

 SMART-In <small>Puglia</small> <small>SOSTEGNO MEMORIA ATTI RESILLENZA TERRITORIO IN USCITA</small>			     		
<p align="center">POR PUGLIA 2014-2020</p> <p align="center">Asse VI "Tutela dell'ambiente e promozione delle risorse naturali e culturali"</p> <p align="center">Azione 6.7 "Interventi per la valorizzazione e la fruizione del patrimonio culturale"</p>					
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>BANDO PUBBLICO</p> <p>BENI ECCLESIASTICI</p> <p><i>Per la valorizzazione, la fruizione e il restauro dei beni culturali appartenenti ad enti ecclesiastici</i></p> </div> </div>					
<p align="center">INTERVENTO DI RESTAURO E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA BIBLIOTECA PARROCCHIALE "SAN TOMMASO D'AQUINO", CON L'ALLESTIMENTO DI DOTAZIONI INNOVATIVE PER IL POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA CULTURALE, DI PROPRIETA' DELLA PARROCCHIA "CRISTO RE" - SITA IN VIA CAMPANIA A CERIGNOLA (FG)</p>					
Settembre 2019	Progetto Definitivo/Esecutivo			EL 26	
Interventi di prevenzione dal Rischio di Gas Radon					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Il Committente:</p> <p>Parrocchia di Cristo Re -Cerignola Diocesi di Cerignola-Ascoli Satriano</p> <p>Il Parroco e RUP sac. Carlo Cassatella</p> <p>Il Supporto tecnico al RUP</p> <p align="center">Visto: S.E. il Vescovo mons. Luigi Renna</p> </div> </div>					
Il Progettista:			arch. Rosa Totaro corso Aldo Moro n° 57 - Cerignola (FG) tel e fax 0885/416464		

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. UBICAZIONE DELL'AREA.....	4
Fig. 4 - Stato dei luoghi - foto da Google earth.....	6
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	7
3.1 GEOLOGIA E STRATIGRAFIA LOCALE	9
4. CARATTERI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI DELL'AREA.....	9
5. IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AL GAS RADON.....	11
5.1 RISULTATI PRELIMINARI DELLO STUDIO ARPA	12
6 SOLUZIONI TECNICHE IDONEE AD EVITARE L'ACCUMULO DI GAS RADON.....	14
7 STRATEGIE PROGETTUALI DI PREVENZIONE DAL RISCHIO RADON	15
7.1 VENTILAZIONE EDIFICIO CON IMPIANTO DI VENTILAZIONE A RECUPERO DI CALORE CON FILTRO A CARBONE ATTIVO	15
7.2 DEPRESSURIZZAZIONE DEL SUOLO CON POZZETTO O PUNTO D'ASPIRAZIONE CON CONDOTTA INTERNA.....	16
7.3 VENTILAZIONE DEL VESPAIO.....	17
7.4 SIGILLATURA DELLE VIE DI INGRESSO	18

1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto di ***“Intervento di restauro e adeguamento funzionale della biblioteca Parrocchiale “San Tommaso D'Aquino” con l'allestimento di dotazioni innovative per il potenziamento dell'offerta culturale”***, lo scrivente redige la seguente relazione tecnica sulla probabilità di accumulo di radon nei locali dell'edificio ai sensi dell'art. 3 della L.R. Legge Regionale n. 30/2016 (come modificata dalla Legge regionale n.36/2017), “Norme in materia di riduzione delle esposizioni alla radioattività naturale derivante dal gas ‘radon’ in ambiente chiuso”.

In base alla normativa di settore succitata, il progetto edilizio per le nuove costruzioni deve contenere i dati necessari a dimostrare la bassa probabilità di accumulo di radon nei locali dell'edificio, ed in particolare una relazione tecnica dettagliata contenente:

- 1) Indicazioni sulla tipologia di suolo e sottosuolo;
- 2) Indicazioni sui materiali impiegati per la costruzione,
- 3) soluzioni tecniche adeguate, in relazione alle tipologie di suolo e di materiali impiegati per la costruzione, idonee ad evitare l'accumulo di gas radon nei diversi locali.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa Nazionale di riferimento, per gli ambienti di lavoro, è data dal D.lgs. 230/95 e s.m.i. (D.lgs.241/00), la quale prevede l'obbligo della determinazione dell'esposizione al gas radon in particolari luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei. Per tali ambienti di lavoro, il limite sulla concentrazione di gas radon, detto livello di azione, è di 500 Bq/m^3 , superato il quale l'esercente pone in essere azioni di rimedio idonee a ridurre tale concentrazione al disotto del predetto livello.

Il 17 Gennaio 2014 è stata pubblicata la Direttiva Europea sulla protezione dalle radiazioni ionizzanti ("Basic Safety Standards" - Direttiva 2013/59/EURATOM del Consiglio, pubblicata sulla G.U.U.E. L-13 del 17/1/2014), che sarà recepita dagli Stati Membri dell'Unione Europea nel 2018. Tale direttiva fissa il livello di riferimento per le concentrazioni di gas radon nei luoghi di lavoro e nelle abitazioni a 300 Bq/m^3 .

Il 03 novembre 2016, la Regione Puglia ha emanato la Legge Regionale n. 30/2016 (BURP n. 126 del 04/11/2016), modificata dall'art. 25 dalla Legge Regionale 36/2017 del 09/08/2017 (BURP n. 96 del 11/08/2017), "*Norme in materia di riduzione dalle esposizioni alla radioattività naturale derivante dal gas 'radon' in ambiente chiuso*". Tale Legge fissa il livello limite di riferimento per la concentrazione di gas radon in aria a 300 Bq/m^3 , misurato come valore medio su un periodo annuale, suddiviso nei due semestri primavera-estate e autunno-inverno, misurato mediante strumentazione passiva, in ambienti chiusi, quali:

- Edifici strategici di cui al D.M. 14/01/2008 ed edifici destinati all'istruzione;
- Interrati, seminterrati e locali a piano terra di edifici esistenti aperti al pubblico, ad eccezione di locali a piano terra con superficie inferiore a 20mq , purché dotati di adeguata ventilazione;
- Nuove costruzioni, i cui titoli abitativi si siano formati a partire dal (11/08/2017), ad eccezione dei vani tecnici isolati al servizio di impianti a rete.

3. UBICAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto di studio è ubicata nel centro abitato di Cerignola, in via Campania n.30. Dal punto di vista cartografico il sito ricade nella Tavoletta IGM 175 I - NE "Cerignola" in scala 1:25.000 (fig.1) e nell'elemento 422112 della Carta Tecnica Regionale (fig.2).

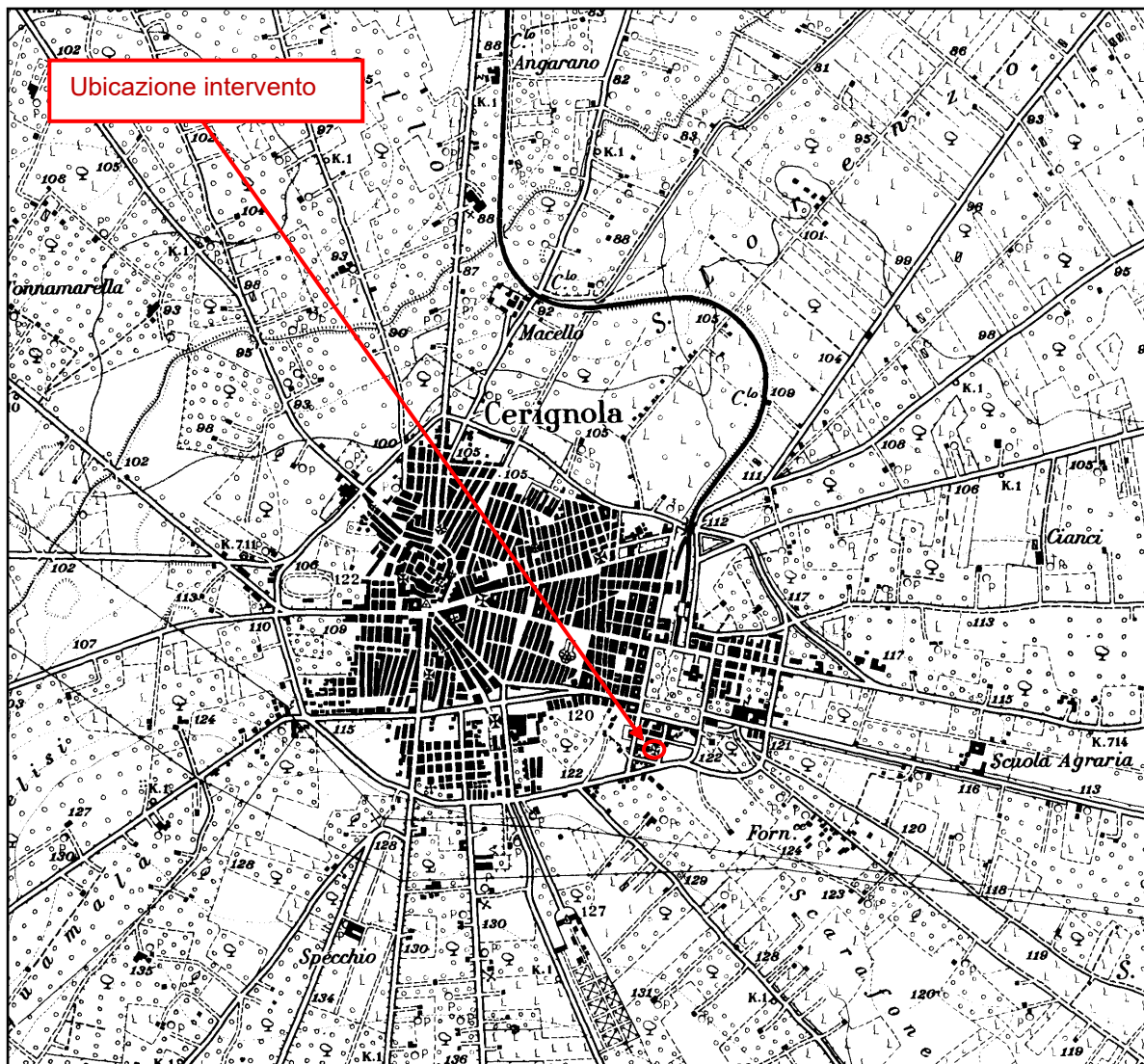


Fig. 1 – Stralcio Tavoletta IGM F.175 I N.E. "Cerignola" in scala 1:25.000

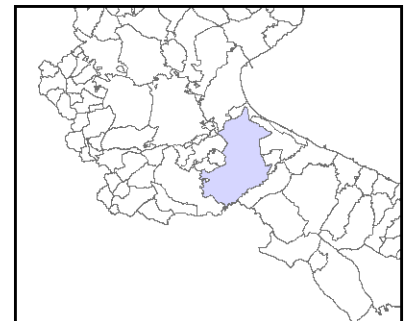
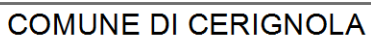


Fig. 2 – Stralcio C.T.R. – elemento 422112



Fig. 3 - Stato dei luoghi - foto da Google earth



Fig. 4 - Stato dei luoghi - foto da Google earth

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In riferimento alla nuova Carta Geologica d'Italia F.422 "Cerignola" in scala 1:50.000 (Fig.5), nell'area di intervento si distinguono le seguenti formazioni procedendo dall'alto verso il basso:

a) Sintema di Cerignola – Sabbie di Torre Quarto (STQ)

