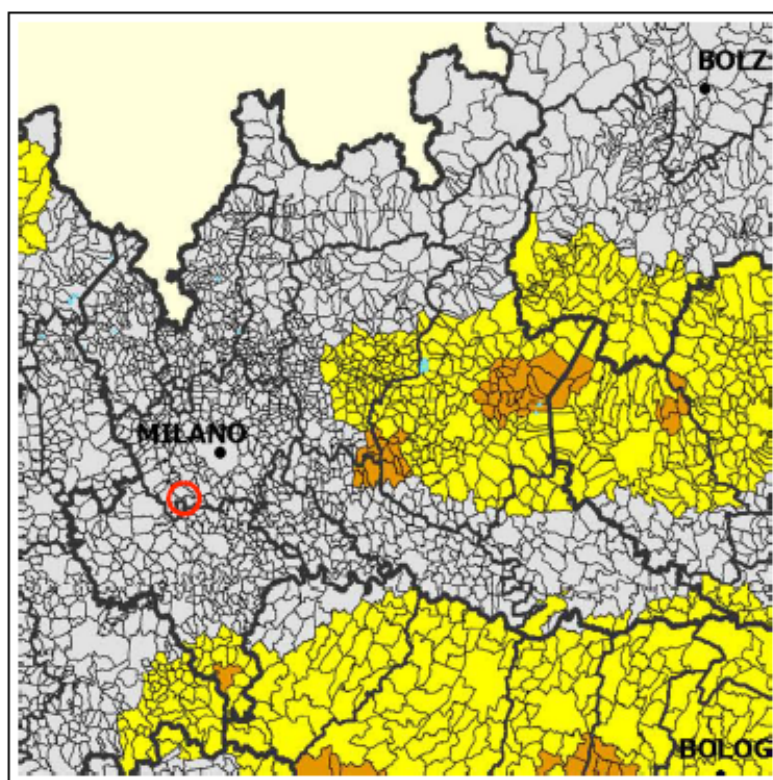
Intensità espresse in scala M.C.S.


	Inferiore al VI grado Less than VI degree
	VI grado VI degree
	VII grado VII degree
	VIII grado VIII degree
	IX grado IX degree
	X grado X degree
	XI grado XI degree



Ubicazione dell'area di interesse.

Fig. 15
CLASSIFICAZIONE SISMICA 2004
 Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n.3274
 Tratto da: Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Sismico Nazionale



 Ubicazione dell'area di interesse

**Zone sismiche
 (livello di pericolosità)**



Estratti della Relazione illustrativa della Componente geologica, idrogeologica e sismica

Il Comune di Calvignasco, secondo le disposizioni della nuova classificazione, ricade in zona sismica 4, ovvero in quella a minor grado di sismicità (zona definita a «sismicità bassa»)

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 (come il Comune di Calvignasco) tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n.

19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per i beni culturali tutelati è necessario attenersi ad interventi di miglioramento, a riparazioni o ad interventi locali. Con il termine di miglioramento si deve intendere l'esecuzione di opere in grado di far conseguire all'edificio un maggior grado di sicurezza rispetto alle condizioni attuali, con un livello di protezione sismica non necessariamente uguale a quello previsto per l'adeguamento delle costruzioni.

In assenza, al momento, sia di una verifica locali e, trattandosi di beni tutelati, una valutazione della sicurezza complessiva, in forma semplificata, scopo del presente studio è verificare che non siano peggiorate le condizioni di sicurezza preesistenti.

A tale proposito gli interventi proposti e descritti nella "relazione illustrativa" relativamente alle opere in copertura (pannelli OSB/3) e la previsione di realizzare un intonaco "armato" con armatura in fibra di vetro di peso fino a 100 gr/m², sono tesi alla finalità del miglioramento delle condizioni di sicurezza, esclusivamente per le parti trattate.

Interventi strutturali

L'intervento non prevede l'esecuzione di interventi sulle strutture dell'edificio e non prevede opere da denunciare o autorizzare ai sensi degli articoli 93 e 94 del d.P.R. n. 380/2001.

Relazione tecnica delle opere architettoniche

L'edificio oggetto dell'intervento, collocato in Via Vittorio Veneto, 6, nel centro abitato di Bettola, precedente sede municipale fu costruito nei primi anni del XX secolo e successivamente ampliato.

