



COMUNE DI CANEGRATE

Provincia di Milano

REGOLAMENTO EDILIZIO

Marzo 2014

TITOLO I - NORME PROCEDURALI	7
CAPO I - L'INIZIATIVA	7
Sezione I – Soggetti	7
Articolo 1 – Permesso di costruire Denuncia di Inizio Attività (DIA), Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA), Comunicazione Inizio Lavori (CIL).....	7
Articolo 2 – Autorizzazione Paesaggistica.....	7
Articolo 3 – Piano Attuativo.....	8
Articolo 4 – Certificato di agibilità.....	8
Sezione II – Contenuti dell'istanza e della denuncia	8
Articolo 5 – Domanda di Permesso di costruire	8
Articolo 6 – Voltura.....	8
Articolo 7 – Denuncia di Inizio Attività (DIA) – Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA) – Comunicazione Inizio Lavori (CIL)	9
Articolo 8 - Domanda di Autorizzazione Paesaggistica.....	9
Articolo 9 – Proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata.....	10
Articolo 10 – Richiesta di Certificato di Agibilità	10
Sezione III – Documenti da allegare alle istanze e alle denunce	11
Articolo 11 – Documenti ed elaborati tecnici da allegare alle istanze e alle denunce.....	11
Articolo 12 – Documenti da allegare alla richiesta di Permesso di costruire.....	11
Articolo 13 – Documenti da allegare alla Denuncia di Inizio Attività (DIA)	11
Articolo 14 – Documenti da allegare alla richiesta del Certificato di agibilità	12
Articolo 15 – Documenti da allegare alla proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata	12
Sezione IV – Autocertificazione ed asseverazione	13
Articolo 16 – Autocertificazione	13
Articolo 17 – Asseverazione	13
Sezione V – Sportello unico per l’edilizia	14
Articolo 18 – Ambito di applicazione.....	14
Articolo 19 – Compiti dello Sportello unico per l’edilizia	14
Sezione VI – Collaborazione tra privati e Comune	14
Articolo 20 – Parere preventivo	14
Articolo 21 – Indicazioni interpretative.....	15
CAPO II - ACCESSO AI DOCUMENTI	15
Articolo 22 – Accesso ai documenti.....	15
CAPO III - VIGILANZA E SANZIONI	15
Sezione I – Fonti normative	15
Articolo 23 – Sanzioni edilizie e paesaggistiche.....	15

Sezione II – Fasi del procedimento sanzionatorio	15
Articolo 24 – Avvio del procedimento	15
Articolo 25 – Fase istruttoria	15
Articolo 26 – Fase decisionale	16
Articolo 27 – Fase integrativa dell’efficacia	16
Articolo 28 – Fase di esecuzione d’ufficio	16
TITOLO II – COMMISSIONE PER IL PAESAGGIO (ART. 81 DELLA L.R. 12/2005)	17
CAPO I - COMPOSIZIONE E NOMINA	17
Sezione I – Composizione.....	17
Articolo 29 – Composizione	17
Sezione II – Nomina e durata	17
Articolo 30 – Nomina e designazione	17
Articolo 31 - Scadenza.....	17
Sezione III – Casi di incompatibilità	17
Articolo 32 – Incompatibilità	17
Articolo 33 - Conflitto d’interessi	18
Sezione IV – Casi di decadenza dei commissari	18
Articolo 34 – Decadenza automatica.....	18
CAPO II - ATTRIBUZIONI.....	18
Sezione I – Individuazione delle attribuzioni	18
Articolo 35 - Attribuzioni della Commissione	18
Articolo 36 – Pareri obbligatori ex lege	18
Articolo 37 - Altri pareri	19
Articolo 38 - Casi di esclusione del parere	19
Sezione II – Ambito di valutazione	19
Articolo 39 - Modalità di valutazione della Commissione	19
Articolo 40 - Modalità di valutazione ai fini della autorizzazione paesaggistica.	19
CAPO III - FUNZIONAMENTO	19
Sezione I – Modalità di convocazione	19
Articolo 41 - Convocazione.....	19
Articolo 42 - Ordine del giorno	20
Sezione II – Validità delle sedute e delle decisioni.....	20
Articolo 43 - Validità delle sedute e delle decisioni.....	20
Articolo 44 - Relazione degli esperti in materia di tutela paesistico-ambientale	20
Articolo 45 - Pubblicità delle sedute.....	20
Articolo 46 - Verbalizzazione	20
Articolo 47 – Sopralluogo.....	20

