COMUNE DI CASTRONNO

Provincia di Varese

Regolamento Edilizio Comunale

AI SENSI DEGLI ARTT.28 – 29 DELLA L.R. 12/2005 e s.m.i.
con integrazioni parere ASL del 13/06/2014 prot. n. 53577

SETTORE TECNICO
URBANISTICA – EDILIZIA PRIVATA
Il Responsabile dell'Area:
arch. Enrico Brunella

IL SINDACO: Luciano Grandi

IL SEGRETARIO COMUNALE: Dott.

ADOZIONE	Deliberazione C.C.	n° 1 del 3/04/2014
PUBBLICAZIONE	Albo pretorio	dal 7/05/2014 al 21/05/2014
APPROVAZIONE	Deliberazione C.C.	n° del
PUBBLICAZIONE	BURL	n°

INDICE

PREMESSA pag. 5

1. DISPOSIZIONI GENERALI pag. 6

Art. 1 Obiettivi del Regolamento Edilizio. pag. 6

Art. 2 Organi Consultivi. La Commissione per il Paesaggio. pag. 6

2. DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI pag. 8

Art. 3 Soggetti abilitati alla presentazione delle istanze. pag. 8

Art. 4 Attività edilizia libera. pag. 9

Art. 5 Permesso di Costruire. Termini e modalità per il rilascio del permesso di costruire. pag. 10

Art. 6 Permesso di costruire in deroga. pag. 12

Art. 7 Denuncia di Inizio Attività (D.I.A.). Termini e modalità per la presentazione della D.I.A. pag. 13

Art. 8 Segnalazione Certificata di Inizio Attività (S.C.I.A.). Termini e modalità per la presentazione della S.C.I.A. pag. 15

Art. 9 Mutamenti di destinazione d'uso con e senza opere. pag. 16

Art. 10 Autorizzazione Paesaggistica. pag. 17

Art. 11 Parere Paesaggistico. pag. 17

Art. 12 Parere Preventivo. pag. 18

Art. 13 Piani Attuativi. pag. 18

Art. 14 Voltura. pag. 18

Art. 15 Contenuti delle istanze, documenti ed allegati pag. 19

3. ESECUZIONE DEI LAVORI – AGIBILITA' pag. 26

Art. 16 Allineamenti e punti fissi. pag. 26

Art. 17 Inizio dei lavori. pag. 26

Art. 18 Recinzioni provvisorie e altre strutture provvisionali. pag. 27

Art. 19 Sicurezza del cantiere. pag. 28

Art. 20 Termine dei lavori. pag. 30

Art. 21 Certificato di agibilità. pag. 30

4. NORME EDILIZIE E NORME IGIENICHE DI PARTICOLARE INTERESSE EDILIZIO pag. 31

Art. 22 Decoro delle costruzioni. pag. 31
Art. 23 Spazi conseguenti ad arretramenti. pag. 32
Art. 24 Prospetti su spazi pubblici. pag. 33
Art. 25 Sporgenze ed aggetti. pag. 33
Art. 26 Autorimesse e posti auto coperti. pag. 33
Art. 27 Sottotetti. pag. 34
Art. 28 Manufatti provvisori e temporanei. pag. 34
Art. 29 Manufatti e accessori leggeri. pag. 35

5. NORME EDILIZIE DI INTERESSE URBANO E AMBIENTALE pag. 37

Art. 30 Disciplina del regolamento del verde pag. 37
Art. 31 Distanze delle piante dai confini di proprietà e dalle costruzioni pag. 37
Art. 32 Prescrizioni per la tutela degli apparati radicali pag. 38
Art. 33 Prescrizioni per la progettazione e la manutenzione delle aree verdi pag. 39
Art. 34 Prescrizioni per la progettazione delle aree verdi annesse ad opere viabilistiche pag. 39
Art. 35 Manutenzioni delle costruzioni e decoro degli spazi liberi pag. 40
Art. 36 Chioschi, cabine telefoniche, edicole pag. 41
Art. 37 Spazi ed attraversamenti pedonali pag. 41
Art. 38 Piste ciclo-pedonali pag. 42
Art. 39 Spazi porticati, marciapiedi pag. 42
Art. 40 Elementi in aggetto su spazi pubblici pag. 43
Art. 41 Allineamenti su spazi pubblici pag. 44
Art. 42 Prescrizioni riguardanti l'occupazione dello spazio pubblico (Pulizia delle strade – Divieto di ingombro degli spazi pubblici - Obbligo di ripristino del suolo pubblico) pag. 44
Art. 43 Tutela della pubblica incolumità pag. 45
Art. 44 Mantenimento del decoro e sicurezza delle costruzioni pag. 45
Art. 45 Materiali di finitura e tinteggiatura degli edifici pag. 46
Art. 46 Coperture, canali di gronda, pluviali pag. 47
Art. 47 Antenne radio-televisive e altre sovrastrutture pag. 47
Art. 48 Apparecchi di condizionamento pag. 47
Art. 49 Iscrizioni, insegne, toponomastica, ed oggetti pubblicitari pag. 47
Art. 50 Parcheggi. pag. 49

Art. 51 Accessi, passi carrabili, recinzioni e muri di sostegno pag. 49

6. NORME DI SICUREZZA E VIGILANZA SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI pag. 50

Art. 52 Vigilanza. pag. 50

Art. 53 Disposizioni concernenti la prevenzione dei rischi di caduta dall'alto. pag. 51

7. NORME E REQUISITI RELATIVI ALL'UTILIZZO DELLE FONTI ENERGETICHE, RINNOVABILI E AL RISPARMIO ENERGETICO. PREVENZIONE ESPOSIZIONE GAS RADON. pag. 54

Art. 54 Norme, ambito di applicazione. pag. 54

Art. 55 Sistemi per lo sfruttamento dell'energia solare passiva. pag. 54

Art. 55 Bis Prevenzione dell'esposizione al gas radon in ambienti indoor. pag. 54

8. NORME TRANSITORIE E FINALI pag. 55

Art. 56 Abrogazione del Regolamento Edilizio del 1978. pag. 55

Art. 57 Validità ed efficacia del Regolamento Edilizio. pag. 55

Art. 58 Norme transitorie. pag. 55

Art. 59 Sanzioni. pag. 56

Art. 60 Aggiornamento del Regolamento Edilizio. pag. 56

Art. 61 Durata – Entrata in vigore – Modifiche al Regolamento Edilizio. pag. 56

ALLEGATO A

"Linee Guida per la prevenzione dell'esposizione al gas radon in ambienti indoor" adottate con Decreto del Direttore Generale Sanità del 21/12/2011 n. 12678.

PREMESSA

Ai sensi degli artt. 28 e 29 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12, sulla base della legislazione nazionale e regionale, il Comune di Castronno con il presente Regolamento, disciplina gli interventi sul proprio territorio.

Il presente Regolamento contiene i necessari rinvii a:

- "Regolamento Comunale di Igiene" (ex art. 53 della L.R. 26 ottobre 1981, n° 64) - Approvato dalla Giunta Regionale il 28/03/1985 (Delibera dalla Giunta Regionale 28/03/1985, n. 49784) - Aggiornato al 1/05/1985 (Delibera dalla Giunta Regionale 7/05/1985, n. 52097) e s.m.i.;
- "Regolamento Acustico Ambientale" approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 26 del 9/05/2006 ed integrato con delibera del Consiglio Comunale n. 3 del 6/02/2007;
- "Regolamento di Polizia Urbana «Norme per la sicurezza urbana e per la qualità della vita»" approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 15 del 6/11/2012.

1

DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1
Obiettivi del Regolamento Edilizio

1. Il presente Regolamento Edilizio, nel rispetto dei principi di semplificazione normativa, di decentramento dei livelli di decisione e di semplificazione amministrativa:
   - individua le modalità esecutive in materia edilizia;
   - definisce lo svolgimento dei processi di intervento inerenti la realizzazione, le trasformazioni, la manutenzione e la salvaguardia degli oggetti edilizi, dell'ambiente costruito e dell'ambiente fisico;
   - disciplina i metodi di controllo e di verifica dei processi di cui sopra;
   - definisce i requisiti richiesti agli oggetti edilizi in relazione alle esigenze fondamentali dell'utenza singola e dell'utenza sociale;
   - definisce i livelli di prestazione dei requisiti o le condizioni minime sostitutive ritenute necessarie per il soddisfacimento delle sopra citate esigenze;
   - definisce i metodi di verifica e misurazione delle prestazioni o delle condizioni sostitutive richieste;
   - detta indirizzi e disposizioni per la salvaguardia dell'ambiente costruito e dell'ambiente fisico.
2. Il Comune esercita la potestà regolamentare nelle materie oggetto del presente Regolamento in osservanza alle leggi vigenti.
3. Restano di competenza dell'U.T.C. le disposizioni tecnico-organizzative relative alla modulistica, alla gestione dell'informazione, al rapporto con gli altri uffici comunali, ai criteri per l'effettuazione dei controlli nonché ad ogni altro aspetto di ordine organizzativo e gestionale.

Articolo 2
Organi Consultivi – La Commissione per il Paesaggio

1. Il Codice per i Beni Culturali e per il Paesaggio (D.Lgs. 42/2004) e la LR 12/2005 prescrivono l'istituzione delle Commissioni per il Paesaggio presso gli enti locali a cui sono attribuite le funzioni amministrative riguardanti l'autorizzazione paesaggistica e l'irrogazione delle relative sanzioni.
2. La Commissione per il Paesaggio è un organo collegiale che esprime obbligatoriamente il proprio parere in merito al rilascio delle autorizzazioni di cui agli articoli 146 – 147 del D. Lgs. n.

42/2004, conformemente a criteri emanati in merito dalla Giunta Regionale, in attuazione del disposto di cui all'articolo 84 della Legge Regionale n. 12/2005, per:

a) interventi per cui il Comune risulti competente, a norma di legge, al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica;
b) valutazioni di istanze di compatibilità paesaggistica;
c) valutazione delle sanzioni accessorie previste dal Testo Unico per l'Edilizia nel caso di illeciti compiuti in zone sottoposte a tutela paesaggistica;
d) esame dell'impatto paesistico previsto dal Piano Territoriale Paesistico Regionale.

3. Il parere della Commissione non è dovuto per:
   a) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici;
   b) per gli interventi inerenti l'esercizio di attività agro – silvo – pastorale che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi con costruzioni edilizie ed altre opere civili, e sempre che si tratti di attività ed opere che non alterino l'assetto idrogeologico del territorio;
   c) per il taglio colturale, la forestazione, la riforestazione, le opere di bonifica, antincendio e di conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste indicati nell'articolo 142 comma 1 lettera g) del D. Lgs. 42/2004 purché previsti ed autorizzati in base alla normativa in materia.
4. L'istituzione, la nomina e la disciplina della Commissione per il Paesaggio sono effettuate in conformità con i contenuti della DGR 8/7977 del 6 agosto 2008 e della DGR 8/8139 del 1 ottobre 2008.
5. La Commissione per il Paesaggio si compone di almeno 5 membri aventi particolare esperienza nella tutela paesaggistica/ambientale (quali architetti, ingegnere, geometri, geologi e agronomi).
6. Il Presidente e il Vicepresidente della Commissione vengono nominati al suo interno, a maggioranza di voti.
7. La Commissione viene convocata dal Presidente ogni qualvolta si rende necessario, per esaminare le richieste pervenute al Comune.
8. Le adunanze della Commissione sono valide quando intervenga almeno la metà dei suoi componenti.
9. I singoli membri della Commissione non possono presenziare all'esame e alla discussione delle richieste da essi elaborate. I componenti della Commissione sono inoltre obbligati ad astenersi dalla partecipazione alle sedute della commissione nelle ipotesi in cui i progetti o gli argomenti in esame riguardino interessi facenti capo a:
   a) parenti o affini sino al quarto grado;
   b) coniuge;

c) soggetti collegati professionalmente o economicamente, in modo diretto o indiretto.

L'astensione e l'allontanamento deve risultare dal verbale di seduta.

10. I componenti elettivi della Commissione durano in carica per tutto il tempo in cui è in carica la Giunta Comunale che ha provveduto alla loro nomina.
11. Alla scadenza del termine di cui al comma precedente la Commissione si intende prorogata di diritto fino alla nomina della nuova Commissione.
12. I pareri sono deliberati a maggioranza di voti e motivati. Nel caso in cui ci sia la necessità che la richiesta venga notevolmente modificata e regolarizzata, questa dovrà essere ripresentata alla Commissione, dopo che siano state apportate le modifiche richieste, per la emanazione del parere definitivo.
13. La carica di membro della Commissione è incompatibile con quella di Sindaco, di Assessore ovvero di Consigliere Comunale dell'Ente che ha provveduto alla nomina. E' inoltre incompatibile per i soggetti che per legge, in rappresentanza di altre amministrazioni, devono esprimersi anche in sede di controllo sulle pratiche sottoposte alla Commissione.
14. I Commissari decadono automaticamente se risultano assenti ingiustificati per più di tre riunioni consecutive della Commissione per il paesaggio.
15. Per quanto non specificato, si rimanda la "Regolamento per l'Istituzione e la Disciplina della Commissione Paesaggio" vigente dal 2007.

2

DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI

Articolo 3
Soggetti abilitati alla presentazione delle istanze

Sono legittimati a presentare domanda di provvedimento abilitativo (Permesso di costruire, Denuncia di inizio attività, Segnalazione Certificata di Inizio Attività, Comunicazione Inizio Attività Libera, Agibilità, Autorizzazione Paesaggistica, Piani Attuativi, ecc.), i seguenti soggetti:

1) il proprietario, nel caso di comproprietà, pro quota indivisa. La domanda deve essere firmata da tutti i comproprietari;
2) l'amministratore del condominio per quanto riguarda i beni comuni;
3) il singolo condomino, previo consenso dell'assemblea condominiale, quando l'intervento comporti l'alterazione della parte comune o impedisca ad altri condomini l'utilizzo;
4) il rappresentante volontario del proprietario, laddove nominato, con l'indicazione della procura;
5) il rappresentante legale del proprietario;

6) il titolare di diritto di superficie;
7) l'usufruttuario, nei limiti di cui all'art. 986 Codice Civile;
8) l'enfiteuta;
9) il titolare del diritto di servitù, sia volontaria che coattiva, limitatamente alle opere necessarie per l'esercizio della servitù;
10) l'affittuario di fondo rustico, limitatamente alle opere consentite in base al titolo vantato, secondo quanto prevede la legge 3 maggio 1982, n. 203;
11) il concessionario di terre incolte per il miglioramento dei fabbricati rurali e delle case di abitazione;
12) il beneficiario di decreto di occupazione d'urgenza;
13) il conduttore o l'affittuario, nel caso in cui in base al contratto abbia la facoltà, espressamente conferitagli dal proprietario, di eseguire interventi edilizi;
14) colui che abbia ottenuto dall'Autorità Giudiziaria provvedimento, di qualunque natura, che lo legittimi all'esecuzione di interventi edilizi su fondi altrui;
15) colui che ha ottenuto il godimento di beni immobili appartenenti al demanio.

Articolo 4
Attività edilizia libera

Nel rispetto delle normative di settore aventi incidenza sulla disciplina dell'attività edilizia e, in particolare, delle norme antisismiche, di sicurezza, antincendio, igienico-sanitarie, di quelle relative all'efficienza energetica nonché delle disposizioni contenute nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D.Lgs. 42/2004, gli interventi di seguito elencati rientrano nell'attività edilizia libera e pertanto sono eseguiti senza alcun titolo abilitativo:

- interventi di manutenzione ordinaria, nonché gli altri interventi descritti ai commi 1 e 2 lettere b) c) d) e) dell'art.6 del D.P.R. 380/2001 possono essere eseguiti senza alcun titolo abilitativo, con una semplice comunicazione al Comune, prima dell'inizio dei lavori;
- interventi di manutenzione straordinaria, individuati dettagliatamente dal comma 2 lettera a) dell'art. 6 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., devono essere comunicati al Comune, prima dell'inizio dei lavori, anche per via telematica, allegando le autorizzazioni eventualmente obbligatorie, ai sensi delle norme di settore. Nella comunicazione devono essere indicati i dati dell'impresa esecutrice, nonché una relazione tecnica, provvista di data certa e corredata degli opportuni elaborati progettuali, a firma di un tecnico abilitato, il quale dichiari preliminarmente di non avere rapporti di dipendenza con l'impresa né con il committente e che asseveri, sotto la propria responsabilità, che i lavori sono conformi agli strumenti urbanistici approvati ed al regolamento edilizio vigente e che per essi la normativa

statale e regionale non prevede il rilascio di un titolo abilitativo.

- gli interventi volti all'eliminazione di barriere architettoniche che non comportino la realizzazione di rampe o di ascensori esterni, ovvero di manufatti che alterino la sagoma dell'edificio;
- le opere temporanee per attivita' di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico, ad esclusione di attivita' di ricerca di idrocarburi, e che siano eseguite in aree esterne al centro edificato;
- i movimenti di terra strettamente pertinenti all'esercizio dell'attivita' agricola e le pratiche agro-silvo-pastorali, compresi gli interventi su impianti idraulici agrari;
- le serre mobili stagionali, sprovviste di strutture in muratura, funzionali allo svolgimento dell'attivita' agricola.

Nel rispetto dei medesimi presupposti di cui al comma 1, dell'art. 5 del D.L. 40/2010 possono essere eseguiti senza alcun titolo abilitativo i seguenti interventi:

a) gli interventi di manutenzione straordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera b) del D.P.R. 380/2001, ivi compresa l'apertura di porte interne o lo spostamento di pareti interne, sempre che non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unita' immobiliari e non implichino incremento dei parametri urbanistici;
b) le opere dirette a soddisfare obiettive esigenze contingenti e temporanee e ad essere immediatamente rimosse al cessare della necessita' e, comunque, entro un termine non superiore a novanta giorni;
c) le opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per aree di sosta, che siano contenute entro l'indice di permeabilita', ove stabilito dallo strumento urbanistico comunale, ivi compresa la realizzazione di intercapedini interamente interrate e non accessibili, vasche di raccolta delle acque, locali tombati;
d) i pannelli solari, fotovoltaici e termici, senza serbatoio di accumulo esterno, a servizio degli edifici, da realizzare al di fuori della zona A) di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444;
e) le aree ludiche senza fini di lucro e gli elementi di arredo delle aree pertinenziali degli edifici.

In merito a tali interventi il committente provvede, nei casi previsti dalle vigenti disposizioni, alla presentazione degli atti di aggiornamento catastale nei termini previsti dalla legge.

Articolo 5
PERMESSO DI COSTRUIRE
Termini e modalità per il rilascio del Permesso di Costruire

1. La domanda per il rilascio del permesso di costruire, sottoscritta dal proprietario dell'immobile o

da chi abbia titolo per richiederlo, è presentata al competente ufficio comunale, corredata da un'attestazione concernente il titolo di legittimazione, dagli elaborati progettuali richiesti dal presente regolamento e, quando ne ricorrano i presupposti, dagli altri documenti previsti dalla vigente normativa.

2. Il permesso di costruire è subordinato all'esistenza delle opere di urbanizzazione primaria o alla previsione, da parte del comune, dell'attuazione delle stesse nel successivo triennio, ovvero all'impegno degli interessati di procedere all'attuazione delle medesime contemporaneamente alla realizzazione dell'intervento oggetto del permesso.
3. Il competente ufficio comunale comunica al richiedente, entro 10 gg. dalla presentazione dell'istanza, il nominativo del Responsabile del procedimento ai sensi degli art.4 e 5 della Legge 241/90.
4. Il Settore ha facoltà di istituire registri di protocollo interni – oltre al protocollo generale del Comune - sui quali registrare le istanze relative ad atti abilitativi di natura edilizia, comprese le segnalazioni e comunicazioni di inizio dei lavori.
5. Entro quarantacinque giorni dalla presentazione della domanda, il responsabile del procedimento cura l'istruttoria, acquisisce, se non siano già stati allegati alla domanda dal richiedente, i prescritti pareri degli uffici comunali e, ove previsto, della Commissione per il Paesaggio, i pareri dell'Azienda Sanitaria Locale nel caso in cui non possa essere sostituito da una autocertificazione nonché il parere dei Vigili del Fuoco, ove necessario, in ordine al rispetto della normativa antincendio.
6. Il Responsabile del Procedimento, qualora ritenga che ai fini del rilascio del permesso di costruire sia necessario apportare modifiche di modesta entità rispetto al progetto originario, può, entro quarantacinque giorni, richiedere tali modifiche, illustrandone le ragioni.
7. La richiesta di modifica sospende, fino al relativo esito, il decorso del termine di quarantacinque giorni.
8. L'interessato si esprime sulla richiesta di modifica entro il termine fissato, che non potrà essere inferiore a trenta giorni dal ricevimento della richiesta stessa e, in caso di adesione, è tenuto ad integrare la documentazione nei successivi quindici giorni.

   In tal caso il termine ricomincia a decorrere, per la parte rimanente, dalla data di ricezione della documentazione integrativa.
9. Nei casi in cui vengano richieste dall'ufficio integrazioni e/o documentazioni indispensabili al completamento dell'iter istruttorio delle istanze e il richiedente non vi ottemperi nel termine indicato nella comunicazione, decorrente dalla data di ricezione della richiesta, le domande sono considerate tacitamente rinunciate e pertanto archiviate, fatta comunque salva la possibilità di richiedere, entro detto termine, motivata proroga.
10. Il termine di cui al comma 5 può essere interrotto una sola volta dal Responsabile del

Procedimento, entro quindici giorni dalla presentazione della domanda, esclusivamente per la motivata richiesta di documenti che integrino o completino la documentazione presentata e che non siano già nella disponibilità dell'Amministrazione. Il termine ricomincia a decorrere, per intero, dalla data di ricezione della documentazione integrativa.

11. Nell'ipotesi in cui sia necessario acquisire atti di assenso di altre amministrazioni, il competente ufficio comunale si avvale dell'istituto della conferenza dei servizi ai sensi della Legge 241/90.
12. Il Responsabile del Procedimento, valutata la conformità del progetto alla normativa vigente, formula una proposta di provvedimento, corredata da una dettagliata relazione con la qualificazione tecnico-giuridica dell'intervento richiesto.
13. Il provvedimento finale è adottato dal Responsabile del Settore entro quindici giorni dalla proposta del Responsabile del Procedimento, ovvero dall'esito della conferenza dei servizi.
14. L'ammontare degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria dovuti è determinato con riferimento alla data di presentazione della richiesta del permesso di costruire. Nel caso di piani attuativi o di atti di programmazione negoziata con valenza territoriale, l'ammontare degli oneri è determinato al momento della loro approvazione, a condizione che la richiesta del permesso di costruire sia presentata entro e non oltre trentasei mesi dalla data dell'approvazione medesima. La quota di contributo relativa agli oneri di urbanizzazione, se dovuti, è corrisposta al Comune all'atto del rilascio del permesso di costruire, fatta salva la facoltà di rateizzazione.
15. Il provvedimento di permesso di costruire acquista efficacia al momento della sua sottoscrizione, ma è subordinato al pagamento del contributo di costruzione, se e in quanto dovuto.

Art. 6
Permesso di costruire in deroga

1. Nel caso di richiesta di permesso di costruire in deroga agli strumenti di pianificazione, esso viene rilasciato esclusivamente per edifici ed impianti pubblici o di interesse pubblico, previa deliberazione del Consiglio Comunale e senza necessità di preventivo nulla-osta regionale. La deroga, nel rispetto delle norme igieniche, sanitarie e di sicurezza, può riguardare esclusivamente i limiti di densità edilizia, di altezza e di distanza tra i fabbricati stabiliti dagli strumenti di pianificazione comunale.
2. La deroga può essere assentita ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche e localizzative, nei casi ed entro i limiti indicati dall'articolo 19 della legge regionale 20 febbraio 1989, n. 6 (Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione).
3. Il procedimento previsto per il permesso di costruire si applica anche al procedimento per il

rilascio del permesso di costruire in deroga agli strumenti di pianificazione.

4. Dell'avvio del procedimento viene data comunicazione agli interessati ai sensi dellart.7 della legge 241/1990.

Art. 7
Denuncia di Inizio Attività (D.I.A.).
Termini e modalità per la presentazione della denuncia di inizio attività.

1. Il proprietario dell'immobile o chi abbia titolo per presentare la denuncia di inizio attività, almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori, presenta la denuncia accompagnata da una dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che asseveri la conformità delle opere da realizzare agli strumenti di pianificazione vigenti ed adottati ed al regolamento edilizio vigente, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e igienico-sanitarie ai sensi del Regolamento Comunale di Igiene.
2. La denuncia di inizio attività è corredata dall'indicazione dell'impresa cui si intende affidare i lavori e dalla ricevuta dell'avvenuto versamento dei diritti di segreteria in funzione della tipologia dell'intervento, fatta comunque salva la possibilità per il comune di richiedere le eventuali integrazioni.
3. Nel caso in cui sia dovuto il versamento del contributo di costruzione, il relativo calcolo è allegato alla denuncia di inizio attività ed il pagamento è effettuato con le modalità previste dalla vigente normativa, fatta comunque salva la possibilità per il comune di richiedere le eventuali integrazioni.
4. La quota relativa agli oneri di urbanizzazione è corrisposta al comune entro trenta giorni successivi alla presentazione della denuncia di inizio attività, fatta salva la facoltà di rateizzazione.
5. Nei casi in cui la realizzazione dell'intervento debba essere preceduta dalla sottoscrizione, da parte dell'interessato, di atti di impegno comunque denominati, l'efficacia della denuncia di inizio attività resta sospesa sino all'avvenuta definizione dell'adempimento richiesto, che risulta soddisfatto anche mediante presentazione di atto unilaterale d'obbligo.
6. Nel caso in cui l'intervento comporti una diversa destinazione d'uso, non esclusa dal PGT, in relazione alla quale risulti previsto il conguaglio delle aree per servizi e attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, il dichiarante allega impegnativa, accompagnata da fidejussione bancaria o assicurativa. L'impegnativa indica la superficie delle aree per servizi e attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale da cedere al comune a titolo di conguaglio e l'assunzione dell'obbligo di cedere le aree con la loro identificazione o la loro monetizzazione. La fidejussione garantisce l'obbligo di cessione delle aree per servizi e

attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale o il versamento della somma equivalente.

7. I lavori oggetto della denuncia di inizio attività devono essere iniziati entro un anno dalla data di efficacia della denuncia stessa ed ultimati entro tre anni dall'inizio dei lavori. La realizzazione della parte di intervento non ultimata nel predetto termine è subordinata a nuova denuncia. L'interessato è tenuto a comunicare immediatamente al Comune la data di inizio e di ultimazione dei lavori, secondo le modalità indicate nel presente regolamento.
8. La sussistenza del titolo è provata con la copia della denuncia di inizio attività da cui risulti la data di ricevimento della denuncia stessa, l'elenco di quanto presentato a corredo del progetto, l'attestazione del professionista abilitato, nonché gli atti di assenso eventualmente necessari.
9. Il Dirigente o il Responsabile del competente ufficio comunale, entro il termine di trenta giorni dalla presentazione della denuncia di inizio attività:
   - Verifica la regolarità formale e la completezza della documentazione allegata;
   - Accerta che l'intervento non rientri nel caso di esclusione degli interventi assoggettati a denuncia di inizio attività;
   - In relazione all'intervento verifica la correttezza del calcolo del contributo di costruzione se dovuto.
10. Il Dirigente o il Responsabile del competente ufficio comunale, qualora entro il termine di trenta giorni sia riscontrata l'assenza di una o più condizioni stabilite, notifica all'interessato l'ordine motivato di non effettuare il previsto intervento e, in caso di falsa attestazione del professionista abilitato, informa l'autorità giudiziaria ed il consiglio dell'ordine di appartenenza;
11. La realizzazione degli interventi di cui al comma 1, qualora riguardino beni culturali o paesaggistici sottoposti a specifica tutela, è subordinata al preventivo rilascio del parere o dell'autorizzazione richiesti dalle relative previsioni normative, conformemente, per i beni ambientali alla normativa di cui al D. Lgs 42/2004.
12. Ove il parere favorevole del soggetto preposto alla tutela non sia allegato alla denuncia, il competente ufficio comunale convoca una conferenza di servizi ai sensi della legge 241/1990. Il termine di trenta giorni di cui al comma 1 decorre dall'esito della conferenza; in caso di esito non favorevole la denuncia è priva di effetti.
13. Qualora la denuncia riguardi un bene sottoposto ad un vincolo la cui tutela competa allo stesso comune, il termine di trenta giorni di cui al comma 1 decorre dal rilascio del relativo atto di assenso. Qualora tale atto non sia favorevole, la denuncia è priva di effetti.
14. Ultimato l'intervento, il progettista o un tecnico abilitato rilascia il certificato di collaudo finale, che va presentato all'ufficio comunale competente, con il quale attesta la conformità dell'opera al progetto presentato con la denuncia di inizio attività.

Contestualmente allega ricevuta dell'avvenuta presentazione in forma digitale, nei termini e secondo le modalità definite dalla Giunta Regionale, degli elaborati di aggiornamento del data base topografico (ove istituito), della certificazione energetica e della variazione catastale conseguente alle opere realizzate ovvero dichiarazione che le stesse non hanno comportato modificazioni del classamento. In assenza di tale documentazione, si applica la sanzione di cui all'art. 37, comma 5, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, approvato con D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380.

15. Entro 15 giorni dall'ultimazione dovrà essere presentata richiesta del certificato di agibilità con le modalità previste dalla normativa vigente.
16. Trascorsi tre anni dall'inizio dei lavori senza che sia stato presentato il certificato di collaudo finale, il proprietario dell'immobile o chi abbia titolo è tenuto a produrre una dichiarazione sullo stato dei lavori.

Art. 8
Segnalazione Certificata di Inizio Attività (S.C.I.A.)
Termini e modalità per la presentazione della segnalazione certificata di inizio attività

1. Il proprietario dell'immobile o chi abbia titolo per presentare la segnalazione certificata di inizio attività, prima dell'inizio dei lavori presenta la Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività, accompagnata da una dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che asseveri la conformità delle opere da realizzare agli strumenti di pianificazione vigenti ed adottati ed al regolamento edilizio vigente, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e igienico-sanitarie ai sensi dell'art. 3.1.4 del Regolamento Comunale di Igiene.
2. La Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività è corredata dalle dichiarazioni sostitutive di certificazioni dell'atto di notorietà per quanto riguarda tutti gli stati, le qualità personali e i fatti previsti negli articoli 46 e 47 del testo unico di cui al D.P.R. 28/12/2000, n. 445 nonché dall'indicazione dell'impresa cui si intende affidare i lavori e dalla ricevuta dell'avvenuto versamento dei diritti di segreteria in funzione della tipologia dell'intervento, fatta comunque salva la possibilità per il comune di richiedere le eventuali integrazioni.
3. Nei casi in cui la legge prevede l'acquisizione di pareri di organi o enti appositi, ovvero l'esecuzione di verifiche preventive, essi sono comunque sostituiti dalle autocertificazioni, attestazioni e asseverazioni o certificazioni di cui al comma 2, salve le verifiche successive degli organi e delle amministrazioni competenti.
4. I lavori oggetto della Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività devono essere iniziati entro

un anno dalla data di presentazione ed ultimati entro tre anni dall'inizio dei lavori (fatte salve successive prescrizioni normative Nazionali e Regionali). La realizzazione della parte di intervento non ultimata nel predetto termine è subordinata a nuova segnalazione. L'interessato è tenuto a comunicare immediatamente al comune la data di inizio e di ultimazione dei lavori, secondo le modalità indicate nel presente regolamento.

5. La sussistenza del titolo è provata con la copia della Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività da cui risulti la data di ricevimento della segnalazione stessa, l'elenco di quanto presentato a corredo del progetto, nonché la documentazione sopra elencata.
6. Il Responsabile del procedimento, entro il termine di sessanta giorni dalla presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività:
   - Verifica la regolarità formale e la completezza della documentazione allegata;
   - Accerta che l'intervento non rientri nel caso di esclusione degli interventi assoggettati a Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività.
7. Il Responsabile del Procedimento, in caso di accertata carenza dei requisiti e dei presupposti di cui ai commi precedenti, nel termine di sessanta giorni dal ricevimento della segnalazione, adotta motivati provvedimenti di divieto di prosecuzione dell'attività e di rimozione degli eventuali effetti dannosi di essa, salvo che, ove ciò sia possibile, l'interessato provveda a conformare dette opere alla normativa vigente entro un termine fissato dall'Amministrazione, non inferiore e trenta giorni.
8. Entro 15 gg. dall'ultimazione dell'intervento, il progettista o un tecnico abilitato rilascia il certificato di collaudo finale, che va presentato all'ufficio comunale competente, con il quale attesta la conformità dell'opera al progetto presentato con la Segnalazione Certificata di Inizio dell'Attività. Contestualmente allega ricevuta dell'avvenuta presentazione in forma digitale, nei termini e secondo le modalità definite dalla Giunta Regionale, degli elaborati di aggiornamento del data base topografico, della certificazione energetica e della variazione catastale conseguente alle opere realizzate ovvero dichiarazione che le stesse non hanno comportato modificazioni del classamento. In assenza di tale documentazione, si applica la sanzione di cui all'art. 37, comma 5, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, approvato con D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380.
9. Entro lo stesso termine dovrà essere presentata richiesta del certificato di agibilità con le modalità previste dalla normativa vigente.

Articolo 9
Mutamenti di destinazione d'uso con e senza opere

1. I mutamenti di destinazione d'uso, conformi alle previsioni urbanistiche comunali, connessi alla

realizzazione di opere edilizie, non mutano la qualificazione dell'intervento.

2. I mutamenti di destinazione d'uso di immobili non comportanti la realizzazione di opere edilizie, purché conformi alle previsioni urbanistiche comunali, alla normativa igienico-sanitaria e al superamento delle barriere architettoniche, sono soggetti esclusivamente a preventiva comunicazione dell'interessato al comune, con contestuale versamento dell'integrazione degli oneri di urbanizzazione dovuti per la nuova destinazione, fatta comunque salva la possibilità per il comune di richiedere le eventuali integrazioni.
3. Qualora la destinazione d'uso sia comunque modificata nei dieci anni successivi all'ultimazione dei lavori, il contributo di costruzione è dovuto nella misura massima corrispondente alla nuova destinazione, determinata con riferimento al momento dell'intervenuta variazione.
4. Sono fatte salve le previsioni in ordine alle limitazioni delle destinazioni d'uso dei beni culturali.
5. I mutamenti di destinazione d'uso di immobili, anche non comportanti la realizzazione di opere edilizie, finalizzati alla creazione di luoghi di culto e luoghi destinati a centri sociali, sono assoggettati a permesso di costruire convenzionato.

Articolo 10
Autorizzazione Paesaggistica

1. I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo dei beni di cui agli articoli 138, 141, 142 e 157 del D.Lgs. 42/2004, hanno l'obbligo di sottoporre alla struttura competente i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista dal presente regolamento.
2. L'autorizzazione paesaggistica è rilasciata con la modalità descritta all'art. 146 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i. , e vale per un periodo di cinque anni decorrenti dalla data di rilascio della stessa.

Articolo 11
Parere Paesaggistico

1. La posa in opera di cartelli o altri mezzi pubblicitari lungo le strade site in prossimità dei beni tutelati ai sensi del D. Lgs 42/2004, è soggetta al rilascio di specifica autorizzazione ai sensi della normativa in materia di circolazione stradale e di pubblicità sulle strade e sui veicoli, previo rilascio di un parere paesaggistico.
2. Tale parere, che deve essere rilasciato dal responsabile dell'ufficio competente, si configura come atto equipollente all'autorizzazione paesaggistica ed è, quindi, assoggettato alle medesime procedure previste per il rilascio della stessa, ivi compresa l'acquisizione del parere della commissione per il paesaggio.
3. Il parere paesaggistico è trasmesso alla Soprintendenza, alla Regione e agli altri enti pubblici

territoriali interessati.

Articolo 12
Parere preventivo

1. Il proprietario di un immobile o l'avente titolo ha facoltà di richiedere un esame preventivo dell'intervento al fine di verificare:
   - la conformità alle previsioni e prescrizioni dello strumento urbanistico vigente o adottato;
   - il tipo di atto necessario per l'intervento proposto;
   - l'idoneità dell'urbanizzazione primaria e secondaria esistente o prevista nella zona in rapporto all'intervento proposto.
2. L'esame preventivo viene effettuato a seguito della presentazione di un pre-progetto avente i seguenti contenuti:
   - descrizione del tipo di intervento e della qualità dello stesso in relazione all'ambiente;
   - destinazioni d'uso e caratteristiche tipologiche delle unità immobiliari;
   - la verifica degli indici planivolumetrici rispetto allo strumento urbanistico comunale;
   - tavola planivolumetrica schematica contenente le principali indicazioni di localizzazione, ingombro planimetrico ed altezza del nuovo manufatto.

   L'ufficio competente si esprimerà, con risposta scritta entro e non oltre 60 giorni dalla data di protocollo dell'istanza.

   La comunicazione, se l'esito del parere è positivo, non dà comunque titolo al rilascio del prescritto permesso di costruire, per il quale deve essere inoltrata formale domanda, accompagnata dagli elaborati previsti dal presente Regolamento.

Articolo 13
Piani Attuativi

1. I termini e le modalità di approvazione dei piani attuativi sono disciplinati dall'art. 14 della L.R. 12/2005 e s.m.i.

Articolo 14
Voltura

1. Il permesso di costruire e la denuncia di inizio attività sono trasferibili ai successori od aventi causa (subentranti), purché ne richiedano tempestivamente il cambio di intestazione durante la sua validità.

2. Il cambio di intestazione deve essere richiesto su carta legale, allegando un documento che comprovi la legittimità della volturazione.
3. La voltura non comporta alcun riesame del permesso a costruire anche nell'ipotesi di sopravvenienza di nuove disposizioni urbanistiche, poiché non costituisce nuovo permesso; il suo rilascio non consente il rinnovo del termine per l'inizio e l'ultimazione dei lavori, così come fissato nell'atto abilitativo.

Articolo 15
Contenuti delle istanze, documenti ed allegati

1. Le richieste di permesso di costruire e la denuncia di inizio attività devono essere corredate dalla documentazione tecnica esplicativa dei progetti che consenta le necessarie verifiche tecniche da parte del Responsabile dell'istruttoria.
2. Le domande, indirizzate alla struttura competente, dovranno contenere i seguenti dati:
   - Generalità del richiedente o del soggetto legittimato a presentare la domanda in base a statuto specifico o atto deliberativo (con indirizzo esatto per il recapito delle comunicazioni, se diverso dalla residenza);
   - Numero del codice fiscale o partita IVA del richiedente;
   - Generalità del progettista, con l'indicazione dell'Ordine o Collegio di appartenenza;
   - Ubicazione ed estremi catastali dell'immobile oggetto dell'intervento, indicando la zona urbanistica in cui ricade l'immobile ed eventuali vincoli gravanti sull'immobile;
   - Descrizione sommaria dell'intervento con la qualificazione dell'intervento stesso;
   - Sottoscrizione della domanda da parte del richiedente e del progettista.
   - Nel caso di interventi di nuova costruzione o di ampliamento e sopraelevazione, vanno indicati gli estremi catastali dei fondi confinanti con quelli oggetto dell'intervento.
   - Autocertificazione circa la conformità del progetto alle norme igienico-sanitarie nel caso in cui riguardi interventi di edilizia residenziale, ovvero la verifica in ordine a tale conformità non comporti valutazioni tecnico-discrezionali ai sensi dell'art. 3.1.4 del RegolamentoComunale di igiene;
3. A corredo delle domande dovranno essere presentati i seguenti elaborati di progetto (in duplice copia se si tratta di permesso di costruire, in unica copia per pratica D.I.A.):

   <u>Per interventi di manutenzione straordinaria</u> la pratica deve essere corredata dei seguenti documenti:
   - Estratto mappa catastale;
   - Estratto aerofotogrammetria;

- Estratto PGT vigente;
- Planimetria generale in scala 1:2000 intesa a individuare la localizzazione dell'intervento;
- Progetto in scala 1:100 delle opere da eseguire con eventuali dettagli in scala maggiore, differenziando le strutture esistenti da mantenere, quelle da demolire e quelle di nuova edificazione. Il progetto dovrà essere completo di piante, con superfici di ogni singolo locale e loro rapporti aeroilluminanti, sezioni con indicate le altezze ed eventuali vespai aerati, nonché di autodichiarazione, mediante la compilazione della scheda di cui all'allegato D al Regolamento edilizio, degli eventuali vincoli igienico-sanitari, datata, timbrata e firmata;
- Documentazione fotografica a colori per gli interventi sulle parti esterne della costruzione;

Per interventi di restauro la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:

- Planimetrie generali in scala 1:500 o 1:100 intese a rappresentare esaurientemente la collocazione dell'intervento nel proprio contesto urbano o territoriale;
- Esauriente rilievo cronologico e critico dello stato di fatto, con indicazione delle
- eventuali stratificazioni e aggiunte. Il rilievo in scala 1:100 deve comprendere planimetrie, alzati, esterni ed eventualmente interni, sezioni in scala 1:50 relative a tutti i piani, anche non abitabili, alle coperture ed ai volumi tecnici nonché alle finiture;
- Ampio repertorio di ogni elemento naturalisticamente, storicamente e artisticamente significativo, relativo alla spazio interno ed esterno con allegati grafici (in scala 1:20);
- Documentazione fotografica;
- Documentazione relativa alle caratteristiche e alle destinazioni d'uso della costruzione nel tempo, anche con note storico-critiche eventualmente estratte da studi scientifici e da fonti d'archivio e bibliografiche;
- Progetto di restauro con piante, alzati e sezioni in scala 1:50 e con i necessari dettagli in scala maggiore, corredati da ampia descrizione dei materiali da impiegare. Il progetto dovrà esserecompleto di piante, con superfici di ogni singolo locale e loro rapporti aeroilluminanti, sezioni con indicate le altezze ed eventuali vespai aerati, nonché di autodichiarazione degli eventuali vincoli igienico-sanitari, datata, timbrata e firmata;
- Schema degli impianti tecnologici e, se necessario, degli interventi strutturali;
- Ogni ulteriore elaborato richiesto da norme di legge e di altri regolamenti.