L'edificio è costituito da un corpo principale, la costruzione originaria, di due piano fuori terra, con una piccola porzione cantinata, caratterizzata da cornici marcapiano, zoccolatura e angolari e riquadrature dei vani delle porte e delle finestre.

Sul lato posteriore dell'edificio è stato successivamente addossato un corpo di fabbrica, parte su due piani, parte su uno che è collegato funzionalmente con gli spazi interni dell'edificio preesistente, differenziandosi però per la parte esterna per quanto riguarda le aperture e l'andamento e i materiali di copertura.

Il corpo principale ha una distribuzione verticale a mezzo di una scala centrale a doppia rampa realizzata con gradini a sbalzo, pressoché rimasta inalterata. Il corpo scala esternamente crea un volume, ora in parte inglobato dall'ampliamento di epoca successiva, per terminare a tetto con una copertura a tre falde raccordata con quella del corpo principale.

In epoca più recente sono state realizzate rampe esterne per l'accesso a persone con ridotta o impedita capacità motoria e sostituite tre porte con elementi metallici e vetro per l'accesso dall'esterno ai locali del piano terra.

L'edificio è attualmente dismesso come sede municipale e, al momento della redazione del presente studio, non sono previste opere di rifacimento degli impianti di riscaldamento, climatizzazione o ventilazione, con conseguente adeguamento alle norme vigenti in materia di risparmio energetico e miglioramento della qualità dell'aria.

Si tratta, in questa sede, di un primo importante passo verso la riqualificazione energetica dell'edificio, volto, al momento, al miglioramento delle caratteristiche dell'involucro.

Rilevando che abbondanti infiltrazioni derivassero dallo stato di degrado delle lattonerie, in epoca recente, con intervento manutentivo è stato realizzato il rifacimento di canali e pluviali. In questa fase si prevedono le lavorazioni per collegare lo scarico delle acque meteoriche alla rete di scarico esistente, anche con la sostituzione o la nuova realizzazione di pozzetti di piede pluviali.

Efficientamento energetico del rivestimento di facciata

La muratura esterna dell'edificio è interessata dalla presenza di umidità molto diffusa che compromette le strutture dell'edificio ma anche la vivibilità stessa degli ambienti, causando notevoli disagi anche dal punto di vista funzionale ed economico.

Nella progettazione dell'efficientamento energetico, vanno verificate le condizioni di temperatura ed umidità al contorno per le verifiche di muffa e condensa, in base al Decreto Ministeriale del 26/6/2015, che impone il calcolo in base alla norma UNI EN ISO 13788.

Nel caso in esame l'umidità è presente per diverse cause e in diverse forme:

- origini esterne (acqua d'invasione) ed essere derivante dal sottosuolo, attratta nelle murature per capillarità o da forze elettro-osmotiche;
- assorbita in fase di vapore dall'atmosfera o in fase liquida quando si producono fenomeni di condensa;
- cattiva manutenzione;
- cause impreviste, come la rottura di condotte

Principali fenomeni fisici:

- gli sbalzi termici (ciclo dilatazione/contrazione) ovvero gli effetti che le variazioni di temperatura (cicli stagionali e quotidiani) provocano sulla materia;
- l'azione del gelo (aumento di volume/disgregazione delle superfici) Quando la temperatura si abbassa si sviluppano due effetti: il mattone tende a contrarsi, mentre l'acqua contenuta nei vuoti solidifica aumentando di volume; le due pressioni si sommano e possono generare tensioni interne, localmente anche particolarmente elevate, che disgregano la tessitura del materiale interessato;
- l'azione del vento e delle particelle trasportate. Il vento svolge un'azione di trasporto, accelerazione e disomogenea distribuzione della pioggia e delle polveri, producendo una lenta sabbiatura delle superfici

esposte. Come vettore di molecole d'acqua è quindi un fattore di moltiplicazione degli effetti idrici appena descritti.

Umidità da risalita

L'umidità presente nel sottosuolo (dovuta alla presenza di acque disperse) può risalire nelle murature, per capillarità e interessa innanzitutto gli strati superiori del terreno.