L'unità è costituita da "sabbie medie e fini di colore giallo ocra a luoghi ben cementate in strati di spessore variabile da pochi centimetri a 50 centimetri con intercalazioni di livelli centimetrici e decimetrici di argille e silt di colore giallastro a luoghi marnose". Tali sedimenti contengono localmente, nella parte più superficiale, una crosta evaporitica di natura calcarea, la cui genesi sarebbe riconducibile al clima fortemente arido e alla risalita capillare. Lo spessore massimo è di 55 m, mentre l'età è riferibile al Pleistocene medio.

b) Sabbie di Monte Marano - (SMM)

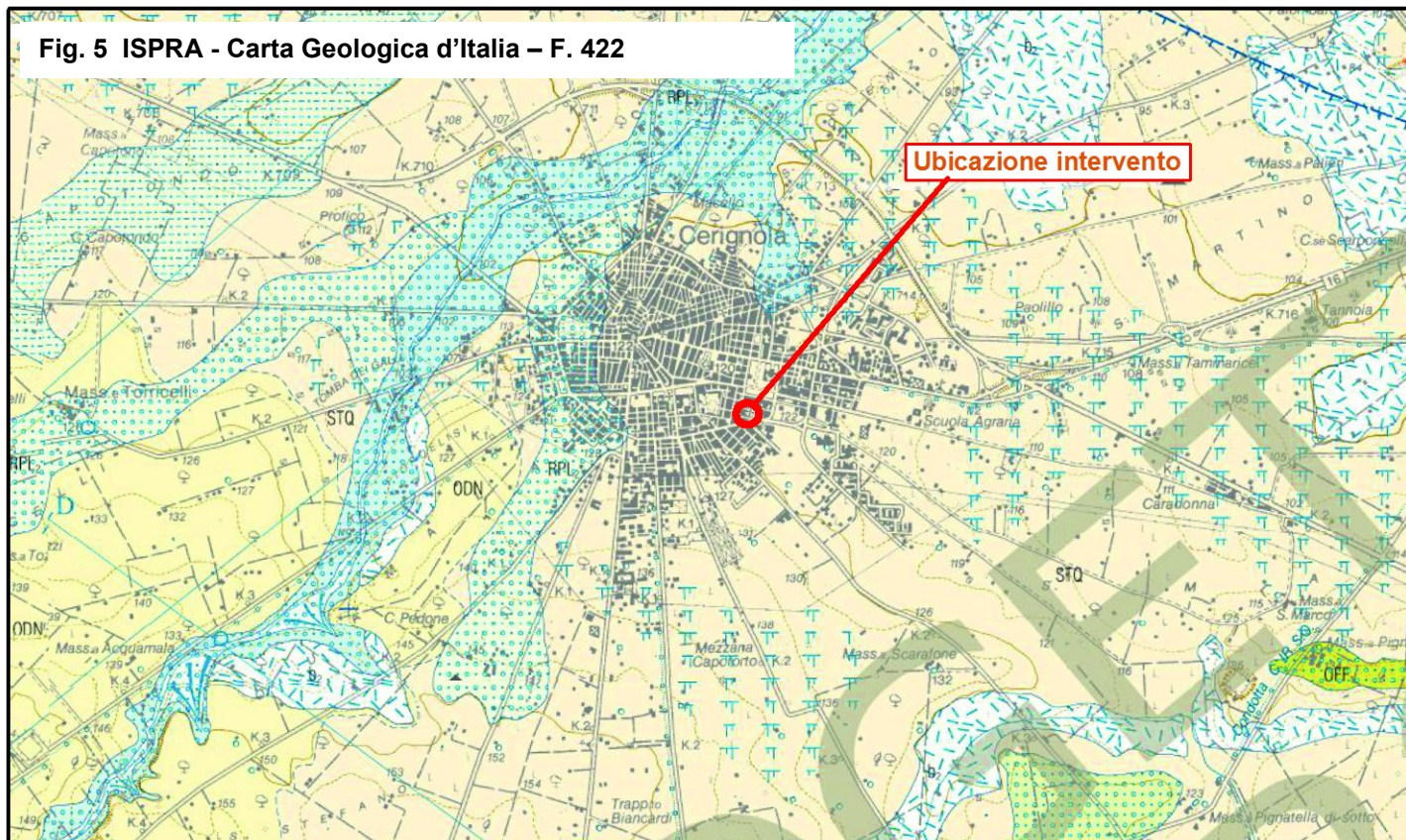
Da un punto di vista litologico la formazione è costituita da sabbie gialle e giallo ocra medio fini per nulla o poco cementate, con intercalazioni di sabbie più grossolane in tratti poco potenti e con sottili intercalazioni argillose. Le Sabbie presentano spessori variabili man mano che ci si sposta da ovest verso est; sono permeabili in quanto porose e pertanto consentono un rapido assorbimento delle acque meteoriche. L'età è riferibile al Pleistocene.

c) Argille subappennine - (ASP)

Le sabbie di Monte Marano poggiano sulle "Argille subappennine". Si tratta di argille e argille marnose grigio-azzurre con intercalazioni sabbiose. Lo spessore massimo della formazione supera i 1000 m mentre l'età è riferibile al Pliocene superiore. I termini fin qui descritti poggiano su depositi calcarenitici e calcari della Piattaforma carbonatica Apula.