Per interventi di risanamento conservativo la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:

- Planimetrie generali in scala 1:500 e 1:1000, intese a rappresentare la collocazione dell'intervento nel contesto urbano o territoriale nonché il rapporto di quest'ultimo con le

eventuali preesistenze (naturali e non) sul lotto di pertinenza;

- Rilievo dello stato di fatto dell'edifici da assoggettare a risanamento conservativo comprendente planimetrie, alzati esterni ed eventualmente interni e sezioni, in scala 1:100, relativi a tutti i piani anche non abitabili, alle coperture, ai volumi tecnici e nei limiti dell'intervento proposto, alle finiture;
- Documentazione fotografica a colori;
- Documentazione relativa alle caratteristiche e alle destinazioni d'uso della costruzione preesistente;
- Progetto di risanamento conservativo (piante, alzati, sezioni in scala 1:100) differenziando le strutture esistenti da mantenere, quelle da demolire o quelle di nuova costruzione, con i necessari dettagli in scala maggiore (1:20), la descrizione dettagliata dei materiali conservati o, comunque, da impiegarsi e l'indicazione specifica delle destinazioni d'uso di tutti i vani e accessori della costruzione. Il progetto dovrà essere completo di piante, con superfici di ogni singolo locale e loro rapporti aeroilluminanti, sezioni con indicate le altezze ed eventuali vespai aerati, nonché di autodichiarazione, mediante la compilazione della scheda di cui all'allegato D al Regolamento edilizio, degli eventuali vincoli igienico-sanitari, datata, timbrata e firmata;

Per interventi di ristrutturazione la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:

- Planimetrie generali in scala 1:500 e 1:1000 tese a rappresentare la collocazione dell'intervento nel contesto urbano e territoriale, nonché il rapporto di quest'ultimo con le eventuali preesistenze (naturali e non) sul lotto di pertinenza;
- Rilievo dello stato di fatto della costruzione da ristrutturare, comprendente planimetrie, alzati esterni ed eventualmente interni e sezioni, in scala 1:100, relativi a tutti i piani anche non abitabili, alle coperture, ai volumi tecnici e, nei limiti dell'intervento proposto, alle finiture;
- Documentazione fotografica a colori;
- Documentazione relativa alle caratteristiche e alle destinazioni d'uso della costruzione preesistente;
- Progetto di ristrutturazione (piante, alzati, sezioni in scala 1:100, differenziando le strutture esistenti da mantenere, quelle da demolire e quelle di nuova costruzione, con i necessari dettagli in scala maggiore (1:20) e la descrizione dei materiali conservati o comunque da impiegarsi e l'indicazione specifica delle destinazioni d'uso di tutti i vani e accessori della costruzione. Il progetto dovrà essere completo di piante, con superfici di ogni singolo locale e loro rapporti aeroilluminanti, sezioni con indicate le altezze ed eventuali vespai aerati, nonché di autodichiarazione, mediante la compilazione della scheda di cui all'allegato D al Regolamento edilizio, degli eventuali

vincoli igienico-sanitari, datata, timbrata e firmata;
- Schema degli impianti tecnologici esistenti ed in progetto;
- Ogni altro elaborato richiesto dalle norme di legge o di altri regolamenti.

Per interventi di nuova costruzione la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:
- Estratto della planimetria dello strumento urbanistico generale vigente e della tavola di Piano Particolareggiato o di Piano di Lottizzazione quando esistano, interessante la zona edificanda con indicazione del tipo di zona, dell'indice di fabbricabilità e dei tipi edilizi ammessi;
- Estratto catastale interessante la zona edificanda in scala 1:1000 o 1:2000 aggiornato ed orientato, comprendente la zona circostante;
- Rilievo aerofotogrammetrico della località orientato ed aggiornato comprendente una zona circostante la proprietà dell'edificante di almeno 100 ml. di raggio; detto rilievo va completato con le seguenti indicazioni: quote in gronda e destinazione prevalente degli edifici progettati e individuazione degli spazi pubblici;
- Rilievo topografico in scala 1:500 o inferiore, del lotto edificando, con relativo calcolo della superficie reale, della volumetria edificabile pertinente e del rapporto fra area coperta e superficie disponibile;
- Planimetria del lotto edificando in scala non inferiore a 1:200 con indicazione: delle opere di urbanizzazione primaria esistenti, ubicazione e larghezza degli ingressi veicolari e dei relativi passi carrabili sul marciapiede, le rampe carrabili e le distanze delle stesse dal filo stradale; gli accessi pedonali, le opere di sistemazione delle aree scoperte; l'ubicazione delle eventuali recinzioni con l'indicazione della distanza delle stesse dalla mezzeria stradale, le caratteristiche ed il tipo della recinzione stessa;
- Piante quotate in scala 1:100 di tutti i piani del costruendo edificio, copertura compresa, con l'indicazione della destinazione dei singoli vani e dei rapporti aeroilluminanti (questi ultimi possono essere illustrati anche su elaborato a parte), è inoltre richiesto il calcolo della superficie utile (SU) e della superficie non residenziale (Snr);
- Sezione dell'edificio con relative quote altimetriche riferite alla quota 0,00 ed eventuali vespai aerati; la quota è da intendersi come quota naturale del terreno prima dell'edificazione;
- Prospetti di tutte le facciate in vista da vie e spazi urbani e interni, con specifica indicazione delle opere di rifinitura esterne (qualità e colore); in caso di edifici inseriti in una cortina continua, i prospetti dovranno indicare le sagome degli edifici contigui nonché la coloritura degli stessi;
- Particolare costruttivo e/o decorativo in scala 1:20 comprendente, in prospetto, almeno una campata dell'edificio. Su questo elaborato devono essere indicati tutti i

materiali impiegati, loro colore e qualità. Questa tavola è composta da prospetto, sezione verticale, sezione orizzontale della parte illustrata;

- Schema della fognatura e della canalizzazione delle acque sino all'allacciamento alla rete fognaria comunale o eventuali diversi impianti in quanto ammessi. Lo schema della fognatura deve essere riportato su tavola apposita e sarà disegnato sugli elaborati in opportuna scala grafica.
- Relazione tecnica sulla struttura, sul materiale di rivestimento e finitura usati, sulle opere di sistemazione delle aree scoperte, nonché breve descrizione della situazione idrogeologica. Nel caso di edifici adibiti ad attività produttiva la relazione dovrà dettagliatamente riportare: il ciclo di lavorazione previsto; i mezzi che si intendono adottare per eliminare le cause di inquinamento atmosferico, idrico e acustico; i limiti massimi di emissione di suoni, fumi, gas e degli effluenti liquidi.
- Elaborati concernenti la centrale termica se presente, in scala 1:100, dimostranti la rispondenza ai requisiti richiesti;
- Eventuali documenti integrativi prescritti da altri regolamenti, norme e leggi vigenti;
- Impegnativa relativa al vincolo non aedificandi (ove richiesto);
- Autodichiarazione degli eventuali vincoli igienico-sanitari, datata, timbrata e firmata;

Per interventi di demolizione la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:

- Una o più planimetrie generali in scala 1:500 e 1:1000, intese a rappresentare la collocazione dell'intervento nel proprio contesto urbano o territoriale nonché il rapporto di quest'ultimo con le eventuali preesistenze naturali e non, sul lotto interessato;
- Rilievo dello stato di fatto ove possibile e relativa documentazione fotografica;
- Documentazione relativa alle caratteristiche e alle destinazioni d'uso del manufatto stesso;
- Relazione circa le modalità tecniche della demolizione.

Per interventi relativi alla costruzione delle recinzioni la pratica deve essere corredata dai seguenti documenti:

- Planimetria dell'area interessata in scala almeno 1:200 con indicati vie e spazi pubblici adiacenti e loro dimensioni, ubicazione e larghezza degli ingressi veicolari e dei relativi passi carrabili, gli accessi pedonali, le distanze dall'edificio e dalla mezzeria stradale;
- Disegni del manufatto comprendenti fronti, pianta in scala 1:100, sezione e particolari in scala 1:20 della campata tipo, rispondenti ai limiti di cui al paragrafo "Recinzioni" del Piano delle Regole del PGT vigente, nonché le campate terminali delle recinzioni contigue, così da poterne verificare il corretto inserimento nel contesto urbano.

Per piani attuativi in aree libere: gli elaborati da allegare alla richiesta di piani attuativi

comunque denominati, ivi compresi gli accordi negoziali aventi valore di piano attuativo in aree libere sono:

- stralcio dello strumento urbanistico generale vigente e delle relative norme di attuazione, con individuazione delle aree interessate; nonché stralcio di eventuale strumento in itinere e delle relative norme di attuazione;
- estratto catastale con l'indicazione delle aree interessate ed elenco delle proprietà;
- progetto plano-volumetrico, almeno in scala 1:500, definito nelle sue componenti tipologiche e di destinazioni d'uso, con indicazione delle sagome d'ingombro degli edifici, delle coperture e delle altezze. Il progetto deve altresì individuare gli spazi di uso o interesse pubblico, le aree da cedere in proprietà al Comune, nonché le opere di sistemazione delle aree libere;
- progetto di massima delle opere di urbanizzazione relativo alle strade, agli accessi, ai parcheggi pubblici e privati, nonché agli impianti tecnici di collegamento con la rete dei pubblici servizi;
- profili regolatori verso gli spazi pubblici;
- relazione circa i caratteri e l'entità dell'intervento, da cui risulti la dimostrazione della conformità dell'intervento previsto con le disposizioni dello strumento urbanistico generale vigente o adottato;
- relazione di previsione di massima delle spese occorrenti per l'acquisizione delle aree e per le sistemazioni generali necessarie per l'attuazione del piano;
- norme urbanistico-edilizie;
- bozza di convenzione con i contenuti previsti dalla normativa vigente.

Per piani attuativi in aree edificate: gli elaborati da allegare alla richiesta di piani attuativi comunque denominati, ivi compresi gli accordi negoziali aventi valore di piano attuativo in aree edificate sono:

- stralcio dello strumento urbanistico generale vigente e delle relative norme di attuazione, con individuazione delle aree interessate, nonché stralcio di eventuale strumento in itinere e delle relative norme di attuazione;
- estratto catastale con l'indicazione delle aree interessate ed elenco delle proprietà;
- progetto planivolumetrico, almeno in scala 1:500, definito nelle componenti tipologiche e di destinazioni d'uso, nelle sagome d'ingombro degli edifici, dello coperture e delle altezze. Il progetto deve contenere le indicazioni relative agli spazi riservati ad opere ed impianti di interesse o di uso pubblico, nonché gli edifici destinati a demolizione, ricostruzione ovvero soggetti a restauro e risanamento ed a ristrutturazione edilizia;
- progetto di massima delle opere di urbanizzazione relativo alle strade, agli accessi, ai

parcheggi pubblici e privati, nonché agli impianti tecnici di collegamento con la rete dei pubblici servizi;

- profili regolatori verso gli spazi pubblici;
- relazione circa i caratteri e l'entità dell'intervento, che dimostri la conformità dell'intervento previsto con le disposizioni dello strumento urbanistico generale vigente o adottato;
- eventualmente la relazione può essere corredata da specifiche norme di attuazione del piano nonché da schede di rilevamento degli edifici compresi nel piano;
- relazione di previsione di massima delle spese occorrenti per l'acquisizione delle aree e per le sistemazioni generali necessarie per l'attuazione del piano;
- norme urbanistico-edilizie;
- bozza di convenzione con i contenuti previsti dalla normativa vigente.

Per progetti da sottoporre all'esame paesistico: i progetti sottoposti all'esame paesistico devono essere corredati della seguente documentazione, oltre a quanto già richiesto per la specifica categoria di intervento:

- relazione tecnico-paesistica che illustri il contesto, l'edificio, il progetto, le motivazioni delle scelte progettuali anche in relazione all'ambito, i materiali, i colori e i sistemi costruttivi;
- ricerca storica cartografica ed iconografica, nel caso di edifici interagenti con il tessuto storico;
- documentazione fotografica del contesto e dell'edificio, che rappresenti da più punti di vista l'edificio e l'area oggetto dell'intervento sia dalla quota terreno che da altri punti di vista e planimetria con i punti di ripresa fotografica;
- rappresentazione tridimensionale dello stato di fatto e di progetto che evidenzi l'inserimento nel contesto dell'edificio da punti di vista significativi (a scelta una simulazione fotografica, un rendering, una prospettiva, un'assonometria);
- prospetti estesi al contesto anche in scala 1:200 con rappresentazione almeno dei due edifici adiacenti con indicazione dei materiali, dei colori, delle quote altimetriche;
- profilo di sezione trasversale urbana (e/o di cortile) in scala 1:200 o 1:500 delle modifiche apportate (gialli e rossi) indicando le quote altimetriche dell'edificio interessato, quello prospiciente e la larghezza della strada o del cortile (per gli edifici o gli interventi che non danno affaccio su strada).

3

ESECUZIONE DEI LAVORI – AGIBILITA'

Articolo 16
Allineamenti e punti fissi

1. Per qualsiasi costruzione o ricostruzione il richiedente del titolo abilitativo è tenuto a richiedere, prima dell'inizio dei lavori, l'assegnazione sul terreno dei capisaldi planimetrici ed altimetrici cui l'opera dovrà esattamente attenersi. L'interessato dovrà apporre appositi picchetti a delimitazione dell'area e del perimetro del fabbricato da costruire.
2. La consegna dei punti fissi è fatta con apposito verbale in duplice copia e controfirmato dalle parti, entro 30 giorni dalla presentazione della domanda ed il richiedente è tenuto a fornire il personale ed i mezzi d'opera necessari ed a consentire le necessarie operazioni indicate dagli incaricati comunali.
3. Una copia del verbale deve essere conservata in cantiere ed essere esibita ad ogni eventuale controllo.
4. La mancata effettuazione della visita da parte dei tecnici comunali, entro 10 giorni dalla data della richiesta, non esime il richiedente da eventuali responsabilità circa l'ubicazione dell'opera se non eseguita in conformità al progetto approvato.
5. Le costruzioni private non devono invadere con le proprie fondazioni il suolo pubblico salvo formale concessione; dette costruzioni devono essere progettate e costruite in modo da non trasmettere spinte orizzontali verso il suolo pubblico.
6. L'inottemperanza a quanto sopra comporta l'ordine di sospensione dei lavori, oltre all'irrogazione delle sanzioni di cui al presente regolamento.

Art. 17
Inizio dei lavori

1. Il titolare del provvedimento edilizio deve comunicare l'inizio dei lavori, mediante apposita comunicazione (lettera raccomandata, consegnata a mano al Protocollo dell'Ente e/o comunicata via fax/pec).
2. L'inizio dei lavori, il cui termine non può essere superiore ad un anno dal rilascio del titolo abilitativo, sussiste quando sia stato installato l'impianto di cantiere e sia stata data esecuzione ad opere volte alla effettiva realizzazione degli interventi progettati.

Art. 18
Recinzioni provvisorie e altre strutture provvisionali

1. Prima di eseguire interventi di qualsiasi portata su edifici o aree prospicienti spazi pubblici o di uso pubblico, è necessario recingere provvisoriamente l'area ed adottare tutti i provvedimenti tecnici atti alla tutela della pubblica incolumità ed assicurare il pubblico transito oltre ad evitare la formazione di ristagni d'acqua, attenendosi alle specifiche disposizioni impartite dagli uffici comunali.
2. Gli accessi all'area dovranno aprirsi verso l'interno della proprietà, senza ostacolare il pubblico passaggio. Gli angoli sporgenti delle recinzioni o di altra struttura di cantiere devono riportare per tutta la loro altezza, strisce bianche e rosse eseguite con vernice riflettente e saranno muniti di segnale luminoso notturno, attenendosi a quanto stabilito dal D.Lgs 285/1992 Nuovo Codice della strada e dal relativo regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 495/1992.
3. Le recinzioni promiscue non dovranno avere altezza inferiore a mt. 2,00.
4. Se le recinzioni racchiudono manufatti che interessino servizi pubblici, deve essere sempre consentito libero accesso agli addetti a tali servizi.
5. Negli interventi su edifici esistenti comportanti estese demolizioni o qualora l'esecuzione dei lavori comporti scavi di grandi dimensioni, deve essere verificata con il competente Ufficio comunale la necessità di derattizzazione dei luoghi, preventiva e/o periodica.
6. Tutte le opere provvisionali di cantiere dovranno essere dotate di protezione atte a garantire la pubblica incolumità e la prevenzione dagli infortuni sul lavoro, così come prescritto dalla normativa vigente in materia.
7. Le opere provvisionali devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata dei lavori.
8. I ponteggi su spazi pubblici dovranno essere autorizzati e dovranno essere riparati con mezzi idonei di trattenuta ed essere dotati di idonei strumenti per lo scarico dei materiali di demolizione.
9. Quando si eseguano opere anche non soggette a titolo abilitativo è fatto obbligo di allontanamento di detriti, pulizia del suolo pubblico, spazzamento delle strade circostanti il cantiere.
10. Nel caso di esecuzione di opere a carattere temporaneo, è fatto obbligo di ripristino dello stato dei luoghi.
11. L'inosservanza delle sopra indicate prescrizioni sarà sanzionata ai sensi del presente regolamento, fatta salva la possibilità da parte della Amministrazione di imporre la

rimozione od il riordino delle recinzioni non rispondenti al dettato regolamentare.

Articolo 19
Sicurezza del cantiere

1. I cantieri sono soggetti alla normativa di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81. L'installazione degli stessi dovrà comunque seguire le regole di sicurezza e di custodia e dovranno essere dotati di tutti gli impianti antinfortunistici idonei, previsti dalle normative vigenti in materia di prevenzione, segnalazione, protezione, allarme, antincendio, pericolosità, per la salvaguardia degli operatori addetti e della sicurezza pubblica e dell'ambiente. Devono inoltre essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari ad evitare inquinamento acustico, atmosferico, di falda o di qualsiasi altro genere.
2. Nell'ambito del cantiere devono essere adottate tutte le precauzioni atte ad assicurare l'incolumità del personale che opera nel cantiere e che utilizza gli spazi adiacenti, nel rispetto di quanto contenuto nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81.
3. Nel cantiere dovrà essere tenuta a disposizione una copia completa del progetto (con gli estremi di approvazione – gli elaborati inerenti le opere in C.A.) a disposizione dei funzionari pubblici per le eventuali visite tecniche di cantiere.
4. Nei cantieri, siano essi relativi ad opere pubbliche o private, dove siano in esecuzione interventi edilizi disciplinati dal presente Regolamento, deve obbligatoriamente essere affisso, in luogo ben visibile dalla pubblica via, un cartello chiaramente leggibile, volto a facilitare le verifiche della Pubblica Amministrazione.
5. Lo stesso deve riportare obbligatoriamente gli estremi del provvedimento abilitativo, il tipo e titolo dell'opera in corso di realizzazione, gli autori ed i responsabili dell'attività costruttiva, le date entro cui devono essere iniziati ed ultimati i lavori.
6. Il cartello è esente dal pagamento di tasse e diritti comunali.
7. Durante la conduzione dei lavori è fatto obbligo di mantenere costantemente puliti gli spazi pubblici adiacenti al cantiere.
8. Chiunque effettui il trasporto di materiali di qualsiasi natura dovrà assicurarsi che il mezzo adoperato sia caricato e condotto in modo che il materiale trasportato non si sparga durante il tragitto; qualora ciò si verifichi il trasportatore deve immediatamente provvedere alla pulizia del suolo pubblico su cui si è verificato lo spargimento.

9. Salvo quanto previsto dalla normativa di settore ai cantieri si applicano le seguenti disposizioni:

- I cantieri e le costruzioni provvisoriamente in essi allestite sono assimilati agli edifici industriali per quanto riguarda la dotazione minima di servizi igienici prescritti per legge

o dal Regolamento Comunale di Igiene; nel caso dovesse essere prevista la realizzazione di alloggi temporanei per gli addetti ai lavori, compreso il personale di custodia, tali alloggi devono possedere i requisiti prescritti dal Regolamento Comunale di Igiene.

- Gli impianti di acqua potabile e di fognatura, devono, per quanto possibile, essere allacciati alle reti comunali; in caso contrario il primo deve essere alimentato con acqua riconosciuta potabile dalle autorità competenti ed il secondo sostituito con impianti riconosciuti idonei dalle prescrizioni vigenti.
- E' vietato usare acqua dai canali pubblici e impedire o divergere il corso degli stessi senza preventiva e formale concessione.
- Con provvedimento motivato, in caso di violazione delle disposizioni contenute nel presente articolo, può essere ordinata la sospensione dei lavori.
- In materia di cantiere e attività connesse è altresì fatta salva l'applicazione delle norme contenute nel Regolamento Locale di Igiene e delle norme in materia di inquinamento acustico.

10. In caso di interruzione dei lavori protratta per oltre trenta giorni consecutivi, questa dovrà essere tempestivamente segnalata al Comune, così come la ripresa dei medesimi;contestualmente dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza, l'igiene ed il decoro pubblico. Di norma, fatti salvi i casi di forza maggiore, non è ammesso protrarre l'interruzione dei lavori per un periodo complessivo superiore a 180 giorni.
11. Per le interruzioni di durata maggiore di 30 gg. debitamente motivate e comunicate, il termine di ultimazione lavori viene protratto per il medesimo periodo di tempo.
12. Con provvedimento motivato, in caso di violazione delle disposizioni di cui sopra, le autorità competenti potranno disporre la sospensione dei lavori.
13. L'attività dei cantieri è svolta di norma, tutti i giorni feriali, in un orario compreso fra le ore 7,00 e le ore 20,00.
14. L'esecuzione di lavorazioni disturbanti ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc. e l'impiego di macchinari rumorosi come martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru ecc., è svolta negli stessi orari, nel rispetto comunque dei valori limite previsti dall'azzonamento acustico approvato dal Comune o dalla deroga opportunamente richiesta per questo tipo di lavorazioni.
15. L'inosservanza delle prescrizioni del presente articolo comporta l'applicazione della sanzione di cui a presente regolamento qualora non si tratti di violazioni di norme specifiche in materia di igiene e sicurezza del lavoro, soggette alle relative sanzioni di legge.

Articolo 20
Termine dei lavori

1. Entro 15 gg. dall'effettiva ultimazione dei lavori il committente e il direttore dei lavori devono darne comunicazione scritta al Comune.
2. Per ultimazione dei lavori si intende l'avvenuto completamento di ogni parte della costruzione.
3. Ai fini dell'avvio del procedimento per il conseguimento del certificato di agibilità, dovranno invece risultare completamente ultimate tutte le opere di finitura.
4. A seguito della comunicazione di ultimazione dei lavori, il personale tecnico incaricato può effettuare un accertamento atto a verificare che i lavori siano effettivamente terminati, redigendo in tal caso apposito verbale.

Articolo 21
Certificato di agibilità

1. Il certificato di agibilità attesta la sussistenza delle condizioni di sicurezza, igiene, salubrità, risparmio energetico degli edifici e degli impianti in essi installati, valutate secondo quanto dispone la normativa vigente.
2. Il certificato di agibilità viene rilasciato dal responsabile del competente ufficio comunale, così come previsto dagli artt. 24 e 25 del D.P.R. 380/01, con riferimento ai seguenti interventi:
   a. nuove costruzioni;
   b. ristrutturazione edilizia;
   c. manutenzione straordinaria;
   d. modifiche di destinazione d'uso sia conseguenti ad interventi edilizi sia meramente funzionali.
3. Qualora l'attestazione e la documentazione allegata risultino incomplete o non conformi alle specifiche norme vigenti in materia, entro quindici giorni dalla data di presentazione della domanda il responsabile del procedimento provvede ad inoltrare motivata richiesta di integrazioni all'interessato, sospendendo l'efficacia della richiesta. Non possono essere richiesti documenti ed atti che sono già nella disponibilità dell'Amministrazione Comunale e che la medesima non possa acquisire autonomamente.
4. I termini interrotti da detta richiesta iniziano a decorrere nuovamente dalla data di presentazione delle integrazioni documentali richieste.
5. Entro trenta giorni dalla data di presentazione della documentazione, l'Ufficio provvede al rilascio del certificato di agibilità e comunque, decorso tale termine, l'agibilità si intende

attestata nel caso sia stato rilasciato sul progetto approvato o sulla denuncia di inizio attività il parere della A.S.L. competente; in caso di autocertificazione di conformità alle normative igieniche il termine per la formazione del silenzio assenso è di sessanta giorni. La mancanza della documentazione richiesta dalla normativa vigente comporta l'impossibilita' di occupare l'immobile oggetto della presente richiesta e quindi il mancato formarsi del silenzio assenso previsto dall'art. 25, 4° comma del d.p.r. 380/2001.

6. L'Ufficio competente potrà disporre ispezioni, coadiuvato da personale dell'Azienda Sanitaria Locale.
7. Le ispezioni saranno effettuate a campione, previa comunicazione agli interessati a sensi di legge. I sopralluoghi saranno, di norma, effettuati entro centottanta giorni dalla presentazione delle attestazioni.
8. Nel caso in cui venga rilevata l'assenza di uno o più requisiti necessari per il rilascio della certificazione richiesta verranno adottati i provvedimenti, comportanti, nei casi ritenuti più gravi, l'adozione di atti preordinati ad impedire l'utilizzo dell'immobile.
9. Nel certificato di agibilità deve essere indicata la consistenza e la destinazione d'uso delle singole unità immobiliari che compongono l'immobile come da progetto.
10. Restano ferme le autorizzazioni per l'esercizio delle diverse attività previste dalle vigenti leggi in materia.
11. La richiesta del certificato di agibilità può riguardare anche parti funzionali degli edifici oggetto del titolo abilitativo, se autonomamente utilizzabili.
12. Il possesso del certificato di agibilità non impedisce l'esercizio del potere di dichiarazione di inagibilità di un edificio o di parte di esso ai sensi dell'art. 222 del regio decreto 27 luglio 1934 n. 1265, ovvero per motivi strutturali.
13. La mancata presentazione della richiesta di rilascio di certificato di agibilità di cui al comma 1 e la mancata trasmissione della certificazione di cui al comma 3, comporta l'applicazione della sanzione amministrativa pecuniaria di cui all'art. 24 del D.P.R. 380/01.

4
NORME EDILIZIE E NORME IGIENICHE DI PARTICOLARE INTERESSE EDILIZIO

Articolo 22
Decoro delle costruzioni

1. Le costruzioni costituiscono una parte importante nella definizione e nel rinnovo dei caratteri urbani e ad esse viene affidato il ruolo insostituibile di promuovere il miglioramento delle condizioni insediative.

2. Le costruzioni devono essere adeguate alle condizioni climatiche e devono rispettare gli aspetti storico-ambientali e culturali dei contesti in cui si inseriscono.
3. E' necessario che gli elementi costitutivi delle facciate, delle coperture in tutte le loro componenti (falde, abbaini, lucernari, ecc.), degli infissi, degli aggetti, delle gronde, dei balconi, dei marcapiano, delle cornici, dei parapetti, in quanto elementi di rilevante interesse figurativo, determinino un rapporto equilibrato con il contesto e con le caratteristiche dei luoghi circostanti.
4. Con provvedimento motivato, può essere imposta ai proprietari degli edifici l'esecuzione di rivestimenti e finiture su edifici e manufatti, nonché la rimozione di scritte, insegne, decorazioni, coloriture e sovra-strutture in genere.
5. Il progetto edilizio va corredato dello studio di sistemazione delle aree esterne comprendenti le superfici pavimentate, le superfici drenanti, gli impianti tecnologici sotterranei ed esterni, l'arredo e l'illuminazione.
6. Qualora, a seguito di demolizione o di interruzione di lavori, parti di edifici visibili da luoghi aperti al pubblico arrechino pregiudizio al contesto circostante, può essere imposta ai proprietari la loro sistemazione.
7. In caso di inadempimento può essere imposta, al proprietario dell'immobile o all'amministratore del condominio, con motivato provvedimento, l'esecuzione delle opere.
9. Il provvedimento deve indicare le modalità di esecuzione, i termini per l'inizio e per l'ultimazione dei lavori e la riserva di esecuzione in danno in caso di inadempienza.
10. Si richiama l'osservanza degli artt. 49 (Sicurezza degli edifici privati) e 52 comma 8° del regolamento di Polizia Urbana "I proprietari dei caseggiati devono mantenere in buono stato di conservazione le facciate, le porte e le finestre delle case, dei negozi ed ogni altro manufatto sottoposto alla pubblica vista" .

Articolo 23
Spazi conseguenti ad arretramenti

1. L'arretramento stradale è regolato, oltre che dalle prescrizioni di legge e dal presente Regolamento:
   a) dalla disciplina urbanistica generale e dai relativi strumenti esecutivi;
   b) dalle eventuali convenzioni e servitù pubbliche e private.
2. Ai fini della distanza dal filo stradale non si considerano eventuali rientranze realizzate per la sosta e per il parcheggio di veicoli.
3. L'edificazione arretrata rispetto agli allineamenti preesistenti, laddove consentita, deve comportare la definizione degli spazi prospicienti il suolo pubblico attraverso soluzioni che

contribuiscano al miglioramento della qualità e della fruibilità dello spazio urbano.

4. Ogni spazio libero conseguente ad un arretramento deve essere sistemato accuratamente a verde oppure dotato di idonea pavimentazione e, in ogni caso, deve risultare integrato con la pavimentazione pubblica adiacente.

Articolo 24
Prospetti su spazi pubblici

1. Nel caso di edifici inseriti in cortine edilizie esistenti, i progetti devono confrontarsi con i fronti adiacenti e devono riportare negli elaborati grafici gli interi prospetti degli edifici attigui.
2. E' vietata la formazione di nuovi frontespizi ciechi visibili da spazi pubblici o assoggettabili all'uso pubblico; in caso di preesistenza degli stessi sul confine di proprietà può essere imposta la sistemazione in modo conveniente e la rimozione di oggetti, depositi, materiali, insegne e quant'altro possa deturpare l'ambiente o costituire pregiudizio per la pubblica incolumità.
3. I prospetti su spazi pubblici non devono presentare impianti tecnologici o volumi tecnici a vista (es. antenne, impianti di climatizzazione ecc..).

Articolo 25
Sporgenze ed aggetti

1. Al fine di non intralciare la mobilità pedonale e veicolare, i fronti degli edifici prospettanti su pubblici passaggi o comunque su percorso di uso comune (anche se di proprietà privata) non devono presentare aggetti maggiori di cm 15 al di sotto della quota di m 3,50, misurata a partire dal piano di calpestio del pubblico passaggio anche in mancanza di marciapiede.
2. Le tende, le insegne pubbliche ed altri elementi architettonici e decorativi aggettanti sul suolo pubblico sono vietati se non consentono un adeguato passaggio pubblico sottostante e comunque non siano posti ad una altezza superiore a m 2,20 e con una sporgenza massima inferiore di cm 50 rispetto alla larghezza dello spazio pedonale sottostante.
3. Balconi a sbalzo e pensiline, laddove consentiti, debbono essere posti ad un'altezza minima di m 4,50 dall'eventuale marciapiede rialzato; nel caso non esista marciapiede o lo stesso non sia rialzato, l'altezza minima è di mt. 4,50 dalla quota stradale o dal percorso pedonale. La sporgenza dei balconi non dovrà superare mt. 1,50.

Articolo 26
Autorimesse e posti auto coperti

1. Gli ambienti destinati al ricovero degli autoveicoli devono rispettare i requisiti di compatibilità

con gli spazi abitabili delle unità immobiliari in relazione alle disposizioni delle aperture di aerazione e/o ventilazione.

2. E' fatto salvo quanto disposto in materia di prevenzione incendi e di smaltimento degli scarichi idrici.
3. Nel caso di autorimesse interrate o seminterrate, l'inclinazione massima delle rampe di accesso non deve superare il 20%; la pavimentazione deve essere eseguita con materiali resistenti e antisdrucciolevoli.
4. Negli interventi di nuova costruzione occorre prevedere almeno un posto auto per ogni unità abitativa, con dimensioni minime pari a mq.12,50.
5. Le autorimesse dovranno essere prioritariamente realizzate all'interno dell'edificio di nuova costruzione, al piano interrato, seminterrato o al piano terra.

Articolo 27
Sottotetti

1. I sottotetti abitabili devono possedere i requisiti previsti dal Regolamento Comunale di Igiene per gli alloggi.
2. I sottotetti accessibili o agibili sono gli spazi posti direttamente sotto le falde del tetto che vengono utilizzati come vani accessori, quali soffitte, ripostigli, stenditoi. L'altezza media dovrà essere inferiore a mt. 2,30. E' ammessa la comunicazione con i locali di residenza. I sottotetti aventi i suddetti requisiti verranno considerati solo ai fini della determinazione della superficie non residenziale (secondo i disposti del DM 10/05/1977).

Articolo 28
Manufatti provvisori e temporanei

1. Sono gli interventi volti a realizzare sul territorio comunale manufatti provvisori necessari per far fronte a esigenze stagionali o transitorie e che non comportino alcuna durevole e permanente trasformazione edilizia e/o urbanistica del territorio e che per loro natura risultino destinati a soddisfare necessità contingenti e non ricorrenti, attivi comunque per periodi non superiori ai sei mesi. Tali interventi sono soggetti a permesso di costruire, nel quale è espressamente indicata la scadenza o periodicità del permesso stesso. Non sono ammessi nelle zone di rispetto. E' fatto salvo quanto previsto dalla L.R.12/2005, nelle zone a verde privato e nelle zone P.A.I.
2. Il permesso di cui sopra non sostituisce a nessun effetto la concessione per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche.
3. La precarietà dell'opera è determinata essenzialmente dalla sua strumentalità e/o funzionalità

al soddisfacimento delle esigenze temporanee sopra indicate. Ai fini della qualificazione della precarietà dell'opera sono irrilevanti la tecnica costruttiva impiegata, la natura dei materiali adoperati, la più o meno facile rimovibilità delle parti che la compongono, la destinazione soggettiva attribuita dagli interessati, l'infissione al suolo.

4. Il soggetto autorizzato a insediare il manufatto provvisorio è tenuto a rimuovere lo stesso e a rimettere in pristino l'area interessata nel termine di dieci giorni dalla scadenza del permesso; in caso di mancata rimozione e rimessa in pristino, l'opera si intenderà a tutti gli effetti abusiva e l'Amministrazione Comunale procederà ai sensi di legge.
5. Qualora l'installazione di detti manufatti sia prevista su strade, marciapiedi o comunque percorsi anche privati ma di uso pubblico, l'esecuzione dell'opera è subordinata anche all'attestazione da parte dell'ufficio preposto alla circolazione del traffico, della conformità alle norme del codice della strada ed all'espressione del conseguente parere favorevole.
6. Nel caso di posizionamento su suolo privato dovrà essere rispettata la distanza minima dalla sede stradale prevista dallo strumento urbanistico vigente.
7. Tali manufatti e relativi elementi di arredo devono essere tenuti in perfetto ordine e pulizia.

Articolo 29
Manufatti e accessori leggeri

1. I manufatti e gli accessori leggeri devono avere le seguenti caratteristiche:
   - non devono comportare trasformazione edilizio-urbanistica dei luoghi (art.10 comma 1 D.P.R. 6 giugno 2001, n.380);
   - devono avere caratteristiche tali (dimensionali, strutturali, etc.) da consentire la facile asportabilità;
   - devono rispettare le norme dettate dagli artt. 873 e segg. del Codice Civile relativamente alle distanze dai confini di proprietà e dai fabbricati esistenti, e deve essere sottoscritto un atto di assenso dal confinante per deroga dalle sole distanze dai confini;
   - non causare alcuna limitazione ai diritti di terzi;
   - non causare diminuzione dei coefficienti di illuminazione e ventilazione per i locali principali dei fabbricati esistenti, ai sensi dei vigenti regolamenti di igiene;
   - non chiudere luci o vedute preesistenti ai sensi artt. 900-907 del Codice Civile;
   - non essere in contrasto ad eventuali norme di sicurezza;
   - non recare pregiudizio alla circolazione stradale, ai sensi del Codice della Strada;
   - non alterare il decoro degli spazi pubblici e privati.
2. Si definiscono manufatti e accessori leggeri quei manufatti ornamentali aventi caratteristiche costruttive e di ingombro come di seguito elencato che non dovranno entrare in contrasto con

le norme contemplate nei locali regolamenti di Polizia Urbana, oltre al Codice Civile. Di tali manufatti ne potranno essere installati uno per tipo per ogni unità abitativa.

ARREDO DA GIARDINO: Si intendono tutti quei manufatti di piccole dimensioni che costituiscono arredo e corredo dei giardini privati: panchine, giochi fissi, statue, fontanelle, vasche e vasi per fiori, ombrelloni, pannelli grigliati, pavimentazioni di limitate dimensioni a segnare percorsi pedonali realizzate in materiali semplicemente appoggiati al suolo con sottofondo in sabbia.

BARBECUE O CAMINETTI: Si intendono le strutture monolitiche di piccole dimensioni e d'ingombro (max 3 mq), anche dotate di cappello convogliatore dei fumi e camino, destinate esclusivamente alla cottura di cibi. Non è ammessa la combustione di qualsiasi materiale che non sia legna o carbone di legna onde evitare esalazioni inquinanti. Particolare attenzione dovrà essere posta nella collocazione della struttura al fine di evitare di arrecare disagio o danno ai confinanti con le emissioni di odori e fumi. In tale circostanza dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a garantire una corretta dispersione dei fumi.

PERGOLATI E GAZEBO: Con i termini "pergolati" e "gazebo" si intendono manufatti di arredo di spazi esterni costituiti da montanti verticali e da elementi di connessione fra i montanti, atti a sostenere piante rampicanti o elementi mobili per ombreggiamento: tende avvolgibili e simili. Sia gli elementi portanti sia gli elementi di connessione orizzontale e le eventuali grigliature verticali fra i montanti dovranno essere realizzate con materiali leggeri quali legno o metallo e di sezione necessariamente modesta dovendo portare esclusivamente il peso proprio.

Tali manufatti sono di pertinenza di edifici principali o a copertura di spazi esterni a pubblici esercizi (ove consentito), completamente aperti su tutti i lati e avente altezza al colmo non superiore a mt. 2,40; la dimensione della superficie in pianta non deve essere superiore a mq. 15,00, e comunque non può eccedere il 10% della superficie libera da fabbricati e pavimentazioni, inoltre costituisce superficie non permeabile nel caso di presenza di sottostanti pavimentazioni o strutture che limitino la permeabilità del suolo.

I gazebi e i pergolati oltre a non danneggiare l'immagine urbana esistente od occultare elementi architettonici di pregio, saranno progettati in modo da apportare un sostanziale miglioramento del luogo (es.: in aderenza a frontespizi ciechi). Tali manufatti, con superficie sopra specificata, non costituiscono superficie coperta e potranno essere edificati anche lungo i confini di proprietà se di altezza non superiore a mt. 2,40 e con arretramento rispetto alle aree di circolazione e/o di uso pubblico uguale a quello prescritto per gli edifici dalla vigente normativa urbanistica comunale.

PENSILINE: Si intendono le strutture sporgenti a sbalzo dal prospetto degli edifici con funzione di deflettore per la pioggia, poste sopra le porte di ingresso e le finestre. Tali strutture dovranno essere realizzate con materiali leggeri (legno, metallo, plastica) e asportabili, quindi fissate con viti e tasselli su opportune staffe, e potranno essere coperte con vetro, legno, tegole o

policarbonato trasparente (è esclusa la vetroresina di tipo ondulato). Resta inteso che le dimensioni di tali installazioni dovranno essere contenute in adeguamento allo scopo prefissato, con sporgenza massima entro metri 1,20 e larghezza non eccedente 50 cm dai lati degli infissi.
CASETTE IN LEGNO. Nelle aree di pertinenza delle costruzioni residenziali è consentito il posizionamento di casette in legno, anche prefabbricate, aventi dimensione fino a mq. 6,00 e altezza massima non superiore a mt.2,40, utilizzate per il ricovero degli attrezzi da giardino. In caso di superfici maggiori tale intervento necessita del rilascio dell'opportuno atto abilitativo.

3. Per l'installazione dei manufatti sopra elencati non deve essere richiesto alcun titolo abilitativo in quanto attività edilizia libera (art. 6 DPR n 380/2001 e s.m.i.), in particolare:
   - per l'arredo da giardino, barbecue o caminetti non dovrà essere data alcuna comunicazione al Comune;
   - per pergolati, gazebi e casette in legno, con le caratteristiche sopra precisate, dovrà essere depositata comunicazione su apposita modulistica disponibile sul sito internet comunale.
4. Alle unità commerciali e di somministrazione di cibi e bevande è consentito installare gazebi e pergolati dove esercitare direttamente l'attività di vendita, dal mese di maggio al mese di settembre.
   Alle unità commerciali quali concessionarie auto e simili è consentito installare manufatti tipo pergolati/gazebi a copertura degli spazi espositivi esterni.

5.
NORME EDILIZIE DI INTERESSE URBANO E AMBIENTALE

Articolo 30
Disciplina del Regolamento del verde

Su tutto il territorio trova applicazione il Regolamento del verde approvato con apposito atto dal Comune.

Articolo 31
Distanze delle piante dai confini di proprietà e dalle costruzioni

1. Ai sensi dell'art. 892 del Codice Civile si adottano le distanze minime per l'impianto di alberi ed arbusti dai confini di proprietà cosi come riportato nella tabella seguente. Le stesse misure si intendono anche come distanza dagli edifici contigui (anche se esistenti sulla stessa proprietà):

Tipo di pianta	Altezza raggiungibile a	Distanza minima
Rampicante	n.d.	0,3 m
Cespuglio o arbusto potato a siepe	meno di 2,5 m o tenuto all'altezza della recinzione	0,5 m

Arbusto o albero di 4ª grandezza	2,5 - 8 m	1,5 m
Albero di 3ª grandezza	8 - 15 m	3 m
Albero di 2ª grandezza	15 - 25 m	6 m
Albero di 2ª grandezza a chioma contenuta o"colonnare"[1]	15 - 25 m	4 m
Albero di 1ª grandezza	Oltre 25 m	8 m
Albero di 1ª grandezza a chioma contenuta o "colonnare"[1]	Oltre 25 m	5 m

2. I rami e le radici che si diffondono oltre i confini di proprietà possono essere recisi solo in caso di reale danno o intralcio a persone o cose; i tagli dei rami devono essere eseguiti secondo le prescrizioni di cui al Regolamento di Tutela del Verde (art. 39 Regolamento di Polizia Urbana).
3. La distanza minima di semina o piantagione di alberi o arbusti da tubature o condotte[2] sotterranee è riportata nella tabella seguente. Analogamente, tale distanza deve essere osservata nel caso di posa di tubature o condotte sotterranee in prossimità di piante già esistenti. In caso di piante poste o prospicienti su strade si può derogare da dette distanze mantenendo comunque una distanza minima di sicurezza di 2,5 m. e nel caso si effettuino tagli di radici superiori ai 10 cm. di diametro intervenendo con idonei trattamenti di sterilizzazione del taglio.

Tipo di pianta	Altezza raggiungibile	Distanza minima
Arbusto o albero di 4ª grandezza	2,5 - 8 m	1,5 m
Albero di 3ª grandezza	8 - 15 m	3,0 m
Albero di 2ª grandezza	15 - 25 m	5,0 m
Albero di 1ª grandezza	oltre 25 m	7,0 m

Articolo 32
Prescrizioni per la tutela degli apparati radicali

1. In occasione di nuovi impianti è necessario destinare ad ogni singola pianta un'area permeabile e drenante[3] attorno al tronco di superficie minima come dal prospetto seguente:

Tipo di pianta	Altezza raggiungibile a	Superficie minima permeabile
Arbusto o albero di 4ª grandezza	2,5 - 8 m	2 m^2
Albero di 3ª grandezza	8 - 15 m	4 m^2
Albero di 2ª grandezza	15 - 25 m	9 m^2
Albero di 1ª grandezza	Oltre 25 m	16 m^2

1 hanno chioma "colonnare" ad es. i pioppi "cipressini", i carpini "piramidali" e le querce "fastigiate", hanno chioma contenuta le varietà specificamente selezionate come p.e. Tilia c. "greenspire" o Robinia p. "umbraculifera" .

2 ad es.: tubature del gas, elettricità, telefono, fognature etc.

3 oltre ad aver bisogno di un apporto di acqua, le piante devono respirare anche con le radici: se il suolo è asfittico, reagiscono sollevando le radici verso l'aria, spaccando eventuali pavimentazioni presenti.