L'altezza di risalita dell'acqua è inversamente proporzionale al diametro dei pori del materiale da costruzione usato. Il contenuto dell'acqua trattenuta per capillarità può, infatti, raggiungere e superare, in materiali molto igroscopici, come le malte e la maggioranza dei materiali da costruzione, il 30% del volume.

L'umidità da presenza di acque disperse è dovuta a precipitazioni atmosferiche che impregnano il terreno in assenza di un corretto sistema di raccolta e smaltimento.

Le caratteristiche di sistemazione esterna degli edifici possono favorire il ristagno in corrispondenza delle pareti perimetrali, come avviene in muri realizzati su terreni in pendenza o poco drenanti, attraverso cui l'umidità risale dal livello di terra (nel caso in oggetto, presenza di rampe per accesso all'edificio di persone con ridotta o impedita capacità motoria e di riparazioni del pavimento esterno con materiale bituminoso).

Umidità da infiltrazione

Nelle vecchie costruzioni, specie in quelle in stato di avanzato degrado, è possibile riscontrare comunemente umidità nelle murature, derivante da infiltrazioni di acqua di origine meteorica.

L'acqua meteorica penetra orizzontalmente nel muro grazie alla pressione del vento ed alla capillarità del materiale. Il vento quindi porta la pioggia a contatto con le pareti, ma la penetrazione è dovuta principalmente all'assorbimento per capillarità e al successivo raffreddamento della struttura.

Quest'ultimo sarà tanto maggiore quanto più velocemente avverrà l'evaporazione dell'acqua che avrà bagnato la superficie muraria esterna. Gli effetti di quest'evaporazione esporranno la superficie interna del muro al rischio di un concomitante fenomeno di condensazione, nel caso che si raggiunga il punto di rugiada (ossia la temperatura in cui il vapore contenuto nell'aria raggiunge lo stato liquido).

Nel caso in esame la penetrazione è avvenuta per diverso tempo per la corrosione e rottura dei canali e pluviali, come detto, recentemente sistemata.

Un'altra causa di infiltrazione risiede nelle soluzioni di continuità delle superfici orizzontali (fessurazioni e nei dissesti in genere), quali ad esempio le cornici, i marcapiani, le soglie e i davanzali delle porte e delle finestre, elementi che lasciano penetrare l'acqua per rotture dovute a movimenti della costruzione o per fatiscenza dei giunti e degli allettamenti di malta.

La presenza d'acqua sulle superfici murarie esterne può essere dovuta infine ad azioni di rimbalzo della pioggia sui basamenti delle fabbriche.

Umidità per condensazione

Si presenta quando l'acqua presente nell'aria, sotto forma di vapore, si condensa.

L'atmosfera ad una certa temperatura, contiene una certa quantità di acqua che, generalmente, è espressa come percentuale rispetto alla quantità (100%) che satura l'aria alla medesima temperatura.

Più l'aria è umida, ad una determinata temperatura, e più facilmente si raggiunge il grado di saturazione (condensazione) cioè il grado igrometrico corrispondente al 100%, con l'abbassarsi della temperatura ambiente.

In un ambiente umido e in condizioni di scarsa ventilazione, si raggiungerà più facilmente la temperatura di condensazione specialmente nelle pareti esposte al nord o scarsamente soleggiate.

Gli effetti

Indipendentemente dalle cause che originano il fenomeno della presenza di umidità, sono quasi sempre riscontrabili i seguenti effetti:

1. Erosioni, sfarinamenti, efflorescenze saline;
2. Rigonfiamenti e distacchi degli intonaci di finitura e sottofondo;
3. Muffe;
4. Abbassamento del potere isolante delle murature;
5. Insalubrità dei locali.

Impostazione della diagnostica: la ricognizione visiva

Identificazione dei fenomeni visibili di alterazione e degrado e quindi:

- presenza di acqua di condensa sulle superfici;
- variazioni dimensionali e conseguenti deformazioni e fessurazioni di elementi edilizi (pavimenti, infissi, ecc.), macchie e aloni, efflorescenze, scagliature, erosioni e disgregazioni dei materiali lapidei, rigonfiamenti, distacchi e disgregazioni degli intonaci, degrado biologico.