Il basamento calcareo dolomitico del mesozoico, che costituisce l'ossatura fondamentale del Tavoliere, ha prevalentemente una struttura a Horst e Graben, originata da un sistema di faglie appenniniche, parallele alla faglia marginale del Gargano. In senso trasversale a detta direttrice, all'incirca parallela al corso del fiume Ofanto, un notevole sprofondamento da faglie, individuato in direzione Trinitapoli-Melfi, contribuisce alla formazione di un ampio gradino fra le ultime propaggini nord-occidentali delle Murge e il basamento mesozoico del Tavoliere.

Fig. 5 ISPRA - Carta Geologica d'Italia – F. 422



Legenda

Metri
375 750 1,500
SCALA 1:50.000



Colture eluvio-colluviale

Depositi costituiti da sedimenti fini massivi e clasti eterometrici localmente stratificati di colore marroncino a luoghi tendenti al rossastro, derivanti dal ruscellamento superficiale di acque non incanalate e da alterazione in posto di sedimenti sabbiosi e conglomeratici. Lo spessore varia da pochi metri a 5-6 m in funzione della morfologia del substrato. **OLOCENE**



Depositi Palustri

Depositi argillosi-sabbiosi di colore bruno nerastro con abbondante frazione organica nei livelli pelitici; raramente si rinvengono livelli costituiti da ciottoli di piccole dimensioni subarrotondati. Lo spessore varia da pochi metri fino a 7-8 metri. **OLOCENE**



SUBSISTEMA DELLE MARANE LA PIDOCCHIOSA - CASTELLO

RPL₃ Depositi ghiaioso sabbioso-limosi. A sud prevalgono facies ghiaiose, mentre a Nord, prevalgono le facies sabbioso-limose. Sono sopraelevati di pochi metri rispetto all'alveo attuale in aree inondabili. Lo spessore massimo è di 25-30 metri. **OLOCENE**



SUBSISTEMA DI MASSERIA TORRICELLI

RPL₂ Depositi sabbioso- limosi con rari livelli ghiaiosi e argilloso-limosi; i ciottoli sono di piccole e medie dimensioni ben arrotondati. Lo spessore è di circa 10 metri. **PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE**



SUBSISTEMA DELL'INCORONATA

RPL₁ Depositi sabbiosi con intercalazioni di livelli argillosi-limosi e ghiaiosi; questi ultimi normalmente alla base; i ciottoli sono di piccole e medie dimensioni ben arrotondati. Lo spessore è di 5-6 metri **PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE**



SINTEMA DI CERIGNOLA - SABBIE DI TORRE QUARTO

STQ Sabbie medie e fini di colore giallo ocre a luoghi generalmente poco cementate in strati di spessore variabile da pochi centimetri a 50 centimetri con intercalazioni di livelli centimetrici e decimetrici di arenarie, argille e silt di colore giallastro a luoghi marnose; lo spessore massimo è di 55 m. **PLEISTOCENE MEDIO**



CONGLOMERATI DI ORDONA

ODN Conglomerati elasto sostenuti e matrice-sostenti massivi a stratificazione orizzontale ed obliqua, caratterizzati da frequenti lenti sabbiose a stratificazione piano parallela o incrociata.. Lo spessore massimo è di circa 20 metri. **PLEISTOCENE MEDIO**

Sovrassegna tessiturali



Argilla



Sabbia e ghiaia



Argilla e ghiaia



Sabbia



Sabbia e limo



Limo e ghiaia



Stratificazione orizzontale



Contatto stratigrafico



Faglia diretta sepolta



Cava riempita



Calcrete

3.1 GEOLOGIA E STRATIGRAFIA LOCALE

La stratigrafia locale è interpretabile sulla base dei dati bibliografici desunti da n. 6 perforazioni a rotazione a carotaggio continuo, spinte fino ad una profondità di 30 m dal p.c., effettuate nei pressi della Scuola Elementare G. Divittorio, ubicata in Viale di Levante a circa 90 m dalla zona d'interesse. La successione stratigrafica è la seguente:

da 0 a 1.00 m : terreno vegetale e/o di riporto;
“ 1.00 “ 30.00 “ : limi sabbioso-argillosi di colore giallastro, talora microfessurati e ossidati, con concrezioni calcaree ed intercalazioni di veli e lenti sabbioso-limose addensate e talvolta debolmente cementate, irregolarmente alternate.

4. CARATTERI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI DELL'AREA

L'idrografia del territorio si presenta con i caratteri tipici del Tavoliere, con lievi incisioni di origine fluviale denominate “canali” o “marane” completamente regimentate e canalizzate. Tra queste incisioni la maggiore è la “Marana di Acquamala” che scorre con andamento meandriforme a circa 1,5 Km a NW in direzione SW-NE. Si tratta di un corso d'acqua costantemente in regime di magra che ha esercitato una debole attività erosiva con deflusso esclusivamente stagionale e occasionale.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni con diverso grado di permeabilità e quindi diversamente condizionanti la circolazione idrica nel sottosuolo. L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari e pleistocenici granulari, classificabili come mediamente permeabili, che ricoprono la sottostante formazione delle Argille subappennine, rinvenibili in zona a circa 50-60 m dal p.c.

La profondità a cui è possibile il riscontro della falda acquifera deriva dall'analisi delle carte piezometriche del territorio in esame. Il valore piezometrico (v fig...) nell'area è stimato a quota 90 m s.l.m. ; comparato con la quota topografica del sito si deduce la profondità della falda pari a circa 31 m dal piano campagna.

È possibile la presenza di falde idriche sospese di scarsa potenzialità rinvenibili a 12-15 m dal p.c., così come è stato possibile desumere dai sondaggi effettuati in zona succitati.