2. Tagli, rescissioni e strappi degli apparati radicali saranno eseguiti solo in caso di reale necessità, è obbligatorio recidere con un taglio netto le radici lese, al fine di favorirne la cicatrizzazione[4]. Nel caso si effettuino tagli di radici superiori ai 10 cm. di diametro sarà necessario effettuare idonei trattamenti di sterilizzazione del taglio. E' sempre preferibile preservare l'integrità delle grosse radici (+ di 15 cm. diam.) con idonei interventi di sottopasso di tubi e cavi.

Articolo 33

Prescrizioni per la progettazione e la manutenzione delle aree verdi

1. La corretta progettazione delle aree verdi è punto qualificante dell'ambiente urbano ed unico metodo per una efficace gestione e manutenzione del verde nella sua evoluzione futura.
2. Gli interventi di manutenzione e di abbattimento delle piante già presenti sul territorio sono normati dal vigente Regolamento di Tutela del Verde.

Articolo 34

Prescrizioni per la progettazione delle aree verdi annesse ad opere viabilistiche

1. Per l'impianto di alberi e siepi lungo strade nel centro abitato valgono le norme riportate nel vigente codice della strada e suo regolamento d'esecuzione. In particolare si dovrà rispettare l'altezza delle siepi. Nelle aree di visibilità di cui al c. 2 art. 18 del Codice della Strada è vietato l'impiego di alberi di classe di grandezza 1° o 2° e per la costituzione di aiuole verranno utilizzate specie tappezzanti di altezza massima 0,60 m.
2. Le distanze per la messa a dimora delle piante di cui all'art. 30 si applicano con riguardo alla distanza dalla carreggiata.
3. Nei viali alberati non si applicano le distanze tra le piante e la carreggiata, per le distanze con gli edifici contigui si applicano quelle di seguito riportate:

Tipo di pianta	Altezza raggiungibile a	Distanza minima
Arbusto o albero di 4ª grandezza	2,5 - 8 m	2 m
Albero di 3ª grandezza	8 - 15 m	3 m
Albero di 2ª grandezza	15 - 25 m	5 m
Albero di 2ª grandezza a chioma contenuta o"colonnare"[1]	15 - 25 m	3 m
Albero di 1ª grandezza	oltre 25 m	8 m
Albero di 1ª grandezza a chioma contenuta o "colonnare"[5]	oltre 25 m	5 m

4 su radici oggetto di tagli grossi o irregolari possono sorgere marciumi che possono determinare, anche a distanza di anni, la caduta della pianta e/o la morte.

4. Per i sesti d'impianto nei viali alberati si applicano le seguenti distanze minime tra le piante:

Tipo di pianta	Altezza raggiungibile a	Distanza d'impiant
Arbusto o albero di 4ª grandezza	2,5 - 8 m	3 m
Albero di 3ª grandezza	8 - 15 m	4 m
Albero di 2ª grandezza	15 - 25 m	8 m
Albero di 2ª grandezza a chioma contenuta o"colonnare"[1]	15 - 25 m	5 m
Albero di 1ª grandezza	oltre 25 m	10 m
Albero di 1ª grandezza a chioma contenuta o "colonnare"[1]	oltre 25 m	7 m

5 Le prescrizioni sulle dimensioni delle aree permeabili a tutela dell'apparato radicale di cui all'art.5.3 si applicano anche alle piante sui viali alberati, ridotte del 50%.

Articolo 35
Manutenzione delle costruzioni e decoro degli spazi liberi

1. Tutti i proprietari devono impegnarsi a mantenere gli immobili (edifici, aree inedificate e spazi di pertinenza scoperti), internamente ed esternamente, in condizioni di salubrità, decoro, sicurezza e igiene.
2. Le aree inedificate non possono essere lasciate in stato di abbandono ma devono essere soggette a manutenzione periodica.
3. Le aree inedificate, gli edifici o parti di essi, i manufatti o strutture analoghe in disuso, che determinano o che possono determinare gravi situazioni igienico-sanitarie, devono essere adeguatamente recintati e sottoposti ad interventi periodici di pulizia, cura del verde, e se necessario, di disinfestazione o di derattizzazione (Art. 39 c. 1° Reg. Polizia Urbana).
4. Gli immobili dismessi devono essere resi inaccessibili mediante la disattivazione dei servizi tecnologici erogati e la creazione di opere provvisionali, le quali, senza arrecare pregiudizio alla stabilità delle strutture, rendano impraticabili gli spazi esistenti. Devono inoltre essere impediti usi impropri e occupazioni abusive.
5. Gli edifici o parti di questi che presentano condizioni statiche precarie e quindi situazioni di pericolo devono essere messi in sicurezza mediante demolizione o adeguate opere di sostegno fino alla loro definitiva sistemazione.
6. L'Amministrazione può far eseguire in ogni momento ispezioni dal personale tecnico, sanitario o da altro parimenti qualificato per accertare le condizioni delle costruzioni.
7. Nel caso di interventi urgenti rivolti alla eliminazione di parti pericolanti, il proprietario provvede direttamente alla loro esecuzione dandone contestuale comunicazione al Comune.
8. In caso di inottemperanza alle disposizioni dei precedenti commi, può essere ordinata, previa diffida, l'esecuzione degli opportuni interventi in danno del contravventore.

9. In caso di inadempienza, con provvedimento motivato, si procede agli interventi necessari al fine di rimuovere le condizioni pregiudizievoli degli immobili in danno al proprietario stesso.

Articolo 36
Chioschi, cabine telefoniche, edicole

1. Chioschi, cabine telefoniche ed edicole situate su spazi pubblici, non devono rappresentare ostacolo alla circolazione, fatte salve le norme del Codice della Strada nonché, per quanto riguarda le cabine telefoniche a, quanto prescritto all'art. 31 del D.P.R. 503/96 (Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche che negli edifici, spazi e servizi pubblici).
2. Chioschi, cabine telefoniche ed edicole debbono sempre essere posizionati e realizzati a seguito di esplicito provvedimento di assenso.
3. I chioschi e le edicole permanenti con fini commerciali possono essere collocate su aree prettamente destinate a tal fine o messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale.

Articolo 37
Spazi e attraversamenti pedonali

1. Le strade di nuova formazione e, laddove possibile quelle esistenti, dovranno essere munite di marciapiedi e/o passaggi pedonali pubblici o assoggettate a servitù di uso pubblico, realizzati in conformità con i disposti del D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 e della L.R. 20 febbraio 1989, n.6 e D.P.R. 24 Luglio 1996 n°503, inerenti l'eliminazione delle barriere architettoniche (art. 13 D.Lgs. 285/ 1992 Nuovo C.D.S.).
2. La pavimentazione deve essere realizzata con impiego di materiale antisdrucciolevole, compatto ed omogeneo; potrà essere differenziata mediante rugosità posta sul manto stradale al fine di segnalare la necessità di moderare la velocità.
3. I grigliati od altri manufatti con fessure inseriti nella pavimentazione, devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di cm.2 di diametro; i grigliati ed elementi paralleli devono essere posti con gli elementi ortogonali al senso di marcia.
4. Nelle zone a prevalente destinazione residenziale devono essere individuati passaggi preferenziali per l'accesso a spazi o edifici pubblici con attraversamenti della viabilità stradale realizzati alle quote del marciapiede e raccordati con rampe al piano stradale.

Articolo 38
Piste ciclabili

1. La larghezza minima delle corsie ciclabili è pari a m. 1,50, riducibile a m. 1,25 nel caso di due corsie contigue, dello stesso ed opposto senso di marcia, per una larghezza minima di m. 2,50; dovranno essere possibilmente separate o sopraelevate rispetto alla carreggiata degli autoveicoli e comunque con le caratteristiche tecniche di cui al D.M. 30 novembre 1999 n. 557 (Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili). (Art. 182 C.D.S. art. 377 regolamento C.D.S. Figura II 427/b art. 140)

Articolo 39
Spazi porticati, marciapiedi

1. La realizzazione di spazi porticati ad uso pubblico deve attenersi alle tipologie di finitura e di materiali, compatibili con quelli già in uso negli spazi pubblici urbani; in sede di rilascio degli atti amministrativi di assenso possono essere prescritti impieghi di specifici materiali e specifiche coloriture per le pavimentazioni, le zoccolature, i rivestimenti, le tinteggiature.
2. Negli interventi sul patrimonio edilizio esistente è obbligatorio mantenere gli spazi porticati esistenti destinati all'uso pubblico, non deve essere alterata la continuità delle cortine storiche, incentivando la continuità dei percorsi coperti ed evitando eventuali interruzioni da parte di edificazioni prive di spazi porticati.
3. I pavimenti dei porticati di nuova edificazione e dei passaggi pubblici debbono essere in materiale antisdrucciolevole; i progetti relativi agli spazi pubblici e alle opere di urbanizzazione a prevalente fruizione pedonale devono prevedere almeno un percorso accessibile a norma del D.P.R. 503/96 (artt. 4 e 5) . Il portico deve essere architettonicamente dimensionato in rapporto alle altre parti dell'edificio, assicurando altresì il corretto collegamento di tutti i suoi elementi con quelli dei portici contigui o vicini.
4. Tutti gli elementi dei portici e dei marciapiedi devono essere costruiti con caratteristiche e materiali da indicarsi in progetto, riconosciuti idonei dall'Amministrazione Comunale, previa eventuale campionatura, anche in relazione all'ubicazione dell'edificio.
5. L'Amministrazione comunale provvede a sistemare i marciapiedi lungo le proprietà poste in fregio a spazi pubblici comunali con particolare attenzione alla fruibilità da parte di tutti i cittadini.
6. I proprietari devono sostenere la spesa di prima sistemazione e relativa pavimentazione dei marciapiedi fronteggianti le rispettive proprietà nel caso di manomissione degli stessi per lavoro edilizi eseguiti all'interno delle singole proprietà.

7. Se un solo accesso serve più proprietà, alcune delle quali sono interne, la spesa di cui sopra per il marciapiede dell'intero prospetto è a carico di tutti i proprietari, frontisti ed interni.
8. A cura e spese dei proprietari possono essere predisposti e, previa approvazione dell'Amministrazione Comunale, realizzati progetti che in armonia con il contesto urbano circostante, siano finalizzati alla valorizzazione dei marciapiedi e degli spazi pubblici antistanti gli edifici stessi favorendo l'uso pubblico dei marciapiedi da parte dei pedoni, eventualmente mediante la posa di dissuasori della sosta o altri accorgimenti similari.
9. I marciapiedi di nuova formazione dovranno possibilmente avere larghezza minima m. 1,50; in caso di dimostrata impossibilità dovranno comunque garantire la fruizione anche da parte di persone su sedia a ruote; il dislivello tra il piano del marciapiede e zone carrabili ad esso adiacenti non deve comunque superare i 15 cm.

Articolo 40
Elementi in aggetto su spazi pubblici

1. Al fine di non intralciare la mobilità veicolare e pedonale e non determinare situazioni di pericolo su suolo pubblico o comunque su percorso di uso comune (anche se di proprietà privata), negli edifici e nei muri fronteggianti tali spazi sono ammessi i seguenti aggetti:
   - cornici, serrande a rotolo, basculanti, cancelli, vetrine, ecc. fino all'altezza di mt. 2,50 dal suolo, che non possono superare 15 cm. di sporgenza;
   - vetrate, gelosie, persiane, possono aprirsi all'esterno solo ad un altezza non inferiore a mt. 3,50 misurata dal piano marciapiede qualora presente o di mt. 4,50 sul piano stradale in assenza di marciapiede (con esclusione degli infissi scorrevoli);
   - i balconi devono essere ad un'altezza non inferiore a mt. 4,10 dal piano del marciapiede qualora presente o di mt. 4,50 dal piano stradale in assenza di marciapiede (l'altezza è misurata al di sotto delle mensole di sostegno o all'intradosso della soletta);
   - sono consentite pensiline, di sporgenza massima mt. 1,50, nelle strade di larghezza pari o superiore a mt. 7,50. In tutti i casi il filo esterno della pensilina deve essere arretrato di almeno 60 cm. dal bordo esterno del marciapiede. L'altezza delle pensiline deve rispettare le misure previste per i balconi; l'altezza è misurata sul punto più basso dell'intradosso della pensilina o della mensola di sostegno.
2. I serramenti dei negozi, le porte e le finestre poste ai piani terra debbono aprirsi verso l'interno.
3. Le pensiline a protezione degli accessi pedonali nelle recinzioni sono sottratte ai detti limiti di altezza; in questi casi la pensilina non potrà sporgere, rispetto al filo della recinzione, di oltre 15 cm.

4. L'Amministrazione Comunale può imporre che le strutture in aggetto su spazi pubblici siano ridotte od eliminate quando arrechino pregiudizio all'ambiente circostante o al traffico veicolare.
5. Per gli edifici pubblici o di notevole interesse o pregio artistico e architettonico, possono essere consentite sporgenze maggiori di quelle fissate dal presente articolo ed anche occupazioni di suolo pubblico con basamenti di colonne, corpi aggettanti, gradini,…ecc.

Articolo 41
Allineamenti su spazi pubblici

1. In sede di rilascio di provvedimento abilitativo o di determinazione degli allineamenti di costruzioni prospicienti fronte pubblico o spazi privati di uso pubblico, l'Amministrazione Comunale può consentire od imporre allineamenti stradali degli edifici o dei manufatti, diversi da quelli esistenti o previsti dallo strumento urbanistico vigente o in mancanza dal Codice Civile, qualora lo consiglino ragioni estetiche, ambientali, di traffico o urbanistiche in genere.
2. Per comprovati motivi estetici e/o funzionali può inoltre essere richiesta la costituzione di fronti unitari o l'edificazione a confine, al fine di costituire un'unica cortina edilizia.

Articolo 42
Prescrizioni riguardanti l'occupazione dello spazio pubblico

(Pulizia delle strade – Divieto di ingombro degli spazi pubblici -
Obbligo di ripristino del suolo pubblico)

1. Il costruttore deve mantenere costantemente puliti gli spazi pubblici adiacenti il cantiere, così come previsto all'art. 17 del presente regolamento.
2. E' vietato ingombrare le vie e gli spazi pubblici adiacenti le costruzioni; solo nel caso di assoluta necessità o impossibilità di utilizzazione di spazi privati, l'Amministrazione Comunale, dietro richiesta, potrà concedere il deposito temporaneo di materiali, con l'adozione da parte del richiedente, di tutte le norme e cautele che verranno stabilite, osservando le disposizioni del Regolamento per l'occupazione degli Spazi ed Aree Pubbliche.
3. Dovrà in ogni caso essere assicurata da parte dei responsabili dei cantieri, la costante pulizia del suolo pubblico comunque interessato dai lavori.
4. Ultimati i lavori, il proprietario dell'edificio o la ditta esecutrice dei lavori devono riconsegnare all'Amministrazione l'area pubblica provvisoriamente occupata per la costruzione, completamente libera a loro cura e spese. Qualora l'interessato non provveda ad eseguire le opere di ripristino del suolo pubblico entro il termine massimo di 10 giorni dall'ultimazione dei

lavori, gli stessi sono eseguiti a cura dell'Amministrazione Comunale e a spese dell'interessato medesimo.

Articolo 43
Tutela della pubblica incolumità

1. Se in un edificio si compiono lavori che possano pregiudicarne la stabilità complessiva o quella di sue singole parti, creando situazioni di pericolo per la pubblica incolumità e/o per l'integrità delle cose, il Sindaco ingiungerà al proprietario di prendere i provvedimenti necessari per eliminare lo stato di pericolo.
2. Analogo intervento dell'Amministrazione Comunale è previsto nel caso di edifici fatiscenti, le cui condizioni di stabilità o di sicurezza siano tanto precarie da costituire una sicura fonte di pericolo.
3. Il proprietario è tenuto a produrre, entro dieci giorni dall'ingiunzione, una perizia tecnica che specifichi le opere da fare per rimuovere lo stato di pericolo; nel caso d'imminente pericolo, il proprietario ha l'obbligo d'intervenire d'urgenza a norma del precedente art. 34 comma 7 e 8.
4. Nel caso di inottemperanza, l'Amministrazione Comunale interverrà d'ufficio per l'eliminazione dello stato di pericolo, a danno del contravventore.

Articolo 44
Mantenimento del decoro e sicurezza delle costruzioni

I progetti edilizi relativi agli edifici, ai manufatti in genere e a qualunque intervento di arredo urbano, devono corrispondere alle esigenze di decoro edilizio e di una loro corretta ambientazione, tenuto conto dello stato dei luoghi, sia per la forma che per i materiali impiegati.

Ogni proprietario ha l'obbligo di mantenere il proprio edificio e tutte le sue parti in stato di normale conservazione, non solo per quanto attiene la sicurezza ma anche per ciò che concerne l'estetica, il decoro, l'igiene.

Quando tali requisiti vengono a mancare, il Sindaco può ingiungere ai proprietari l'esecuzione delle opere necessarie per ricondurre il manufatto (o parte di esso) alle condizioni accettabili di sicurezza e decoro.

Ove il proprietario non provveda il Sindaco può procedere in danno del proprietario stesso ovvero dichiarare l'immobile inabitabile o inagibile, ordinandone conseguentemente lo sgombero.

I fabbricati di nuova edificazione o soggetti a ristrutturazione, devono armonizzarsi con gli edifici circostanti, e dovranno tendere a determinare un rapporto equilibrato con il contesto e con le caratteristiche dei luoghi circostanti e dell'ambiente urbano in cui essi vengono a collocarsi.

Gli elementi costitutivi delle facciate, delle coperture in tutte le loro componenti, delle cornici, degli

infissi, degli aggetti, dei balconi, dei marcapiano, dei parapetti, sono considerati elementi di rilevante interesse figurativo.

Quando si tratti di edifici aventi fronti prospettanti o visibili da spazi pubblici, l'Amministrazione Comunale ha la facoltà di prescrivere opportune linee architettoniche e forme, stabilire altezze, prescrivere materiali di finitura, colori e dare direttive tese ad ottenere determinati effetti prospettici.

Qualora a seguito di demolizione e di interruzione dei lavori, parti di edifici visibili da luoghi aperti al pubblico arrechino pregiudizio al contesto circostante, può essere imposta ai proprietari dell'immobile o all'amministratore del condominio, la loro sistemazione.

Con provvedimento motivato, può essere imposta ai proprietari degli edifici la rimozione di scritte, insegne, decorazioni, coloriture e sovrastrutture in genere che contrastino con il decoro delle costruzioni e con il contesto.

Articolo 45
Materiali di finitura e tinteggiatura degli edifici

1. La tinteggiatura delle facciate esterne di un edificio deve avvenire dopo aver acquisito il parere dell'Ufficio Tecnico comunale, il quale si può avvalere, per casi particolari, della Commissione Paesaggio al fine di valutare la colorazione proposta rispetto al contesto paesistico-ambientale circostante.

   Le facciate di edifici prospettanti e non su spazi pubblici o comunque visibili da questi, devono soddisfare la corretta armonia sia per quanto riguarda i materiali di finitura che i colori impiegati, rapportandosi agli edifici circostanti e alle caratteristiche dell'abitato.
2. Nel caso di interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione, dovranno prevedersi uso di materiali compatibili con quelli preesistenti; nel caso si riscontrassero sagomature o strutture anche isolate in pietra o mattoni a vista, le stesse dovranno essere mantenute in buono stato e mai tinteggiate. Il colore delle facciate dovrà preferibilmente riprendere quello originale; le eventuali nuove pitturazione dovranno avere colorazione sulla gamma delle terre naturali.
3. Negli edifici appartenenti a più proprietari la tinta delle facciate, le cornici e le fasce marcapiano dovranno seguire un progetto architettonico unitario non le singole proprietà.
4. Per le tinteggiature in tutti gli altri edifici dovranno adottarsi tinte che non deturpino l'aspetto dell'abitato, l'ambiente urbano e il paesaggio.

Articolo 46
Coperture, canali di gronda, pluviali

1. Le coperture dei tetti devono essere munite, sia verso gli spazi pubblici che su quelli interni e scoperti, di canali di gronda atti a convogliare le acque meteoriche nei modi previsti dal regolamento Comunale di fognatura vigente.
2. Nel caso di edifici prospicienti spazi pubblici i pluviali devono essere incassati nella muratura per un'altezza di almeno mt. 2,50 dal piano stradale.
3. E' consentito installare pluviali esternamente alle colonne o pilastri in edifici di pregio, dove non risulti possibile incassarli; in questo caso i pluviali dovranno essere realizzati in materiale indeformabile nella parte basale.

Articolo 47
Antenne radio-televisive e altre sovrastrutture

1. E' vietata l'installazione di apparecchi quali antenne radio-televisive e altre sovrastrutture sulle facciate dei fabbricati prospettanti sugli spazi pubblici.

Articolo 48
Apparecchi di condizionamento

1. E' vietata l'installazione di apparecchi di condizionamento sulle facciate prospettanti sugli spazi pubblici.
2. La localizzazione di tali apparecchiature deve essere effettuata nel rispetto delle norme disposte dal Codice Civile, nonché dalla normativa vigente in materia di impatto acustico.

Articolo 49
Iscrizioni, insegne, toponomastica, ed oggetti pubblicitari

1. L'apposizione anche provvisoria di insegne, cartelloni indicanti ditte ed esercizi di arti, professioni ed attività, può essere eseguita senza provvedimento abilitativo, se trattasi di pareti di manufatti privati non prospicienti su spazi pubblici, o di uso pubblico, purchè non alterino gli elementi architettonici dell'edificio o l'ambiente.
2. L'A.C. può dettare le modifiche da apportare affinchè non siano causa di deturpamento, né siano usate locuzioni improprie od errate.

3. Saranno in genere vietate per gli edifici di interesse storico-artistico o per i complessi architettonici di particolare importanza o ricadenti in area di rispetto ambientale e comunque se autorizzabile, saranno soggette a provvedimento abilitativo.
4. Sui muri degli edifici dichiarati di interesse storico-artistico è vietata l'applicazione di insegne luminose, cartelloni pubblicitari, iscrizioni. E' altresì vietato procedere al distacco di affreschi, graffiti, iscrizioni.
5. L'A.C. ha la facoltà di apporre sulle pareti di manufatti privati, targhe di toponomastica e segnaletica.
6. Una volta apposte le cose oggetto della predetta servitù, i proprietari hanno l'obbligo di non rimuoverle, di non sottrarle alla pubblica vista e di rinnovarle/sostituirle quando siano state distrutte o danneggiate per fatti loro imputabili. Se fosse necessario coprire insegne e targhe, queste possono essere spostate a spese del proprietario, secondo le indicazioni dell'U.T.C.
7. Nei casi d'intervento su edifici ai quali siano affissi targhe, punti luce, fili od altre opere necessarie per il servizio pubblico, il proprietario del fabbricato è tenuto a curarne la perfetta conservazione e ad effettuarne il ripristino, qualora – durante l'esecuzione dei lavori – debba rimuoverle.
8. La collocazione di cartelloni ed oggetti pubblicitari in genere, è soggetta a provvedimento abilitativo che dovrà essere corredato da disegni e fotografie dimostranti le rispondenze dell'oggetto che si vuol esporre, al carattere e al decoro della località.
9. Lungo le strade la pubblicità è regolata da apposite norme ed i provvedimenti abilitativi sono dipendenti dall'Ente proprietario della strada.
10. I numeri civici ed eventuali loro subalterni assegnati dall'Amministrazione Comunale devono essere apposti, a spese dei proprietari dei fabbricati, in corrispondenza degli accessi da aree pubbliche.
11. Il numero civico deve essere collocato a fianco dell'accesso e deve essere mantenuto perfettamente visibile e leggibile a cura del possessore dell'immobile.
12. Le eventuali variazioni della numerazione civica sono notificate al proprietario dell'immobile interessato e sono attuate a spese dello stesso.
13. E' fatto obbligo per il proprietario di ripristinare il numero civico qualora esso sia stato danneggiato o divenuto poco leggibile.
14. In caso di demolizione dell'edificio, di soppressione di porte esterne di accesso pedonale o di variazione della numerazione civica, il proprietario restituisce all'Amministrazione, nel termine di quindici giorni, l'indicatore assegnato.

Articolo 50
Parcheggi

Per la disciplina degli interventi inerenti alla realizzazione dei parcheggi si rimanda al Capo II "Norme inerenti alla realizzazione dei parcheggi" della Legge Regionale n.12/2005 e s.m.i.

Articolo 51
Accessi, passi carrabili, recinzioni e muri di sostegno

1. Per l'attraversamento di marciapiedi e portici per permettere l'accesso dei veicoli alle aree di pertinenza delle costruzioni, è consentita la costruzione dei passi carrabili, la cui realizzazione deve essere autorizzata, dall'Ente proprietario delle strade o degli spazi da cui si accede, nel rispetto delle disposizioni dettate dal Codice della Strada e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione, eventualmente con prescrizione di pavimentazioni speciali.
2. L'accesso ad uno spazio privato tramite più passi carrabili può essere concesso quando sia giustificato da esigenze di viabilità interna ed esterna; se la costruzione fronteggia più spazi pubblici, l'accesso è consentito da quello di minor traffico.
3. Quando il passo carraio sia collegato con una rampa, questa non dovrà superare la pendenza del 20%; la costruzione degli accessi carrai è per intero a carico della proprietà, la quale inoltre sarà soggetta per essi all'applicazione delle tasse stabilite dal Comune per l'occupazione di suolo pubblico.
4. L'immissione dei veicoli sullo spazio pubblico deve essere regolamentata in relazione alle caratteristiche della rete stradale:
5. Nelle strade di rilevante importanza viabilistica il cancello a delimitazione della proprietà deve essere arretrato di mt. 4,50 dal filo della carreggiata per consentire la fermata del veicolo in ingresso al di fuori del flusso veicolare con piattaforme di ingresso in piano al fine di consentire una migliore visibilità, la recinzione dovrà essere provvista di raccordi obliqui, con inclinazione non inferiore a 45°, possibilmente arrotondati e senza spigoli vivi.
6. Nelle strade di minor importanza viabilistica, appositamente individuate con D.G.C.n. 135 del 04/09/2003, per obiettive impossibilità costruttive o per gravi limitazioni della godibilità della proprietà privata dove non sia possibile arretrare gli accessi, è consentito derogare dall'arretramento degli accessi e dall'utilizzo dei sistemi alternativi.
7. I passi Carrabili esistenti nelle vie non individuate con delibera G.C. n°135 del 04/09/2003 possono essere oggetto di opere di manutenzione ordinaria e straordinaria comprese

eventuali opere di natura strettamente tecnologica fino ad un allargamento massimo di m. 0,50 e di modifiche sia delle dimensioni (altezza) che estetiche, senza essere assoggettati al vincolo di arretramento.

8. I passi carrai possono essere consentiti con l'osservanza delle norme e delle modalitàprescritte per l'occupazione permanente del suolo pubblico e degli altri obblighi fissati dal presente Regolamento. Il richiedente ha l'obbligo di ripavimentare a proprie spese il suolo pubblico e di renderlo idoneo a sopportare il traffico che vi s'intende svolgere.
9. Il passo carraio non può creare limitazioni alla funzionalità dell'uso del marciapiede da parte di pedoni con limitata capacità motoria o di portatori di handicap in carrozzella.
10. Per recinzioni si intende il manufatto con funzioni di delimitazione delle proprietà, costituito da barriere trasparenti in rete plastificata o inferriata o manufatto a giorno similare, integrata da essenze vegetali (siepi o arbusti) con o senza basamento in muratura.
11. Per delimitazione dei confini si intende il manufatto costituito da semplici pali in metallo o legno infissi nel terreno senza opere di fondazione a sostegno di fili metallici paralleli al terreno, eventualmente integrato da essenze vegetali (siepi o arbusti).
12. Per i parametri dimensionali si rimanda alle N.T.A. del vigente Piano delle Regole del P.G.T.
13. I muri di sostegno non possono avere altezza superiore a m.2,00; qualora il dislivello da sostenere sia superiore, i muri di sostegno dovranno essere alternati o integrati con scarpate a pendenza naturale, oppure con terrazzamenti di larghezza non inferiore a mt.1,50.

6.
NORME DI SICUREZZA E VIGILANZA SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI

Articolo 52
Vigilanza

1. Il Responsabile del competente Ufficio Comunale esercita la vigilanza sull'attività urbanistico-edilizia nel territorio comunale per assicurarne la rispondenza alle norme di legge e di regolamento, alle prescrizioni degli strumenti urbanistici ed alle modalità esecutive fissate nei titoli abilitativi.
2. Nell'esercizio del potere di vigilanza, i civici dipendenti a ciò delegati hanno facoltà, in qualsiasi momento, di accedere ai cantieri edilizi nonché alle costruzioni esistenti, previo accordo tra le parti o, in mancanza, previo provvedimento dell'autorità giudiziaria.

3. Nell'esercizio di tali mansioni, i dipendenti delegati dall'Amministrazione Comunale assumono la qualità, a seconda delle attribuzioni conferite dalla legge e dai regolamenti, di Ufficiali ed Agenti di polizia giudiziaria.
4. Gli Ufficiali ed Agenti di polizia giudiziaria preposti a tali compiti sono tenuti a redigere i verbali di accertamento delle violazioni, a trasmetterli nei casi previsti dalla legge all'Autorità Giudiziaria, al Presidente della Giunta Provinciale ed al Dirigente Responsabile del competente Ufficio Comunale, il quale, previ gli ulteriori accertamenti ritenuti necessari tramite l'Ufficio tecnico comunale, dispone gli atti conseguenti nei termini stabiliti dalle leggi vigenti.
5. Nei casi in cui nel presente Regolamento venga fatto riferimento alla Civica Amministrazione o al Comune, l'individuazione dell'organo competente avviene sulla base dello Statuto e del Regolamento generale dell'ordinamento degli Uffici o Servizi.

Art. 53
Disposizioni concernenti la prevenzione dei rischi di caduta dall'alto

1. Le seguenti disposizioni si applicano alle nuove costruzioni di qualsiasi tipologia d'uso (residenziale, commerciale, industriale, agricolo, eccetera) nonché in occasione di interventi su edifici esistenti che comportino anche il rifacimento sostanziale della copertura.
   L'intera opera deve essere progettata ed eseguita in modo che le successive azioni di verifica, manutenzione o di riparazione dell'opera stessa e delle sue pertinenze, comprese le componenti tecnologiche, possano avvenire in condizioni di sicurezza per i lavoratori che effettuano tali lavori e per le persone presenti nell'edificio ed intorno ad esso.
2. Accesso alla copertura.
   Per l'accesso alla copertura devono esservi una o più aperture aventi le seguenti dimensioni minime:
   - L'apertura verticale di accesso alla copertura deve avere larghezza = 0,70 mt e altezza = 1,20 mt.. In presenza di vincoli costruttivi non eliminabili saranno prese in considerazione dimensioni diverse, ma che devono garantire un agevole passaggio delle persone e dei materiali.
   - L'apertura orizzontale di accesso al sottotetto deve essere dimensionata sui prevedibili ingombri di materiali e attrezzature da trasportare e comunque non deve avere una superficie inferiore a 0,50 mm;
   - L'apertura orizzontale o inclinata di accesso alla copertura deve avere le seguenti misure minime di luce netta di passaggio: superficie = 0,50 mq; se di forma rettangolare, il lato inferiore deve essere = 0,70 mt; nelle vecchie costruzioni esso può essere ridotto a 0,65 mt nel rispetto comunque della superficie minima prevista; se a

sezione circolare il diametro deve essere = 0,80 mt;

- L'accesso da aperture orizzontali o inclinate non deve comportare la rimozione dell'anta dalla/e sede/i in cui è incernierata allo stipite ed il sistema di connessione dell'anta allo stipite deve essere tale da impedire il distacco accidentale dell'ante in posizione di apertura; l'anta dovrà inoltre essere provvista di meccanismo tale da evitare l'investimento improvviso e incontrollato del soggetto che la apre.

3. Installazioni di sicurezza per accesso a luoghi elevati**.**

L'accesso ai luoghi elevati deve poter avvenire in condizioni di sicurezza. Gli edifici devono essere muniti di idonei manufatti (ad esempio scale, passerelle, parapetti, dispositivi di ancoraggio, eccetera) tali da consentire l'accesso sulla copertura
e permettere gli interventi di manutenzione e riparazione, in sicurezza.

Le modalità di accesso in sicurezza ai luoghi elevati dovranno essere definite nel fascicolo dell'opera se previsto o in un documento equivalente predisposto dal progettista.

La presente disposizione non elimina l'obbligo dl allestire idonee opere provvisionali (ad esempio ponteggi o simili) laddove si configurano lavori importanti sulle facciate e sui tetti nel rispetto della normativa vigente.

4. Accesso sulle coperture di edifici industriali, commerciali, agricoli.

Per gli edifici di cui sopra laddove non esiste la possibilità di accesso alla copertura tramite apertura dall'interno dell'edificio medesimo e non sono previsti manufatti fissi esterni (scale), dovrà essere descritta una modalità d'accesso che minimamente preveda:

- l'attrezzatura più idonea da utilizzare per accedere alla copertura (ad esempio ponteggio, trabattello, scale aeree);
- il punto esterno all'edificio dove operare l'accesso in relazione alla posizione sulla copertura del sistemi di ancoraggio.

Tale descrizione deve far parte degli elaborati grafici di progetto. La suddetta disposizione si applica anche agli edifici di carattere residenziale laddove non sono previsti manufatti fissi di accesso alla copertura (scale o altro).

5. Dispositivi di ancoraggio.

I manufatti richiesti negli edifici per consentire l'accesso ed il lavoro in sicurezza sulle coperture, possono essere costituiti da dispositivi di ancoraggio. Questi dispositivi richiedono che:

- siano dislocati in modo da consentire di procedere in sicurezza su qualsiasi parte della copertura,a partire dal punto di accesso alla stessa, fino al punto più lontano;
- siano chiaramente identificati per forma e/o colore o con altro mezzo analogo;
- nella zona di accesso alla copertura sia posta idonea cartellonistica identificativa da cui risulti l'obbligo dell'uso di imbracature di sicurezza e di funi di trattenuta,

l'identificazione e la posizione dei dispositivi fissi a cui ancorarsi e le modalità di ancoraggio;

- il punto di accesso sia conformato in modo da consentire l'ancoraggio al manufatto fisso senza rischio di caduta.

Questi dispositivi devono essere realizzati in modo da mantenere nel tempo le necessarie caratteristiche di resistenza e solidità. L'azione di mantenimento di tali requisiti è a carico del proprietario dell'edificio e verrà esercitata sulla base di adeguati programmi di manutenzione eseguiti da personale specializzato seguendo le prescrizioni del fabbricante.

I dispositivi di ancoraggio devono possedere i requisiti previsti dalla normativa vigente in materia di protezione contro le cadute dall'alto (Dispositivi di ancoraggio - e successivi aggiornamenti).

Le soluzioni adottate ai fini dell'ottemperanza di quanto sopra esposto, devono essere evidenziate negli elaborati grafici di progetto presentato sia ai fini del rilascio del Permesso di Costruzione che nel caso di Denuncia di Inizio Attività (D.I.A.).

A lavori ultimati l'installatore attesta la conformità dell'installazione dei manufatti o dispositivi che consentono l'accesso e il lavoro in sicurezza sulla copertura mediante:

- la dichiarazione della corretta messa in opera dei componenti di sicurezza in relazione alle indicazioni del costruttore e/o della norma di buona tecnica;
- le certificazioni del produttore di materiali e componenti utilizzati;
- la verifica della rispondenza delle soluzioni adottate a quanto descritto in sede progettuale;
- la verifica della disponibilità presso l'opera delle informazioni sulle misure tecniche predisposte e delle istruzioni per un loro corretto utilizzo.

Questa attestazione farà parte della documentazione a corredo dell'immobile.

6. Fascicolo dell'opera.

Il fascicolo dell'opera, laddove previsto, deve contenere le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui saranno esposti i lavoratori nel corso di lavori successivi e i provvedimenti programmati per prevenire tali rischi. Ove non sia previsto il fascicolo, sarà cura del progettista redigere un documento analogo con la descrizione degli elementi protettivi incorporati nell'opera e delle attrezzature ausiliarie necessarie per condurre i lavori di manutenzione in sicurezza.

Copia del fascicolo dell'opera o documento equivalente viene allegata alla richiesta di abitabilità o di agibilità del fabbricato o collaudo per fine lavori; deve essere fornita al proprietario o comunque al responsabile dell'immobile (Amministratore Condominiale, responsabile della sicurezza nel caso di attività non residenziali, etc.). Il documento deve essere aggiornato in occasione di ogni intervento successivo sulle componenti statiche e/o

sugli impianti.

7
NORME E REQUISITI RELATIVI ALL'UTILIZZO DELLE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E AL RISPARMIO ENERGETICO. PREVENZIONE ESPOSIZIONE GAS RADON.

Art. 54
Norme, ambito di applicazione

I consumi di energia negli edifici pubblici e privati, qualunque ne sia la destinazione d'uso, nonché l'esercizio e la manutenzione degli impianti, sono regolati dalle norme del Capo VI - Parte II del DPR n° 380/2001 e s.m.i..

Le norme per la progettazione energetica e ambientale del territorio sono contenute nell'allegato tecnico al presente regolamento.

Art. 55
Sistemi per lo sfruttamento dell'energia solare passiva

1. Sia nelle nuove costruzioni che in quelle esistenti è consentita la realizzazione di serre e/o sistemi per captazione e sfruttamento dell'energia solare passiva.
   Le serre previste nel suddetto articolo, quale sistema passivo per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non saranno computate nel calcolo della superficie coperta.
2. È suggerito l'utilizzo di pannelli radianti integrati nei pavimenti o nelle solette dei locali da climatizzare.

Art. 55 Bis
Prevenzione dell'esposizione al gas radon in ambienti indoor

1. Gli interventi di nuova costruzione nonché gli interventi relativi al patrimonio edilizio esistente (interventi di ristrutturazione edilizia; interventi di restauro e risanamento conservativo; interventi di manutenzione straordinaria) destinati in qualsiasi modo alla permanenza di persone (abitazioni, insediamenti produttivi, commerciali, di servizio ecc.) devono assicurare criteri e sistemi di progettazione e costruzione tali da eliminare o mitigare a livello di sicurezza l'esposizione della popolazione al gas Radon.
2. Il riferimento a tali criteri e sistemi è costituito dal Decreto Regionale "DDG12678 del 21.12.2011-

LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLE ESPOSIZIONI A GAS RADON NEGLI AMBIENTI INDOOR - ed eventuali s.m.i., allegate al presente Regolamento come parte integrante e sostanziale della presente norma (ALLEGATO A). La coerenza e conformità a tali criteri e sistemi, con particolare riferimento alle "tecniche di prevenzione e mitigazione" di cui al cap. 3 delle Linee Guida" andrà certificato dal committente, progettista e direttore dei lavori in fase di progetto ed in fase di abitabilità.

3. La verifica di efficacia delle misure adottate potrà essere effettuata mediante determinazione sulle concentrazioni residue ad intervento ultimato e prima dell'occupazione dei fabbricati".

8.
NORME TRANSITORIE E FINALI

Art. 56
Abrogazione del Regolamento Edilizio del 1978

Con l'entrata in vigore del presente documento, è abrogato il Regolamento Edilizio Vigente, adottato con deliberazione C.C. 37 del 24 giugno 1974 definitivamente approvato con DGR n.14308 del 07/02/1978.

Art. 57
Validità ed efficacia del Regolamento Edilizio

Il presente Regolamento Edilizio si applica all'intero territorio comunale.

Esso contiene le norme che disciplinano le modalità costruttive, con particolare riguardo al rispetto delle normative tecnico-estetiche, igienico-sanitarie, di sicurezza e vivibilità degli immobili e delle pertinenze degli stessi, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 380/01.

Il Regolamento specifica gli interventi edilizi nel rispetto delle classificazione già operate dal D.P.R. 380/01, le procedure amministrative sono definite da leggi nazionali, regionali e deliberazioni comunali così come l'onerosità.

Art. 58
Norme transitorie

Le norme del presente Regolamento Edilizio non si applicano ai progetti edilizi presentati prima della sua entrata in vigore che rimangono sottoposti alla disciplina previgente.

Art. 59
Sanzioni

Il mancato rispetto degli obblighi specificatamente previsti dal presente Regolamento, comporta per i soggetti interessati quando la legge non disponga altrimenti, l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui all'art. 106 del T.U. delle legge comunale e provinciale Regio Decreto 03.03.1934 n.383.

Art. 60
Aggiornamento del Regolamento Edilizio

All'atto di entrata in vigore di nuove norme di carattere nazionale o regionale o all'approvazione di variazione alla strumentazione urbanistica che rendano superati o contrastanti articoli o parti del presente Regolamento, si intendono automaticamente disapplicati gli articoli o le parti in questione.

Quando emergano necessità interpretative di particolari punti delle presenti norme, viene predisposto entro 90 giorni dall'entrata in vigore delle nuove norme di livello superiore o dall'evidenziarsi delle difficoltà interpretative, atto dirigenziale che fornisca interpretazioni autentiche.

L'atto dirigenziale viene allegato al presente Regolamento, reso pubblico attraverso i più comuni canali di informazione e rimane efficace fino all'approvazione del Regolamento Edilizio variato da parte del Consiglio Comunale.

Art. 61
Durata – Entrata in vigore – Modifiche al Regolamento Edilizio

1. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente Regolamento sono abrogate tutte le disposizioni regolamentari emanate dal Comune che contrastino o risultino incompatibili con le norme in esso contenute.
2. L'Amministrazione Comunale può derogare dalle presenti norme nei casi di comprovata necessità o a seguito delle prescrizioni degli enti preposti alla tutela della sicurezza.
3. Il presente Regolamento non ha scadenza temporale.
4. Esso può essere variato ed integrato in qualsiasi momento nel rispetto delle norme procedurali in vigore all'atto della variazione.
5. Il presente Regolamento Edilizio entra in vigore nei modi e nei tempi fissati dalla legislazione regionale in materia, vigente nel momento di approvazione finale da parte del Consiglio Comunale.

6. Nel caso in cui intervenga una norma successiva che modifichi il regolamento edilizio, la stessa è immediatamente applicabile in attesa del suo recepimento nel regolamento stesso.

COMUNE DI CASTRONNO

Provincia di Varese

Regolamento Edilizio Comunale

AI SENSI DEGLI ARTT.28 – 29 DELLA L.R. 12/2005 e s.m.i.
con integrazioni parere ASL del 13/06/2014 prot. n. 53577

Allegato A

"LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLE ESPOSIZIONI AL GAS RADON IN AMBIENTI INDOOR" ADOTTATE CON DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE SANITÀ DEL 21/12/2011 N.12678.

SETTORE TECNICO
URBANISTICA – EDILIZIA PRIVATA
Il Responsabile dell'Area:
arch. Enrico Brunella

IL SINDACO: Luciano Grandi

IL SEGRETARIO COMUNALE: Dott.