Tutte queste patologie sono riconducibili a meccanismi di degrado fisico- meccanico e chimico-biologico, spesso non facilmente distinguibili:

- Fenomeni di tipo disgregativo accompagnano il deterioramento delle superfici in seguito a fenomeni di gelo e disgelo o di cristallizzazione dei sali. Quando l'acqua si congela, come sappiamo, aumenta di volume esercitando una forte pressione sulla superficie dei pori causando distacco di parti superficiali, via via sempre più profonde, di materiale lapideo e di legante.

- Rigonfiamenti e distacchi della superficie intonacata possono essere attribuiti alle pressioni esercitate sui materiali dalla formazione di cristalli di sale o di ghiaccio o ancora alle sovrappressioni del vapore sotto alla finitura superficiale che, per insufficienti caratteristiche di traspirabilità e permeabilità, ostacola la fuoriuscita del vapore stesso.

La comparsa di macchie isolate può essere dovuta ad infiltrazioni d'acqua piovana che prediligono le zone di discontinuità nelle pareti.

Aloni e macchie isolate possono essere inoltre ricondotti a fenomeni di condensa o alla presenza di sali igroscopici. L'umidità in concorso con altri composti di natura chimica o organica presenti nelle murature, nell'atmosfera o nel sottosuolo, conduce alla formazione di macchie o di efflorescenze.

L'umidità di risalita può essere alimentata o da acqua dispersa accidentalmente nel terreno.

A parità di altre condizioni, presenta valori maggiori lungo i muri perimetrali. L'altezza di risalita presenta spesso oscillazione annua.

Tecniche di intervento

Il risanamento non è da considerare, come una pura sequenza di atti meccanici ma piuttosto come un processo unitario, in cui ogni azione dipende dagli esiti della precedente.

Per giudicare l'efficacia di una determinata procedura, e individuare possibili alternative è indispensabile valutare :

- la compatibilità dell'intervento in relazione ai materiali ed alle strutture;
- il grado di invasività;
- il livello di reversibilità;
- i tempi di esecuzione e i costi;
- la reale efficacia in rapporto alla patologia che si vuole combattere;
- la durata nel tempo;
- le opere di manutenzione richieste.

Il metodo individuato per l'intervento consiste nella immissione all'interno della parete di formulati chimici liquidi che polimerizzano all'interno dei capillari del materiale, impedendo così il passaggio dell'acqua. Tra le varie tecniche di immissione si preferisce la trasfusione adatta per murature poco coerenti che potrebbero essere danneggiate dall'iniezione.

La tecnica è basata sull'esecuzione di una serie di fori circolari di piccolo diametro, 10÷15 mm per i metodi a pressione, più grandi fino circa a 30 mm per quelli a lenta diffusione, entro cui viene iniettata la miscela idrofuga.

I fori vengono eseguiti ad una distanza di circa 15 cm tra di loro e per una profondità variabile con lo spessore della muratura.

La prima operazione consiste nello stabilire la quota dell'intervento, posta di solito a circa 20 cm sopra il livello del pavimento più alto. Dopo aver controllato lo spessore del muro si inizia a forare con interasse di 15 cm.

Normalmente i fori vengono fatti per tutto lo spessore del muro meno 5-8 cm. Una volta realizzati i fori, si compone il tubo diffusore a seconda della profondità del foro e lo si inserisce nel muro.

Si stucca ogni bottiglia per evitare l'eventuale fuoriuscita del liquido durante la trasfusione. Poi si lascia asciugare lo stucco prima di passare alla trasfusione. I trasfusori sono in genere composti da un recipiente graduato, per il contenimento e la misurazione del formulato, e da un tubo iniettore dotato di gommini diffusori in spugna sintetica.

Asciugate le sigillature, si procede quindi alla trasfusione del liquido, dosando la quantità di prodotto in base allo spessore del muro. Il formulato immerso nei recipienti impiega poche ore per impregnare muri molto porosi mentre per muri compatti sono necessari alcuni giorni di trattamento.

Nel valutare come scelta progettuale quella del metodo chimico con sistema a diffusione si è tenuto conto dei seguenti vantaggi:

- le barriere chimiche possono essere preferite al taglio meccanico perché non interrompono la continuità strutturale della fabbrica;
- in generale, costi contenuti, maggior semplicità operativa, minore distruttività;

L'efficacia della soluzione tecnica deriva però dalla contemporanea adozione di interventi ausiliari, volti a migliorare l'evaporazione dell'umidità residua nella muratura, per esempio con la disposizione di intonaci aerati o di altri tipi di finiture traspiranti.