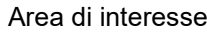


Fig. 6. Stralcio Tav. 6.3.1 “Distribuzione media dei carichi piezometrici dell’acquifero poroso del Tavoliere” – P.T.A. della Regione Puglia (scala 1: 300.000)

5. IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AL GAS RADON

Il *radon* è un gas nobile naturalmente radioattivo, che si genera dal decadimento del *radio*, generato a sua volta dal decadimento dell'*uranio*. Il motivo che determina la necessità di mapparne la concentrazione risiede nel fatto che il radon è un gas molto pesante e viene considerato estremamente pericoloso per la salute umana se inalato ed è ritenuto una delle possibili cause di serie patologie polmonari.

La principale fonte di questo gas risulta essere il terreno, dal quale fuoriesce e si disperde nell'ambiente, accumulandosi in locali chiusi ove può diventare pericoloso. Le aree più a rischio sono quelle che presentano formazioni geologiche originatesi da fenomeni di vulcanesimo (lave, pozzolane, tufi, granito e porfido) ma, in ogni caso, si possono ritrovare alte concentrazioni di radon anche in rocce sedimentarie, come i marmi, le marne e i flysh. La risalita in superficie del radon è anche associabile alla presenza di discontinuità tettoniche quali faglie e fratture profonde della crosta terrestre. Altre fonti possono essere, in misura minore, i materiali di costruzione, come cementi, laterizi, graniti o tufi e l'acqua.

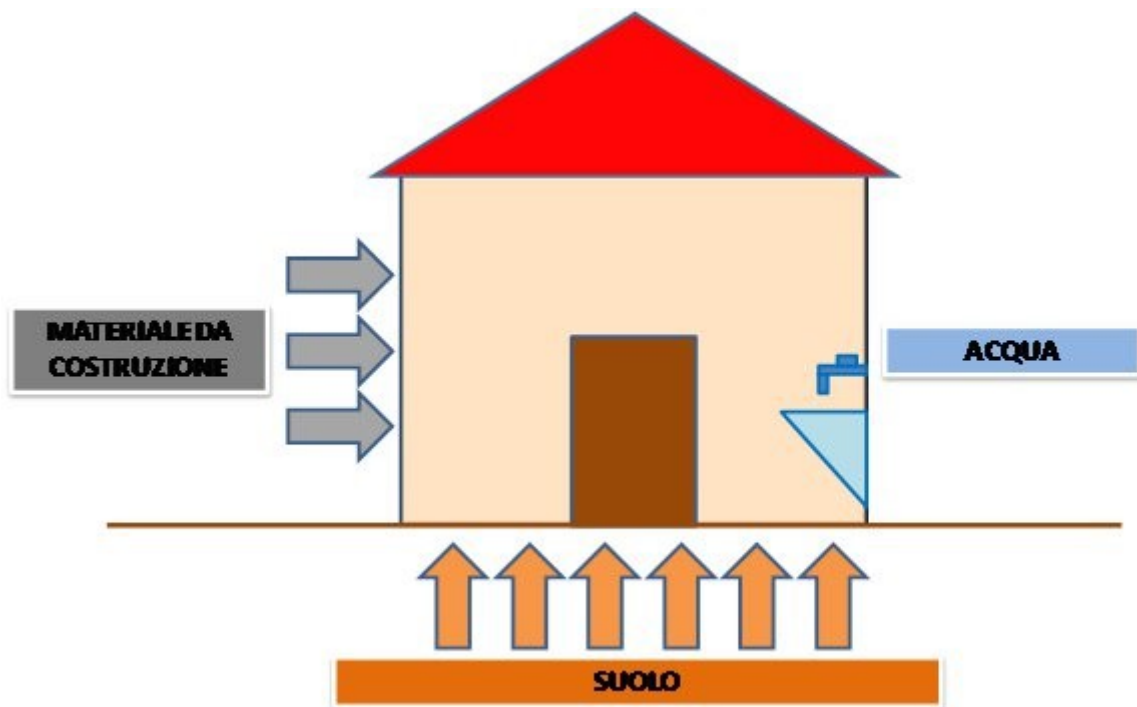


Fig 7 – Vie di ingresso del gas Radon in una abitazione

Uno dei principali fattori di rischio del radon è legato al fatto che tende ad accumularsi all'interno di abitazioni. Il gas migra dal suolo (o dai materiali da costruzione) e

penetra all'interno degli edifici attraverso le fessure (anche microscopiche), gli attacchi delle pareti al pavimento, i passaggi dei vari impianti (elettrico, termico, idraulico). Di conseguenza, i livelli di radon sono generalmente maggiori nelle cantine, nei vani seminterrati e nei piani più bassi delle abitazioni.

In Puglia la presenza di radon all'interno delle abitazioni è dovuta principalmente al sottosuolo, e in parte ai materiali da costruzione e all'acqua. La Puglia consta di un substrato calcareo risalente all'età Cretacica che affiora nella penisola salentina, sul Gargano e sulle Murge. Esso risulta essere roccia di origine sedimentaria che ha subito un metamorfismo in seguito a variazioni di pressioni e temperatura causate dagli eventi tettonici di quel periodo.

La pietra leccese, nella fattispecie, all'esame petrografico risulta essere una roccia calcarea il cui principale componente è il carbonato di calcio presente sotto forma di cemento calcitico di granuli calcarei costituiti dalla fossilizzazione di microrganismi di specie planctoniche e bentoniche.

Il fenomeno del carsismo influisce sensibilmente sul processo di esalazione del radon attraverso la formazione di una rete sotterranea di diffusione del radon che, trasportato dall'acqua e dai gas, percorre grandi distanze e viene liberato all'esterno grazie alla presenza di numerose faglie e per tali ragioni anche rocce calcaree caratterizzate da un contenuto relativamente basso di uranio, possono liberare notevoli quantità di radon.