RegioneLombardia

DECRETO N° 12.678 Del 21.12.2011

Identificativo Atto n. 887

DIREZIONE GENERALE SANITA'

Oggetto LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLE ESPOSIZIONI AL GAS RADON IN AMBIENTI INDOOR

DIREZIONE GENERALE SANITA' * DIREZIONE

Copia conforme di 53 pagine
di cui 49 pagine di allegati
parte integrante

RegioneLombardia

IL DIRETTORE GENERALE

VISTE le note:

- del Ministero della Salute DGPREV 32084-P-14/07/2009 che informa che con decreto del Direttore della Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria del 19/12/2008 è stata assegnato a Regione Lombardia un finanziamento per l'attuazione del Programma "Sostegno alle funzioni di interfaccia tra le regioni e le province autonome e il Centro Nazionale per la Prevenzione ed il controllo delle Malattie-CCM" – esercizio finanziario 2008;
- di Regione Lombardia, prot. n. H1.2009.0032708 del 15/09/2009, con la quale è stato presentato al Ministero della Salute l'atto formale di adesione al Programma "Sostegno alle funzioni di interfaccia tra le regioni e le province autonome e il Centro Nazionale per la Prevenzione ed il controllo delle Malattie-CCM" – esercizio finanziario 2008, nonché la nota prot. n. H1.2009.0040057 del 16/11/2009, con la quale è stato inviato il progetto esecutivo di utilizzazione delle risorse assegnate (da ora chiamato CCM 2008);

VISTO che nel suddetto progetto esecutivo CCM 2008: Ambito Area 3 "Programmazione e sviluppo dei Piani regionali di Prevenzione", sono previste, come richiesto e sulla base delle indicazioni ricevute, azioni integrate ed intersettoriali sui fattori di rischio e sui loro determinanti volte a promuovere ambienti favorevoli alla salute dei cittadini, trasformando, tra l'altro, "buone pratiche" in interventi consolidati;

CONSIDERATO che il progetto esecutivo sopracitato prevede anche di potenziare ed amplificare gli effetti locali del "Piano Nazionale della Prevenzione" implementando le azioni di competenza regionale per lo sviluppo di iniziative locali volte a incrementare ambienti favorevoli alla salute così come declinato anche:

- nel Piano Nazionale Prevenzione 2010-2012, macroarea 3 "la prevenzione universale", negli obiettivi generali di salute, alla lettera f), è prevista la riduzione delle fonti di inquinamento indoor, con particolare riguardo al radon;
- nell'analogo Piano Regionale Prevenzione 2010-2012, nell'ambito della linea generale di intervento 2.7, "Prevenzione delle patologie da esposizione, professionale e non, ad agenti chimici, fisici e biologici" – Obiettivo Generale di salute "Riduzione delle fonti di inquinamento indoor, con particolare riguardo a radon, amianto e fumo passivo" - Programma/progetto 2.7.3. riduzione delle esposizioni a fattori di rischio chimico mediante il miglioramento della qualità degli ambienti di vita;

DIREZIONE GENERALE SANITÀ

VISTO il d.d.s. 5619 dell'8 giugno 2009 relativo al conferimento di incarico ad ARPA Lombardia per la progettazione, il coordinamento e la realizzazione della mappatura radon sul territorio lombardo e la nota del 13 luglio 2011 prot. 96274 con cui ARPA Lombardia ha trasmesso la relazione finale in esito all'incarico sopracitato;

VISTO il d.d.g. 13760 del 26 novembre 2008 di assegnazione alla ASL della Provincia di Bergamo di un finanziamento per la sperimentazione in alcune scuole di interventi di bonifica dal gas radon i cui esiti sono stati trasmessi con nota del 27.11.2009;

VISTO il d.d.u.o. 4986 del 1 giugno 2011 di assegnazione all'ASL della Provincia di Bergamo di risorse afferenti al programma nazionale "Sostegno alle funzioni di interfaccia tra le regioni e le province autonome e il CCM" finalizzato all'attuazione di iniziative locali sulla prevenzione e sicurezza del consumatore: riduzione delle esposizioni a fattori di rischio chimico (6.1.d) ossia la trasformazione di "buone pratiche" in interventi consolidati quali linee guida progettuali per la prevenzione dell'inquinamento da gas radon degli edifici di nuova costruzione e la bonifica di quelli esistenti;

VISTA la nota prot. n.U0146646/III.17.12.2011 dell'ASL della Provincia di Bergamo con cui ha trasmesso gli esiti dell'attività svolta relativamente all'elaborazione di linee guida progettuali per la prevenzione dell'inquinamento da gas radon degli edifici di nuova costruzione e la bonifica di quelli esistenti;

VISTO il documento "Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor" , di cui all'allegato, parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, valutato rispondente agli obiettivi del Piano Nazionale di Prevenzione e del Piano Regionale Prevenzione precedentemente citati;

TENUTO CONTO che il documento "Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor" è stato condiviso con le Aziende Sanitarie Locali (ASL), le Aziende Lombarde Edilizia Residenziale (ALER), l'Associazione Nazionale Comuni Italia (ANCI) - Lombardia, l'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE) – sez. Lombardia e gli Ordini Professionali;

RITENUTO pertanto che il medesimo documento costituisca uno strumento adeguato al conseguimento degli obiettivi fissati dal Piano Regionale Prevenzione, dal quale evincere, secondo criteri di evidenzia di efficacia, le modalità tecniche per la prevenzione delle esposizione al gas radon in ambienti confinati;

RITENUTO quindi di approvare il documento "Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor" di cui all'allegato, parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, e di prevederne la pubblicazione sul sito web della Direzione Generale Sanità, ai fini della diffusione dell'atto;

RegioneLombardia

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle Leggi Regionali in materia di Organizzazione e Personale" nonché i provvedimenti organizzativi della IX legislatura;

VISTA la legge regionale 30 dicembre 2009, n. 33 "Testo unico delle leggi sanitarie".

DECRETA

1. di approvare il documento "Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor" di cui all'allegato parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
2. di disporre la pubblicazione del presente atto sul sito web della Direzione Generale Sanità.

IL DIRETTORE GENERALE
DIREZIONE GENERALE SANITA'
Dr. Carlo Lucchina

LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLE ESPOSIZIONI AL GAS RADON IN AMBIENTI INDOOR

INDICE

1. INTRODUZIONE……pag.2
   1.1 Radon e salute……pag.3
   1.2 Stime di rischio…… pag.4
   1.3 Inquadramento normativo……pag.4
   1.4 Il radon in Italia e in Lombardia ……pag.4
   1.5 Come si misura il radon indoor ……pag.7
2. Il RADON NEGLI EDIFICI ……..pag.8
   2.1 Meccanismi d'ingresso ……pag.8
   2.2 Caratteristiche dell'edificio e rischio radon ……pag.9
3. TECNICHE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE……pag.10
4. SPERIMENTAZIONI DI RISANAMENTI IN PROVINICA DI BERGAMO……pag.43
5. BIBLIOGRAFIA ……pag.48

Hanno contribuito alla realizzazione del documento:

- Il Ministero della Salute che ha finanziato tramite un Progetto CCM 2008 la realizzazione della mappatura delle concentrazioni di radon negli edifici svoltasi nel 2009/2010;
- le Aziende Sanitarie Locali (ASL) che hanno attuato le mappature sul territorio regionale
- i cittadini delle abitazioni sottoposte alle indagini;
- ARPA Lombardia Sede Centrale e ARPA Dipartimento di Bergamo che hanno curato la progettazione della mappatura, gli aspetti analitici e l'elaborazione dei dati;
- l'ASL della Provincia di Bergamo che ha sperimentato alcune tecniche di mitigazione in edifici scolastici, con il supporto tecnico dell'Università di Architettura di Venezia (IUAV) e del Politecnico di Milano;
- il Prof. Arch. Giovanni Zannoni - Dip. di Architettura – Università di Ferrara, che con il coordinamento dell'ASL della Provincia di Bergamo, ha elaborato le schede delle tecniche di prevenzione e mitigazione.

Composizione del Gruppo di Lavoro Regionale

Anna Anversa - Regione Lombardia - D.G. Sanità – UO Governo della Prevenzione e tutela sanitaria
Silvia Arrigoni - Laboratorio radiometrico - Dipartimento di Bergamo - CRR Radon ARPA Lombardia
Cristina Capetta - Regione Lombardia - D.G. Sanità – U.O. Governo della Prevenzione e tutela sanitaria
Nicoletta Cornaggia - Regione Lombardia - D.G. Sanità – UO Governo della Prevenzione e tutela sanitaria
Liliana D'Aloja– ASL della Provincia di Bergamo – Dipartimento di Prevenzione Medico - Area Salute e Ambiente
Daniela De Bartolo - ARPA Lombardia - Sede Centrale
Pietro Imbrogno – ASL della Provincia di Bergamo – Dipartimento di Prevenzione Medico - Area Salute e Ambiente
Fabio Pezzotta - ASL della Provincia di Bergamo – Dipartimento di Prevenzione Medico - Area Salute e Ambiente
Elena Tettamanzi – ASL di Varese – Dipartimento di Prevenzione Medico - Servizio di Igiene e Sanità Pubblica

Il documento è stato sottoposto, in data 3 novembre 2011, al confronto con ANCI Lombardia, ANCE Lombardia e gli ordini professionali.

1. INTRODUZIONE

La problematica del radon indoor è da anni ampiamente studiata e discussa a livello mondiale e, nel tempo, le strategie per la tutela della salute pubblica dalle esposizioni a gas radon sono state modulate in relazione alle conoscenze scientifiche all'epoca note.
Nel passato, infatti, l'attenzione era posta sulla riduzione delle esposizioni a concentrazione di gas radon elevati. In effetti le stime di rischio di contrarre un tumore polmonare erano basate, fino a pochi anni fa, principalmente su studi epidemiologici che coinvolgevano gruppi di lavoratori di miniere sotterranee di uranio caratterizzate da valori molto alti di concentrazione di gas radon.
L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), organizzazione tecnico scientifica dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), già dagli anni 90', ha classificato il gas radon tra i cancerogeni accertati del gruppo I, per i quali vi è massima evidenza di cancerogenicità, fornendo indicazioni circa la necessità di intervenire sulle concentrazioni elevate di gas radon.
Tali informazioni, estrapolate per valori di concentrazione più bassi, hanno permesso l'emanazione delle prime Direttive Europee e del D. Lgs 241/00 che ha introdotto, in Italia, la regolamentazione del rischio radon nei luoghi di lavoro.

A seguito delle incertezze legate all'utilizzo di tali studi epidemiologici effettuati sui lavoratori delle miniere, in anni recenti, sono stati condotti numerosi studi epidemiologici - e resi pubblici i relativi risultati - il cui obiettivo era quello di studiare l'effetto delle concentrazioni di gas radon notevolmente più basse rispetto a quelle rinvenibili negli ambienti già studiati e caratterizzati da valori elevati di concentrazioni di gas radon.
I risultati di questi recenti studi epidemiologici dimostrano che l'esposizione al gas radon nelle abitazioni determina un aumento statisticamente significativo dell'incidenza di tumore polmonare e che tale aumento è proporzionale al livello di concentrazione di gas radon negli ambienti confinati.
Tali studi hanno permesso di stimare che - su un periodo di osservazione di 25-35 anni - si ha un aumento del rischio relativo di sviluppare tumore polmonare del 10-16% per ogni 100 bequerel per metro cubo (Bq/m^3) di concentrazione di gas radon.
E' stata anche dimostrata una forte sinergia (effetto moltiplicativo) tra esposizione al radon e abitudine al fumo da tabacco, a causa della quale il rischio dovuto all'esposizione al radon è molto più alto (circa 25 volte) per i fumatori che per i non fumatori. Tali studi hanno anche confermato che non è possibile individuare un valore soglia di concentrazione di gas radon nelle abitazioni al di sotto del quale il rischio sia considerabile nullo; infatti anche per esposizioni prolungate a concentrazioni medio o basse di radon, ovvero concentrazioni non superiori a 200 Bq/m^3, si assiste ad un incremento statisticamente significativo del rischio di contrarre la malattia.
Sulla base di queste evidenze scientifiche, si sta sviluppando a livello nazionale ed internazionale un nuovo approccio - a cui Regione Lombardia con questo documento si allinea – finalizzato a ridurre i rischi connessi all'esposizione al gas radon in ambienti confinati. Tale approccio non è più orientato esclusivamente all'abbattimento dei valori più elevati di concentrazione di radon – la cui riduzione puntuale è comunque da perseguire attraverso interventi di bonifica – ma orientato a promuovere interventi finalizzati anche al decremento delle concentrazioni medio/basse di radon - tenendo conto del rapporto costo/benefico – sia attraverso l'applicazione di tecniche di prevenzione *ex ante* (edifici di nuova realizzazione) sia attraverso tecniche prevenzione *ex post* (bonifica su edifici esistenti).

Queste linee guida intendono rappresentare uno strumento operativo per i Comuni, per i progettisti e per i costruttori di edifici e mirano a fornire indicazioni e suggerimenti riguardanti la realizzazione di nuovi edifici radon-resistenti e le azioni per ridurre l'esposizione al gas radon nel caso di edifici esistenti, anche in sinergia con gli interventi finalizzati al risparmio energetico.
Le evidenze scientifiche rilevano l'opportunità di intervenire sin dalla progettazione dell'edificio, attraverso sistemi che prevedano la riduzione sia dell'ingresso del gas radon nell'abitazione che la sua concentrazione negli ambienti chiusi al fine di contenere l'esposizione dei suoi abitanti al gas. Tali interventi possono essere anche realizzati durante interventi di manutenzione straordinaria che prevedano il coinvolgimento dell'interfaccia suolo-edificio.
Le azioni proposte per la mitigazione, se previste *in fase di cantiere*, hanno un impatto economico ancor più limitato rispetto ad opere di bonifica da intraprendere in edifici già ultimati; in ogni caso considerando il rapporto costo/beneficio, sono giustificati anche interventi finalizzati alla riduzione di concentrazioni di radon medio-basse, e non solo alla riduzione dei valori più elevati.
Le indicazioni operative illustrate fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni nelle regioni Italiane. Primo rapporto sintetico. CCM - Ministero della Salute. 2010
- Raccomandazione sull'introduzione di sistemi di prevenzione dell'ingresso del radon in tutti gli edifici di nuova costruzione del Sottocomitato Scientifico del progetto CCM "Avvio per Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia". 2008

1.1 Radon e salute

Il radon è un gas nobile radioattivo, incolore ed inodore, derivante dal decadimento radioattivo dell'uranio, presente naturalmente nelle rocce e nei suoli quasi ovunque, con concentrazioni variabili a seconda della tipologia di roccia. Per esempio, rocce come lave, tufi, pozzolane e graniti, essendo più ricche d'uranio possono presentare e rilasciare maggiori quantità di radon rispetto ad altri tipi di rocce.

Essendo il radon un gas nobile, può liberamente muoversi attraverso le porosità del materiale e raggiungere l'aria in superficie. Il grado di emanazione del radon dal suolo non dipende solamente dalla concentrazione dell'uranio nelle rocce, ma anche dalla particolare struttura del terreno stesso. Tanto maggiori sono gli spazi interstiziali presenti nei minerali e le fessurazioni delle rocce che compongono il terreno, tanto più radon sarà liberato nell'aria dal sottosuolo. Nell'aria esterna non raggiunge mai concentrazioni significative e pertanto il rischio di esposizione delle persone è estremamente basso.

Tuttavia se il gas radon entra in un ambiente chiuso, quale un'abitazione o un luogo di lavoro, a causa del limitato ricambio d'aria, questo può raggiungere concentrazioni in aria rilevanti e tali da esporre la popolazione a rischi per la salute.

Come già detto, attualmente gli studi scientifici confermano che il radon è la seconda causa di tumore ai polmoni dopo il fumo per molti paesi del mondo. È inoltre stato verificato che vi è una maggior probabilità di induzione di tumore al polmone per persone che fumano o che hanno fumato in passato, rispetto a coloro che non hanno mai fumato durante la loro vita e in ogni caso, che il radon è la prima causa di tumore al polmone per i non fumatori. In particolare, recenti studi sul tumore al polmone in Europa, Nord America e Asia ne attribuiscono al radon una quota di casi che va dal 3% al 14 %. Gli studi indicano che il rischio del tumore al polmone aumenta proporzionalmente con l'aumentare dell'esposizione al radon. Tuttavia, essendo un numero molto alto di persone esposto a concentrazioni medio basse, ne deriva che la maggior parte dei tumori al polmone correlati al radon, sono causati da livelli di concentrazione medio - bassi piuttosto che da alti.

1.2 Stime di rischio

Il rapporto "*Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni nelle regioni italiane. Primo rapporto sintetico"* elaborato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nell'ambito del progetto Centro Controllo Malattie (CCM) Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia ha stimato i rischi associati all'esposizione al radon in Italia.

Per la stima del numero di casi di tumore polmonare attribuibili al radon, sono stati utilizzati i seguenti dati:

- Un eccesso di rischio relativo (ERR) del 16% per ogni 100 Bq /m^3 di incremento di concentrazione di radon media su un tempo di esposizione di circa 30 anni, come valutato dall'analisi degli studi epidemiologici condotti in Europa (Darby et al, 2005);
- Dati ISTAT del 2002 di mortalità per tumore polmonare;
- Medie regionali di concentrazione di radon nelle abitazioni derivate dall'indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni (Bochicchio et al, 2005).

Nella Tabella 1 è illustrata la situazione relativa al numero di casi di tumore polmonare per anno (*casi osservati*) nelle Regioni Italiane. L'ISS ha quindi stimato il numero dei casi per anno attribuibili all'esposizione al radon nelle abitazioni e la loro prevalenza rispetto al totale dei casi osservati.

Per la Lombardia, lo studio ISS evidenzia che il 15% dei casi annui osservati di tumore al polmone sia da attribuire all'esposizione a gas radon indoor.

Regione	Casi osservati	Numero di casi stimati			Percentuale dei casi osservati		
		Stima puntuale	Intervallo di confidenza (95%)		Stima puntuale	Intervallo di confidenza (95%)	
Abruzzo	558	**49**	16	88	**9%**	3%	16%
Basilicata	219	**10**	3	19	**5%**	1%	9%
Calabria	665	**26**	8	48	**4%**	1%	7%
Campania	2 822	**372**	128	642	**13%**	5%	23%
Emilia - Romagna	2 886	**190**	62	346	**7%**	2%	12%
Friuli - Venezia Giulia	775	**106**	37	182	**14%**	5%	23%
Lazio	3 121	**499**	175	841	**16%**	6%	27%
Liguria	1 212	**69**	23	128	**6%**	2%	11%
Lombardia	5 718	**862**	301	1 464	**15%**	5%	26%
Marche	764	**34**	11	63	**4%**	1%	8%
Molise	108	**7**	2	13	**6%**	2%	12%
Piemonte	2 816	**280**	94	496	**10%**	3%	18%
Puglia	1 706	**131**	43	237	**8%**	3%	14%
Sardegna	746	**69**	23	124	**9%**	3%	17%
Sicilia	2 054	**109**	35	201	**5%**	2%	10%
Toscana	2 231	**159**	52	289	**7%**	2%	13%
Trentino - Alto Adige	401	**35**	12	62	**9%**	3%	16%
Umbria	455	**39**	13	69	**8%**	3%	15%
Valle d'Aosta	69	**5**	1	8	**7%**	2%	12%
Veneto	2 808	**238**	79	428	**8%**	3%	15%
Italia	**32 134**	**3 237**	**1 087**	**5 730**	**10%**	**3%**	**18%**

Tabella 1: Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni nelle regioni italiane. Fonte ISS

1.3 Inquadramento normativo

Diversi sono i documenti e le raccomandazioni prodotte dagli organismi internazionali, quali l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS – WHO) e l'International Commission for Radiological Protection (ICRP) che forniscono indicazioni, metodologie e livelli di riferimento per affrontare la problematica del radon indoor, sia per esposizioni residenziali che per esposizioni lavorative.
Un riferimento importante in Europa è costituito dalla raccomandazione della Comunità Europea 90/143/Euratom, che indica il valore di concentrazione in aria oltre cui intraprendere azioni di risanamento per le abitazioni esistenti - pari a 400 Bq/m^3 - e l'obiettivo a cui tendere per le nuove edificazioni pari a 200 Bq/m^3.

Attualmente è in discussione a livello europeo una revisione della direttiva citata (*2010_02_24_draft_ euratom_basic_safety_standards_directive)* che, al momento, indica quali livelli di concentrazione di radon in ambienti chiusi da considerare:

- 200 Bq /m^3 per le nuove abitazione e i nuovi edifici con accesso di pubblico;
- 300 Bq /m^3per le abitazioni esistenti;
- 300 Bq/ m^3per edifici esistenti con accesso di pubblico, tenuto conto che nel periodo di permanenza la media dell'esposizione non deve superare i 1000 Bq /m^3.

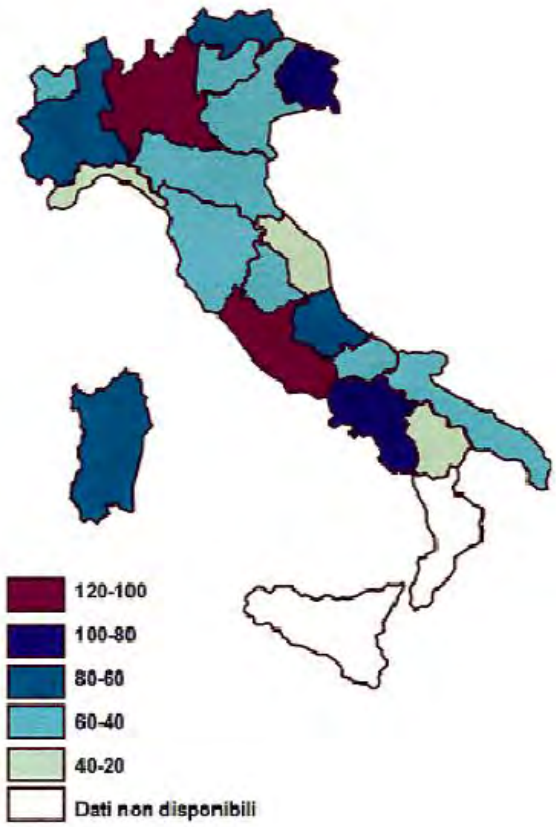
Per quanto riguarda i luoghi di lavoro, nella proposta di revisione della direttiva, si indica un valore medio annuale di concentrazione pari a 1000 Bq /m^3; in Italia, attualmente, il livello di azione per i luoghi di lavoro è definito dal D. Lgs 230/95 che, a differenza di quanto accade per le abitazioni, prevede dall'anno 2000 norme specifiche per la tutela dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione al radon negli ambienti di lavoro.

Si rammenta che già nel 1991 Regione Lombardia aveva emanato la circolare n. 103/SAN, che anticipava alcune misure di prevenzione e di cautela nei confronti della esposizione a radon negli ambienti di lavoro interrati e seminterrati.
Il D. Lgs 230/95 ha introdotto la valutazione e il controllo dei livelli di esposizione dei lavoratori alla radioattività naturale, individuando alcune tipologie di luoghi di lavoro quali catacombe, tunnel, sottovie e tutti i luoghi di lavoro sotterranei, nei quali i datori di lavoro hanno l'obbligo di effettuare misure e valutazioni. Il livello di riferimento, espresso come concentrazione media annua di radon in aria, corrisponde a 500 Bq/m^3, oltre il quale il datore di lavoro deve intervenire con più approfondite valutazioni, anche in relazione ai tempi di permanenza dei lavoratori nei locali indagati, ed eventualmente con azioni di bonifica. Il Decreto citato attribuisce anche compiti alle regioni e province autonome di Trento e Bolzano che devono eseguire una mappatura del territorio e individuare le zone in cui la presenza di radon indoor è più rilevante, nelle quali sarà obbligatorio effettuare misure e interventi in tutti i luoghi di lavoro, anche in superficie. Una prima individuazione delle aree suddette doveva essere effettuata entro il 31 agosto 2005, tuttavia non è stata costituita la commissione interministeriale nazionale che avrebbe dovuto stabilire le linee guida per le metodologie di mappatura ed a definire le modalità di misura della concentrazione di radon indoor.
Le Regioni si sono comunque attivate con campagne di misura nei rispettivi territori e nel 2003 hanno prodotto un documento sulle misure di radon nei luoghi di lavoro sotterranei, che tuttora rappresenta un punto di riferimento per i soggetti interessati (cfr. paragrafo 1.5).

1.4 Il radon in Italia e in Lombardia

In Italia, nel periodo 1989-1991, è stata condotta una campagna di misura del radon indoor su tutto il territorio nazionale, promossa dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'ENEA DISP – oggi ISPRA, allo scopo di valutare l'esposizione della popolazione al radon all'interno delle abitazioni.
La prima mappatura nazionale 1989 – 1991 (Figura 1) ha portato a stimare una media nazionale di concentrazione di radon indoor pari a 70 Bq/m^3.
In Lombardia, la media regionale è risultata pari a 116 Bq/m^3 e le maggiori concentrazioni di radon sono state rilevate in provincia di Milano (area nord-est), in provincia di Bergamo e di Sondrio; la prevalenza di abitazioni con concentrazioni di radon superiori a 400 Bq/m^3 è stata stimata essere attorno al 2.5%.

Figura 1: Livelli medi regionali di concentrazione di radon indoor (Bq/m^3) misurati nella campagna nazionale 1989-1991 Fonte: Bochicchio (1994)



Successivamente, Regione Lombardia ha approfondito, a più riprese, le indagini territoriali (campagne di mappatura e monitoraggio 2003/2004 e 2009/2010) al fine di meglio conoscere la distribuzione del fenomeno sul territorio.
I punti di misura sono stati scelti in modo tale che il campione risultasse il più omogeneo possibile e, nello specifico, si è stabilito di scegliere per le rilevazioni, solo locali posti al piano terreno, adibiti ad abitazione, collocati in edifici costruiti o ristrutturati dopo il 1970, preferibilmente con cantina o vespaio sottostante e con volumetrie non superiori a 300 m^3.
Le misurazioni sono state effettuate impiegando una tecnica *long-term* mediante i rilevatori a tracce di tipo **CR**-39, posizionati nei punti di interesse per due semestri consecutivi.

Dalle elaborazioni dei dati di concentrazioni medie annuali di radon nei 3650 locali in cui sono state effettuate le misurazioni è risultato che:

- ✓ la distribuzione del radon nelle abitazioni lombarde è disomogenea: i valori più alti si registrano in zone situate nella fascia nord della regione, nelle province di Sondrio, Bergamo, Varese, Lecco, Como e Brescia, mentre nell'area della pianura padana la presenza di radon è molto bassa;
- ✓ i valori medi annuali di concentrazione di radon nelle abitazioni sono risultati compresi nell'intervallo 9 – 1796 Bq/m^3 ; la media aritmetica regionale è di 124 Bq/m^3 ,
- ✓ il 15 % dei locali indagati presenta valori superiori a 200 Bq/m^3 e il 4,3% (pari a 160 locali) presenta valori superiori a 400 Bq/m^3;

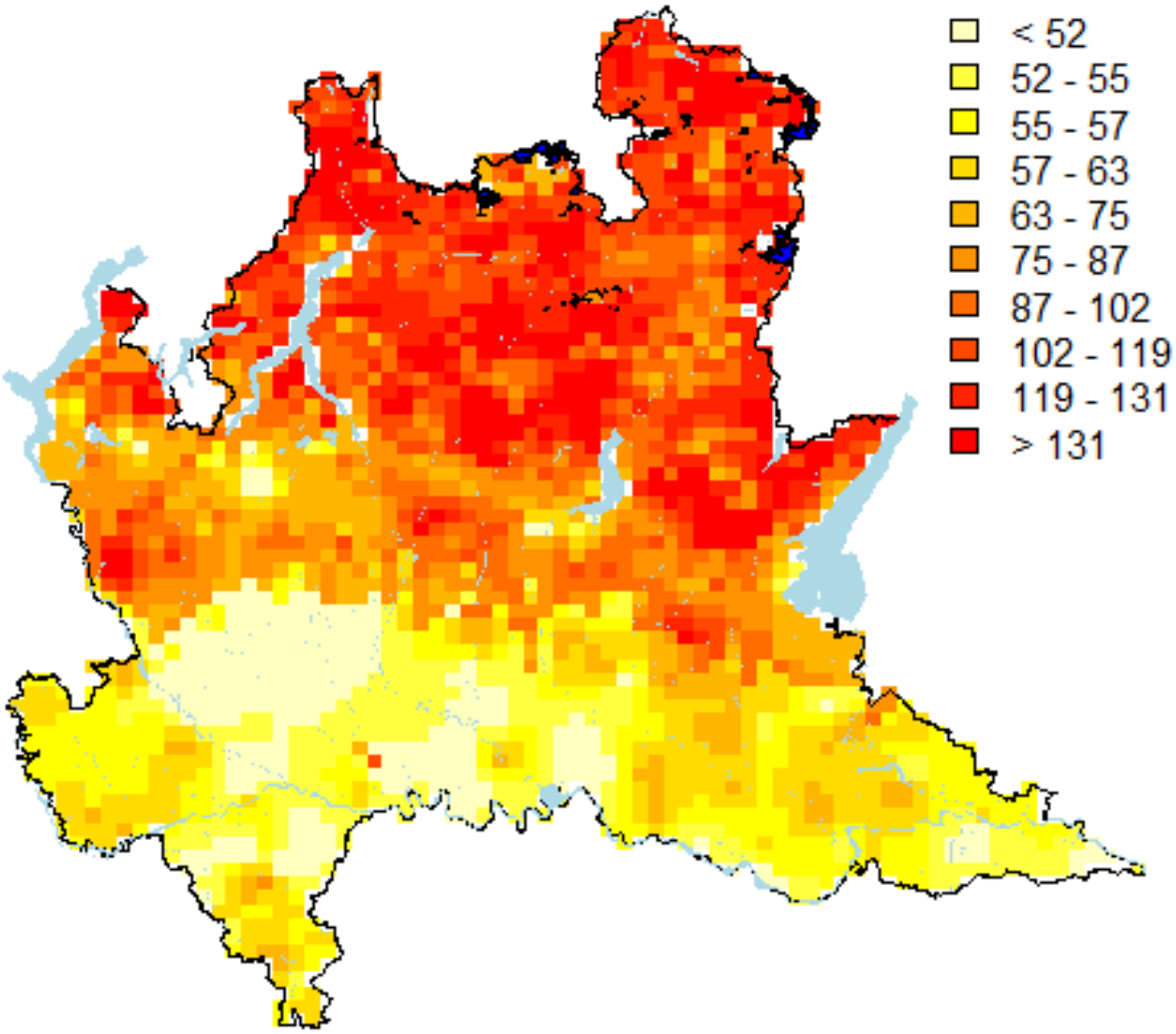
I risultati sono complessivamente coerenti con quelli dell'indagine nazionale svoltasi nel 1989-1991.

Considerando i risultati di un'ulteriore indagine svoltasi negli anni 2009-2010 e di tutte le indagini precedenti e omogenee per modalità e tipologia, sono state effettuate elaborazioni allo scopo di ottenere delle mappe di previsione della concentrazione di radon indoor al piano terra.

A questo scopo è stato utilizzato un approccio di tipo geostatistico e di previsione spaziale che permette di prevedere il valore di concentrazione di radon indoor in un punto dove non sia stata effettuata la misurazione, tenendo conto dei dati a disposizione, della correlazione presente e della caratterizzazione geologica del territorio.

Viene di seguito presentata (Figura 2) la mappa della Regione Lombardia ottenuta con l'approccio sopra descritto, che mostra in continuo l'andamento medio della concentrazione di radon indoor al piano terra.
Da osservare che i valori di concentrazione più bassi si trovano nella parte meridionale della regione, costituita da litologie come morene e depositi fini; valori medio alti si osservano invece nella fascia di transizione tra la Pianura Padana e la parte di montagna, caratterizzata da depositi alluvionali molto permeabili, che proprio per questa caratteristica permettono maggiori fuoriuscite di radon dal suolo.
Occorre tuttavia sottolineare che la concentrazione di radon indoor, oltre che dalle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è strettamente dipendente dalle caratteristiche costruttive, dai materiali utilizzati, dalle modalità di aerazione e ventilazione, nonché dalle abitudini di utilizzo della singola unità immobiliare. Anche questi fattori devono pertanto essere presi in considerazione per avere un quadro completo che consenta di valutare a priori la possibilità di riscontrare valori elevati di concentrazione di radon indoor, in una specifica unità immobiliare.

Figura 2: Mappa dell'andamento medio della concentrazione di radon indoor al piano terra ottenuta con l'approccio previsionale geostatistico (i valori sono espressi in Bq/m^3)



1.5 Come si misura il radon indoor

Le misure di concentrazione di radon in aria indoor sono essenziali per valutare l'esposizione delle persone che frequentano o abitano i locali; tali misurazioni sono relativamente semplici da realizzare, ma devono essere realizzati secondo protocolli standardizzati affinché i risultati siano affidabili, confrontabili e riproducibili.

Una indicazione in tale senso, che può essere presa a riferimento, è fornita dalle "Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei", (adottate dal Coordinamento delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano nel febbraio 2003) che illustra le modalità di esecuzione delle misure annuali nei luoghi di lavoro previste dal D. Lgs 241/00.

Tale documento fornisce inoltre alcune indicazioni sugli *"organismi idoneamente attrezzati",* cioè gli enti, privati o pubblici, ai quali può essere affidata l'esecuzione di misure di radon indoor; a garanzia della capacità tecnica di tali enti è consigliabile pertanto richiedere documentazione attestante la taratura periodica della strumentazione utilizzata e l'esecuzione di controlli di qualità, nonché la partecipazione a circuiti di interconfronto comprovanti l'esito positivo.

E' necessario seguire alcuni criteri al fine di misurare la concentrazione di gas radon in ambienti chiusi ed adibiti ad attività con permanenza continua di persone (es. strutture sanitarie socio sanitarie, scuole di ogni ordine e grado, edifici residenziali, luoghi di lavoro anche non soggetti agli obblighi del D.Lgs. 241/00) e conseguentemente valutare la necessità/opportunità per avviare soluzioni tecniche per ridurre la concentrazione di radon.

Le tipologie disponibili sono i rivelatori a tracce, gli elettreti, i rivelatori a carbone attivo, i rivelatori ad integrazione elettronica e il monitor in continuo che si differenziano per il tipo di informazione fornita: alcuni rivelatori misurano la concentrazione media di radon del periodo misurato, altri permettono di monitorare l'andamento temporale della concentrazione di radon, in genere su tempi più limitati.

Una distinzione tra le tipologie si basa sulla durata della misurazione: si definiscono *short term*, cioè a breve termine, le rilevazioni che effettuano misure di qualche giorno e *long term* quelle su lungo periodo (almeno qualche mese).

Le misure *short-term* sono adatte a dare una prima e immediata indicazione sulla concentrazione di gas presente in un ambiente, con il limite che tale concentrazione si riferisce al solo periodo di effettuazione della misura e quindi fortemente influenzata dai numerosi parametri, soprattutto meteorologici e stagionali; si dovrebbe infatti evitare di eseguire misure di questo tipo in condizioni particolari (per es. in presenza di forte vento, piogge intense e prolungate, ghiaccio…). Questo tipo di misurazione deve comunque essere eseguita generalmente in condizioni peggiorative, con riduzione di ricambi d'aria e degli accessi ai locali, in modo da consentire la rilevazione delle concentrazioni massime presenti. Le misure *short-term* sono utili quando si vuole conoscere l'efficacia di interventi di mitigazione con misure *ex ante* ed *ex post* e quelle effettuate con monitor in continuo sono utilmente impiegate per fornire informazioni quantitative e di efficacia sulle variazioni temporali delle concentrazioni di radon in un ambiente quando siano stati attivati sistemi di ricambio d'aria che necessitano di temporizzazione.

Le misurazioni a lungo termine, eseguite in normali condizioni di utilizzo e di ventilazione dei locali, sono quelle più adatte a determinare la concentrazione di radon presente in un ambiente.

Per valutare la concentrazione media annua di radon in un locale, è preferibile quindi eseguire due misure semestrali consecutive, una in periodo invernale ed una in periodo estivo al fine di tener conto della variabilità stagionale e delle diverse condizioni meteorologiche.

La scelta del metodo di misura deve quindi essere fatta in funzione dell' obiettivo, del tipo di informazione desiderata e del tempo a disposizione.

In Tabella 2 vengono indicate le principali tipologie dei dispositivi in uso per la misura della concentrazione di radon e le loro caratteristiche; la Tabella 3 fornisce ulteriori informazioni circa gli utilizzi di tali dispositivi.

Tabella 2 – Rivelatori di gas radon in aria e loro caratteristiche

Rivelatore	Tipo	Durata tipica del campionamento	Costo stimato/misura
1) a tracce	passivo	3- 6 mesi	da 20 a 70 euro
2) a carbone attivo	passivo	2-7 giorni	da 20 a 70 euro
3) elettrete	passivo	5 giorni - 1 anno	da 70 euro
4) ad integrazione elettronica	attivo	2 giorni – anni	circa 300 euro
5) monitor in continuo	attivo	1 ora – anni	da 120 euro

Tabella 3 - Principali metodi e dispositivi in uso per misure di radon in ambienti residenziali (fonte OMS)

Obiettivo	Tipo di misura	Dispositivo
Test preliminare	Campionamento breve	5 3 2
Valutazione dell'esposizione	Campionamento di lunga durata/integrazione nel tempo	1 3 5 4
Controllo durante e dopo azioni di risanamento	Monitoraggio in continuo	5

2. IL RADON NEGLI EDIFICI

2.1 Meccanismi di ingresso

La principale sorgente di radon negli edifici è il suolo, in particolare nelle aree in cui si sono riscontrati valori di concentrazioni elevati negli edifici.
Spesso lo strato superiore del terreno è scarsamente permeabile costituendo una barriera per la risalita del radon nell'edificio, tuttavia la penetrazione delle fondamenta nel terreno può creare canali privilegiati di ingresso del gas all'interno degli edifici.
La risalita del gas radon dal suolo verso l'interno dell'edificio avviene per effetto della lieve depressione, causata essenzialmente dalla differenza di temperatura tra interno ed esterno dell'edificio, in cui viene a trovarsi l'interno dell'edificio rispetto all'esterno per fenomeni quali l'"effetto camino" (Figura 3) e l'"effetto vento" (Figura 4); tale depressione provoca un "risucchio" dell'aria esterna, anche dal suolo, verso l'interno dell'edificio.
Il fenomeno è più significativo quanto maggiore è la differenza di temperatura tra interno ed esterno dell'edificio.
La differenza di pressione può essere amplificata dalla presenza di venti forti e persistenti, i quali investendo l'edifico direzionalmente, possono creare forti pressioni sulle pareti investite e depressioni su quelle non investite, accentuando il "richiamo" di aria dal suolo verso l'interno dell'edificio ("effetto vento").
A causa della dipendenza dalle differenze di temperatura e di velocità dell'aria, la concentrazione di radon indoor è variabile a seconda delle condizioni meteorologiche e può presentare sensibili variazioni sia giornaliere che stagionali.

Figura 3: effetto camino

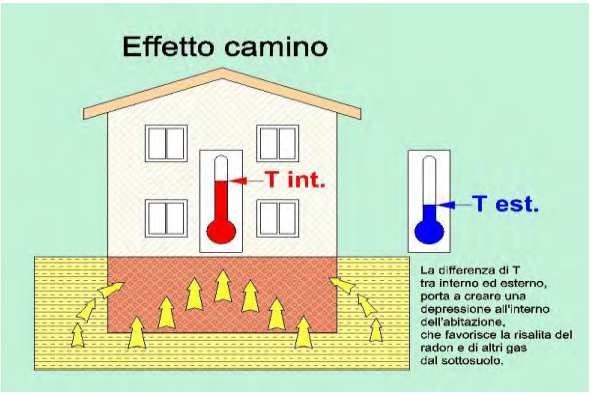
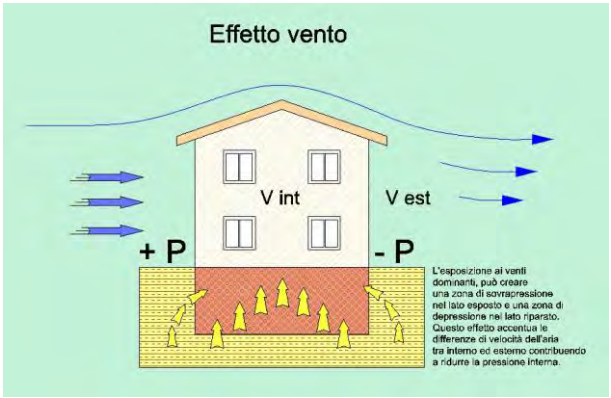


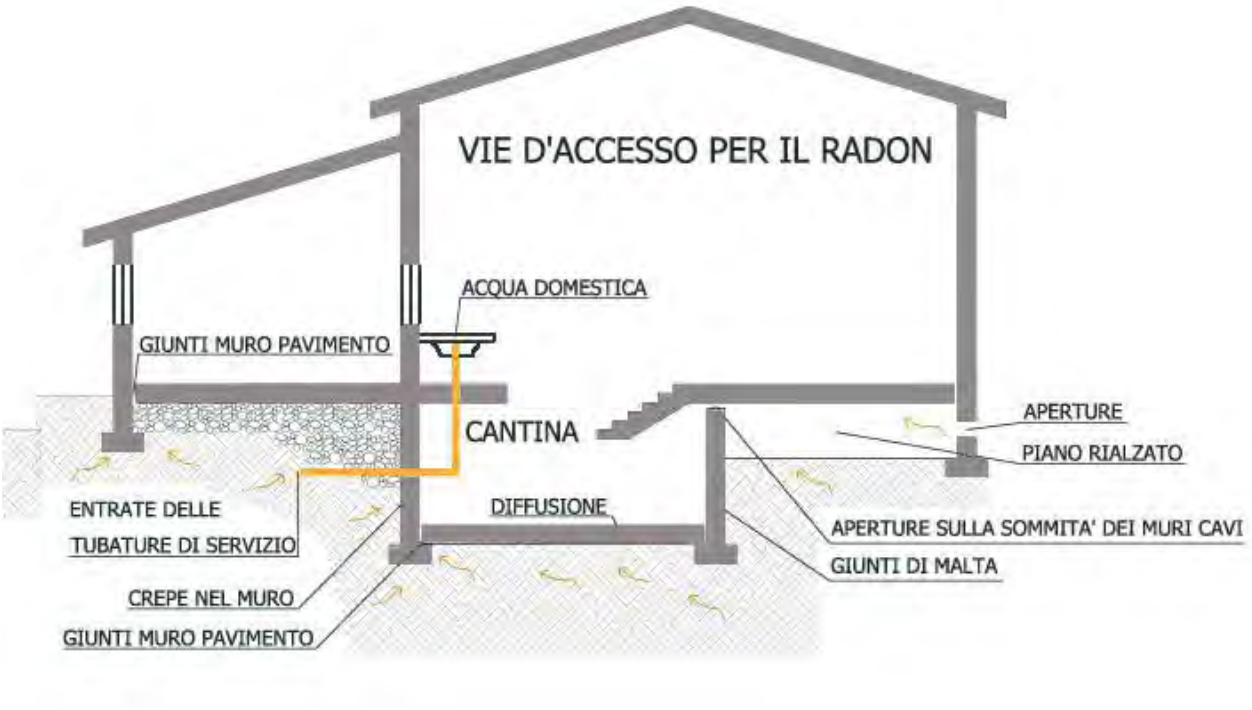
Figura 4: effetto vento



Il radon tende a diminuire rapidamente con l'aumento della distanza degli ambienti abitati dal suolo; si avranno quindi normalmente concentrazioni di gas radon più elevati nei locali interrati o seminterrati rispetto locali posti a piani rialzati.
La differenza di pressione può essere inoltre accentuata da fattori quali:

- impianti di aspirazione (cappe delle cucine, aspiratori nei bagni, etc.) senza un sufficiente approvvigionamento di aria dall'esterno;
- presenza di canne fumarie senza prese d'aria esterna;
- mancanza di sigillatura delle tubazioni di servizio.