Gli intonaci

In base al parere della Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Milano, si prevede che gli intonaci non ammalorati e ben adesi alla muratura siano mantenuti in opera (ad eccezione delle integrazioni cementizie), opportunamente integrati ai nuovi intonaci.

Per le parti in questione si prevede la verifica di stabilità degli intonaci con battitura e delimitazione con segno colorato della zona da rimuovere.

Successivamente, gli intonaci che saranno mantenuti, saranno trattati con primer a dispersione acquosa per facilitare la presa della tinteggiatura e l'uniformità con gli intonaci di nuova realizzazione.

Gli intonaci aeranti

Vengono utilizzati per incrementare la velocità di evaporazione dell'acqua presente nella parete.

Mentre l'intonaco tradizionale trattiene l'umidità non consentendone l'adeguata evaporazione, la struttura macroporosa dell'intonaco deumidificante ne assicura, al contrario, il conveniente equilibrio igrometrico. In altre parole l'intonaco macroporoso deumidificante assorbe l'acqua dalla muratura e ne favorisce l'evaporazione verso l'esterno.

Questi intonaci sono generalmente costituiti da miscele di leganti idraulici uniti ad inerti di natura calcarea o silicea, necessari per la resistenza meccanica, miscelati con inerti leggeri (pozzolana, argilla espansa, perlite, vetro estruso, sughero, ecc.) che incrementano la porosità e quindi la permeabilità al vapore del sistema.

Vengono aggiunti inoltre additivi aeranti, che creano bolle d'aria interne o idrofobizzanti.

Per essere efficace un intonaco macroporoso deve possedere simultaneamente tre requisiti:

- avere un'elevata permeabilità al vapore;
- un basso coefficiente di assorbimento per capillarità;
- una buona resistenza agli effetti dell'umidità.

La stesura di un intonaco macroporoso avviene in due strati, previa la rimozione dell'intonaco esistente e la pulizia della superficie muraria da trattare. Il primo strato è costituito da un rinzafo spesso circa 2-4 cm, contrassegnato da un elevato potere capillare, accettabile resistenza meccanica e buona porosità. Il secondo è il vero e proprio intonaco da risanamento, caratterizzato da una buona traspirabilità al vapore e scarso assorbimento capillare.

Gli intonaci di nuova realizzazione

Per la parte superiore all'intonaco macroporoso deumidificante è previsto un intonaco civile con rinzafo idoneo ove opportuno, con rustico a base di calce idraulica naturale, polvere di marmo e sabbie calcaree classificate e finitura a base di calce idraulica naturale e sabbie classificate.

Fasce marcapiano, gronde, mensole e parapetto del balcone

Le opere realizzate in cemento o con elementi a base cementizia richiedono spesso, in fase di manutenzione o restauro, l'applicazione di quantità di materiale 'a spessore' e non solo di prodotti protettivi (come avviene largamente per il restauro dell'edilizia di più antica origine): si pensi ad esempio al reintegro dei copriferrì.

Lo studio delle cause dei degradi permette di valutare con maggiore coerenza il tipo di impasto più consono da scegliere ed applicare in fase di restauro.

L'applicazione di materiali non propriamente coerenti con il supporto potrebbe, infatti, invalidare l'intervento effettuato, arrecando danni al supporto stesso.

Affinché risulti appropriato, il prodotto da adottare in fase di restauro avrà caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche compatibili con il supporto sul quale verrà applicato (riguardo, per esempio, all'assorbimento di acqua, alle dilatazioni termiche, alla deformabilità e alla resistenza meccanica), al fine

di creare un equilibrio nel sistema, che consenta di avere lo stesso tipo di reazione e interazione con l'ambiente esterno e fra parti originali e di reintegro.

Intervento di tinteggiatura

Dalle immagini allegate e dalle indicazioni fornite nella relazione storica, si rileva come, sotto all'attuale tinteggiatura, oltremodo degradata per i fenomeni prima descritti, non si rilevano, per il corpo principale colorazioni differenti rispetto a quelle attuali.

Si ritiene che, benché ritinteggiata, sia originale la colorazione degli elementi di gronda e della sottostante fascia marcapiano.