Sezione III – Rapporto con le strutture organizzative del Comune	21
Articolo 48 - Rapporto tra Commissione e strutture organizzative comunali.....	21
TITOLO III – DEFINIZIONI E TIPOLOGIE DI INTERVENTO	22
CAPO I – INTERVENTI DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	22
Articolo 49 – Manutenzione ordinaria	22
Articolo 50 – Manutenzione straordinaria	23
Articolo 51 – Restauro e Risanamento conservativo.....	25
Articolo 52 – Ristrutturazione edilizia.....	27
CAPO II - MODIFICHE ED INTEGRAZIONI DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	28
Articolo 53 – Sopralzo.....	28
Articolo 54 – Ampliamento	28
Articolo 55 – Demolizione	28
CAPO III – INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	29
Articolo 56 – Ricostruzione Edilizia.....	29
CAPO IV – INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE	29
Articolo 57 – Interventi di nuova costruzione	29
CAPO V – CAMBIO DI DESTINAZIONE D’USO FUNZIONALE	29
Articolo 58 – Cambio di destinazione d’uso funzionale	29
TITOLO IV - DISPOSIZIONI SULL'ATTIVITÀ EDILIZIA	30
CAPO I - REGOLAMENTO DEL VERDE	30
Sezione I – Disposizioni generali e transitorie	30
Articolo 59 – Norme transitorie	30
Sezione II – Disciplina per gli interventi e la manutenzione del verde negli spazi privati e nelle aree di cantiere	30
Articolo 60 – Aree private	30
Articolo 61 – Salvaguardia della vegetazione nelle aree di cantiere	31
Articolo 62 – Conservazione e manutenzione delle aree a verde	31
CAPO II - REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	32
Articolo 63 – Richiesta e consegna dei punti fissi	32
Articolo 64 – Disciplina del cantiere.....	32
Articolo 65 – Procedure connesse alle demolizioni	33
Articolo 66 – Conferimento dei materiali di risulta	33
Articolo 67 – Rinvenimenti	33
Articolo 68 – Ultimazione dei lavori.....	34
CAPO III - MODALITÀ DI PREDISPOSIZIONE DEI PROGETTI	34

Sezione I – Unificazione grafica	34
Articolo 69 – Modalità di rappresentazione grafica.....	34
Sezione II – Criteri di rappresentazione dell’inserimento ambientale.....	34
Articolo 70 – Rappresentazione del contesto ambientale e dello stato di fatto	34
Sezione III – Elenco degli elaborati allegati al progetto	36
Articolo 71 – Documentazione tecnica	36
Sezione IV – Contenuti delle relazioni.....	41
Articolo 72 – Relazione illustrativa	41
Articolo 73 – Relazione tecnico-paesistica	41
Articolo 74 – Relazione paesaggistica.....	42
TITOLO V – MISURE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI....	43
CAPO I – OBIETTIVI E PRINCIPI GENERALI.....	43
Articolo 75 – Disposizioni generali e obiettivi	43
Articolo 76 – Fonti energetiche	43
Articolo 77 – Modalità di progettazione	43
Articolo 78 – Uso razionale dell’acqua.....	44
CAPO II – NORME PROCEDURALI.....	44
Articolo 79 – Efficacia delle disposizioni	44
Articolo 80 – Certificazione e targa energetica.....	44
CAPO III – ARMONIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	45
Articolo 81 – Inserimento delle strutture impiantistiche nell’edificio	45
CAPO IV – VALORIZZAZIONE DEL CONTESTO.....	45
Articolo 82 – Orientamento dell’edificio	45
Articolo 83 – Illuminazione naturale.....	46
Articolo 84 – Protezione dal sole	46
Articolo 85 – Massimizzazione degli spazi aperti	47
Articolo 86 – Controllo del microclima esterno	47
Articolo 87 - Prevenzione e Protezione dall’inquinamento da gas Radon	48
CAPO V – PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL’INVOLUCRO.....	48
Articolo 88 – Isolamento termico dell’involucro degli edifici nuovi.....	48
Articolo 89 – Isolamento termico dell’involucro degli edifici esistenti	50
Articolo 90 – Impermeabilizzazione delle coperture	51
Articolo 91 – Prestazioni dei serramenti	51
Articolo 92 – Sostituzione dei serramenti esistenti	52
Articolo 93 – Materiali ecosostenibili.....	52
Articolo 94 – Materiali riciclati	53
Articolo 95 – Materiali locali	54
Articolo 96 – Isolamento acustico	54
Articolo 97 – Involucro vegetale.....	54