Figura 5: vie d'acceso per il radon



2.2 I materiali da costruzione

Anche alcuni materiali da costruzione possono essere causa di un significativo incremento delle concentrazioni di gas radon all'interno dell'edificio, a causa del loro contenuto di radionuclidi di origine naturale.
I materiali che possono costituire una sorgente significativa di radon indoor sono quelli caratterizzati da un elevato contenuto di Radio- 226 (precursore del radon) e da un'elevata permeabilità al gas.
La Commissione Europea ha emanato un documento "Radiological Protection Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building Materials" che indica che i materiali da costruzione non dovrebbero contribuire al superamento di concentrazione di gas radon pari a 200 Bq/m^3 negli edifici.
Numerosi sono gli studi che hanno approfondito tale tematica; le misurazioni del contenuto di Radio - 226 nei materiali lapidei italiani hanno mostrato valori di attività specifica che vanno da meno di 1 Bq/kg a qualche centinaio di Bq/kg. In campioni di tipo sedimentario, come i travertini, si sono riscontrate le concentrazioni più basse, invece valori più elevati sono stati osservati nei graniti e nelle sieniti (250-350 Bq/kg di Radio 226).

Un recente studio italiano ha misurato la radioattività naturale di circa 80 campioni di materiali da costruzione comunemente usati in Italia; da tale rilevazione è emerso che sono numerosi i materiali che hanno un indice di rischio eccedente i valori di riferimento indicati dalla Commissione Europea. Tale indice di rischio è tuttavia da correlare alle proprietà del materiale ed al suo uso; lo studio infatti ha evidenziato che i materiali basaltici e i composti ceramici avevano valori di emanazione di radon più elevati rispetto ad altri materiali con i medesimi indici di rischio.
Un più recente studio condotto a livello europeo ha determinato i livelli di radioattività naturale di materiali edilizi provenienti da numerosi paesi europei ed ha valutato che numerosi sono quelli che superano i valori indicati dalla Commissione Europea; le misurazioni confermano una elevata concentrazione di radionuclidi naturali nelle pietre di origine vulcanica e di origine metamorfica.

2.3 Caratteristiche dell'edificio e rischio radon

I principali punti attraverso i quali l'aria carica di gas radon riesce a penetrare dal suolo nell'edificio sono le aperture, le fessurazioni, i giunti o le superfici particolarmente permeabili.
A parità di presenza di radon nel suolo e di differenza di pressione interno – esterno, l'effettiva concentrazione del gas radon è fortemente influenzata dalle caratteristiche tecniche dell'abitazione così come dalle sue caratteristiche di fruizione e di gestione (Tabella 4).

Tabella 4: fattori che facilitano la presenza di radon indoor

Caratteristiche dell'edificio che aumentano la probabilità di ingresso di radon	
Scavo di fondazione	- effettuato minando la roccia - in area di riempimento, su ghiaia o sabbia - in terreni di fondazione con crepe o molto permeabili, anche se al di fuori delle aree a rischio radon
Attacco a terra	- contatto diretto del primo solaio e/o di alcune pareti con il terreno - mancanza di vespaio areato
Superfici permeabili	- pavimenti naturali in terra battuta, ciotoli, ecc. - solai in legno - pareti in forati - muratura in pietrisco
Punti di infiltrazione	- fori di passaggio cavi e tubazioni - giunti o fessurazioni in pavimenti e pareti - pozzetti ed aperture di controllo - prese elettriche nelle pareti della cantina - camini, montacarichi, etc.
Distribuzione spazi	- locali interrati o seminterrati adibiti ad abitazione - presenza di scale aperte che conducono alla cantina
Fruizione	- nulla o scarsa ventilazione dei locali interrati - scarsa ventilazione dei locali abitati - lunga permanenza in locali interrati o seminterrati

3. TECNICHE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Il fattore su cui è più immediato e semplice intervenire per ridurre le esposizioni al gas radon nelle abitazioni è quello legato alla tipologia e alla tecnologia costruttiva dell'edificio.

Le tecniche di controllo dell'inquinamento indoor da gas radon possono essere schematicamente riassunte in:

- **barriere impermeabili** (evitare l'ingresso del radon all'interno degli edifici con membrane a tenuta d'aria);
- **depressione alla base dell'edificio** (intercettare il radon prima che entri all'interno degli edifici aspirandolo per espellerlo poi in atmosfera);
- **pressurizzazione alla base dell'edificio** (deviare il percorso del radon creando delle sovrappressioni sotto l'edificio per allontanare il gas).

Barriere impermeabili

Si tratta di una tecnica applicabile prevalentemente nella nuova edificazione ma adattabile anche in edifici esistenti e consiste nello stendere 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 (Figura 6).
E' una tecnica che già viene normalmente eseguita in diversi cantieri allo scopo di evitare risalite dell'umidità capillare dal terreno. Spesso tuttavia la membrana viene posta solo sotto le murature (membrana tagliamuro per evitare il rischio di umidità sulle murature a piano terra) ma per essere efficace anche nei confronti del gas radon deve essere posata su tutta l'area su cui verrà realizzato l'edificio.

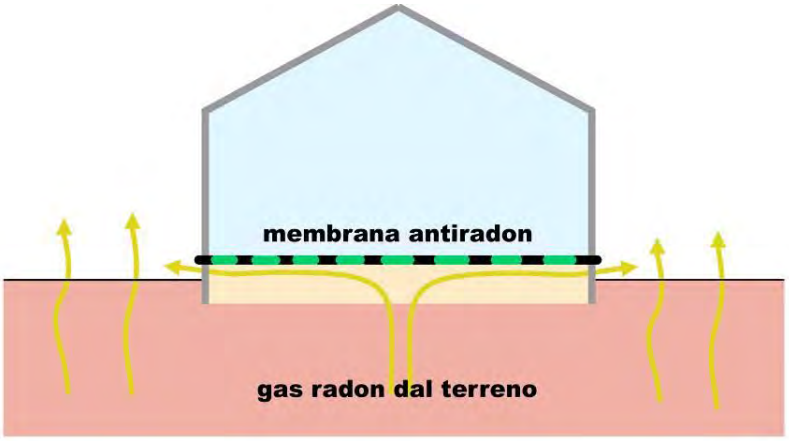


Figura 6: una membrana impermeabile antiradon di separazione fra l'attacco a terra e l'edificio è un sistema efficace nei confronti dell'ingresso del radon nelle abitazioni, purché attentamente posata.

In commercio sono disponibili numerose membrane "antiradon"; è opportuno tuttavia evidenziare che anche una membrana impermeabile (bituminosa, PVC, ecc.) fornisce adeguate prestazioni, specie se del tipo "barriera al vapore" e sottolineare che la posa in opera riveste un ruolo determinante sull'efficacia della barriera. Va ricordato infatti che il radon non fuoriesce dal terreno in pressione, ma viene richiamato dalla leggera depressione che si crea all'interno dell'edificio ed è quindi sufficiente ostacolare questo leggero flusso di gas con una barriera sintetica.
Particolare attenzione deve però essere posta alla posa in opera della membrana, evitando qualsiasi tipo di bucatura o lacerazione che potrebbe risultare poco importante nell'arrestare la risalita nell'edificio dell'umidità ma sicuramente più critica per quanto riguarda il radon. Per questo motivo il suggerimento è quello di posare innanzitutto una striscia di membrana al di sotto delle murature portanti facendola risvoltare in parte sul piano orizzontale di calpestio. Una volta completata l'esecuzione delle murature, e poco prima della posa dello strato isolante, oppure del getto del massetto impiantistico o di altro strato di completamento, sarà posata la membrana sull'intera superficie sovrapponendola per una quindicina di centimetri con la parte sporgente della membrana tagliamuro e sigillando o incollando i lembi sovrapposti. In questo modo si limiterà al minimo il calpestamento della membrana e il rischio di rotture (Figura 7).

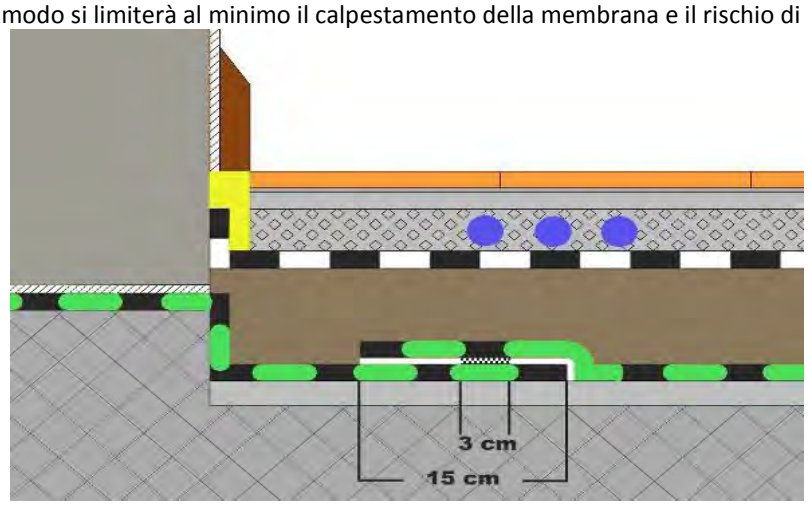


Figura 7: la membrana posta sulla superficie orizzontale andrà sovrapposta per circa 15 cm sulla membrana tagliamuro e sigillata o incollata per una perfetta tenuta all'aria.

Depressione alla base dell'edificio

E' una tecnica basata sull'aspirazione del gas prima che possa trovare un percorso verso l'interno dell'edificio e che si realizza creando una depressione d'aria al di sotto o in prossimità dell'edificio tramite un ventilatore di adeguata potenza. Questo sistema di mitigazione può essere realizzato in diversi modi in funzione della tipologia della costruzione (in particolare dell'attacco a terra) e a seconda che si intervenga su edifici esistenti o di nuova costruzione.
I punti di aspirazione, di cui in seguito verranno illustrate le modalità esecutive, possono essere anche più di uno in funzione della dimensione del fabbricato e tenendo conto che, in linea di massima, l'efficacia di questo intervento si esplica all'interno di un raggio di 6-8 metri dal punto di aspirazione.
In caso di **edifici esistenti** l'aspirazione che mette in depressione la base dell'edificio può essere effettuata:

- direttamente nel terreno al di sotto o al perimetro dell'edificio in caso di costruzioni il cui solaio a terra poggi direttamente sul terreno senza alcuna intercapedine, vespaio, locale interrato e seminterrato o altri volumi fra locali abitati e terreno. In pratica si tratta di intercettare, con un sistema di aspirazione, le fratture, i vuoti, le

porosità attraverso le quali il gas trova un agevole percorso di risalita e in questi punti creare un risucchio che devii il percorso del gas canalizzandolo verso l'esterno dell'edificio.
Laddove al piano terra siano presenti locali di servizio (autorimesse, cantine, lavanderie) sarà possibile effettuare uno scavo al centro dell'edificio e canalizzare il gas all'esterno (Figura 8).
Se le finiture interne o le destinazioni d'uso non consentono questa tipologia di intervento, il punto di aspirazione può essere applicato nell'immediato perimetro dell'edificio, ovviamente con una minore efficacia nei confronti della superficie dell'edificio e quindi valutando l'opportunità di due o più punti contrapposti di aspirazione (Figura 9);

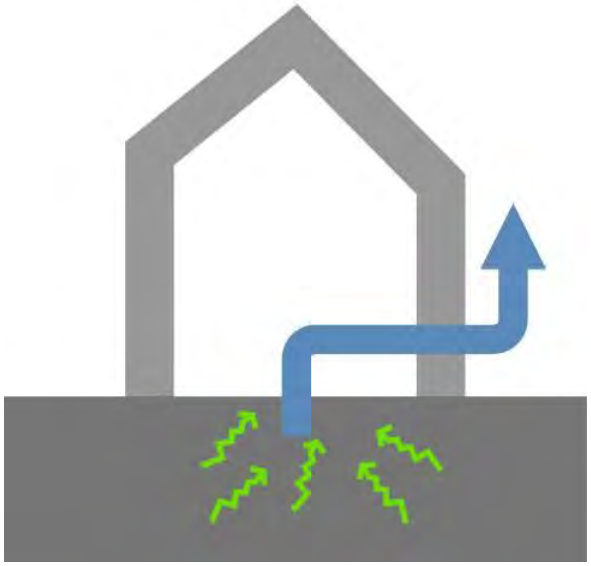


Figura 8: depressione del sottosuolo sotto l'edificio

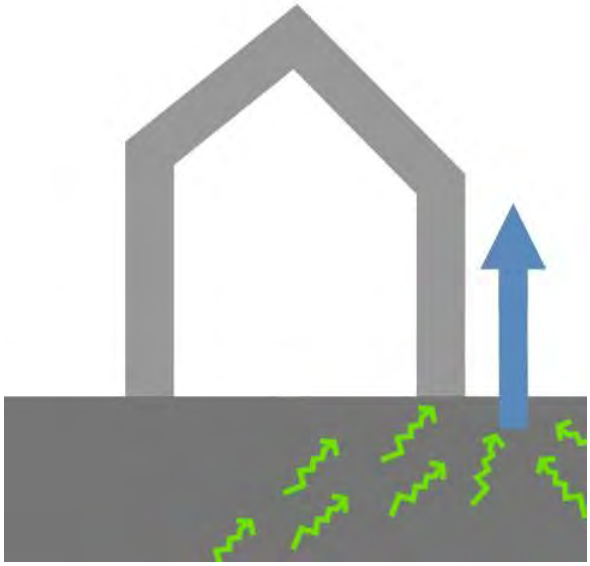


Figura 9: depressione del sottosuolo con aspiratore perimetrale

- all'interno di un volume preesistente, per esempio un vespaio, che funge da volume da mettere in depressione e che intercetta ed espelle il gas prima che entri nell'alloggio (Figura 10);

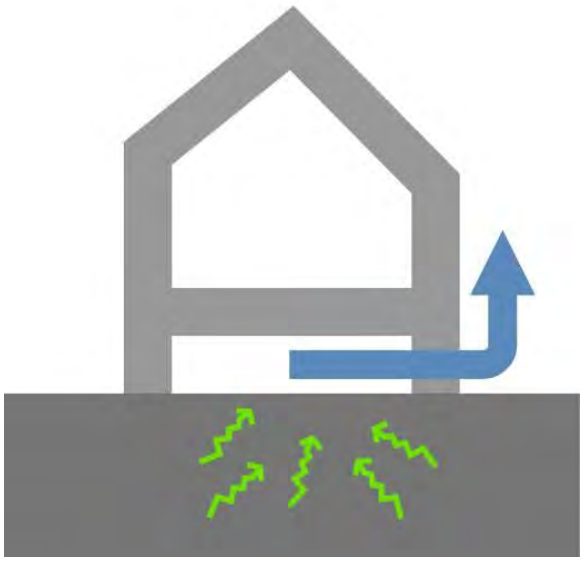


Figura 10: depressione del volume del vespaio

- il volume sul quale intervenire per creare una depressione sotto i locali abitati può anche essere un locale tecnico posto a piano terra, oppure seminterrato o interrato non direttamente destinato ad abitazione ma di utilizzo saltuario (anche giornaliero ma comunque non di soggiorno quotidiano) e che quindi possa essere utilizzato come "locale di sacrificio" da mettere in depressione (Figure 11 e 12). Le aperture di comunicazione con l'appartamento sovrastante dovranno essere munite di porta con guarnizioni a tenuta d'aria.

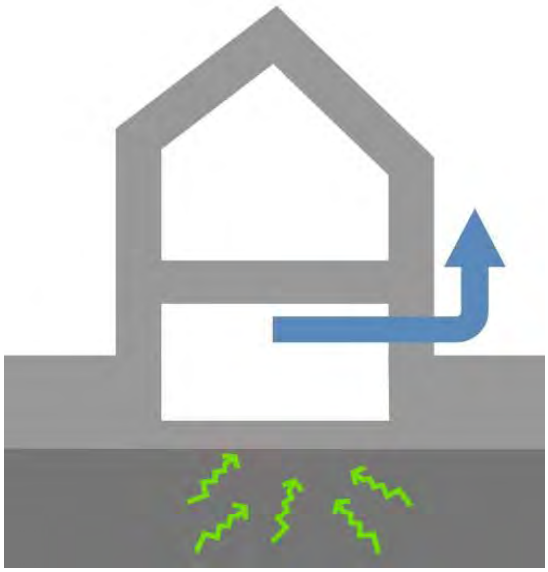


Figura 11: depressione di un volume tecnico sotto l'edificio

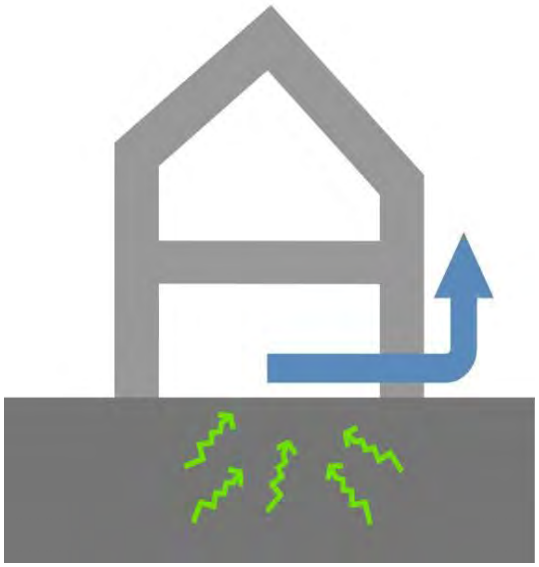


Figura 12: depressione di un volume tecnico alla base dell'edificio

In caso di **edifici di nuova costruzione** l'impianto di aspirazione che mette in depressione la base dell'edificio potrà essere solo predisposto, come già detto, e messo in funzione in caso di esito positivo della presenza del gas radon.
Dato che la maggiore efficacia si ottiene con una aspirazione direttamente sotto l'edificio, le tecniche applicabili sono essenzialmente due:

- posizionare al di sotto dell'edificio un pozzetto di aspirazione collegato a una canalizzazione di evacuazione fino al perimetro dell'edificio (Figura 13). Il pozzetto di aspirazione, o comunque un altro tipo di punto di suzione, dovrà essere collegato a una tubazione, generalmente in pvc, canalizzata all'esterno fuori terra. In caso di necessità (livelli di radon elevati) potrà essere collegato, alla tubazione che raggiunge il perimetro dell'edificio, un sistema elettromeccanico di aspirazione che metterà in depressione il sottosuolo intercettando il flusso di gas;

Figura 13: depressione del sottosuolo tramite pozzetto.

- laddove sia previsto un sistema di tubazioni di drenaggio dell'eventuale acqua di falda, il sistema di prevenzione di ingresso del radon potrà essere predisposto semplicemente unendo fra loro queste tubazioni e canalizzando una delle estremità all'esterno fuori terra (Figura 14). Le tubazioni forate dell'impianto di drenaggio fungeranno anche da impianto di aspirazione distribuito al di sotto dell'intera superficie della costruzione evacuando l'acqua di falda nella sezione inferiore e il radon nella parte alta. L'accortezza dovrà essere quella di collegarle a serpentina in modo che un solo punto di aspirazione possa interessare tutta l'area su cui sorge l'edificio. Anche in questo caso l'aspiratore verrà istallato solo in caso di verifica della presenza del gas in quantità eccessive prestando attenzione a che non interferisca con l'evacuazione dell'acqua.

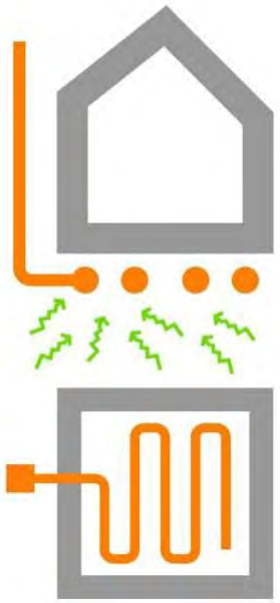


Figura 14: depressione del sottosuolo tramite tubazioni drenanti

- In entrambi i casi, trattandosi di nuove costruzioni sarà comunque sempre opportuno e particolarmente funzionale la messa in opera anche di una membrana impermeabile all'interno degli strati che costituiscono l'attacco a terra (Figura 15) che, già di per sé, costituirà un'efficace soluzione.

Figura 15: membrana impermeabile antiradon fra il terreno e l'edificio

Pressurizzazione alla base dell'edificio

L'inverso della tecnica precedente consiste nell'insufflare aria al di sotto dell'edificio per creare una zona di sovrapressione. In questo modo si crea un moto d'aria che tendenzialmente contrasta l'effetto risucchio creato dalla casa nei confronti del terreno (per minore pressione interna) e spinge il gas al di fuori del perimetro della costruzione lasciando che si disperda in atmosfera. Il radon, infatti, non esce dal terreno in pressione ma semplicemente per differenza di pressione fra edificio e terreno.

Si tratta quindi della medesima tecnica della depressione nel quale viene semplicemente invertito il flusso del ventilatore sulla canalizzazione.

E' una tecnica prevalentemente adatta al patrimonio edilizio esistente, in quanto nelle nuove costruzioni la predisposizione di una barriera antiradon e di un sistema aspirante fornisce migliori risultati e necessita di un impianto dimensionalmente più limitato e quindi meno costoso e comportante consumi inferiori.

La pressurizzazione può avvenire direttamente nei confronti del terreno oppure di un volume-vespaio sottostante l'edificio (Figura 16);

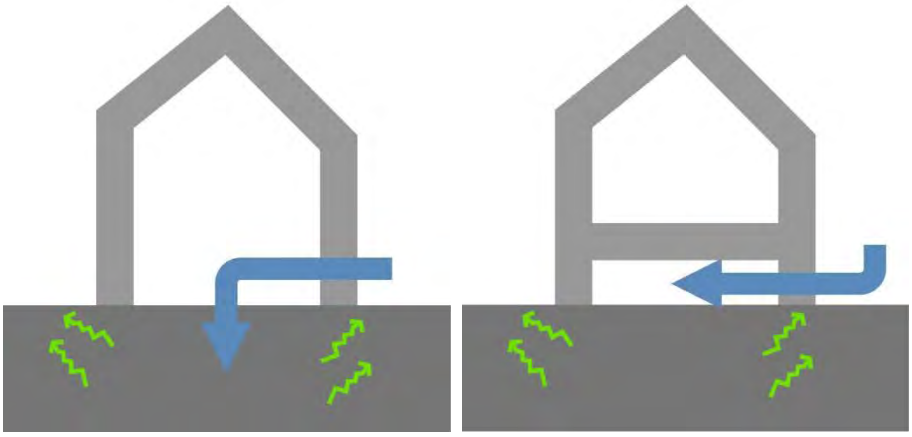


Figura 16: pressurizzazione del terreno o del vespaio

- è possibile anche creare una pressurizzazione all'interno di un locale posto a piano terra, oppure seminterrato o interrato (Figura 17). In questo caso, potrebbe anche essere un locale abitato e non esclusivamente un locale tecnico, in quanto la pressurizzazione impedisce l'ingresso del gas e la pressione interna non è così elevata da creare disagio agli abitanti. Sicuramente anche in questo caso le aperture di comunicazione del locale dovranno essere munite di porta con guarnizioni a tenuta d'aria, considerando comunque che la sovrapressione non è così elevata da spingere lontano il gas, ma tale da contrastare e invertire la naturale depressione che si crea fra terreno ed edificio;

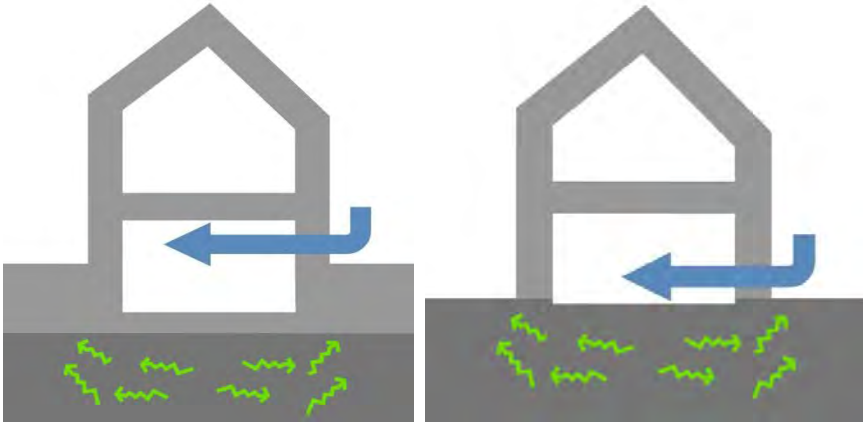


Figura 17: pressurizzazione di un locale tecnico alla base dell'edificio

- non si tratta invece di una soluzione funzionale la pressurizzazione del terreno al perimetro dell'edificio (Figura 18) in quanto, in caso di superfici ampie e/o di planimetrie complesse, il gas spinto lontano dal punto di sovrapressione potrebbe essere incanalato verso l'interno in altri punti dell'edificio. Inoltre i ventilatori necessari potrebbero risultare eccessivamente potenti, rumorosi e soprattutto energivori

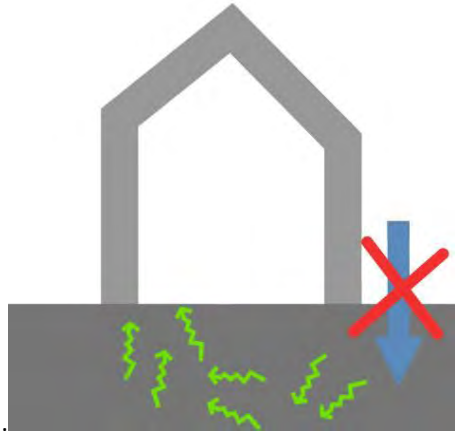


Figura 18: non pressurizzare il terreno al perimetro dell'edificio

Depressione o pressurizzazione ?

Dopo aver visto le due tecniche principali di mitigazione dell'inquinamento indoor da gas radon, fondamentalmente molto simili e anche identiche in alcuni punti per quanto riguarda i sistemi impiantistici da adottare, è possibile fare alcune valutazioni sulla relativa efficacia e sulle opportunità di impiego.

Non è infatti possibile definire a priori quale possa essere la tecnica migliore in quanto difficile, per quanto concerne l'edilizia esistente, conoscere esattamente le tecniche costruttive attraverso le quali è stato realizzato l'attacco a terra, soprattutto nei dettagli delle connessioni, del passaggio degli impianti, nei giunti, ecc., e tantomeno conoscere le caratteristiche geologiche del terreno sottostante.

In linea di massima si evidenziano alcuni punti:

- gli impianti di depressurizzazione o pressurizzazione da un punto di vista tecnologico sono i medesimi; la differenza consiste nell'inversione del flusso d'aria. Per questo risulta conveniente adottare delle tipologie di ventilatore che possano essere agevolmente invertiti sulla canalizzazione, oppure, adottare dei ventilatori che consentano, tramite un interruttore, l'inversione del flusso.
- la tecnica della depressione necessita di una tubazione che porti il gas aspirato in quota per disperderlo in atmosfera (Figura 19) ed evitare che rientri dalle finestre sui prospetti. Individuare questo percorso dal punto di aspirazione al tetto dell'edificio, che deve essere piuttosto lineare e poco invasivo dal punto di vista costruttivo ed estetico, è spesso il problema maggiore. Per la tecnica della pressurizzazione invece è sufficiente un punto di aspirazione alla base dell'edificio in prossimità del ventilatore (Figura 20);
- in casi di pressurizzazione il punto di aspirazione dell'aria, posto in prossimità della quota terra, necessita di un opera di manutenzione e soprattutto di pulizia per evitare che venga parzialmente ostruito (Figura 20). Si tratta di una operazione semplice ma da prevedere e programmare, operazione che invece è assente in caso di depressione;
- la tecnica della pressurizzazione necessita, in linea di massima, di potenze maggiori rispetto alla depressione, e quindi maggiori costi di esercizio oltre ad un probabile aumento dei livelli di rumore;
- nelle nuove costruzioni, potendo più agevolmente prevedere i percorsi delle canalizzazioni soprattutto di evacuazione, si preferisce la depressione in quanto prevede consumi energetici più limitati e maggiore garanzia di efficacia;
- in situazioni con impianti in depressione il radon viene aspirato ed evacuato in punti noti e progettati. Con impianti di pressurizzazione il radon viene deviato su altri percorsi non definiti dal progettista e non noti;
- in caso di interruzione della corrente o rottura dell'impianto la pressurizzazione ostacola comunque, per un certo tempo, l'ingresso del gas che è stato spinto lontano; il fermo dell'impianto di depressione riapre invece immediatamente le vie di ingresso al gas che è nelle vicinanze.

In linea di massima comunque entrambe le soluzioni sono valide, si può ragionevolmente sostenere che la tecnica della depressione raggiunge più agevolmente i risultati di abbattimento delle concentrazioni di gas radon, invece per adottare la tecnica della pressurizzazione è necessaria una maggiore esperienza nel valutare le condizioni di progetto.

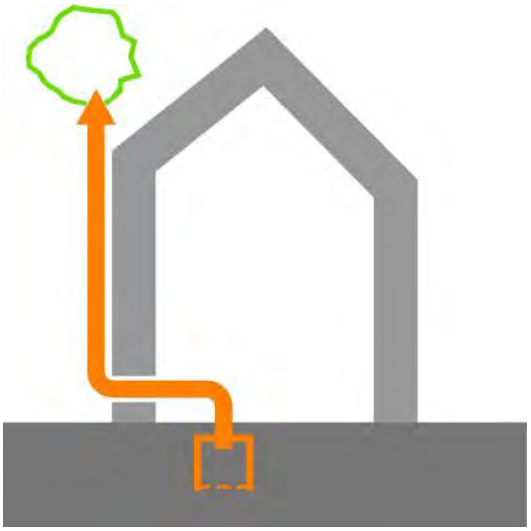


Figura 19: evacuazione del gas aspirato in quota oltre la linea di gronda dell'edificio

Figura 20: è necessario mantenere puliti i punti di aspirazione dell'aria

Tipologie di vespaio

Il termine vespaio viene usato in edilizia per intendere differenti configurazioni dell'attacco a terra e non in maniera propriamente univoca:

- può essere un volume interamente vuoto o riempito parzialmente o totalmente con materiale di varia natura: macerie, terra, ghiaia, ecc.;
- può essere interrato, parzialmente interrato o fuori terra;
- può avere altezze diverse, da un minimo di circa 10 centimetri fino anche a 60-70 centimetri;
- può essere praticabile, nel senso di accessibile per ispezione-manutenzione impianti, verifiche del solaio a terra, ecc. nel caso sia ovviamente vuoto;
- lo scopo principale è quello di separare la casa dall'umidità del terreno e in alcuni Regolamenti Edilizi viene prescritto come soluzione tecnica obbligatoria anche con il nome di "vuoto sanitario", a sottolineare appunto la funzione igienica per il mantenimento di adeguati valori di umidità relativa degli gli ambienti sovrastanti;
- in alcune tipologie di costruzione può essere assente e l'edificio poggia direttamente con il solaio a terra sul terreno (costruzioni d'epoca di modesto pregio) oppure su platee di fondazione in calcestruzzo (con il medesimo scopo di costituire una barriera all'umidità);

Ai fini della riduzione delle concentrazioni di gas radon, risulta particolarmente utile conoscere l'esistenza e caratteristiche del vespaio in quanto è il principale elemento tecnico sul quale è più agevole intervenire.

Per intervenire sul volume-vespaio si possono adottare tali soluzioni:

- se il vespaio ha un volume completamente vuoto (Figura 21), sono applicabili entrambe le tecniche di depressione e pressurizzazione individuando un punto idoneo al perimetro attraverso il quale forare il muro perimetrale e intercettare il volume;

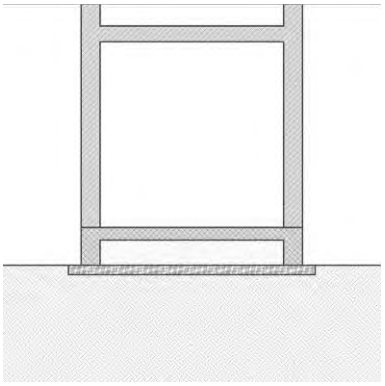


Figura 21: vespaio sotto l'edificio completamente vuoto

- se il vespaio è strutturalmente realizzato con tavelloni posti sopra muricci in mattoni nei quali siano state lasciate delle aperture che mettano in comunicazioni i diversi comparti (Figura 22), sarà sufficiente individuare un punto idoneo per intercettare il volume;

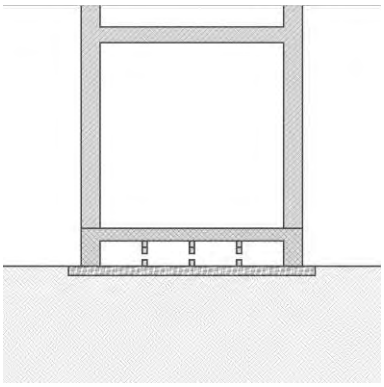


Figura 22: vespaio sotto l'edificio compartimentato aperto

- se il vespaio è realizzato con casseri a perdere in materiale plastico (igloo), ovvero la soluzione costruttiva che realizza un vespaio perfettamente ventilabile, sarà sufficiente individuare un punto di aspirazione che intercetti una sezione libera all'interno di uno dei casseri (Figura 23);

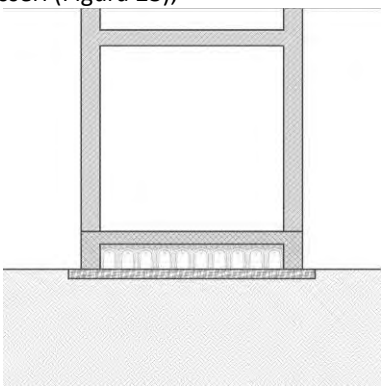


Figura 23: vespaio sotto l'edificio aperto con casseri a perdere in materiale plastico

- se il vespaio è strutturalmente realizzato con tavelloni posti sopra muricci in mattoni nei quali però non siano state lasciate delle aperture che mettano in comunicazioni i diversi comparti (Figura 24), sarà necessario individuare più punti di aspirazione-ventilazione a seconda del numero di compartimentazioni in modo da realizzare un sistema aspirante in ogni volume, con tubazioni poi eventualmente canalizzate al medesimo aspiratore ma che agisca comunque sull'intera superficie. Si tratta di un intervento che può risultare complesso e presentare costi elevati per cui potrà essere considerato come un solaio a terra poggiante direttamente sul terreno. In questo caso andrà anche verificata la presenza di eventuali aperture/crepe/fori nel punto di connessione fra solaio a terra e parete verticale che potrebbero costituire dei punti di ingresso/uscita dell'aria limitando gli effetti dell'impianto.

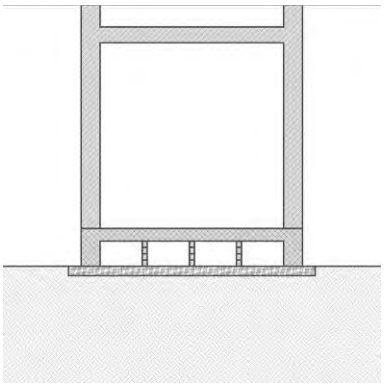


Figura 24: vespaio sotto l'edificio compartimentato chiuso

- se il vespaio è parzialmente o totalmente riempito con materiale di riporto, ghiaia, macerie, ecc. (Figura 25), si potranno adottare le medesime tecniche del vespaio vuoto con particolare attenzione a individuare un buon punto di aspirazione/pressurizzazione nella parte più libera del volume. In questo caso inoltre, avendo un volume di minore dimensione da mettere in depressione/pressione, potrà anche essere utilizzato un ventilatore di potenza ridotta. Trattasi quindi di una situazione favorevole per via dei limitati volumi nel quale però l'aria può circolare e quindi si possono ottenere risultati soddisfacenti con potenze e consumi ridotti.
  Se al contrario il volume è stato completamente riempito con materiale compatto (sabbia, macerie miste a residui di leganti, ecc.) ci si dovrà ricondurre alla tipologie del solaio a terra poggiante direttamente sul terreno in quanto, con ogni probabilità, non si potrà avere alcuna circolazione d'aria.

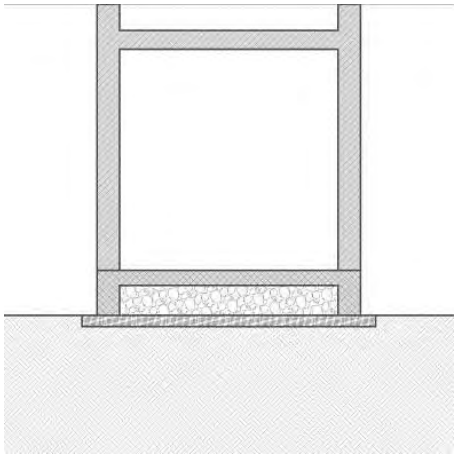


Figura 25: vespaio sotto l'edificio parzialmente o totalmente riempito

La linea separazione del "solaio a terra"

Gli schemi che seguono intendono fornire una prima classificazione delle possibili variabili che intervengono sulla linea che separa il gas dall'uomo (Figura 26).

In alcuni casi possono coesistere un volume-vespaio vuoto o parzialmente riempito sotto gli ambienti abitati, assieme a un secondo volume-vespaio pieno sottostante (interrato, seminterrato, controterra). Importante è quindi definire la linea orizzontale al di sotto della quale possono essere pensati degli interventi di mitigazione dell'ingresso del gas, quella comunemente costituita dall'elemento tecnico "solaio a terra" e inteso come l'elemento tecnico orizzontale più basso che separa gli ambienti abitabili da quelli non abitabili, ancorché eventualmente fruibili (cantine, rimesse, ecc.).

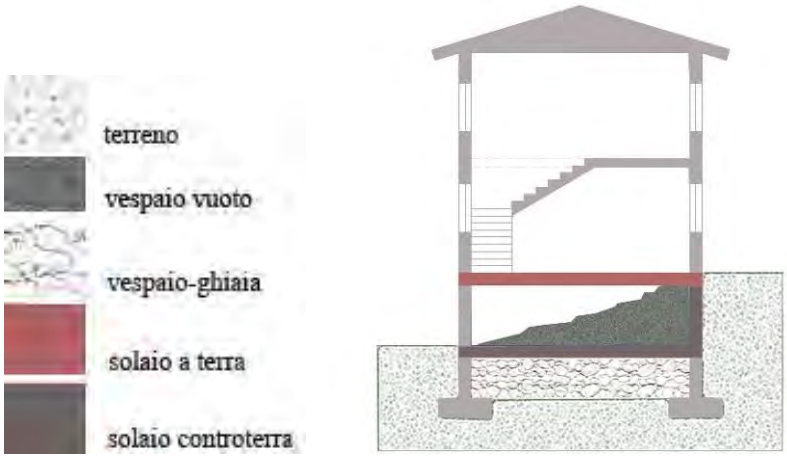


Figura 26: il solaio a terra costituisce la linea di separazione fra volumi abitati e volumi non abitati

Depressurizzare o pressurizzare i vespai ?

In merito alla tecnica più opportuna in funzione della tipologia di solaio, si può partire dal presupposto che la tecnica della pressurizzazione richiede in genere una maggiore potenza dei ventilatori rispetto alla depressione e risente maggiormente delle perdite dovute alla non perfetta tenuta del volume pressurizzato.

E' consigliabile pressurizzare un vespaio libero o con compartimenti comunicanti fra loro laddove le dimensioni volumetriche siano abbastanza contenute e la pianta non particolarmente complessa, in caso contrario è preferibile depressurizzare (Figura 27).

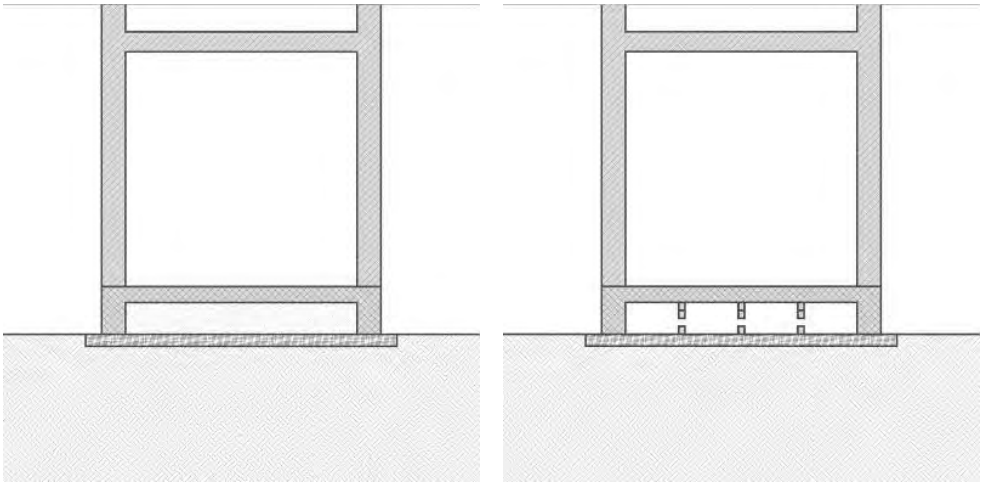


Figura 27: pressurizzare prevalentemente solo i vespai di volume ridotto, altrimenti meglio depressurizzare

I vespai realizzati con casseri a perdere in pvc di solito hanno una buona tenuta all'aria per la loro caratteristica costruttiva. In questo caso quindi le perdite di carico dovute alla tenuta del volume sono più limitate e la tecnica della pressurizzazione può dare dei risultati più interessanti anche per volumi abbastanza ampi (Figura 28). Le connessioni a incastro dei casseri e il successivo getto di completamento in calcestruzzo limitano infatti la permeabilità del sistema soprattutto verso gli ambienti abitati sovrastanti

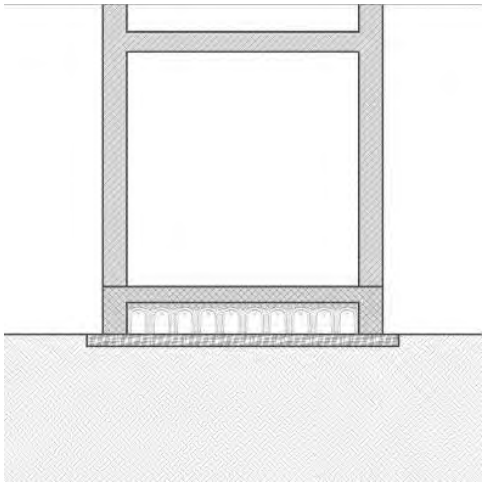


Figura 28: i vespai realizzati con casseri a perdere in materiale plastico hanno una buona tenuta all'aria

Nei vespai a compartimenti chiusi il successo della pressurizzazione è limitato e il rischio di avere dei volumi con pressioni diversificate può essere causa di trasmigrazione del gas da un volume all'altro fino a trovare una strada di ingresso per l'interno dell'edificio; in tali casi è preferibile utilizzare la tecnica della depressurizzazione (Figura 29).