Le cornici delle finestre e la fascia di collegamento tra le finestre, ritinteggiata in colore bianco, come detto, a prescindere dallo stato di degrado è stata sicuramente rimaneggiata più volte nel corso degli anni. La scelta operata di mantenere una colorazione chiara appare coerente con la colorazione della fascia di gronda. Altrettanto in tonalità chiara appare la fascia marcapiano, certamente per la zona inferiore, meno aggredita dalle intemperie, da muffe e muschi.

Le campiture delle parti intonacate sono tutte tendenti al colore giallo. La stessa colorazione, pur in tonalità differenti, è stata ripresa per i corpi addossati, realizzati in periodi più recenti.

Il dilavamento di tutte le superfici colorate non permette una facile percezione della tinta originale.

Probabilmente l'unica colorazione da utilizzare a campione è quella presente nel corpo principale sotto alla gronda, pur anch'essa soggetta a ricolorazioni.

La zoccolatura invece appare talmente degradata e manomessa da rendere impossibile una precisa indicazione di colorazione originale.

Trattandosi di una tinteggiatura policroma, si propone una preliminare simulazione, pur nei limiti del programma grafico utilizzato, nella tavola di progetto.

Si fa riferimento al sistema di riferimento NCS – Natural Colour System fornendo relativi codici.

All'inizio dei lavori si eseguiranno verifiche con apposita mazzetta colori e verranno eseguite più campionature su pannelli di formato adeguato.

In merito al materiale da utilizzare, rilevato che le successive pitturazioni eseguite negli anni hanno visto l'utilizzo di materiali a base minerale (quarzo), si ritiene che un intervento di rimozione della pitturazione esistente sia decisamente distruttivo, dovendo riportare, nel caso di utilizzo di tinte a base di calce non compatibili con altri materiali a base minerale come il quarzo, l'intonaco alla sua superficie precedente alla colorazione e dovendo procedere poi per mani successive con la possibilità di dover ricorrere all'utilizzo di consolidanti di supporto.

Inoltre, come rilevabile nella documentazione di dettaglio sulla consistenza delle superfici esterne, le “riparazioni” degli intonaci, delle cornici e della zoccolatura sono avvenute con malte a base di cemento, sia per le parti con solo sprizzo di aggrappo (lato sud) o con solo intonaco rustico o anche con rasatura. Si tenga infine conto della recente età del manufatto edilizio dal punto di vista anche strutturale delle murature e delle parti in cemento.

Diventa pertanto necessario, sia per uniformare le colorazioni dal punto di vista del risultato qualitativo, ma anche per mantenere in efficienza lo strato superficiale e evitare un prossimo ritorno alle condizioni attuali della muratura, suggerire una soluzione, per la pitturazione, basata sulla combinazione di sol di silice e silicato liquido di potassio che, pur essendo stabile agli agenti atmosferici e all'irraggiamento da UV, è alcalino, dunque senza sostanze conservanti e permette traspirabilità non essendo filmogeno.

Il prodotto sarà scelto tra quelli esenti da solventi e plastificanti e da biocidi (la prevenzione della formazione di muffe è svolta mediante effetto fotocatalitico conforme alla norma DIN 1836 - 2.4.1).

Sostituzione dei serramenti

Attualmente i serramenti sono principalmente in legno per tutte le facciate, dotate di avvolgibili anch'essi in legno a scorrimento verticale con cassonetti in legno, ad eccezione di tre porte di accesso, una sul prospetto principale in alluminio e due sui prospetti laterali in ferro.

Le parti in legno (conifera verniciata con materiali trasparenti a smalto) esistenti sono in stato di conservazione abbastanza scadente.

La motivazione principale dell'Amministrazione però non è volta al solo aspetto qualitativo dei serramenti, ma al loro indiscutibile ruolo nell'aggravare la situazione complessiva dell'involucro.

I serramenti esistenti, ovviamente non più adeguati alle norme attuali non presentano caratteristiche tali da ipotizzare l'attuazione di un ciclo di restauro, tenuto conto che, come descritto nella relazione storica, è da escludere che siano quelli originali.

Trattandosi di edificio storico, benché il vincolo risulti ope legis (L.1089/1939 art.4 ora art. 12 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42), si ritiene necessaria la conservazione a livello morfologico e tipologico dei materiali presenti e non consona la sostituzione con serramenti in leghe o in materiale plastico.