CAPO VI – EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI	55
Articolo 98 – Sistema di produzione calore ad alto rendimento	55
Articolo 99 – Impianti centralizzati di produzione del calore.....	57
Articolo 100 – Regolazione locale della temperatura dell’aria.....	57
Articolo 101 – Sistemi termici a bassa temperatura	57
Articolo 102 – Contabilizzazione energetica.....	57
Articolo 103 – Ventilazione meccanica controllata	58
Articolo 104 – Impianti di climatizzazione estiva	58
Articolo 105 – Efficienza degli impianti elettrici.....	59
Articolo 106 – Inquinamento luminoso.....	61
Articolo 107 – Inquinamento elettromagnetico interno	61
CAPO VII – FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	61
Articolo 108 – Impianti solari termici	61
Articolo 109 – Impianti solari fotovoltaici	62
Articolo 110 – Integrazione degli impianti solari termici e fotovoltaici negli edifici	63
Articolo 111 – Sistemi solari passivi	63
CAPO VIII – AZIONI PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE.....	64
Articolo 112 – Prestazione energetica del sistema edificio-impianto	64
Articolo 113 – Fabbisogni energetici limite per edifici a energia quasi zero.....	64
Articolo 114 – Contabilizzazione individuale dell’acqua potabile	64
Articolo 115 – Riduzione del consumo di acqua potabile.....	65
Articolo 116 – Recupero acque piovane.....	65
Articolo 117 – Promozione della mobilità ciclabile.....	66
Articolo 118 – Acquisto di energia verde	66
CAPO IX – EFFICIENZA ENERGETICA NELL’INDUSTRIA	66
Articolo 119 – Energia	66
Articolo 120 – Efficienza nell’utilizzo dell’acqua	67
TITOLO VI – NORME FINALI E TRANSITORIE.....	69
CAPO I – DURATA DEL REGOLAMENTO EDILIZIO	69
Articolo 121 – Modifiche al Regolamento Edilizio.....	69
CAPO II – RAPPORTI TRA REGOLAMENTO EDILIZIO E STRUMENTI	
URBANISTICI GENERALI	69
Articolo 122 – Modifiche al Regolamento Edilizio e alle norme urbanistiche	69
Articolo 123 – Criterio di prevalenza.....	69

TITOLO I - NORME PROCEDURALI

CAPO I - L'INIZIATIVA

Sezione I – Soggetti

Articolo 1 – Permesso di costruire Denuncia di Inizio Attività (DIA), Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA), Comunicazione Inizio Lavori (CIL)

1. Sono legittimati a presentare domanda di Permesso di costruire, nonché a presentare la Denuncia di Inizio Attività (DIA), la Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA), la Comunicazione Inizio Lavori (CIL) i seguenti soggetti:
 - a) il proprietario; nel caso di comproprietà, pro quota indivisa, la domanda deve essere sottoscritta da tutti i comproprietari;
 - b) l'amministratore del condominio, previa delibera dell'assemblea condominiale, quando l'intervento concerne esclusivamente le parti comuni;
 - c) il singolo condomino, quando l'intervento, benché incida su parti comuni, sia strettamente pertinente sotto il profilo funzionale e spaziale alla sua unità immobiliare;
 - d) il rappresentante volontario del proprietario, laddove nominato, con l'indicazione della procura;
 - e) il rappresentante legale del proprietario;
 - f) il titolare di diritto di superficie;
 - g) l'usufruttuario, nei limiti di cui all'Art. 986 Codice Civile;
 - h) l'enfiteuta;
 - i) il titolare del diritto di servitù, sia volontaria che coattiva, limitatamente alle opere necessarie per l'esercizio della servitù;
 - l) l'affittuario di fondo rustico, limitatamente alle opere consentite in base al titolo vantato, secondo quanto prevede la L. 203/82;
 - m) il concessionario di terre incolte per il miglioramento dei fabbricati rurali e delle case di abitazione;
 - n) il beneficiario di decreto di occupazione d'urgenza;
 - o) il conduttore o l'affittuario, nel caso in cui, in base al contratto, abbia la facoltà, espressamente conferitagli dal proprietario, di eseguire interventi edilizi;
 - p) colui che abbia ottenuto dall'Autorità Giudiziaria provvedimento, di qualunque natura, che lo legittimi all'esecuzione di interventi edilizi su fondi altrui;
 - q) colui che ha ottenuto il godimento di beni immobili appartenenti al demanio.
2. I soggetti indicati al comma precedente sono altresì legittimati a presentare domanda per ottenere i pareri o i provvedimenti autorizzativi nei procedimenti o nei subprocedimenti relativi, fatto comunque salvo quanto previsto nell'Articolo 2.