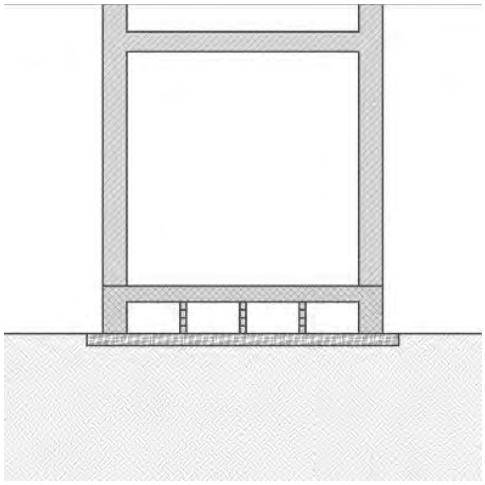


Figura 29: è sempre più opportuno depressurizzare i vespai compartimentati chiusi

Nel caso di un riempimento del vespaio poco poroso (terra, macerie fini e residui di legante, ecc.) senza alcuna lama d'aria nella parte alta entrambe le tecniche possono fallire e quindi è preferibile utilizzare la tecnica per il solaio a terra poggiante direttamente sul terreno (Figura 30).

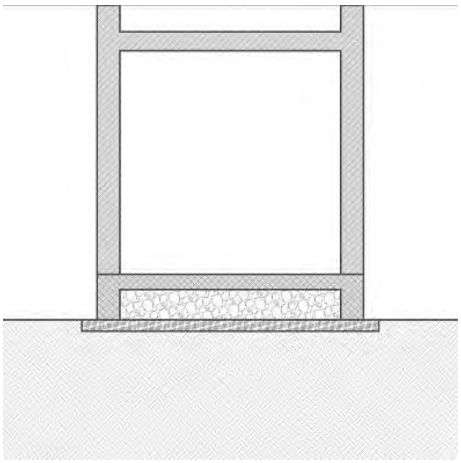


Figura 30: i vespai parzialmente o totalmente riempiti con materiale di riporto o terra possono essere pressurizzati o depressurizzati in funzione del riempimento.

Ventilazione naturale o ventilazione forzata ?

Disponendo di un volume tecnico sotto l'edificio o di un vespaio sufficientemente libero in cui non sono presenti detriti, può essere ipotizzabile in prima istanza ricorrere alla ventilazione naturale realizzando delle bucature di 100-120 centimetri di diametro alla base perimetrale dell'attacco a terra (Figura 31). Laddove possibile è preferibile realizzare tali bucature nei prospetti nord e sud con l'accortezza di tenere più alti i fori a sud per una migliore aereazione.

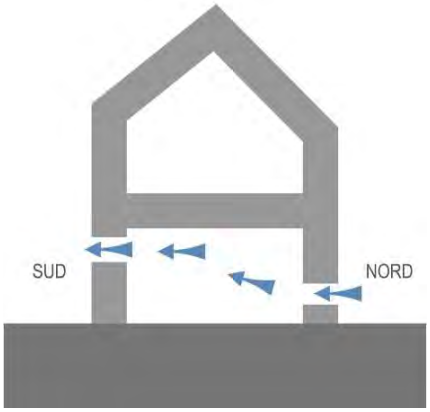


Figura 31: se il volume del vespaio è libero è possibile valutare la possibilità di una ventilazione naturale del volume.

Se i valori di concentrazione del radon ottenuti con questa tecnica non sono soddisfacenti e se desideri evitare l'uso di ventilatori, un sistema per incrementare la ventilazione naturale è quello di portare in quota una tubazione, oltre il cornicione di gronda (Figura 32), che grazie ai venti dominanti e all'effetto Venturi riesca a migliorare l'effetto aspirante.

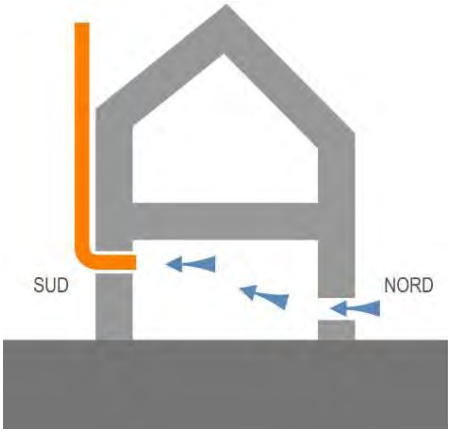


Figura 32: per incrementare la ventilazione naturale di un vespaio vuoto è possibile portare in quota la tubazione di evacuazione per innescare un effetto Venturi.

In mancanza di risultati soddisfacenti anche con questo accorgimento, è opportuno ricorrere alla posa di un ventilatore collegato alle tubazioni esistenti (Figura 33).

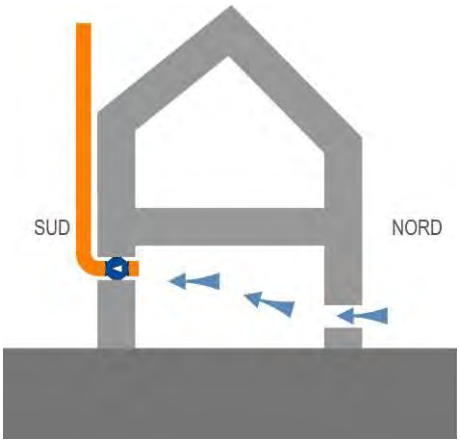


Figura 33: in mancanza di risultati adeguati con la ventilazione naturale sarà necessario utilizzare un ventilatore che potrà essere inserito nella canalizzazione già esistente

In caso di ventilazione naturale è indispensabile mantenere aperte una doppia serie di bucature contrapposte - di ingresso e di uscita dell'aria (Figura 34) – al fine di intercettare il gas ed espellerlo dai fori di uscita. Nel caso di ventilazione forzata risulta più conveniente sigillare fori di ingresso dell'aria per realizzare una maggiore depressione/pressione nei confronti del terreno; tale modalità è preferibile in caso di pressurizzazione (Figura 35).

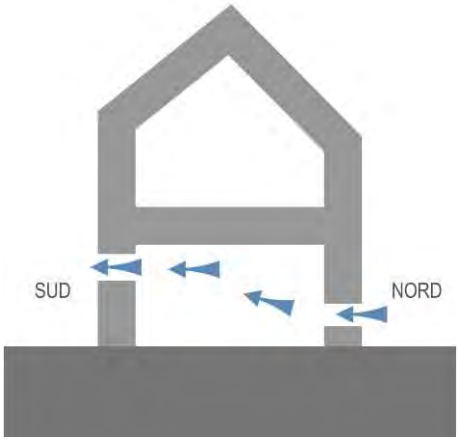


Figura 34: in caso di ventilazione naturale dovranno essere presenti bucature su due lati contrapposti dell'edificio, possibilmente nord-sud.

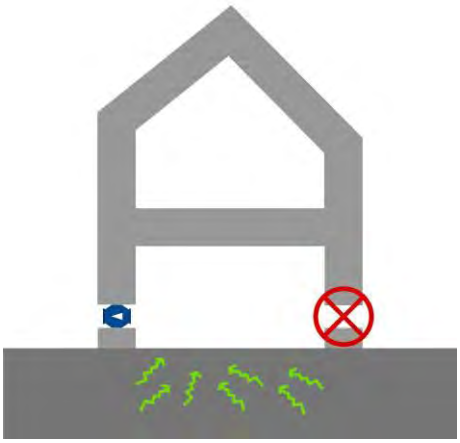


Figura 35: in caso di ventilazione forzata tramite ventilatore dovrà essere presente la sola bocca di aspirazione e chiuse tutte le altre bucature al perimetro in modo che l'impianto agisca nei confronti del terreno e non sull'ingresso dell'aria dalla bucatura contrapposta.

Temporizzazione degli impianti

Le potenze dei ventilatori utilizzati per pressurizzare o depressurizzare variano dai 20 ai 120 Watt con portate da 200 a 1000 m^3/h, a seconda della tipologia costruttiva, dei livelli di concentrazione del gas e della tecnica costruttiva dell'attacco a terra. In certi casi si tratta di potenze non modeste che possono portare a consumi energetici elevati.

E' possibile anche temporizzare l'uso dei ventilatori in funzione dei livelli di concentrazione del radon indoor e soprattutto in funzione della velocità di discesa della concentrazione di radon dopo l'accensione e della sua velocità di risalita dopo lo spegnimento. Questo tipo di valutazione può essere fatto solo con una strumentazione di misura attiva (Figura 36).

Figura 36: Alcuni strumenti di misurazione attiva della concentrazione di radon

Seguendo un preciso protocollo spento/acceso/spento dei ventilatori, deve essere effettuato un monitoraggio in continuo delle concentrazioni di gas radon. Si propone di seguito un protocollo di misura:

- spento, almeno 9-10 giorni in modo da comprendere un fine settimana
- acceso, almeno 9-10 giorni in modo da comprendere un fine settimana
- spento, almeno due giorni (ora fissa)
- acceso, almeno due giorni (ora fissa)
- spento, almeno due giorni (ora fissa)
- acceso, almeno due giorni (ora fissa)

} in modo da comprendere un fine settimana

In questo modo si ottiene un andamento temporale delle concentrazioni di radon nelle diverse giornate e con ventilatori spenti e accesi (Figura 37), ma soprattutto si ottiene l'informazione circa la velocità di discesa del livello di radon dopo l'accensione e la sua velocità di risalita dopo lo spegnimento dei ventilatori.

La Figura 37 illustra un esempio dove sono visibili le variazioni di concentrazione che si registrano nel fine settimana, periodo durante il quale generalmente si modificano le abitudini di utilizzo degli edifici, e nel periodo diurno e notturno durante il quale gli scambi d'aria fra esterno e interno sono differenti.

Sulla base del monitoraggio temporale sarà quindi possibile valutare l'eventuale temporizzazione dei sistemi di ventilazione. Per esempio, se si tratterà di un edificio scolastico con presenza di personale e di alunni dalle ore 8 alle ore 16, i ventilatori potranno essere accesi dalle ora 06.00 alle ora 16.00 dei giorni in cui vi è attività scolastica, solo nel caso che l'attivazione dei ventilatori mostri significativi decrementi delle concentrazioni di gas radon nelle aule. Tale modalità gestionale consente notevoli risparmi in termini energetici.

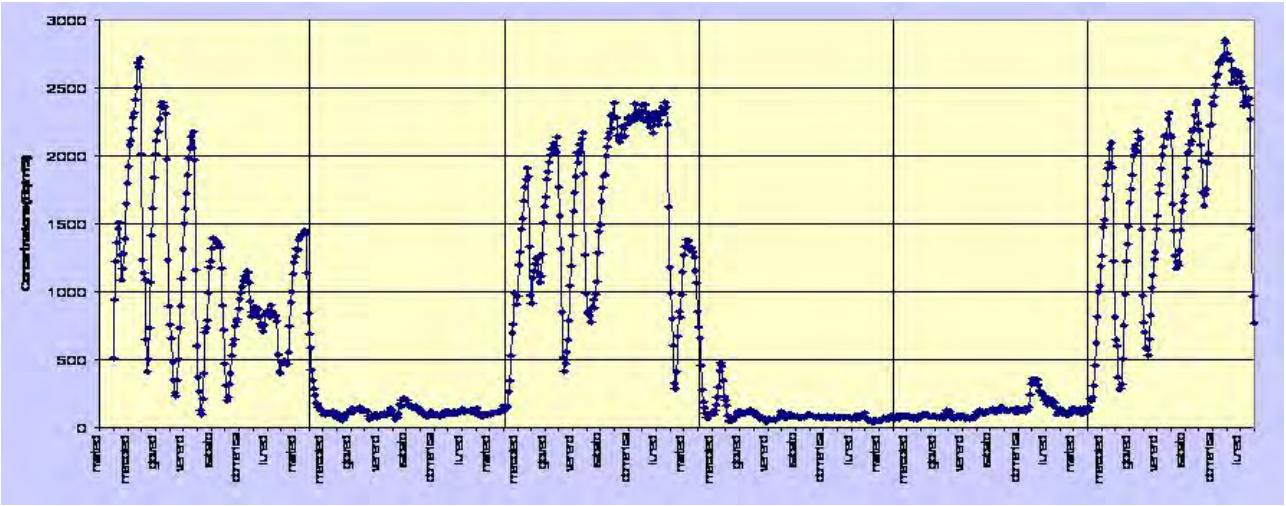


Figura 37: un esempio di andamento temporale della concentrazione del gas radon con ventilatori spenti durante il fine settimana in un edificio scolastico

Il problema rumore

Sistemi di ventilazione di una certa potenza possono generare rumori e vibrazioni che, nel tempo, possono diventare particolarmente fastidiosi.

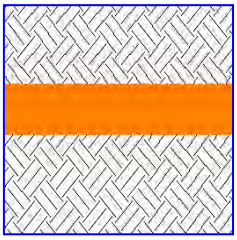
Oltre alla possibilità di temporizzare gli impianti, con eventuale spegnimento nelle ore notturne laddove la concentrazione del gas e la destinazione d'uso dell'edificio lo consenta, un accorgimento opportuno è quello da adottare dei sistemi di fissaggio delle tubazioni e dei ventilatori che attenuino le vibrazioni e ne impediscano il trasferimento alle strutture dell'edificio (Figura 38).

A questo proposito in commercio sono disponibili diversi prodotti che permettono di fissare gli elementi in modo da evitare trasmissione di vibrazioni. E' anche possibile utilizzare sistemi di posa fonoassorbenti e fonoisolanti che consentono di rivestire le tubazioni degli impianti attenuando il rumore proveniente dalla sorgente (ventilatore).

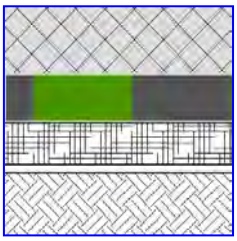
Figura 38: prodotti, materiali e sistemi per il fissaggio degli impianti e limitare la trasmissione di rumore e vibrazioni alle strutture dell'edificio.

TECNICHE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE - SCHEDE

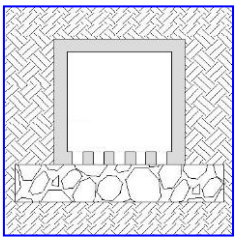
Negli schemi che seguono sono sintetizzate alcune soluzioni funzionali che rispecchiano modalità di intervento per la bonifica di edifici esistenti e la prevenzione delle nuove costruzioni.
Nei negli schemi grafici delle pagine successive, sono presenti alcune schematizzazioni grafiche interpretabili secondo la legenda che segue:



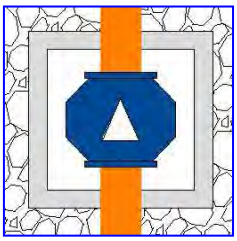
Tubazione in pvc, diametro normalmente 100-120 millimetri salvo altre esigenze di progetto.



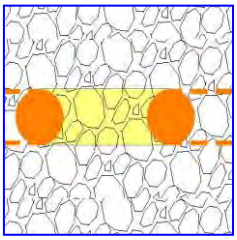
Membrana impermeabile verde/nera (bituminosa, pvc, polietilene, barriera al vapore, antiradon, ecc. in funzione del progetto) stesa sopra lo strato di magrone lisciato, livellato e privo di asperità e massetto impiantistico superiore (o altro strato di completamento).



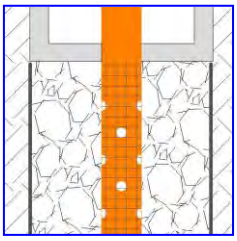
Pozzetto (in calcestruzzo, plastica, polietilene, ecc.) di dimensioni circa (50 x 50 x 50) centimetri aperto nella parte inferiore e posato su uno strato di ghiaia grossa di 10-12 centimetri di spessore.
E' possibile impiegare anche un normale pozzetto in calcestruzzo "ribaltato", ossia con la faccia aperta verso il basso.



Pozzetto (in calcestruzzo, plastica, polietilene, ecc.) di dimensioni circa 50 x 50 x 50 centimetri e comunque idoneo ad alloggiare il ventilatore di progetto.
La tubazione in pvc potrà essere 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. Andrà predisposto l'allacciamento elettrico.



Tubazioni drenanti (calcestruzzo, pvc, ecc.) presenti normalmente sotto le fondazioni di alcuni edifici per il drenaggio e l'allontanamento di eventuale acqua di falda in caso di risalita.
Il collegamento di queste tubazioni fra loro, nel momento della posa, consente di trasformarle in un sistema aspirante, laddove si verifichi la presenza eccessiva di radon, collegando una estremità a un ventilatore.



Tubazione in pvc, diametro normalmente 100-120 millimetri, salvo altre esigenze di progetto, all'estremità superiore collegata al ventilatore e destinata ad aspirare il radon nel terreno.
E' aperta all'estremità inferiore e presenta una serie di bucature del diametro di 25-30 millimetri sul perimetro. E' avvolta e protetta da un tessuto-non-tessuto per evitare che il materiale di riempimento dello scavo, ghiaia di grossa pezzatura, penetri nella tubazione.

Figura 39: tecniche di prevenzione e mitigazione

scheda riassuntiva: depressione – pressurizzazione del sottosuolo

L'ingresso del radon può essere controllato:

- **aspirando** l'aria dal **terreno** sotto l'edificio, intercettando il gas ed evacuandolo in atmosfera prima che entri negli ambienti;
- **insufflando** aria nel **terreno** al di sotto dell'edificio per creare una zona di sovrapressione che contrasti l'effetto risucchio creato dalla casa e spinga il gas al di fuori del perimetro della costruzione lasciando che si disperda in atmosfera.

In entrambi i casi è possibile impiegare un pozzetto oppure un tubo forato e collocare il ventilatore in un pozzetto autonomo lontano dal punto di aspirazione o all'interno del pozzetto di aspirazione.

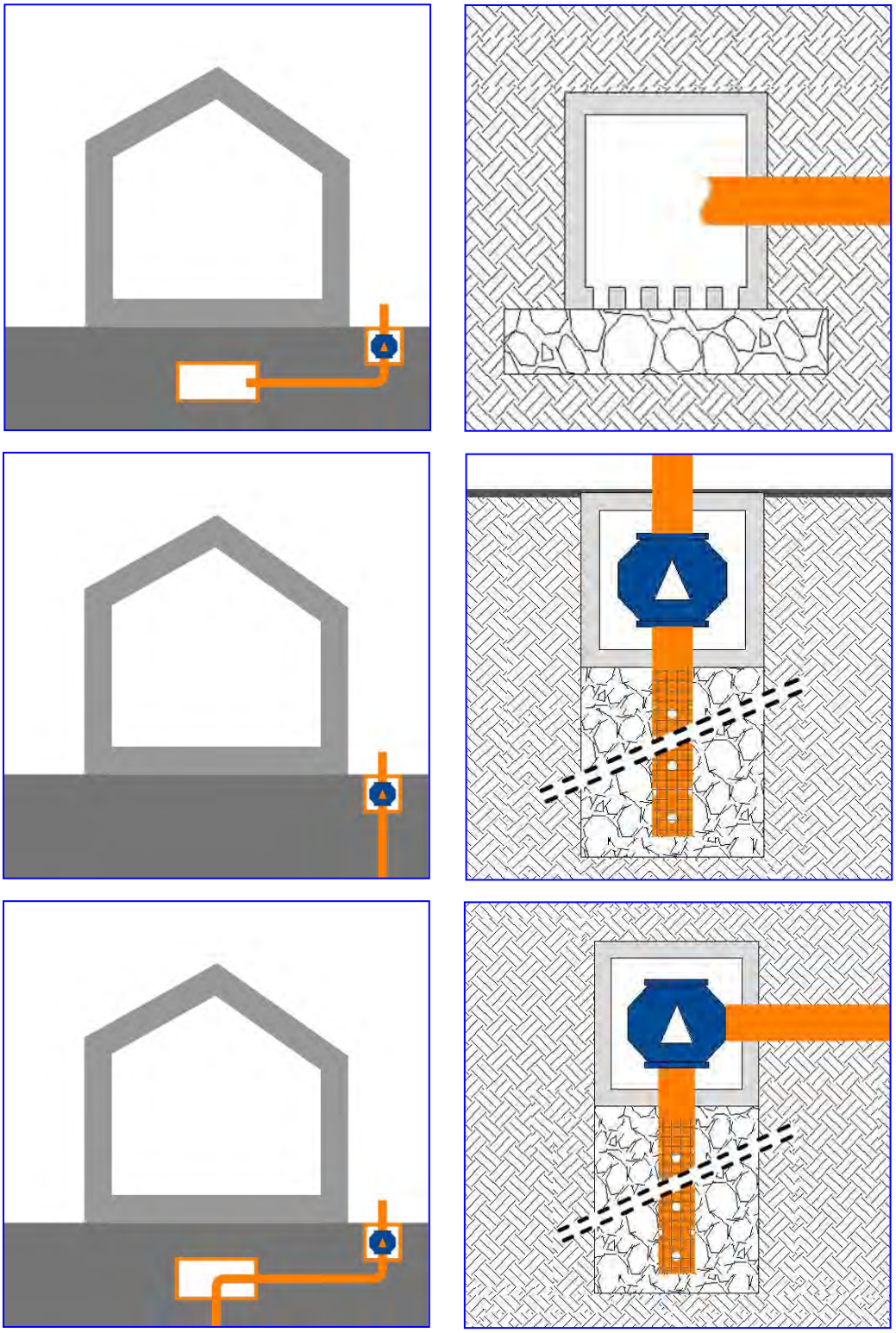


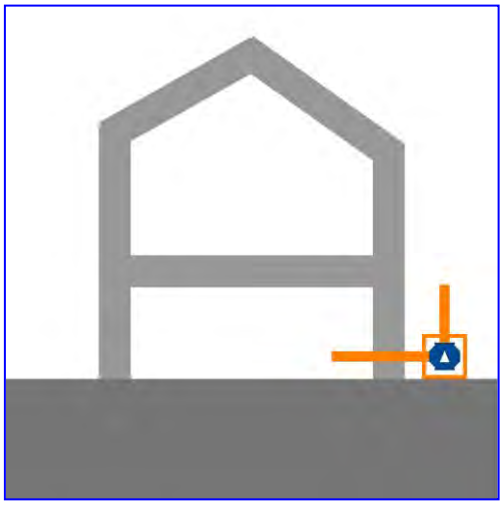
Figura 40: tecniche di prevenzione e mitigazione

scheda riassuntiva: depressione – pressurizzazione dei volumi alla base dell'edificio

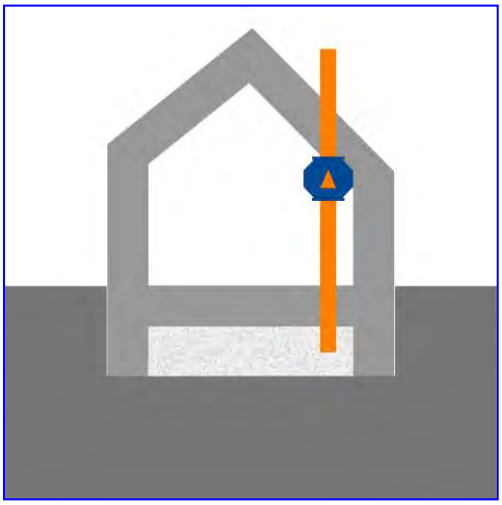
L'ingresso del radon può essere controllato:

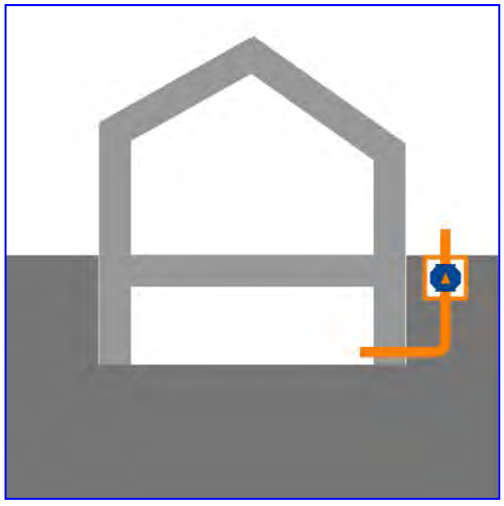
- **aspirando** l'aria dal **vespaio** o da locali tecnici (fuori terra, seminterrati o interrati) sotto l'edificio, intercettando il gas ed evacuandolo in atmosfera prima che entri negli ambienti superiori;
- **insufflando** aria all'interno del **vespaio** o nei locali tecnici al di sotto dell'edificio per creare un volume in sovrapressione che impedisca al gas di uscire dal terreno e lo respinga al di fuori del perimetro dell'edificio.

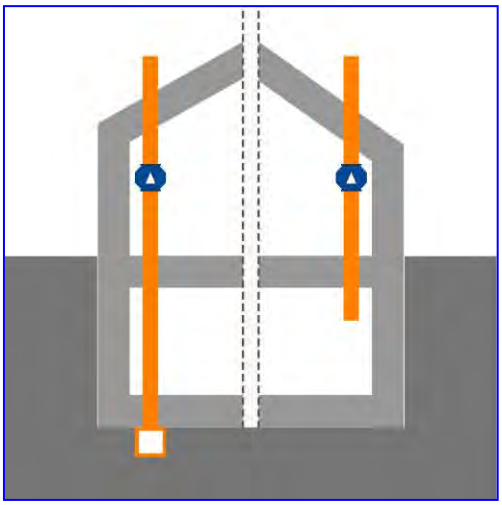
Il vespaio o il locale tecnico fanno le veci di un pozzetto.



Il percorso di evacuazione del radon, in caso di impianto di aspirazione/depressione, può essere esterno o interno all'edificio in ragione di aspetti estetici e funzionali.
Nel caso di percorso interno il ventilatore andrà sempre posizionato verso l'estremità alta per mantenere l'intero condotto in depressione ed evitare rischi di perdite.







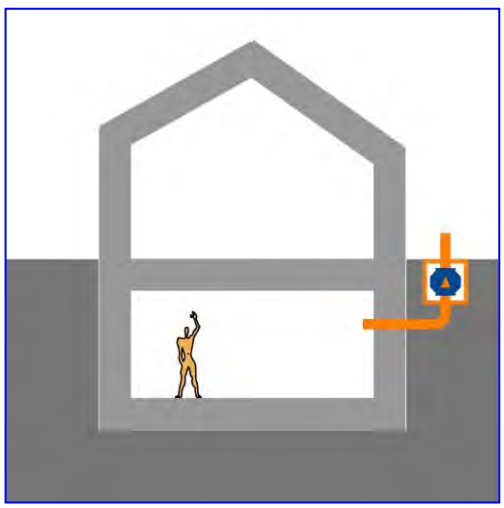
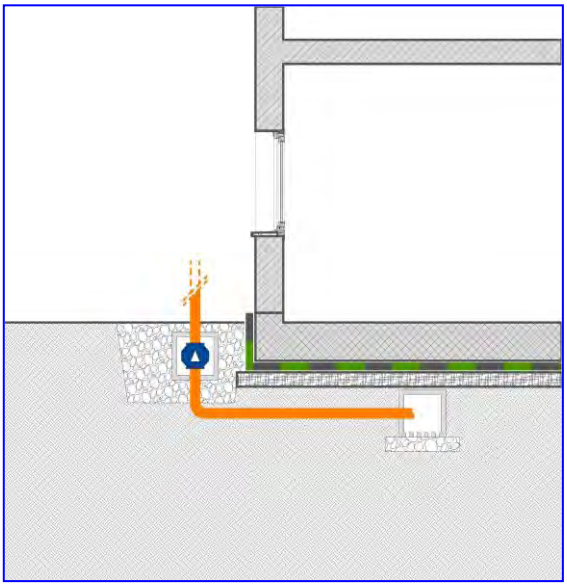
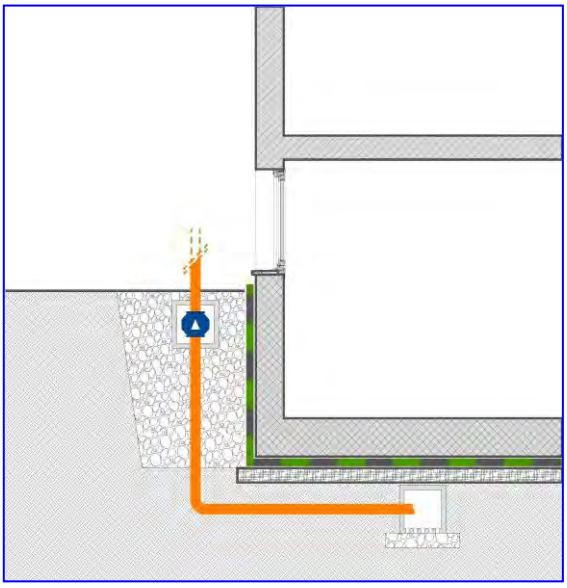
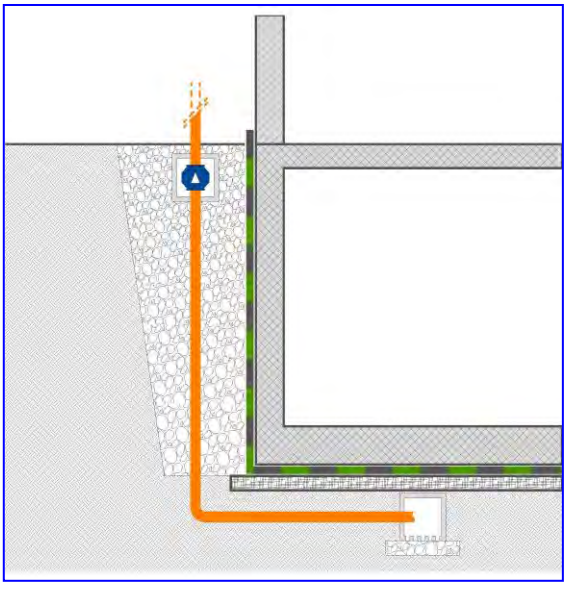


Figura 41: prevenzione nuova edificazione

ventilazione naturale o meccanica tramite pozzetto centrale e membrana impermeabile







In interventi di nuova edificazione risulta particolarmente semplice e poco oneroso predisporre un pozzetto al di sotto dell'edificio, subito prima del getto di magrone (o più pozzetti in funzione della superficie dell'edificio considerando che ogni punto di ventilazione agisce normalmente in un'area di circa 8 metri di diametro).
Il pozzetto è forato nella parte inferiore e poggia su uno strato di circa 10-12 centimetri di ghiaia grossa.
E' collegato a un secondo pozzetto situato al perimetro dell'edificio tramite una tubazione in pvc di almeno 100-120 millimetri di diametro. Questo secondo pozzetto viene chiuso con il proprio coperchio alla medesima quota del terreno, e quindi a vista, oppure leggermente interrato sotto un modesto spessore di terra restando comunque accessibile in caso di necessità. Lo scavo per la messa in opera di questo pozzetto potrà eventualmente essere riempito con ghiaia, terra, ecc.

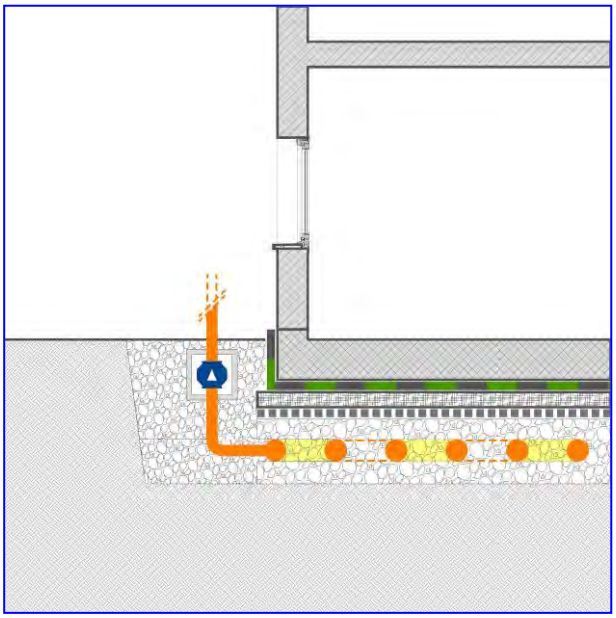
Una volta conclusa la costruzione verranno eseguite delle misure per valutare il livello del radon eventualmente presente nell'abitazione. Laddove la concentrazione risulti sotto estremamente bassa anche in relazione agli usi previsti, l'impianto predisposto potrà non essere attivato. In caso di concentrazioni elevate, il secondo pozzetto al perimetro verrà invece aperto e servirà per l'alloggiamento di un ventilatore per la depressione/pressurizzazione del terreno sotto l'edificio tramite la canalizzazione predisposta e collegata al pozzetto aspirante sotto la casa.

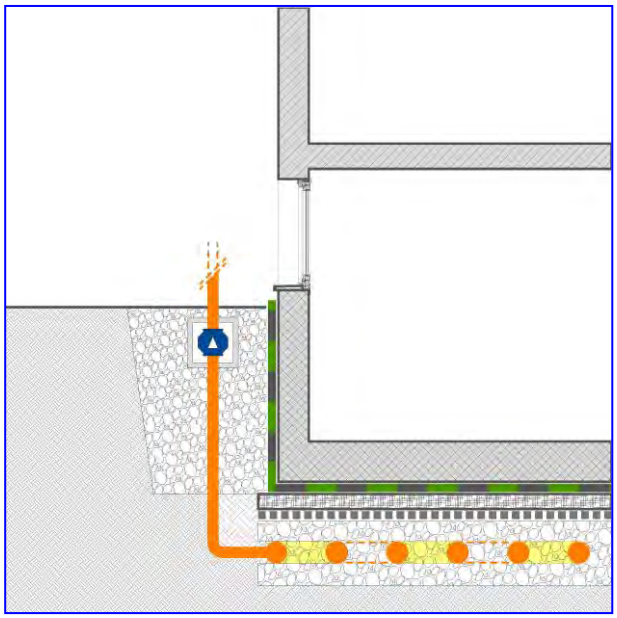
- Per questo motivo è opportuno predisporre, nel secondo pozzetto al perimetro, una canaletta per l'eventuale collegamento elettrico del ventilatore e localizzare questo pozzetto in un luogo in cui sia poi facilmente possibile predisporre una tubazione di evacuazione del radon poco invasiva dal punto di vista estetico.
- La medesima soluzione è adottabile in edifici direttamente controterra o con locali seminterrati e interrati.
- In caso di nuove costruzioni risulta particolarmente funzionale abbinare sempre a questo intervento la posa di una membrana impermeabile, membrana che risalirà anche verticalmente sull'esterno della parete controterra in caso di ambienti interrati.

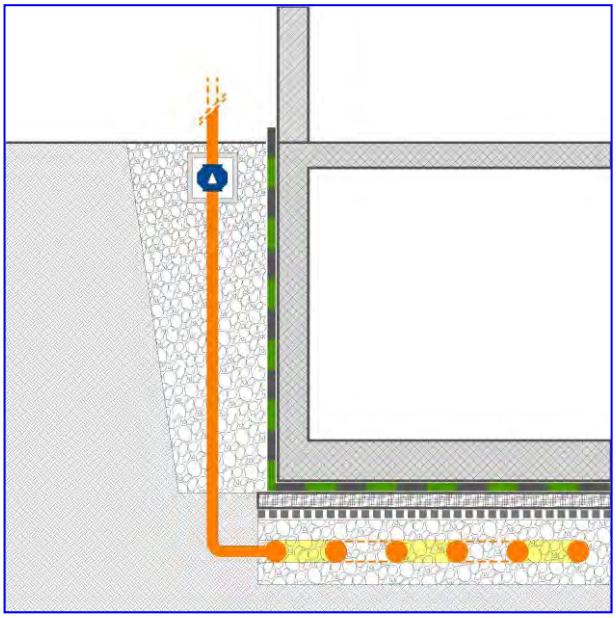
Figura 42: prevenzione nuova edificazione

aspirazione meccanica tramite tubazioni drenanti e membrana impermeabile

Laddove esista l'eventualità di una quota di falda piuttosto alta una ricorrente soluzione costruttive consiste nel posizionare, al di sotto del solaio a terra, delle tubazioni drenanti per allontanare l'acqua dalle fondazioni dell'edificio.
Questo medesimo impianto è particolarmente funzionale anche per limitare e contrastare il percorso di risalita del radon. L'accortezza in fase di cantiere dovrà essere quella di collegare fra loro tutte le tubazioni in modo da avere un unico punto di aspirazione. Le tubazioni drenanti saranno posate su un letto di ghiaia, separato dal getto di magrone da un tessuto-non-tessuto.





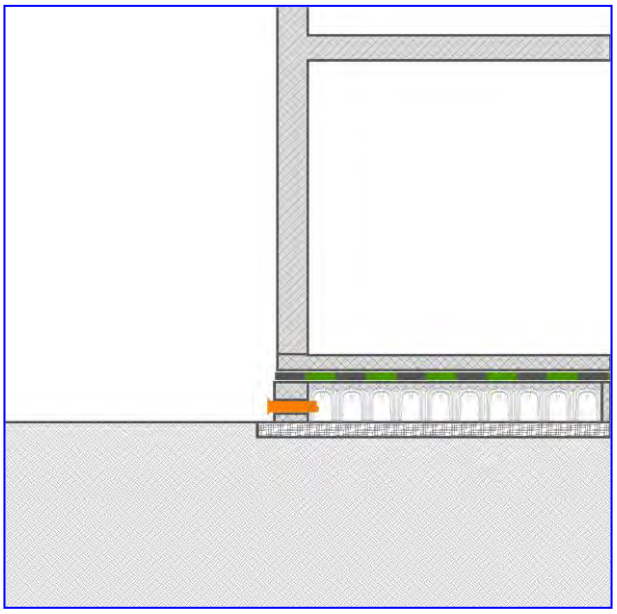


Una volta conclusa la costruzione verranno eseguite delle misure sul livello di radon presente ed eventualmente verrà alloggiato e messo in funzione un ventilatore come nel caso precedente.

- Per questo motivo è opportuno predisporre, nel pozzetto perimetrale, una canaletta per l'eventuale collegamento elettrico del ventilatore e localizzare questo pozzetto in un luogo in cui sia poi facilmente possibile predisporre una tubazione di evacuazione del radon poco invasiva dal punto di vista estetico.
- La medesima soluzione è adottabile in edifici direttamente controterra o con locali seminterrati e interrati.
- Risulta particolarmente funzionale abbinare sempre a questo intervento la posa di una membrana impermeabile, membrana che risalirà anche verticalmente sull'esterno della parete controterra in caso di ambienti interrati.
- Con questa tipologia di impianto la tecnica più opportuna pare essere quella della depressione in quanto la pressurizzazione deve agire su volumi troppo ampi e articolati con risultati di solito non soddisfacenti.

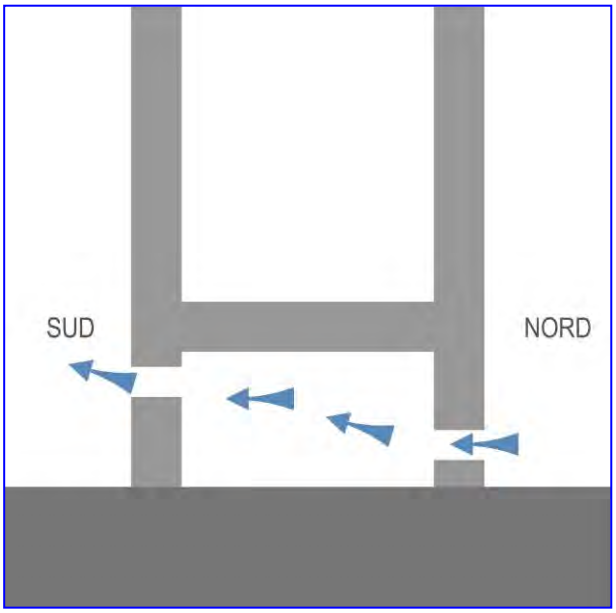
Figura 43: prevenzione nuova edificazione

bonifica edilizia esistente: ventilazione naturale del vespaio con casseri in pvc e membrana



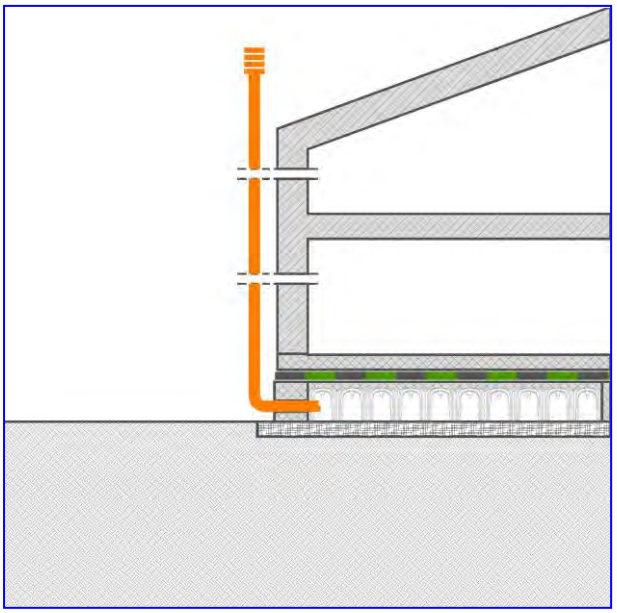
Fra le diverse tecniche costruttive del vespaio, è possibile l'utilizzo di casseri a perdere a incastro in pvc (igloo) sui quali viene poi effettuato in getto di completamente in calcestruzzo.

Nel caso di nuove costruzione questa scelta risulta molto funzionale nei confronti della prevenzione da inquinamento indoor da gas radon, sia per l'incastro presente nei casseri che realizza già una prima tenuta all'aria, sia per la camera d'aria che si realizza al di sotto degli elementi che, collegata con l'esterno tramite una tubazione, consente la circolazione dell'aria nel volume del vespaio migliorando l'efficacia del sistema.



Se il vespaio si trova fuori terra possono essere sufficienti delle bucature al perimetro dell'edificio, possibilmente sui prospetti nord e sud per innescare una circolazione d'aria che potrebbe risultare sufficiente.
I fori sul prospetto sud dovranno possibilmente essere più in alto di quelli a nord per una migliore ventilazione naturale.

In caso di bonifica di costruzioni esistenti ritrovare questa tipologia di vespaio facilita l'intervento. Se le bucature perimetrali sono già presenti, ma la concentrazione di radon è ancora troppo elevata, potrà essere collegato a una di queste bucature un ventilatore per incrementare la circolazione. Se non ci sono bucature presenti si potranno realizzare ed effettuare prima una tentativo solo con la ventilazione naturale.