L'attuale produzione serramentistica realizza serramenti in legno di assoluta qualità dal punto di vista della sicurezza e dell'efficientamento energetico con prodotti assimilabili a serramenti eseguiti decine di anni orsono.

Per rispettare i valori minimi relativi, per lavori di riqualificazione su edifici pubblici, a partire dal 13 febbraio 2017 i parametri di trasmittanza termica da rispettare sono 1.4 W/m²K in zona E. (CALVIGNASCO è in zona E con un valore di Gradi giorno 2623 e un'altitudine di altitudine 105m s.l.m.)

Tale valore non è raggiungibile con l'adeguamento dei serramenti e dei telai esistenti, perlomeno senza incorrere in un ingiustificato notevole incremento della spesa, non avvalorato da particolari esigenze di conservazione dell'aspetto esteriore dei serramenti.

Facendo riferimento inoltre ai "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di Servizi di Progettazione e Lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di Edifici Pubblici approvato con D.M. 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017, si ricorda quanto prescritto al punto 2.4.2.4 - Sostenibilità e legalità del legno che prescrive per il progettista la scelta di prodotti che consentono, in fase di approvvigionamento e in fase di esecuzione di poter fornire documentazione di prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della «catena di custodia» in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente.

Come tipologia di serramento si indica quella in legno lamellare di conifera che sarà trattato con verniciatura a tre mani trasparente od opaca (imprimitura, fondo e finitura).

Per le vetrate si utilizzeranno sistemi isolanti doppi formati da due lastre di vetro stratificato chiaro, una delle quali con rivestimento basso emissivo, unite tra loro da un profilo di metallo contenente sali disidratanti efficacemente sigillato alle lastre e, tra esse, delimitante un'intercapedine di aria secca o gas al 90%: stratificato a controllo solare / 15 argon / stratificato 33.1 - valore $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ - $RW = 35 \text{ dB}$. In ogni caso il serramento rispetterà i parametri prima citati (trasmissione termica da rispettare $1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ in zona E)

Solamente per i serramenti esistenti da sostituire già realizzati in materiali ferrosi (ingressi laterali e ingresso principale dalle rampe disabili), si prevede la sostituzione con nuovi del tipo a monoblocco in alluminio per eseguiti con profilati estrusi in lega di alluminio isolati a taglio termico e verniciatura in tinta RAL compatibile da campionario. Per questi serramenti, oltre al già citato requisito (trasmissione termica da rispettare $1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ in zona E), devono essere prodotte le documentazioni che certificano la rispondenza alle seguenti norme: Marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106; UNI EN 1026 - UNI EN 12207 classe 4 di permeabilità all'aria; UNI EN 1027 - UNI EN 12208 classe 9A di tenuta all'acqua; UNI EN 12211 - UNI EN 12210 classe C5 di resistenza al carico del vento.

Dovranno inoltre essere certificati il potere fonoisolante minimo di 34 dB (ISO 717).

Censimento delle interferenze

Per le finalità del presente studio si è preso in esame il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS).

Gli estratti delle tavole analizzate, unitamente alla presenza del pozzo già menzionato, indicano la presenza della linea della rete idrica lungo il lato nord dell'edificio e la presenza di un allacciamento alla rete di scarico delle acque bianche.