Articolo 2 – Autorizzazione Paesaggistica

1. Sono legittimati a presentare istanza di Autorizzazione Paesaggistica, secondo quanto prevede l'Art. 146 del D.Lgs. 42/2004, il proprietario, il possessore o il detentore del bene che si intende trasformare.

Articolo 3 – Piano Attuativo

1. Sono legittimati a presentare proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata i titolari del diritto di proprietà o del diritto di superficie delle aree comprese nel piano. Per la presentazione del piano attuativo è sufficiente il concorso dei proprietari degli immobili interessati rappresentanti la maggioranza assoluta del valore di detti immobili in base all'imponibile catastale risultante al momento della presentazione del piano.
2. La proposta di Piano Attuativo di cui al comma precedente può essere presentata anche dagli usufruttuari previa autorizzazione scritta dei proprietari.

Articolo 4 – Certificato di agibilità

1. Sono legittimati a chiedere il rilascio del Certificato di agibilità i soggetti intestatari dei provvedimenti abilitativi di cui ai precedenti articoli o comunque legittimati alla realizzazione di opere per le quali sia richiesta tale certificazione.

Sezione II – Contenuti dell'istanza e della denuncia

Articolo 5 – Domanda di Permesso di costruire

1. La domanda di Permesso di costruire, indirizzata alla struttura competente, deve contenere tutti i seguenti dati:
 - a) generalità del richiedente, nel caso di soggetto collettivo (società, ente, condominio) è necessario anche indicare le generalità della persona fisica che rappresenta il soggetto collettivo o che, comunque, è legittimata a presentare la domanda in base allo statuto o a specifico atto deliberativo da indicare nella domanda;
 - b) numero del codice fiscale del richiedente;
 - c) generalità del progettista, con indicazione dell'Ordine o del Collegio professionale di appartenenza;
 - d) ubicazione dell'immobile oggetto dell'intervento con la specificazione:
 - degli estremi catastali;
 - della zona urbanistica;
 - di eventuali vincoli ambientali, monumentali o di altra natura (idrogeologico, sismico, ecc.);
 - e) descrizione sommaria dell'intervento, con l'indicazione della qualificazione dell'intervento stesso;
 - f) luogo e data di presentazione della domanda nonché sottoscrizione da parte del dichiarante, progettista, direttore lavori ed esecutore dei lavori;
 - g) indirizzo esatto, ove non coincidente con la residenza, dove comunicare o notificare gli atti amministrativi inerenti il procedimento;
 - h) indicazione dell'impresa alla quale si intende affidare i lavori.
2. La domanda deve riportare l'elenco dettagliato dei documenti e degli elaborati allegati.

Articolo 6 – Voltura

1. Nell'ipotesi di trasferimento del Permesso di Costruire, i subentranti devono chiedere che i corrispondenti atti abilitativi siano intestati agli stessi.
2. Il subentrante presenta alla struttura competente la domanda di nuova intestazione (Voltura) con indicazione, in via di autocertificazione, dell'atto con cui è stata trasferita la titolarità del diritto che ha costituito il presupposto per il rilascio del Permesso di costruire.

Articolo 7 – Denuncia di Inizio Attività (DIA) – Segnalazione Certificata Inizio Attività (SCIA) – Comunicazione Inizio Lavori (CIL)

1. Il soggetto legittimato presenta alla struttura competente nei modi e nei tempi previsti dalla legislazione vigente, apposita dichiarazione, redatta in forma libera e sottoscritta dal soggetto legittimato e dal progettista, nella quale sono descritte le opere edilizie che si intendono realizzare. La dichiarazione deve contenere tutti i seguenti dati:
 - a) generalità del dichiarante, nel caso di soggetto collettivo (società, ente, condominio) è necessario anche indicare le generalità della persona fisica che rappresenta il soggetto collettivo o che, comunque, è legittimata a presentare la Denuncia in base allo statuto o a specifico atto deliberativo da indicare nella Denuncia stessa;
 - b) numero del codice fiscale del richiedente;
 - c) generalità del progettista, con indicazione dell'Ordine o del Collegio professionale di appartenenza;
 - d) ubicazione dell'immobile oggetto dell'intervento con la specificazione:
 - degli estremi catastali;
 - della zona urbanistica;
 - di eventuali vincoli ambientali, monumentali o di altra natura (idrogeologico, sismico, ecc.);
 - e) il titolo che legittima il dichiarante all'esecuzione delle opere;
 - f) generalità del professionista al quale è affidata la direzione dei lavori, con indicazione dell'Ordine o del Collegio professionale di appartenenza;
 - g) indicazione dell'impresa alla quale si intende affidare i lavori;
 - h) indirizzo esatto, ove non coincidente con la residenza, dove comunicare o notificare gli atti amministrativi inerenti il procedimento;
 - i) luogo e data di presentazione della Denuncia nonché sottoscrizione da parte del dichiarante, progettista, direttore lavori ed esecutore dei lavori.
2. La domanda deve riportare l'elenco dettagliato dei documenti e degli elaborati allegati.
3. Il professionista deve, nella relazione, descrivere in modo dettagliato le opere oggetto della Denuncia di Inizio Attività (DIA), della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) o della Comunicazione Inizio Lavori (CIL) – limitatamente ai casi previsti dalla vigente normativa -, ed asseverare che tali opere siano conformi agli strumenti urbanistici vigenti, sia generali che particolari e al vigente Regolamento Edilizio e non in contrasto con gli strumenti urbanistici adottati, sia generali che particolari; deve altresì asseverare il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie vigenti.