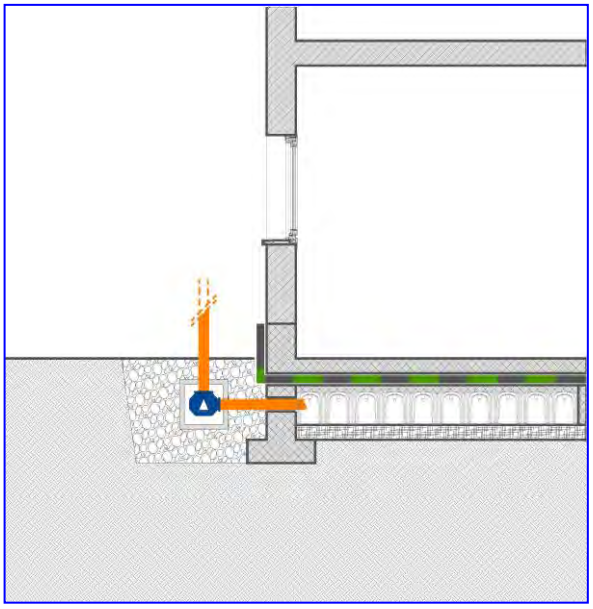
Sicuramente un aiuto all'attivazione di un moto d'aria naturale per la ventilazione del vespaio può fornirlo una tubazione che, dal punto di suzione, arrivi in quota oltre il cornicione di gronda. In questo modo i venti dominanti e l'effetto Venturi potrebbero favorire l'attivazione di un sufficiente giro d'aria senza necessità di ventilatori.

- In caso di nuove costruzioni risulta particolarmente funzionale abbinare sempre a questa tipologia di vespaio la posa di una membrana impermeabile.
- Con questa tipologia di vespaio si ottengono risultati interessanti sia in depressione ma anche in pressurizzazione in quanto i casseri in pvc realizzano una buona tenuta nella parte superiore della camera concentrando l'effetto pressurizzante nei confronti del terreno.

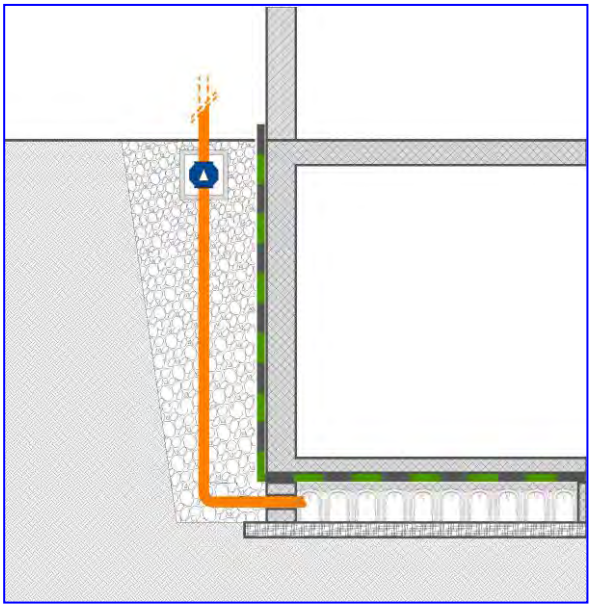
Figura 44: prevenzione nuova edificazione

bonifica edilizia esistente: ventilazione meccanica del vespaio con casseri in pvc e membrana

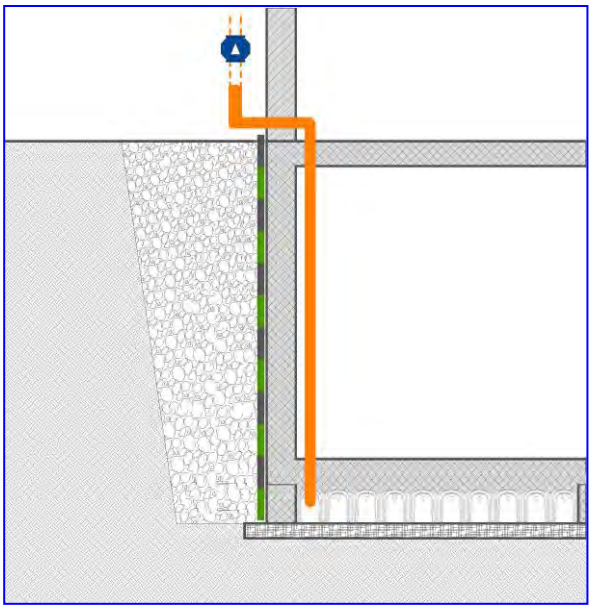
Se il vespaio si trova interrato, le perdite di carico causate dalle curve delle tubazioni spesso non consentono una ventilazione naturale, per cui sarà necessario predisporre un pozzetto limitrofo al vespaio nel quale alloggiare un ventilatore nell'eventualità si rilevino in seguito dei valori alti di inquinamento.
In caso di edilizia esistente, nota la tipologia del vespaio e la profondità non eccessiva, si potrà effettuare uno scavo per intercettare questo volume, canalizzandolo poi a un pozzetto con ventilatore.



Se questa tipologia di vespaio sottostà a un volume interrato potrà essere predisposto un sistema ventilante in fase di costruzione.
In questo caso la membrana impermeabile risale anche lungo la parete esterna verticale.



Per l'edilizia esistente è improbabile effettuare uno scavo di tale profondità dall'esterno per interventi di bonifica, salvo particolari situazioni. Più semplice potrebbe essere intercettare il volume dall'interno e canalizzare la tubazione internamente in un cavedio, se le destinazioni d'uso degli ambienti lo consentono.

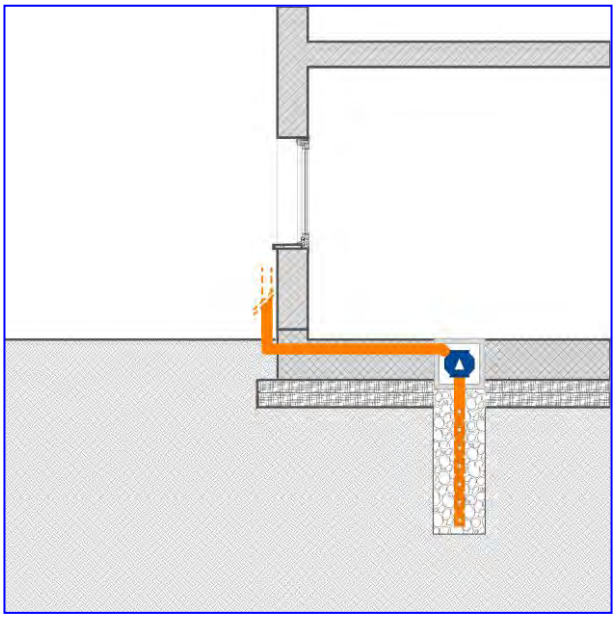


- In caso di nuove costruzioni risulta particolarmente funzionale abbinare sempre a questa tipologia di vespaio la posa di una membrana impermeabile.
- Con questa tipologia di vespaio si ottengono risultati interessanti sia in depressione ma anche in pressurizzazione in quanto i casseri in pvc realizzano una buona tenuta nella parte superiore della camera concentrando l'effetto pressurizzante nei confronti del terreno.

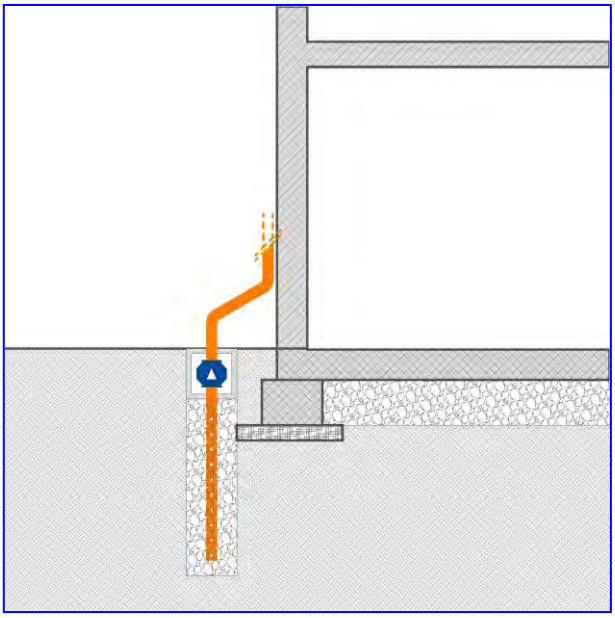
Figura 45: bonifica edilizia esistente

ventilazione tramite pozzetto centrale o perimetrale

In caso di interventi di bonifica su costruzioni esistenti il pozzetto potrà essere posizionato al di sotto dell'edificio laddove la destinazione d'uso dei locali, e in particolare il tipo di pavimentazione presente, consentano di effettuare uno scavo per il pozzetto e una traccia per la canalizzazione di evacuazione (per es. in autorimesse, cantine, locali tecnici, ecc.).
In alcuni casi un attento sopralluogo consente di individuare dei sottoscala, dei depositi o dei locali tecnici in cui è possibile questa installazione.



In caso contrario sarà necessario intervenire al perimetro dell'edifico esistente tenendo conto che l'area sulla quale agirà il sistema di ventilazione sarà per metà esterna all'edificio e quindi potrebbero essere necessari più ventilatori per bonificare l'intera costruzione.
In questo caso verrà effettuato uno scavo nel quale inserire una tubazione in PVC di 100-120 millimetri di diametro aperta all'estremità e con una serie di forature perimetrali di 25-30 millimetri di diametro. La tubazione sarà avvolta in un tessuto-non-tessuto per evitare l'ingresso di materiale nel tubo e lo scavo sarà poi riempito con ghiaia di grossa pezzatura.
In questo caso il pozzetto servirà per l'alloggiamento del ventilatore dal quale partirà poi la tubazione di evacuazione.



In caso di fondazioni continue (travi rovesce, cordoli) di una certa profondità il pozzetto posto perimetralmente all'esterno dell'edificio come nella soluzione precedente potrebbe non svolgere una funzione sufficientemente efficace (soprattutto in caso di pressurizzazione) in quanto la profondità della fondazione potrebbe costituire una barriera che impedisce che l'effetto dei ventilatori agisca nei confronti del terreno sotto l'edificio. In questo caso sarebbe necessario individuare un punto, sia pur perimetrale ma all'interno dell'edificio, dove collocare l'impianto.
Sono valide entrambe le soluzioni del pozzetto e del tubo forato anche in funzione delle diverse possibilità di collocare il ventilatore.

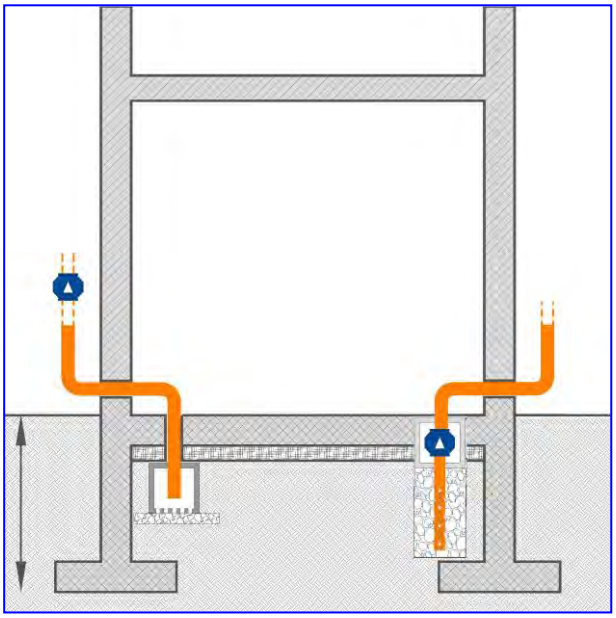
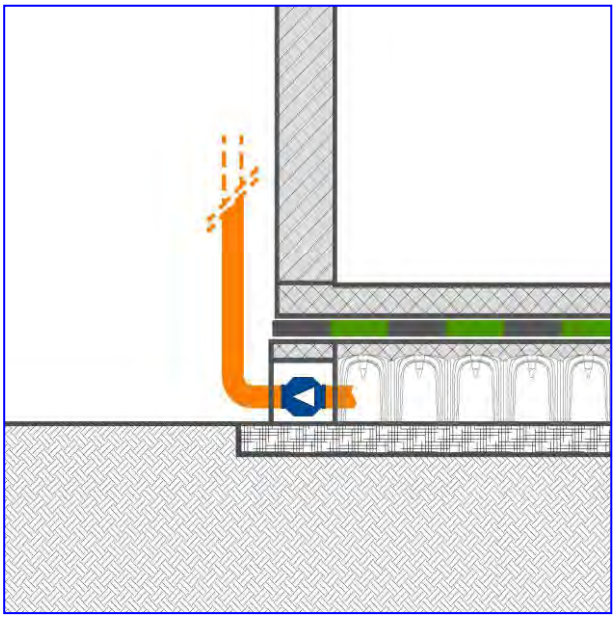


Figura 46: bonifica edilizia esistente
ventilazione meccanica con ventilatore a scomparsa nella muratura

Qualora sia necessario installare un ventilatore per la depressione/pressurizzazione del vespaio, è possibile inserirlo all'interno della muratura, se lo spessore è adeguato, rendendolo meno visibile e più protetto.

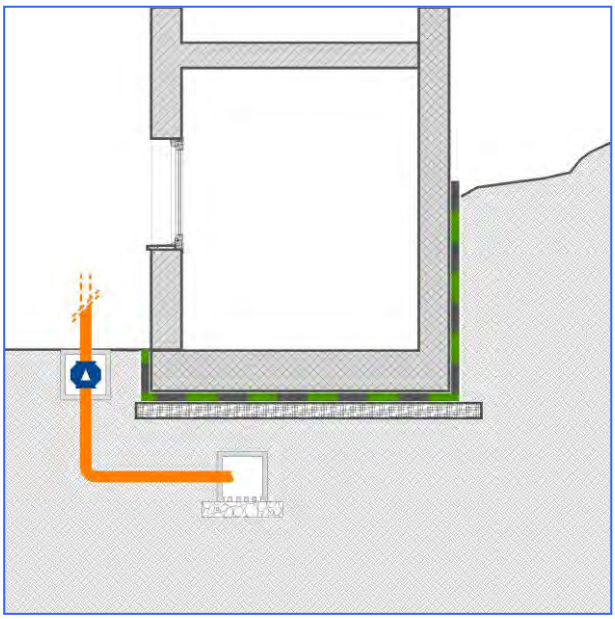


E' sufficiente una contenitore metallico simile ai quello dei contatori di altre utenze per contenere il ventilatore collegato al vespaio.
Dal medesimo punto può partire un finto pluviale anche in rame per l'evacuazione del gas fino almeno alla quota del cornicione sottogronda.
Adottando inoltre la tecnica della pressurizzazione l'impianto diventa meno invadente dal punto di vista estetico in quanto non necessita di tubazione di scarico in quota.

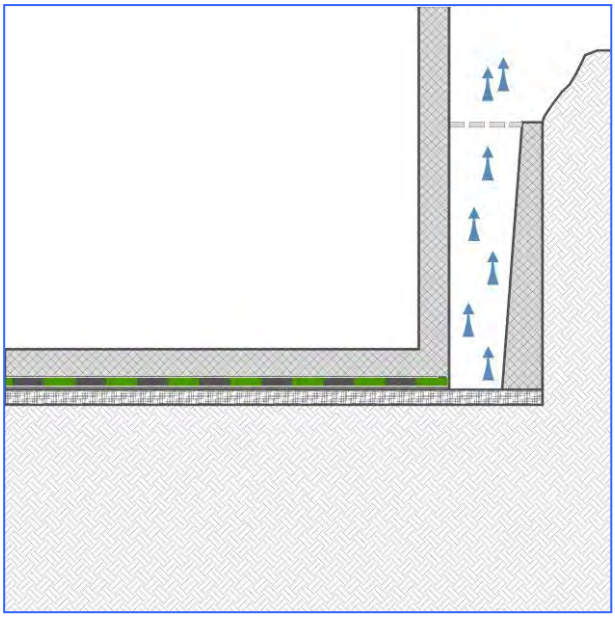
Oppure tutto l'impianto può essere collocato in esterno.

Figura 47: prevenzione nuova edificazione
presenza di murature verticali controterra

E' possibile che alcune pareti perimetrali dell'edificio siano muri di contenimento controterra, soprattutto in caso di edificazione in terreni non pianeggianti.
In questo caso sarà sempre opportuna la predisposizione di un pozzetto al di sotto dell'edificio per l'attivazione di un sistema di depressione/pressurizzazione laddove si verifichi in seguito la presenza di radon.
La membrana impermeabile dovrà, in questo caso, risalire anche all'esterno del muro controterra per ovvie ragioni di umidità e anche per protezione di infiltrazioni di radon da questa superficie.



Soluzioni sicuramente più efficaci per quanto riguarda la protezione dall'umidità e anche da infiltrazioni di radon dalla muratura controterra consiste nel realizzare uno scannafosso fra terreno e muratura così da allontanare il terreno e attivare una buona circolazione d'aria. In questo caso la membrana verticale, peraltro sempre consigliabile, può anche essere evitata.



In alternativa allo scannafosso, più semplice da realizzare e meno invasiva, è la realizzazione di una parete controterra ventilata con appositi elementi ventilanti in plastica che realizzano una intercapedine che consente il transito dell'aria fra terreno e muratura.

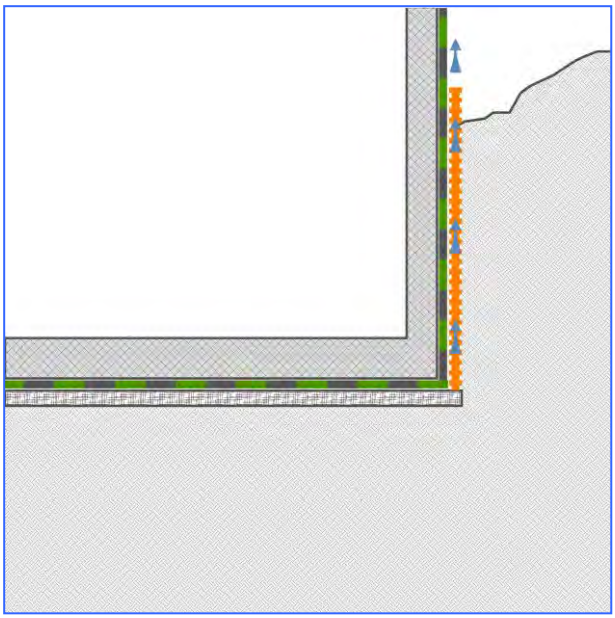
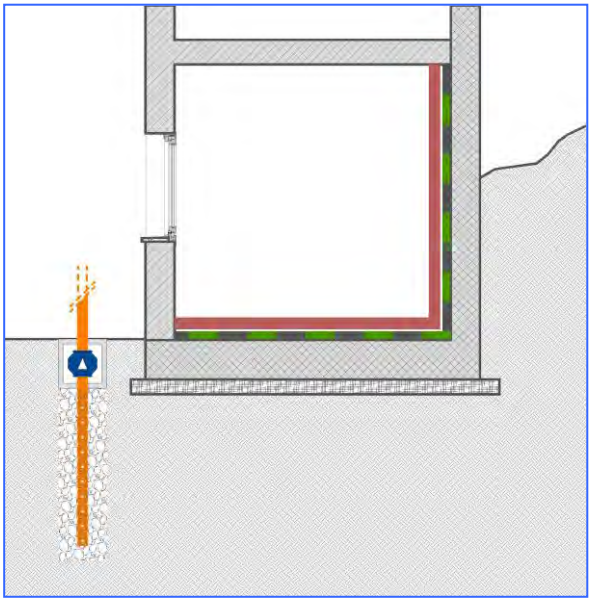
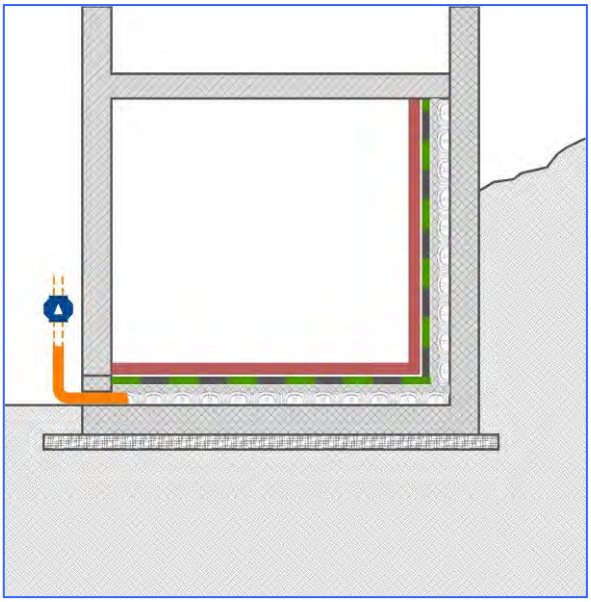


Figura 48: bonifica edilizia esistente
presenza di murature verticali controterra

In caso di intervento su edifici esistenti nei quali siano stati riscontrati valori di radon oltre la soglia suggerita e che presentino alcune pareti perimetrali di contenimento controterra può essere sicuramente funzionale la messa in opera di un pozzetto al perimetro dell'edificio per la messa in depressione del terreno o dell'eventuale vespaio. Sconsigliabile la tecnica della pressurizzazione in quanto il gas respinto nel terreno potrebbe trovare un punto di ingresso lungo la parete verticale controterra.
Lungo questa parete controterra inoltre, per una efficacia opera di mitigazione della concentrazione di radon, sarà necessario la messa in opera, con particolare cura, di una membrana impermeabile all'interno della muratura che, in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente, potrà essere lasciata a vista oppure protetta di una parete di rivestimento. Operazione analoga andrà eseguita sul solaio controterra con il rifacimento della pavimentazione.



In una situazione di questo tipo ancora più funzionale risulta la realizzazione di una intercapedine ventilata meccanicamente realizzata all'interno dell'edificio tramite la messa in opera di casseri a perdere in plastica (igloo) di basso spessore sia sul solaio a terra che sulla parete verticale controterra, previa messa in opera di una membrana impermeabile e con successivo rivestimento a pavimento e a parete.



Le tipologie edilizie riscontrabili in aree collinari o pedemontane, possono essere particolarmente articolate, le cui pareti perimetrali verticali controterra, gli ambienti interrati e/o seminterrati spesso seguono l'orografia e le curve di livello del terreno.
Le tecniche di bonifica per queste tipologie di edifici non sono così differenti da quelle presentate precedentemente; in questi casi si tratterà di applicare più tecniche in funzione dell'articolazione dell'edificio.
Particolare attenzione deve essere posta al fine di evitare che le tecniche adottate si contrastino a vicenda diminuendo le rispettive prestazioni.

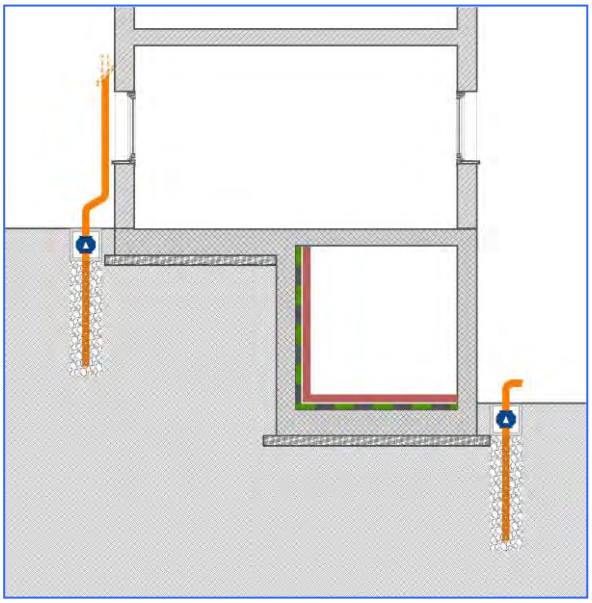
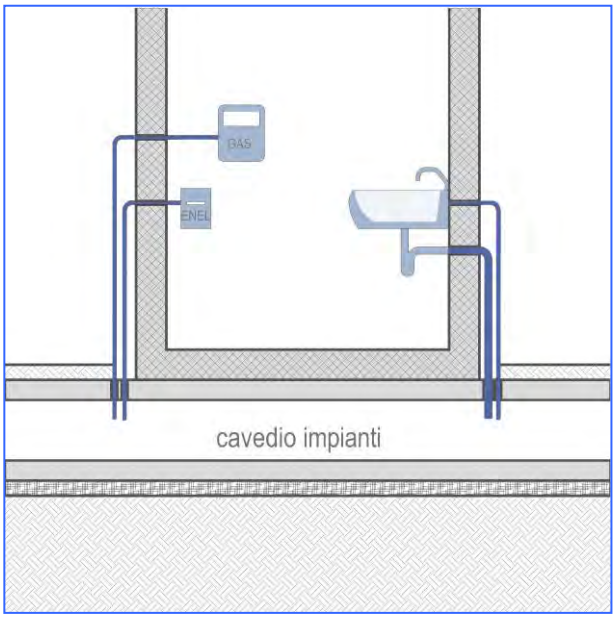


Figura 49: prevenzione nuova edificazione
sigillatura delle tubazioni impiantistiche

In caso di nuova edificazione è opportuno verificare la possibilità di far transitare le tubazioni degli impianti dalle pareti perimetrali verticali anziché dal solaio a terra. In questo modo si evitano rischi di transito del gas dal terreno attraverso i fori delle canalizzazioni e problemi di sigillature a tenuta d'aria.



In caso contrario, nell'edilizia di nuova costruzione, il passaggio delle canalizzazioni impiantistiche dovrà essere sigillato con la membrana impermeabile e antiradon tramite una flangia di raccordo, incollata alla membrana e al tubo ed eventualmente stretta con una fascetta da elettricista oppure con del nastro e prima della posa del massetto di allettamento della pavimentazione.

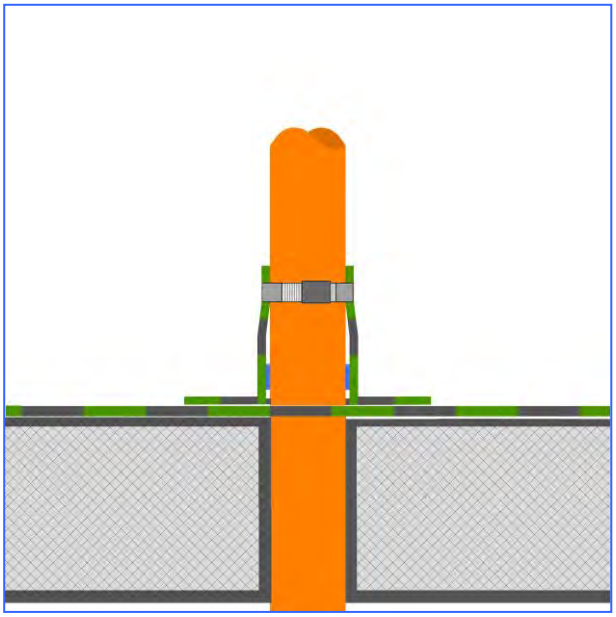
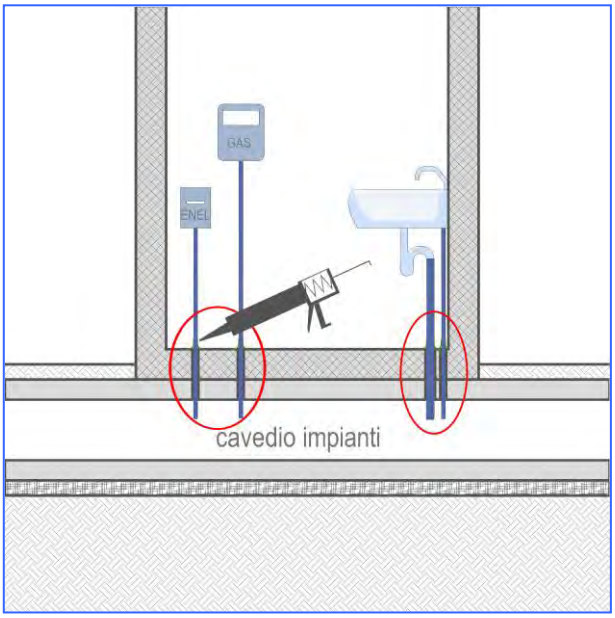
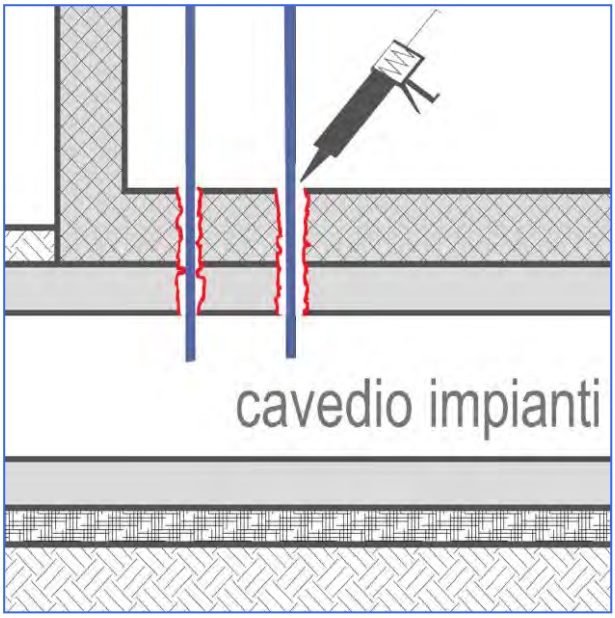


Figura 50: bonifica edilizia esistente
sigillatura delle tubazioni impiantistiche e del nodo solaio-parete

Un possibile punto di ingresso del radon dal terreno sono tutti i sottoservizi e gli impianti dell'edificio. I cavedi delle utenze comunali all'interno dei quali corrono le canalizzazioni dei servizi sono infatti dei luoghi in cui il radon si concentra e, da queste zone, può riuscire a passare nell'edificio attraverso le tubazioni di collegamento con gli impianti domestici.



Tutti questi passaggi, che costituiscono una frattura nell'attacco a terra dell'edificio e collegano il terreno con l'interno, dovrebbero quindi essere attentamente sigillati in caso di nuova edificazione ma anche e soprattutto in interventi di bonifica.



Anche le riprese di getto, le crepe lungo la linea di connessione fra parete verticale e solaio a terra, le fessure passanti nella pavimentazione, ecc. dovrebbero essere preliminarmente sigillate prima di un intervento di bonifica. Si tratta di un intervento quasi sempre di tipo non risolutivo ma finalizzato ad attenuare il flusso di gas verso l'interno e da abbinare poi ad altre tecniche di bonifica.

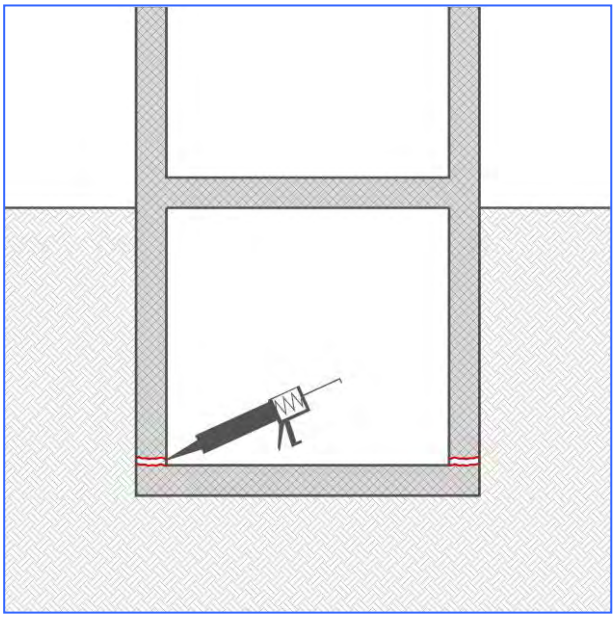
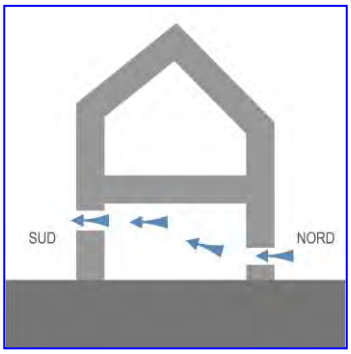


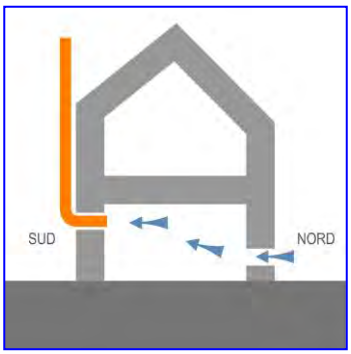
Figura 51: prevenzione nuova edificazione

bonifica edilizia esistente: modalità di ventilazione naturale o meccanica

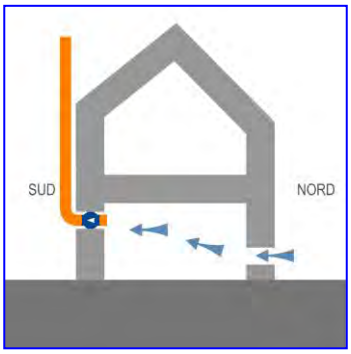
Disponendo di un volume tecnico sotto l'edificio, un vespaio sufficientemente libero e non particolarmente riempito con detriti, ghiaia, macerie, ecc. può essere ipotizzabile in prima istanza provare a innescare una ventilazione naturale realizzando delle bucature di 100-120 millimetri di diametro alla base perimetrale dell'attacco a terra. Dove possibile è preferibile realizzare bucature nei prospetti nord e sud con l'accortezza di tenere più alti i fori a sud per una migliore circolazione dell'aria.



Se i valori di concentrazione del radon ottenuti con questa tecnica non sono soddisfacenti e si desideri evitare l'utilizzo di ventilatori, un sistema per incrementare la ventilazione è quello di portare in quota una tubazione, oltre il cornicione di gronda, che, grazie ai venti dominanti e all'effetto Venturi, migliori la quantità di aria circolante.



In mancanza di risultati soddisfacenti anche con questo accorgimento, si ricorre ad un ventilatore collegato alle tubazioni esistenti.



Mentre in caso di ventilazione naturale è indispensabile mantenere aperte una doppia serie di bucature contrapposte: di ingresso e di uscita dell'aria, per ventilare il volume del vespaio, In caso di ventilazione forzata il più delle volte risulta più conveniente chiudere i fori di ingresso dell'aria per realizzare una maggiore depressione/pressione, nei confronti del terreno. Soprattutto in caso di pressurizzazione.
In caso contrario si corre il rischio, soprattutto con planimetrie di una certa complessità di intervenire con la ventilazione solo in certe parti del volume del vespaio mentre in altre zone il gas può trovare in percorso di ingresso privo delle turbolenze del ventilatore che agisce in parte anche aspirando aria esterna dai fori di ingresso anziché agire esclusivamente nei confronti del terreno.

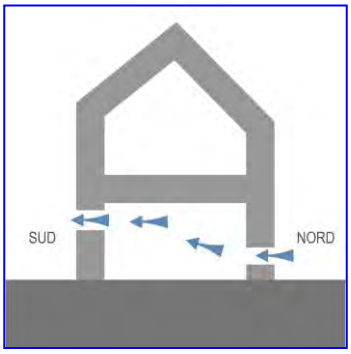
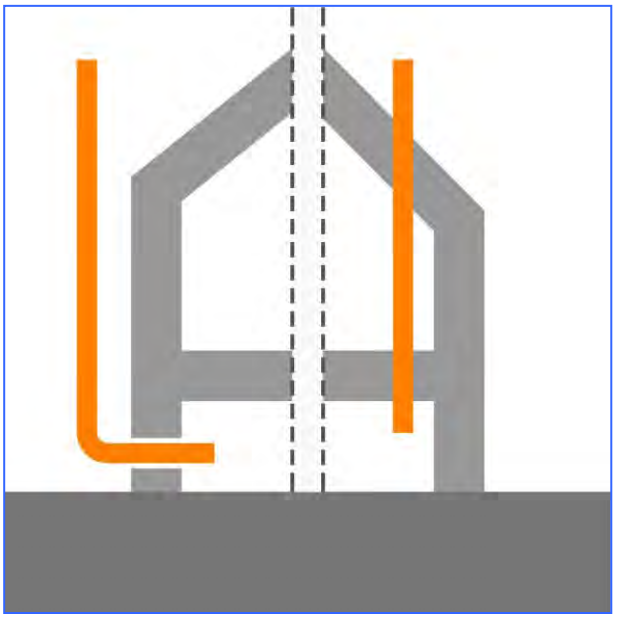


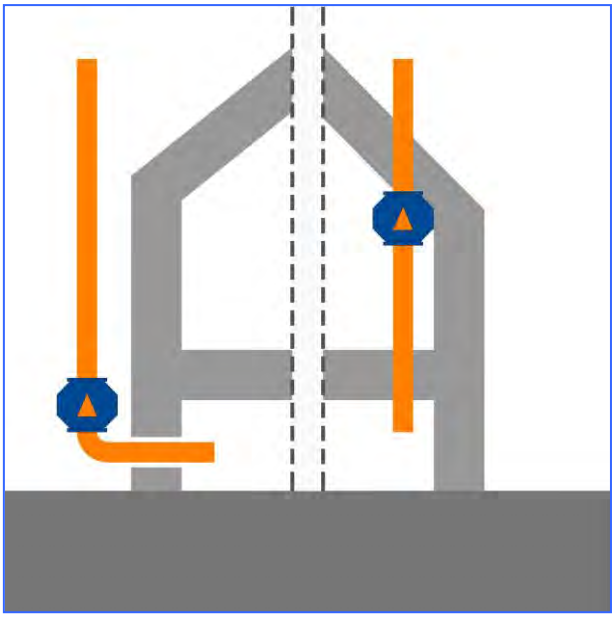
Figura 52: prevenzione nuova edificazione

bonifica edilizia esistente: modalità di ventilazione naturale o meccanica

Nel caso sia presente un vespaio vuoto alla base dell'edificio, o comunque senza particolari riempimenti, può essere possibile porre il volume in depressione tramite semplice "effetto Venturi" e quindi senza impianti di aspirazione ma solo ricorrendo alla differenza di pressione innescata dal vento, di altezza e di temperatura.
Il percorso della canalizzazione può essere interno o esterno in funzione della necessità di ridurre al minimo il numero di curvature.



Qualora la presenza di venti dominanti o la differenza di pressione fra interno ed esterno non sia sufficiente a innescare un moto convettivo che richiami il gas del vespaio per disperderlo in quota, sarà necessario inserire un aspiratore nel punto ritenuto più funzionale.



Nelle eventualità il percorso delle tubazioni di evacuazione sia all'interno dell'edificio, è importante porre il ventilatore nel luogo più alto vicino al punto di uscita dell'aria e del gas in atmosfera in modo che l'intera canalizzazione sia in depressione. In questo modo, laddove ci siano delle perdite lungo il condotto dovute a un errato assemblaggio dei tubi, non si avranno delle dispersioni di gas all'interno dell'edificio.
Qualora la tubazione sia esterna, il ventilatore può essere collocato ovunque lungo tutta la lunghezza del tubo, compatibilmente alle esigenze di accessibilità per manutenzione.

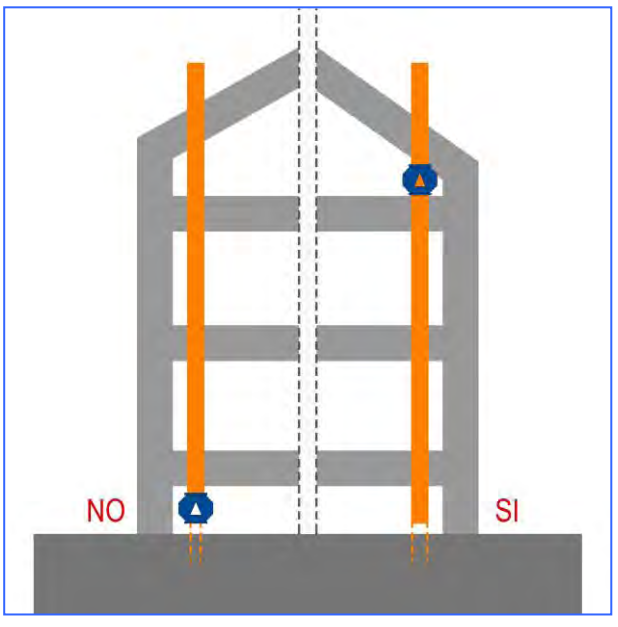
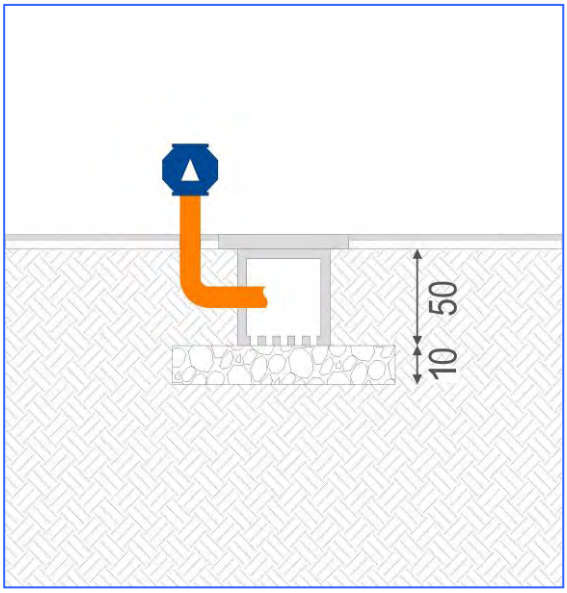


Figura 53: prevenzione nuova edificazione

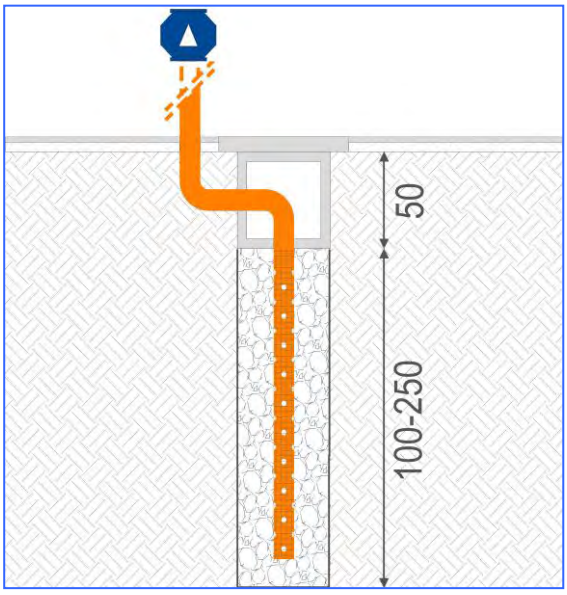
bonifica edilizia esistente: tipologie di pozzetti e di canalizzazioni di aspirazione

L'aspirazione nei confronti del sottosuolo può essere effettuata tramite diverse tecniche:

- un pozzetto di circa 50 x 50 x 50 centimetri di qualsiasi materiale caperto nel lato inferiore e posato su uno strato di ghiaia di grossa pezzatura, chiuso superiormente con un coperchio per mantenere l'ispezionabilità e collegato su uno dei lati verticali alla tubazione in pvc di aspirazione;



- un tubo in pvc di 100-120 millimetri di diametro, aperto all'estremità inferiore e forato al perimetro con fori da 25-30 millimetri e avvolto in un telo di tessuto-non-tessuto per evitare l'ingresso di terriccio o ghiaia; il tubo viene inserito in uno scavo di almeno un metro circa di profondità, riempito successivamente con ghiaia di grossa pezzatura. L'eventuale pozzetto superiore, non indispensabile, consente l'ispezione;



- laddove sia possibile, la collocazione di un maggior numero di tubazioni aspiranti aumenta l'efficacia del sistema.