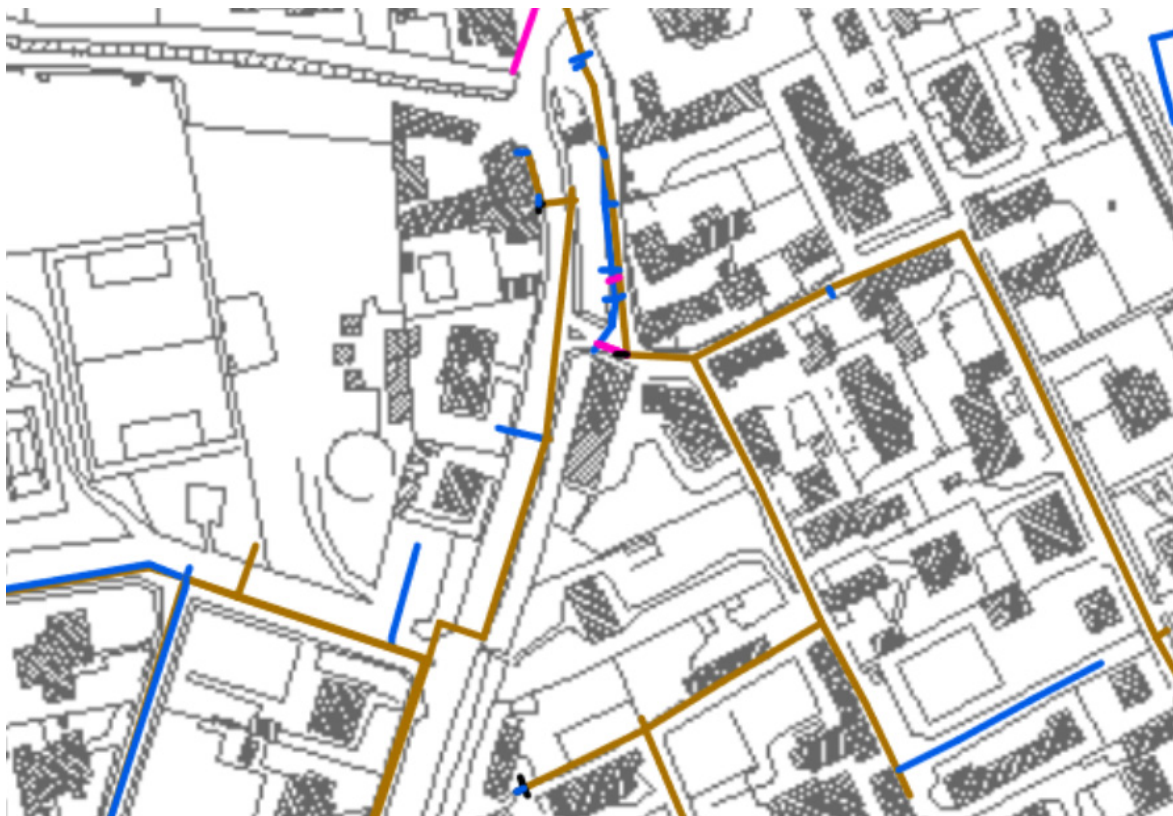
Nella fase attuale si indica, come prescrizione, la delimitazione dell'area di cantiere lasciando libera la zona antistante al locale del pozzo ed alla fascia cortilizia a nord dell'edificio, sia per precauzione di sicurezza che per gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione da parte del Gestore del servizio idrico integrato.

Analogamente si attueranno misure di prevenzione di eventuali rischi per la zona dell'allacciamento alla rete di scarico delle acque meteoriche.

Nelle fasi successive della progettazione dovrà essere chiesto al Responsabile del procedimento di approfondire, anche con sopralluoghi, con il Gestore del servizio idrico integrato, eventuali ulteriori misure di attenzione da sottoporre al futuro esecutore.



Estratto del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) - Rete di distribuzione acqua



Estratto del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) - Rete fognaria – in azzurro allacciamento acque bianche

Al momento non sono indicati specifici costi per la gestione delle interferenze a parte quelli già individuati nel documento allegato sulle prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza.

Gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche

Si fa riferimento ai “Criteri Ambientali Minimi per l’affidamento di Servizi di Progettazione e Lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di Edifici Pubblici approvato con D.M. 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.

2.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali: “ l’offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Saranno adottate soluzioni tecniche di cantiere mirate alla gestione dei rischi verso l’esterno (rumore, polveri, trasporti) attentamente valutati anche in fase di redazione del Piano di sicurezza.

Importante sarà che gli esecutori incaricati delle opere utilizzino contenitori adeguati per lo smaltimento dei materiali di rifiuto da porre nell’area di pertinenza allo scopo di evitare continui viaggi di trasporto alle discariche.

Per quanto sopra detto, oltre ai vincoli di legge in relazione alle fasce di rispetto dei pozzi, sopra richiamate durante l'esecuzione dei lavori, dovrà essere posta all'attenzione del futuro esecutore la collocazione delle zone di stoccaggio provvisorio di merci e rifiuti (cassoni) per evitare ogni possibile fonte di rischio al servizio.