5.1 RISULTATI PRELIMINARI DELLO STUDIO ARPA

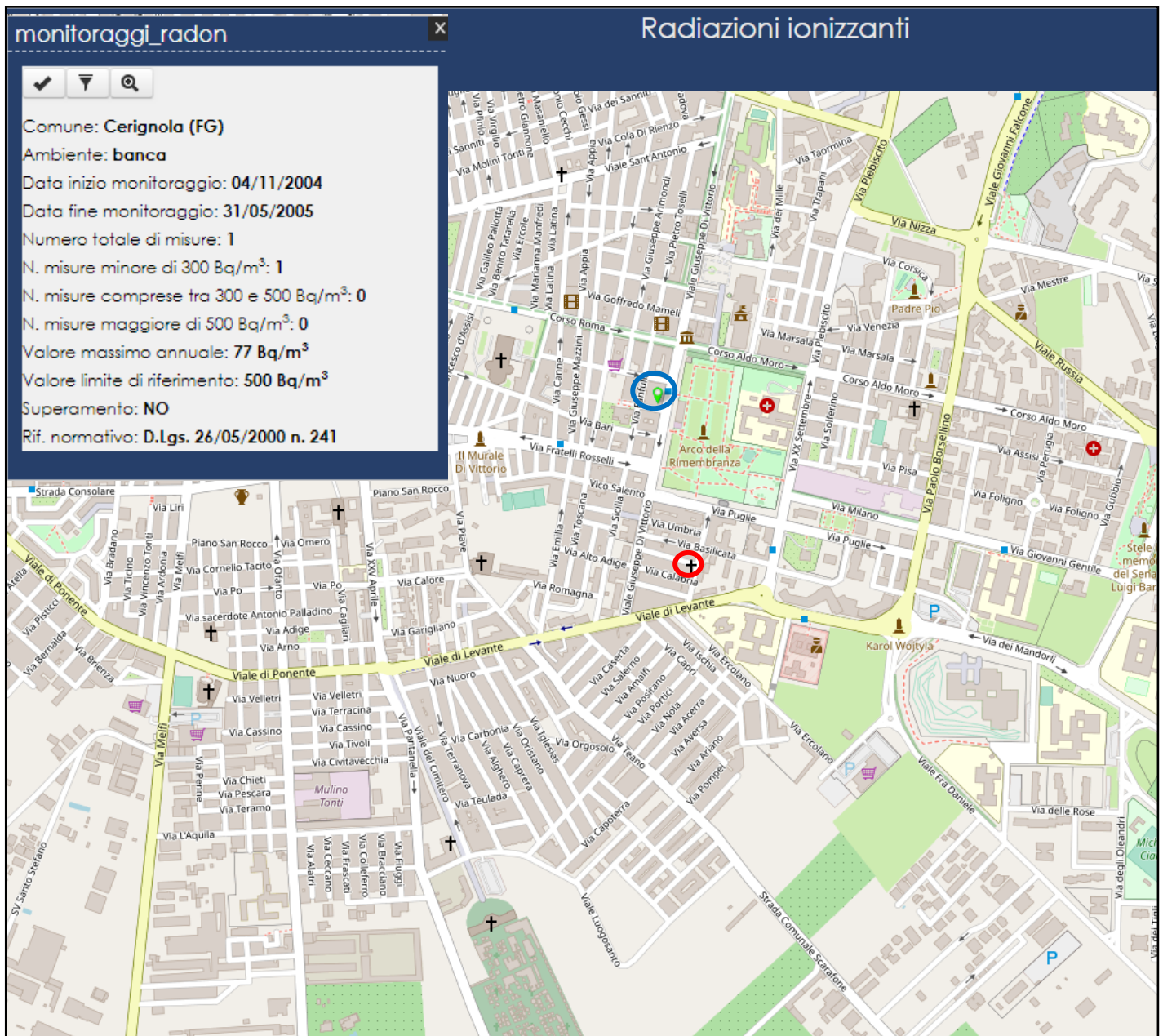
Nel biennio 2004 – 2005, ARPA Puglia ha condotto una indagine per la valutazione della concentrazione media annua di radon in ambienti di lavoro. In particolare, le misure sono state eseguite nei locali interrati e seminterrati (quindi maggiormente soggetti ad accumulo di gas radon) delle filiali di un istituto bancario nella Regione Puglia, per un totale di 74 filiali coinvolte e 324 rilevazioni.

Le misure, effettuate hanno evidenziato una concentrazione media annua di attività di radon in aria pari a 94 Bq/m^3 , valore superiore rispetto alla media annua sia italiana (70 Bq/m^3) che regionale (52 Bq/m^3). I risultati dello studio sono stati oggetto della pubblicazione scientifica "Il radon negli ambienti di lavoro" (G Ital Med Lav Erg, Vol. 32, No. 4, Suppl. 1, pag. 239-254, 2010).

Per quanto riguarda Cerignola, la misurazione effettuata presso la filiale di un istituto bancario ubicato in Viale G. Divittorio, a circa 280 m dalla zona d'interesse, ha evidenziato

una concentrazione media annua di attività di radon in aria pari a 77 Bq/m^3 e quindi di gran lunga inferiore a 300 Bq/m^3 (limite fissato dalla L.R. n. 30/2016), così come si evince dal Geoportale Agenti Fisici dell'ARPA:

http://www.arpa.puglia.it/web/guest/agenti_fisici_as_radiaz_i (Fig.8)



Legenda

 Monitoraggio Radon

 Ubicazione intervento

6 SOLUZIONI TECNICHE IDONEE AD EVITARE L'ACCUMULO DI GAS RADON

Fermo restando che i terreni di fondazioni non sono costituiti da formazioni geologiche rischiose come roccia calcarea, lave, pozzolane, tufi, granito, marmi, marne e flysh ma da terreni limosi sciolti o pseucoerenti, saranno utilizzate le seguenti tecniche idonee ad evitare l'accumulo di gas radon nei diversi locali:

- ventilazione del vespaio;
- aumento della pressione nella zona del vespaio, per contrastare la naturale fuoriuscita del gas dal terreno;
- inserimento di una barriera resistente ai gas, mentre si realizzano le parti a contatto con il terreno;
- prevenzione della formazione di crepe, fessure e passaggi dei servizi;
- utilizzo di particolari cementi antiritiro, che limitano il naturale ritiro che si verifica dopo ogni colata di cemento e la conseguente formazione di fessure nella fase di consolidamento;
- realizzazione di sigillatura dei pavimenti e delle pareti interrato con materiali non permeabili o poco permeabili al gas Radon;
- realizzazione di ventilazione forzata nei locali interessati con un numero adeguato di ricambi/ora a tutta aria esterna
- realizzazione di ventilazione all'interno di muri cavi e dei mattoni cavi sui quali è poggiato il pavimento;
- realizzazioni di intercapedini aerate al di sotto del pavimento e tra le pareti interrato ed il terrapieno circostante

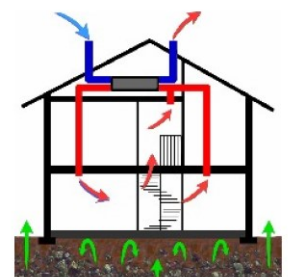
7 STRATEGIE PROGETTUALI DI PREVENZIONE DAL RISCHIO RADON

Si utilizzeranno le seguenti strategie d'intervento:

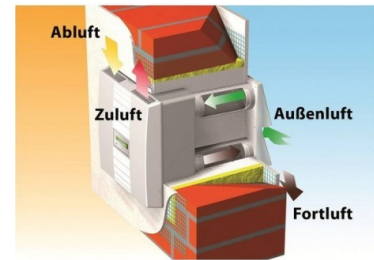
- ✓ A) ventilazione dell'edificio, che consiste nell'aumentare la ventilazione dell'ambiente diluendo il radon presente, mediante l'ausilio di un ventilatore. Questa tecnica, oltre a risolvere il problema del radon, contribuisce a migliorare il complesso della qualità dell'aria;
- ✓ B) depressurizzazione del suolo, che consiste nel realizzare sotto la superficie dell'edificio un pozzetto per la raccolta del [radon](#), collegato a un ventilatore. In questo modo, si crea una depressione che raccoglie il [gas](#) e lo espelle in aria impedendo che entri all'interno dell'edificio;
- ✓ C) ventilazione del vespaio, che consiste nell'aumentare la ventilazione del vespaio al fine di diluire il radon presente e di conseguenza meno radon si trasferisce nell'edificio. L'incremento della ventilazione sarà realizzato mediante bocchette di aerazione;
- ✓ E) sigillatura delle vie di ingresso, tecnica che consiste nel chiudere tutte le possibili vie di ingresso del radon nell'edificio e impiegata come supporto alle altre tecniche. La sigillatura interesserà le giunzioni pavimento-pareti, i passaggi dei servizi, (idraulici, termici, delle utenze ecc.). Si utilizzano materiali polimerici per la sigillatura parziale e fogli di materiale a bassa permeabilità al radon per la sigillatura totale.

7.1 VENTILAZIONE EDIFICIO CON IMPIANTO DI VENTILAZIONE A RECUPERO DI CALORE CON FILTRO A CARBONE ATTIVO

Per diminuire la concentrazione di radon si intensificherà il ricambio d'aria, in questo modo si produce così una riduzione della concentrazione di radon. La soluzione consiste nell'installazione di un impianto di ventilazione con recupero del calore. Prima dell'espulsione, tramite uno scambiatore o una pompa di calore, si estraggono il calore e l'umidità dall'aria raccolta e si trasmette il calore all'aria fresca. Gli impianti di ventilazione con recupero del calore consentono un intenso ricambio d'aria (necessario per ridurre la concentrazione di radon) anche durante



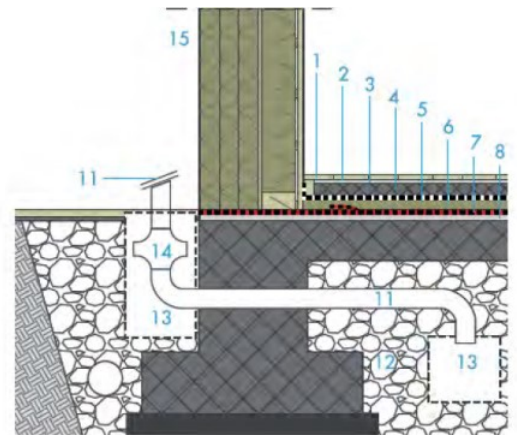
l'inverno, senza eccessive perdite energetiche. Inoltre, il ricambio d'aria è garantito ininterrottamente e non dipende dalle abitudini degli utenti. L'impianto sarà dotato di sistema di filtrazione dell'aria muniti di filtri elettrostatici o a carboni attivi in grado di catturare il radon o i figli del radon presenti in un ambiente.



7.2 DEPRESSURIZZAZIONE DEL SUOLO CON POZZETTO O PUNTO D'ASPIRAZIONE CON CONDOTTA INTERNA

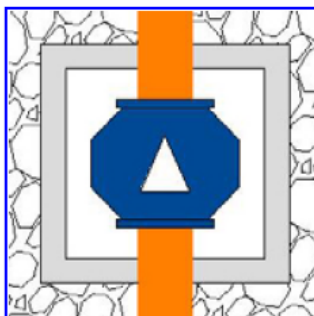
Aspirazione dell'aria dal sottosuolo

Questo metodo è semplice da adottare ed è molto efficace, in pratica consiste nello scavare un pozzetto dal quale in modo adeguato si estrae l'aria carica di radon dal sottosuolo prima che possa entrare nell'edificio. Perché il metodo dell'aspirazione dell'aria dal sottosuolo funzioni, è necessario che nel pozzetto si crei una leggera depressione. Solo in questo caso l'aria carica di radon dal terreno convergerà verso quest'ultimo, e potrà essere espulsa, piuttosto che diffondersi nell'ambiente.