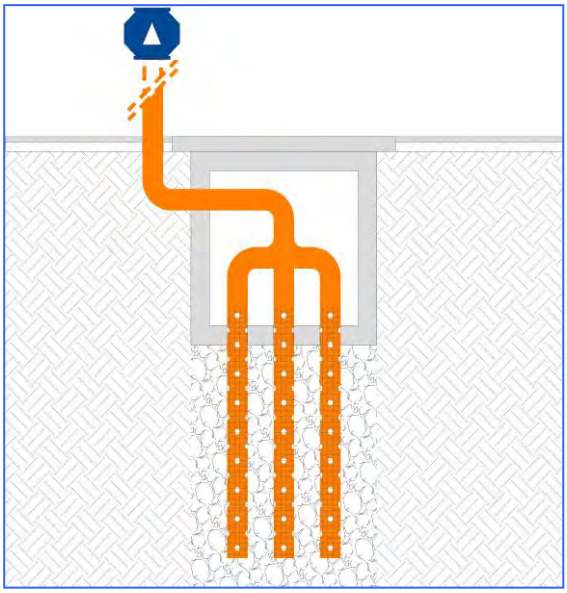
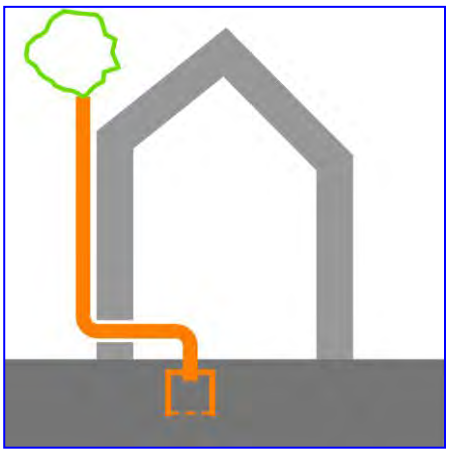
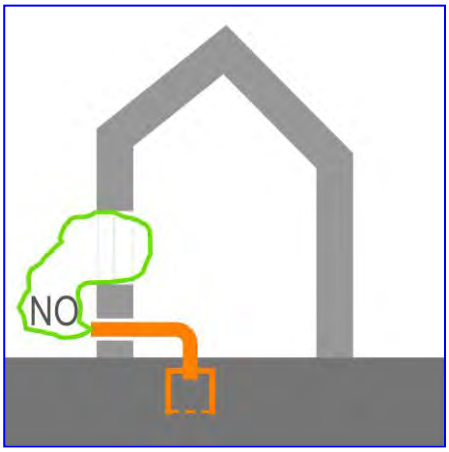


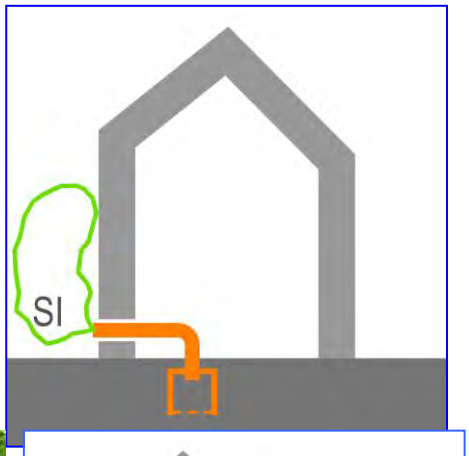
Figura 54: prevenzione nuova edificazione
bonifica edilizia esistente: punti di evacuazione del radon



Ove si ricorra alla tecnica della depressione (del suolo o di volumi tecnici) e nei casi in cui il gas viene aspirato ed evacuato in atmosfera, particolare attenzione andrà posta al punto di uscita e dispersione del gas che dovrebbe avvenire sempre al di sopra della quota del cornicione di gronda in modo che possa essere più facilmente disperso.

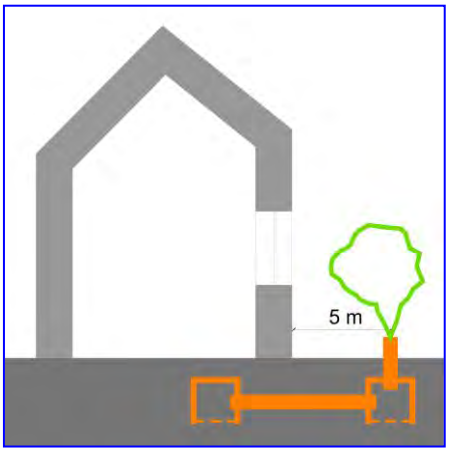


Particolare attenzione andrà quindi posta alla vicinanza di aperture sui prospetti dell'edificio stesso ma anche di edifici adiacenti per evitare il re-ingresso del gas nei luoghi ove vi sia permanenza di persone.
L'apertura delle finestre, specie se contemporaneamente su fronti contrapposti oppure su livelli differenti, causa sempre una circolazione d'aria dall'esterno verso l'interno dell'edificio e se il punto di evacuazione del radon è nelle vicinanze, il re-ingresso del gas è possibile per non dire probabile.



Se il punto di evacuazione del gas si trova in un prospetto privo di bucature – anche di edifici adiacenti - potrebbe essere possibile disperderlo in atmosfera senza necessariamente arrivare in quota gronda (soluzione comunque sempre più opportuna). Particolare attenzione andrà comunque posta agli eventuali giri d'aria, venti dominanti, distanza dall'apertura più prossima, ecc. per evitare rientri.

Nell'impossibilità o nella difficoltà di arrivare in quota gronda con il tubo di evacuazione del gas, è possibile disperderlo in atmosfera a quota terra allontanandosi dagli edifici di almeno cinque metri, ponendo sempre attenzione a eventuali giri d'aria, venti dominanti, distanza dall'apertura più prossima, ecc. per evitare rientri.
Il pozzetto disperdente sarà chiuso superiormente con una griglia pedonabile che consenta il deflusso del gas e aperto nella parte inferiore per il drenaggio dell'acqua meteorica e alloggerà anche il ventilatore che, in alternativa potrà anche essere posto in un pozzetto limitrofo.



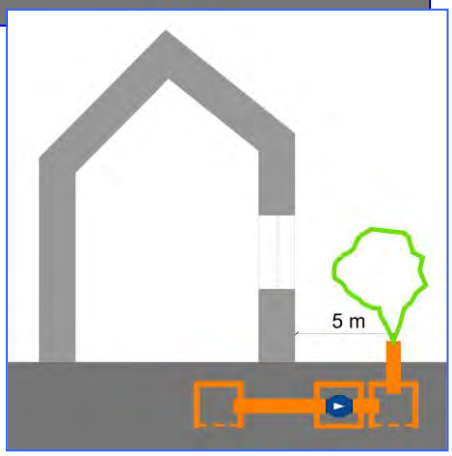
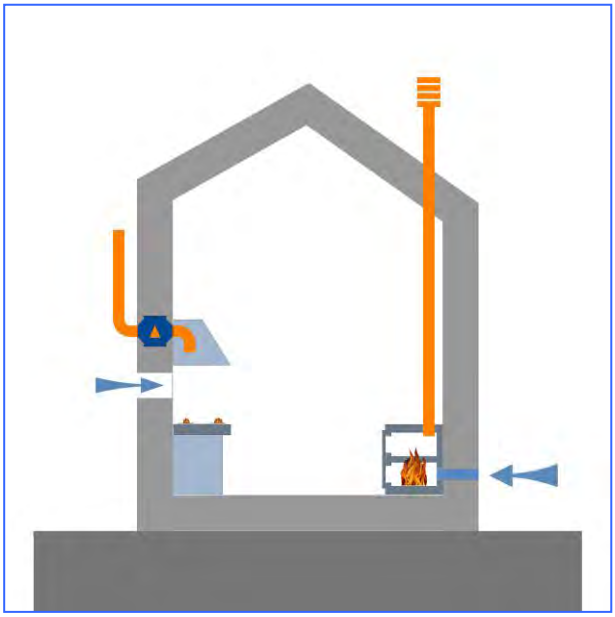
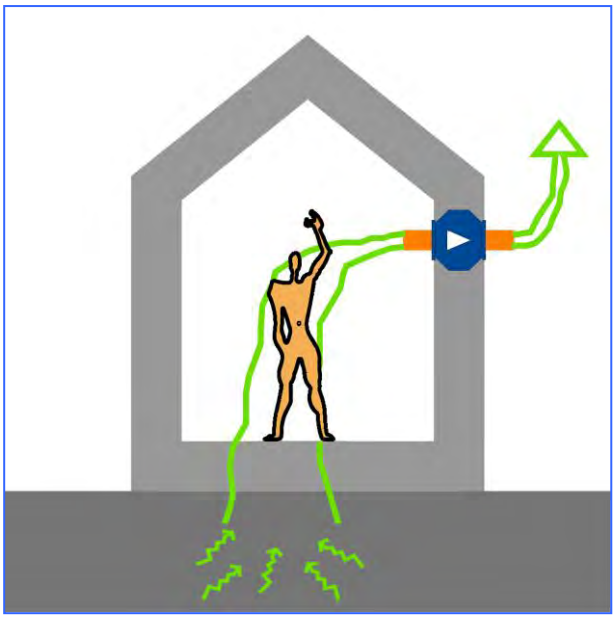


Figura 55: prevenzione nuova edificazione
bonifica edilizia esistente: evitare la depressione ambiente

Alcuni impianti tecnici presenti nell'edificio possono aumentare la depressione dell'ambiente nei confronti del suolo più di quanto non faccia l'effetto camino innescato dall'edificio.
La caldaia del riscaldamento domestico, la cappa di aspirazione in cucina o il caminetto del soggiorno sono tutti elementi che possono aumentare il dislivello di pressione fra sottosuolo ed edificio. E' quindi opportuno considerare sempre questo aspetto e prevedere una presa d'aria esterna per questi sistemi impiantistici in modo da bilanciare il richiamo d'aria provocato da questi impianti.



Fra le possibili tecniche di bonifica di edifici esistenti con eccessive concentrazioni di radon vi è quella della ventilazione indoor che consiste nell'aspirare l'aria dall'ambiente tramite un ventilatore posto sulla parete perimetrale o sull'infisso.
Si tratta di una tecnica che può avere un sua funzionalità in caso di concentrazioni elevate e comunque in via provvisoria in attesa di interventi più radicali. Non può essere considerata una tecnica da bonifica definitiva in quanto il ventilatore, aspirando aria nell'ambiente, mette in depressione il volume abitato aumentando l'effetto risucchio nei confronti del terreno. Il radon viene in effetti espulso ma dopo che ha percorso l'intero volume ambiente ed è stato respirato dagli occupanti.
Provoca inoltre un dispendio energetico in quanto espelle aria climatizzata introducendone altra che deve quindi essere nuovamente trattata.



4. SPERIMENTAZIONI DI RISANAMENTI IN PROVINCIA DI BERGAMO

L' Azienda Sanitaria Locale della Provincia di Bergamo ha condotto, negli anni 2009/2010, un progetto finalizzato alla realizzazione di azioni di risanamento per la riduzione delle esposizioni di gas radon in alcuni edifici scolastici.
Tali edifici sono stati individuati fra quelli che, durante le precedenti indagini regionali, avevano evidenziato valori di concentrazioni di gas radon indoor superiori a 400 Bq/m^3(Tabella 5).

Tabella 5: le concentrazioni di radon *ex ante*

	Comune	**Edificio scolastico**	**Tipo di misure**	**Periodo**	**Concentrazioni di gas radon**
1	Endine R.	Scuola elementare	long term (CR39)	ott-apr 07	1100 e 1200 Bq/m^3 al piano seminterrato
2	Bossico	Scuola materna	long term (CR39)	ott-apr 07	760 e 980 Bq/m^3 al piano terra
3	Clusone	Istituto superiore	long term (CR39)	mar-giu 07	tra 500 e 800 Bq/m^3 al piano terra
4	Leffe	Scuola materna	short term (Picorad)	feb-98	tra 1000 e 4000 Bq/m^3 ai piani seminterrato e rialzato
			long term (CR39)	dic 08-mag 09	900 Bq/m^3 al piano rialzato
					fino a 1700 Bq/m^3 al piano seminterrato

I progetti di risanamento sono stati elaborati dal Politecnico di Milano e dall'Università IUAV di Venezia ed i lavori sono stati eseguiti da imprese edili locali.
Il Laboratorio radiometrico di ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo ha svolto le misure di concentrazione di gas radon durante e alla fine dei lavori edili previsti dal progetto di bonifica.

TECNICHE D'INTERVENTO

In relazione agli obiettivi di risanamento (abbattimento dei valori di concentrazione al di sotto di 400 Bq/m^3), la progettazione si è indirizzata verso l'adozione di misure di depressurizzazione attiva del suolo attraverso l'esecuzione di pozzetti di suzione da posizionare all'interno del perimetro o, in qualche caso, nell'intorno dell'edificio.

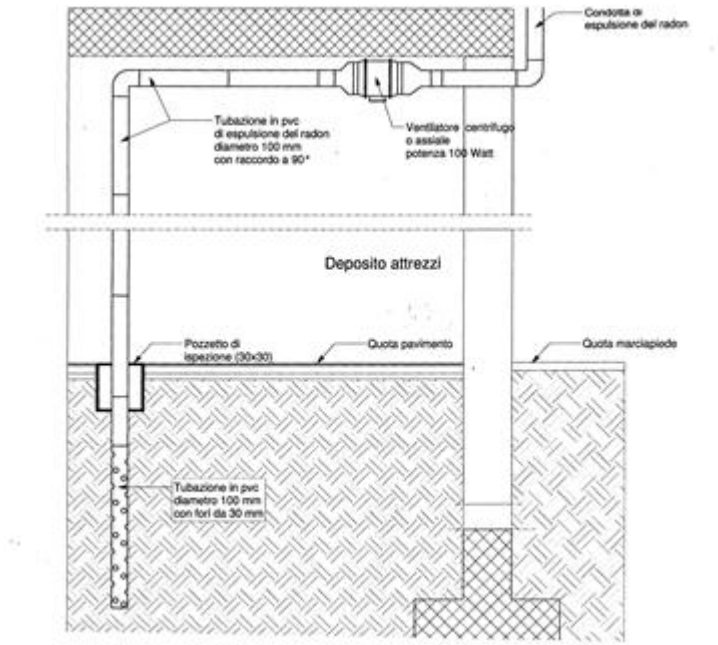


Figura 56: Schema di pozzetto d'aspirazione interno

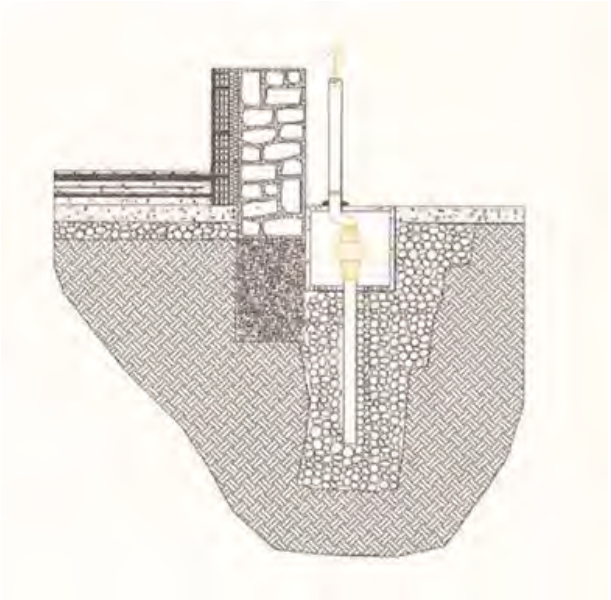


Figura 57: Schema di pozzetto d'aspirazione esterno, adiacente al perimetro dell'edificio

Di seguito vengono descritte le sperimentazioni messe in atto.

EDIFICIO 1 - Scuola elementare di Endine Rova
In questa scuola si è deciso di intervenire al piano seminterrato composto da due aule, una palestra con una quota di pavimento inferiore di circa 1 m rispetto alla quota degli altri locali.
Si è adottata una depressurizzazione del terreno sottostante e nell'intorno dell'edificio in modo che, da un lato si potessero limitare le cause del problema alla sua origine e, dall'altro, si riuscisse ad agire prevalentemente all'esterno dell'edificio o in spazi non interessati dallo svolgimento delle attività scolastiche.
L'intervento ha previsto la realizzazione di 3 pozzetti ospitanti al loro interno tubi di drenaggio verticali (ca. 1,5 mt. di profondità) collegati a un estrattore meccanico della potenza nell'ordine dei 100 Watt.

I primi riscontri strumentali hanno evidenziato un'apprezzabile riduzione delle concentrazioni di radon nei locali scolastici riconducibile all'effetto della depressione generata dal funzionamento dei pozzetti di estrazione.
Ad ulteriore supporto di questo dato vi era la differenza di concentrazioni riscontrate variando la durata di funzionamento dei ventilatori.
Nonostante tale riscontro i valori risultavano ancora leggermente superiori al limite dei 400 Bq/m^3 : per questo motivo, sono stati eseguiti dei lavori integrativi, mettendo in depressione un ulteriore vano che è stato messo in comunicazione con l'esterno sfruttando le canalizzazioni già installate e collegando un estrattore ambientale.

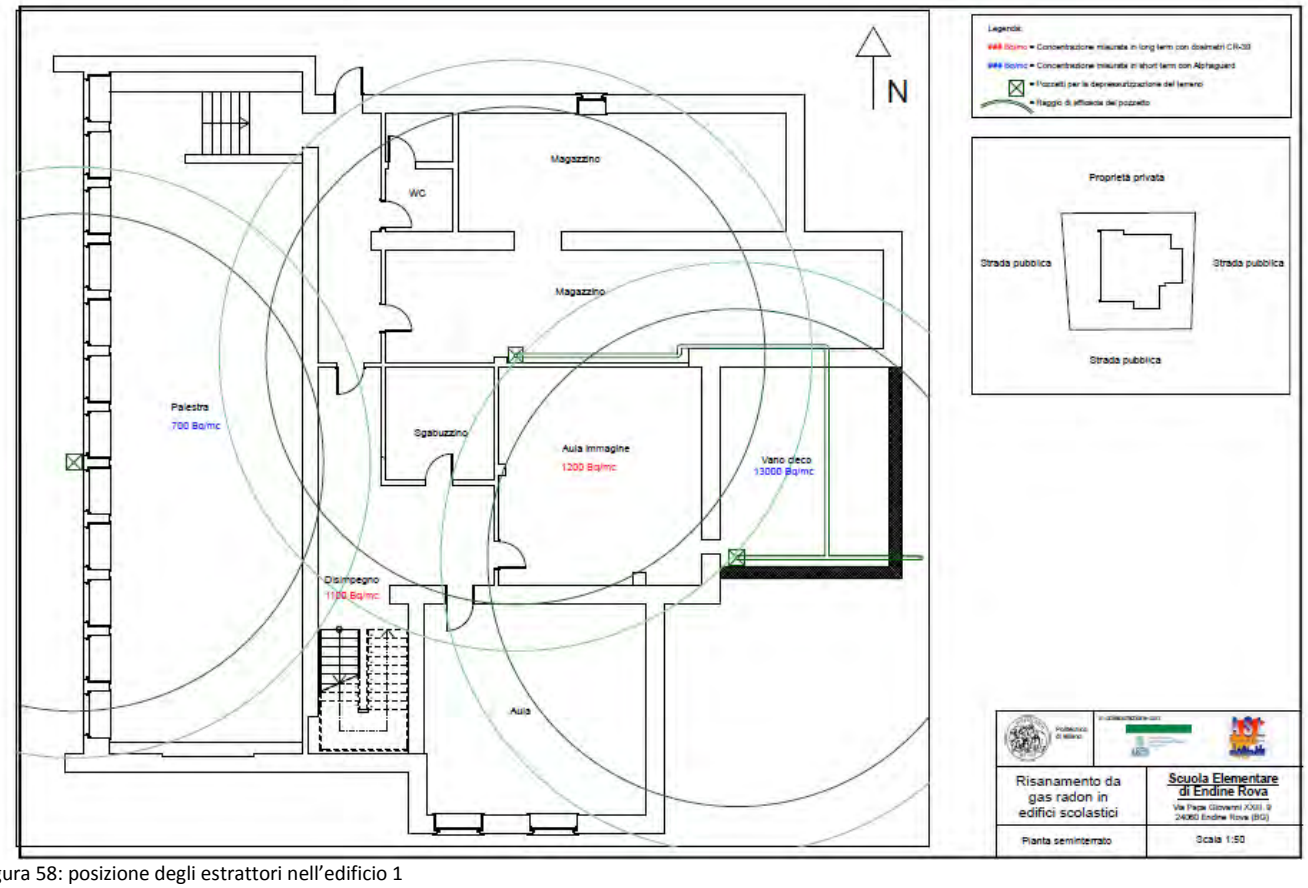


Figura 58: posizione degli estrattori nell'edificio 1

EDIFICIO 2 – Scuola materna di Bossico
Le maggiori concentrazioni di gas radon erano state misurate nel piano inferiore dell'edificio.
È stata prevista la realizzazione di 3 pozzetti ospitanti al loro interno tubi di drenaggio verticali (ca. 1,5 mt. di profondità) collegati a un estrattore meccanico della potenza nell'ordine dei 100 Watt.
I primi riscontri strumentali effettuati non hanno evidenziato un effetto apprezzabile della depressione generata dai pozzetti di estrazione, anche con un funzionamento in continuo nelle 24 ore degli estrattori.
Tale risultato ha richiesto un ulteriore approfondimento; i sopralluoghi hanno evidenziato la presenza di intercapedini murarie in connessione diretta con il vespaio oltre che con gli spazi scolastici. In particolare è stato rinvenuto un pozzetto di ispezione di un cavedio contenente canalizzazioni impiantistiche non più in uso in cui sono state registrate concentrazioni di gas radon nell'ordine dei 3.000 Bq/m^3.

A seguito delle operazioni di sigillatura del pozzetto sono state effettuate ulteriori misurazioni che hanno evidenziato un miglioramento che tuttavia non ha portato i valori al di sotto della soglia dei 400 Bq/m^3.
Sono stati integrati ulteriormente i lavori con la messa in depressione di un cavedio impiantistico dismesso e la sua connessione con un estrattore posizionato in un pozzetto a ridosso della facciata principale a sud dell'edificio.

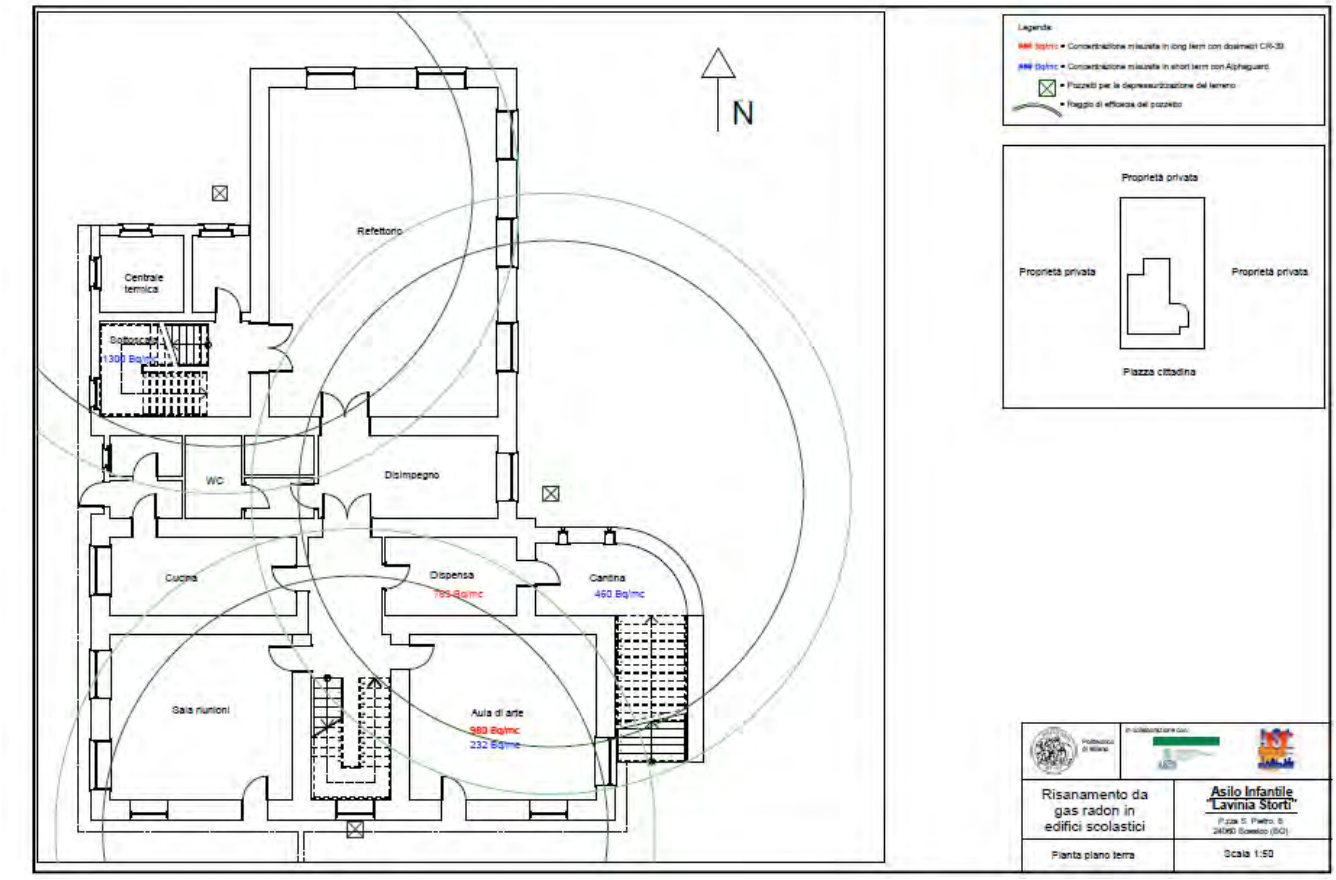
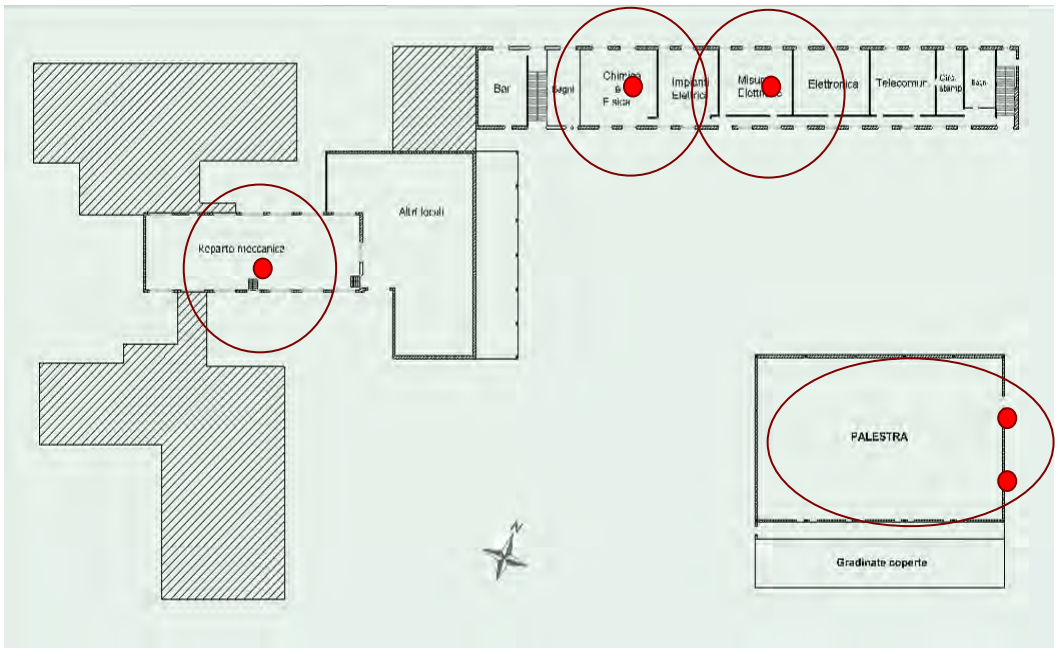


Figura 59: posizione degli estrattori nell'edificio 2

EDIFICIO 3 – Istituto Superiore di Clusone
Data l'articolazione della scuola, si è intervenuto con pozzetti aspiranti posti in ogni padiglione e collocati all'interno delle aule.

Figura 60: posizione degli estrattori nell'edificio 3



Il risultato è stato soddisfacente per l'intero complesso ad esclusione di un'aula/laboratorio nella quale il tortuoso percorso della tubazioni di uscita e la presenza di altri aspiratori/ambiente, provvisoriamente collocati ante bonifica, ha inizialmente reso complessa la lettura e l'interpretazione dei risultati per cui saranno possibili ulteriori aggiustamenti, eventualmente ponendo in pressurizzazione il sistema attualmente aspirante.
Gli altri aspiratori sono poi stati temporizzati con protocollo 120 minuti on – 30 minuti off per le 24 ore.

EDIFICIO 4 – Scuola materna di Leffe

Figura 61: planimetria dell'edificio 4 e concentrazioni riscontrate prima della bonifica

La scuola si presentava articolata su due livelli, in parte controterra e in parte confinante con un'autorimessa interrata dove sono stati individuati due punti all'interno dell'edificio in cui sono stati collocati due aspiratori simmetricamente lungo l'asse longitudinale della scuola a piano terra.

A seguito di un monitoraggio, si è temporizzato gli aspiratori con protocollo 60 minuti acceso – 15 minuti spento con spegnimento nelle ore notturne.

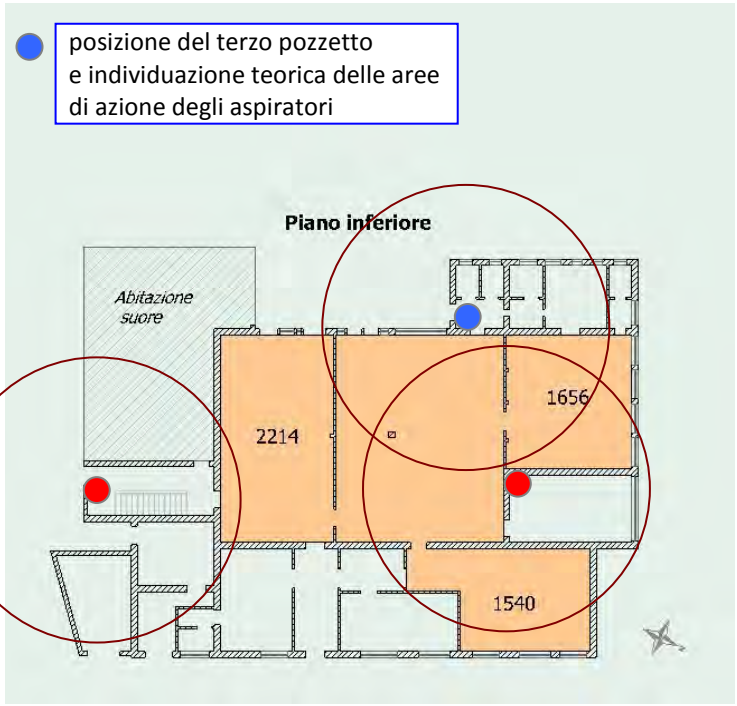


Figure 62: posizione degli estrattori nell'edificio 4

RISULTATI

E' possibile riassumere e visualizzare i risultati degli interventi di bonifica; nella figura 63 sono riportate le concentrazioni rilevate con misure long-term nelle varie fasi della bonifica.

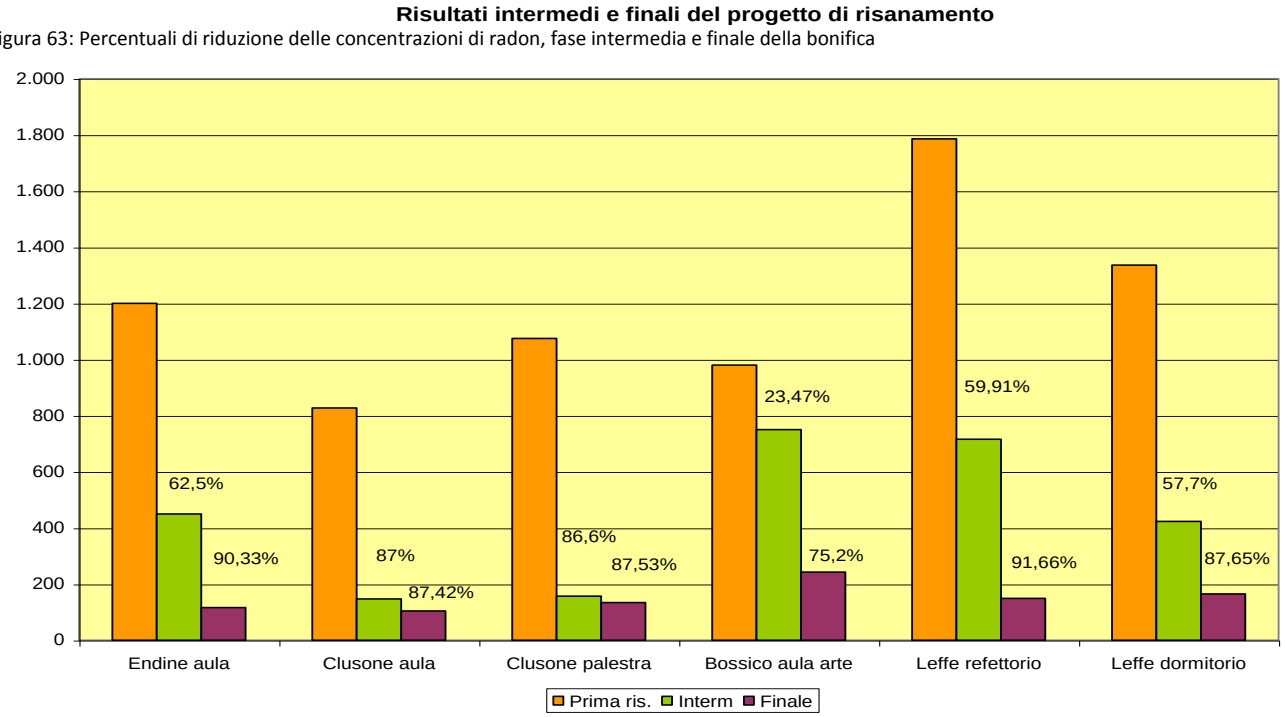


Figura 63: Percentuali di riduzione delle concentrazioni di radon, fase intermedia e finale della bonifica

Nella Tabella 6 sono riportati i risultati delle misure long – term eseguite prima e dopo i risanamenti nei locali degli edifici bonificati da cui emerge che sia ha una riduzione dal 44% e il 91% delle concentrazioni di gas radon in relazione alla situazione iniziale.

EDIFICIO	LOCALE	concentazione iniziale di gas radon (Bq/m^3)	concentrazione finale di gas radon (Bq/m^3)	efficacia dell'intervento (% di riduzione di gas radon)
1 - Endine	Sottoscala	1108	112	90
	Aula immagine	1200	116	90
	Palestra	497	103	79
2 - Bossico	Dispensa	763	431	44
	Aula arte	980	243	75
3 - Clusone	Palestra	718	157	78
	Laboratorio chimica-fisica (F003)	794	101	87
	Laboratorio impianti elettrici (F004)	575	105	82
	Laboratorio misure elettriche (F005)	1080	147	86
	Laboratorio telecomunicazioni (F007)	659	232	65
	Laboratorio meccanica	368	188	49
4 - Leffe	aula sopra dormitorio	1166	136	88
	aula sopra refettorio grande	1101	100	91
	Dormitorio	1656	165	90
	Refettorio	1540	194	87
	refettorio grande	2214	149	93
	camera suore	7500	141	98

Tabella 6 : i risultati delle misure long – term eseguite prima e dopo i risanamenti

ASPETTI ECONOMICI

Il costo della bonifica per ogni edificio scolastico può essere così quantificato:

- progettazione e direzione lavori: circa 4.000 euro;
- realizzazione degli interventi: da 6.500 a 10.500 euro in relazione al numero e della posizione dei pozzetti installati;
- misure e sopralluoghi: da 1500 a 2000 euro per ciascun edificio bonificato.

Inoltre sono da tener presente i costi gestionali quali il consumo di energia elettrica stimabile tra 18 e 52 euro/anno in funzione della potenza e della temporizzazione degli aspiratori.

ALCUNE CONSIDERAZIONI

Alcuni degli interventi descritti hanno evidenziato l'importanza della fase diagnostica, che in un intervento di bonifica richiede sempre attenzione, competenza ed esperienza: è necessario cogliere dettagli importanti per capire quali siano le caratteristiche dell'edificio che favoriscono la risalita del gas e quali quelle che si possono sfruttare per espellerlo. Altrettanto importante è avere informazioni complete sulla struttura dell'edificio e degli impianti, informazioni che a volte non sono disponibili o lo sono solo grazie alla memoria storica degli occupanti: gli edifici più vecchi possono aver subito nel tempo diversi rimaneggiamenti dei quali non si ha riscontro.

5. BIBLIOGRAFIA

- Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente di Bolzano – Laboratorio di Chimica e Fisica – Alto Adige, Guida: IL RADON, www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2908/radon/index_i.htm
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Veneto – Il radon in Veneto: ecco come proteggersi – www.arpa.veneto.it
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia - Indicazioni e proposte per la protezione degli edifici dal radon - www.arpa.fvg.it
- APAT - Linee guida per le misure di radon in ambienti residenziali - 2004
- APAT - Linee guida relative ad alcune tipologie di azioni di risanamento per la riduzione dell'inquinamento da radon" 2005
- ARPA Lombardia Indagine per l'individuazione delle radon prone areas in Lombardia , , Milano
- Bochicchio F, Campos Venuti G, Nuccetelli C, Piermattei S, Risica S, Tommasino L, Torri G. Results of the National Survey on radon indoors in all the 21 Italian Regions. Proc. workshop "Radon in the Living Environment", Athens 19-23 April 1999: 997-1006; 1999a.
- Bochicchio F. et al. "Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni. Rapporto finale." - Roma, 1994.
- Borgoni R S Galeazzi, P Quatto, D de Bartolo, A Alberici (2009) L'impatto delle caratteristiche degli edifici sulla probabilità di elevati valori nelle concentrazioni di radon indoor: un approccio model based di tipo bayesiano su Atti del Convegno AIRP (Associazione Italiana di Radioprotezione), Frascati, 28-30 ottobre 2009
- Borgoni R., Cremonesi A., Somà G., de Bartolo D., Alberici A. (2007), Radon in Lombardia: dai valori di concentrazione indoor misurati, all'individuazione dei Comuni con elevata probabilità di alte concentrazioni. Un approccio geostatistico, Atti del Convegno AIRP (Associazione Italiana di Radioprotezione), (Vasto, 1-3 ottobre 2007)
- Borgoni R., Tritto V., Bigliotto C., de Bartolo D. (2011), A Geostatistical Approach to Assess the Spatial Association between Indoor Radon Concentration, Geological Features and Building Characteristics: The Case of Lombardy, Northern Italy, International Journal of Environmental Research and Public Health, 8(5), 1420-1440
- CCM – ISS Raccomandazione del Sottocomitatao Scientifico del progetto CCM "Avvio del piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia" 2008
- Coordinamento delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano – a cura di - Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei - Febbraio 2003
- Directorate-General Environment; Nuclear Safety and Civil Protection 1999 - Radiation Protection 112 - Radiological Protection Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building Materials
- Facchini U., G. Valli e R. Vecchi, "Il radon nella casa", Istituto di fisica gen. applicata, Università di Milano, maggio 1991
- GEOEX s.a.s, Il Radon: Manuale di Misura e di Risanamento, http://www.radon.it
- Gray et al Lung cancer deaths from indoor radon and the cost effectiveness and potential of policies to reduce them - British medical journal, gennaio 2009.

- IReR – Istituto Regionale di ricerca della Lombardia (2010), Politiche di sicurezza per lo sviluppo sostenibile del territorio: rischio reale e percepito. Allargamento ai rischi emergenti in Regione Lombardia – DossierRadon, Milano http://www.irer.it/ricerche/sociale/analisisociale/2009B027
- ISPESL, Il radon in Italia: guida per il cittadino, Dip. Medicina del Lavoro, 2007
- Ministero della Salute, Dipartimento della Prevenzione - Proposta di Piano Nazionale Radon, 2002 www.iss.it/tesa/prog/cont.php?id=182&tipo=14&lang=1
- Righi S., et al, Natural radioactivity and radon exhalation in building materials used in Italian dwelling - Journal of Environmental Radioactivity 88 (2006) 158- 170
- Rizzo M. M., Il radon, rischi e prevenzioni, UNI Service, Trento, 2007
- Scivyer C, Buying homes in radon-affected areas, BRE, 2004
- Scivyer C., Guidance on protective measures for new buildings, brepress2007
- Scivyer C.R. A., Cripps, A BRE guide to radon remedial measures in existing dwellings, Brepress, 1998
- Tarroni G., Spezia U. Dossier 1999 - La Radioprotezione in Italia - La salvaguardia della popolazione e dell'ambiente. ENEA ISBN 88-8286-074-4, dicembre 1999.
- Trevisi R. et al, Natural radioactivity in building materials in the European Union: a database and an estimate of radiological significance. Journal of Environmental Radioactivity 105 (2012) 11-20
- Ufficio federale della sanità pubblica Divisione radioprotezione Servizio tecnico e d'informazione sul radon – Radon: guida tecnica - Berna - www.ch-radon.ch
- UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources and Effects of Ionizing Radiation. 2000 Report to the General Assembly, with Annexes. United Nations, New York, 2000.
- WHO, Handbook on indoor radon, a public health perspective, WHO, 2009
- Zannoni G., Bigliotto C. "Gas radon, Monitoraggio e bonifica", Edicom, Monfalcone, 2006
- Zannoni G., e al., Regione Veneto "Gas radon, Tecniche di mitigazione –– Edicom, Monfalcone, 2006

SITOGRAFIA

- http://ita.arpalombardia.it/ita/area_download/index01.asp?Id=3&Anno=0&Categoria=0&Testo http://www.epa.gov/radon/index.html
- http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol43/volume43.pdf
- http://www.apat.gov.it/site/_files/Rapporto_tecnico_radon.pdf
- http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Radioattivita_e_radiazioni/Radon/
- http://www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/htm/radon_1.asp
- http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/index.html?lang=it
- http://www.cdc.gov/nceh/radiation/brochure/profile_radon.htm
- http://www.epa.gov/radon/
- http://www.epicentro.iss.it/problemi/radon/epid.asp
- http://www.euradnews.org/fullstory.php?storyid=150128
- http://www.icrp.org/page.asp?id=83
- http://www.iss.it/tesa/prog/cont.php?id=182&tipo=14&lang=1
- http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/radiazioni/radon.asp
- http://www.regione.piemonte.it/ambiente/sezione_navigabile/rapporto_2010/index0b56.html?option=com_content&view=article&id=300&Itemid=180
- http://www.regione.toscana.it/regione/export/RT/sito-RT/Contenuti/sezioni/ambiente_territorio/rischi_ambientali/rubriche/piani_progetti/visualizza_asset.html_1846234145.html
- http://www.regione.veneto.it/Servizi+alla+Persona/Sanita/Prevenzione/Luoghi+e+ambienti+sani/Radon.htm
- http://www.unscear.org/docs/reports/2006/09-81160_Report_Annex_E_2006_Web.pdf
- http://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/

Milano, dicembre 2011