Per una maggiore efficienza, il pozzetto va realizzato più vicino possibile al punto d'ingresso del radon e possibilmente in un punto centrale dell'immobile.

L'aria del sottosuolo viene raccolta in un semplice pozzo o punto di raccolta realizzato sotto il pavimento esistente. La depressione nel suolo si crea naturalmente o mediante aspirazione forzata e l'aria viene dispersa all'esterno tramite una condotta. La posizione ottimale del punto di raccolta è quella centrale rispetto all'area da risanare.

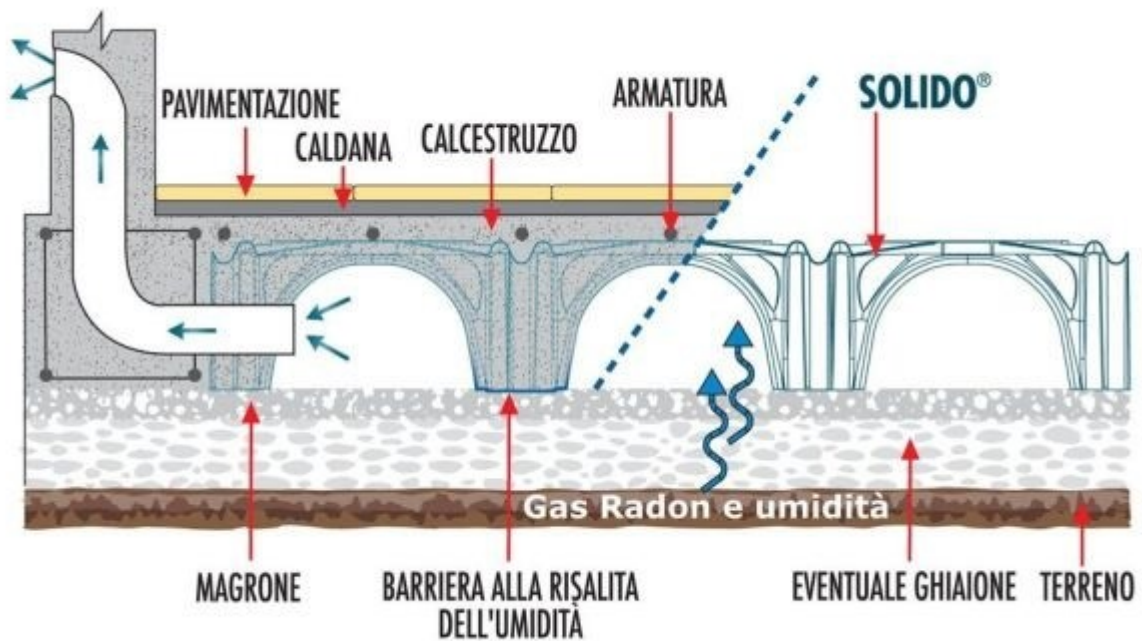


E' prevista la realizzazione di con un pozzetto profondo 1,5 – 2 m e largo circa 0,5 m ed un ventilatore da ca. 24 Watt, mediante il quale si riesce a risanare un'area di circa 200 m². La tubazione in pvc sarà canalizzata su qualsiasi

faccia del pozzetto in funzione del percorso previsto. Il coperchio del pozzetto nella parte superiore consentirà la messa in opera dell'impianto e la sua manutenzione. Si predisporrà anche l'allacciamento elettrico.

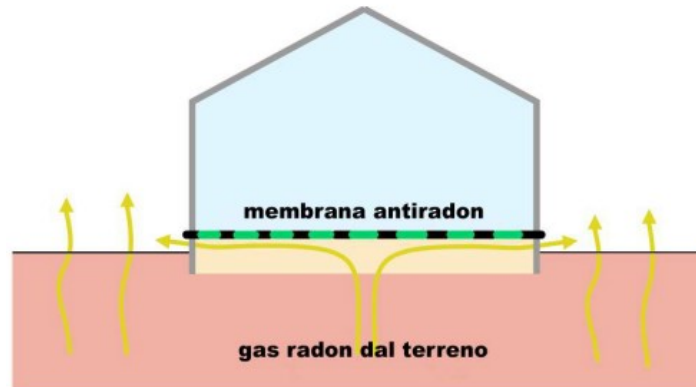
7.3 VENTILAZIONE DEL VESPAIO

Si realizzerà un vespaio sotto l'edificio mediante il quale si favorirà la ventilazione dello stesso attraverso l'apertura di bocchette per il passaggio dell'aria. Dato che la sola presenza di aperture non è in grado di garantire una adeguata aerazione del vespaio, si ricorrerà all'adozione di sistemi attivi (aspiratori) in grado di creare un flusso uniforme all'interno dell'intercapedine. In merito all'efficacia di questa tipologia di intervento, sono riportate riduzioni della concentrazione di radon che vanno dal 60 al 90%.



7.4 SIGILLATURA DELLE VIE DI INGRESSO

Per realizzare la sigillatura delle vie di ingresso si stenderà sull'intera superficie dell'attacco a terra dell'edificio una membrana impermeabile che separi fisicamente l'edificio dal terreno. In questo modo il gas che risalirà dal suolo non potrà penetrare all'interno dell'edificio e devierà verso l'esterno disperdendosi in atmosfera.



Si realizzerà inoltre la sigillatura di tutte le tubazioni dei sottoservizi e degli impianti dell'edificio.