Articolo 8 - Domanda di Autorizzazione Paesaggistica

1. I soggetti legittimati, ai sensi dell'Art. 146 del D.Lgs. 42/2004, a presentare istanza di Autorizzazione Paesaggistica devono indicare nell'istanza medesima i seguenti dati:
 - a) generalità del richiedente, nel caso di soggetto collettivo (società, ente, condominio) è necessario anche indicare le generalità della persona fisica che rappresenta il soggetto collettivo o che, comunque, è legittimata a presentare la domanda in base allo statuto o a specifico atto deliberativo da indicare nella domanda;
 - b) numero del codice fiscale del richiedente;
 - c) ubicazione dell'immobile oggetto dell'intervento e degli estremi catastali;
 - d) generalità del progettista, con indicazione dell'Ordine o del Collegio professionale di appartenenza;
 - e) specificazione della natura del vincolo (operante ai sensi degli artt. 136 o 142 del D.Lgs. 42/2004);
 - f) il titolo che legittima il richiedente all'esecuzione delle opere;

- g) comunicazione degli estremi di eventuali altri provvedimenti autorizzativi ai sensi del D.Lgs. 42/2004;
 - h) indirizzo esatto, ove non coincidente con la residenza, dove comunicare o notificare gli atti amministrativi inerenti il procedimento
 - i) luogo e data di presentazione della domanda nonché sottoscrizione del richiedente e del progettista;
 - j) descrizione sintetica delle opere;
 - k) eventuali altri vincoli ai quali è assoggettato l'immobile.
2. La domanda deve riportare l'elenco dettagliato dei documenti e degli elaborati allegati.

Articolo 9 – Proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata

1. La proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata, redatta in conformità ad un modello predisposto dall'Amministrazione Comunale ed alla stessa indirizzata per il tramite della competente struttura organizzativa, deve contenere tutti i dati richiesti nello stesso modello ed in particolare deve indicare:
- a) generalità del richiedente, nel caso di soggetto collettivo (società, ente, condominio) è necessario anche indicare le generalità della persona fisica che rappresenta il soggetto collettivo o che, comunque, è legittimata a presentare la proposta in base allo statuto o a specifico atto deliberativo da indicare nella domanda;
 - b) numero del codice fiscale del richiedente;
 - c) generalità del progettista, con indicazione dell'Ordine o del Collegio professionale di appartenenza;
 - d) ubicazione degli immobili oggetto dell'intervento con la specificazione:
 - degli estremi catastali;
 - della zona urbanistica;
 - di eventuali vincoli ambientali, monumentali o di altra natura (idrogeologico, sismico, ecc.);
 - e) indicazione del titolo che legittima il richiedente ad avanzare la proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata;
 - f) luogo e data di presentazione della domanda nonché sottoscrizione del richiedente e del progettista.
2. La domanda deve riportare l'elenco dettagliato dei documenti e degli elaborati allegati.

Articolo 10 – Richiesta di Certificato di Agibilità

1. La richiesta di Certificato di Agibilità deve indicare:
- a) generalità del richiedente, nel caso di soggetto collettivo (società, ente, condominio) è necessario anche indicare le generalità della persona fisica che rappresenta il soggetto collettivo o che, comunque, è legittimata a presentare la domanda in base allo statuto o a specifico atto deliberativo da indicare nella domanda stessa;
 - b) numero del codice fiscale del richiedente;
 - c) estremi del titolo abilitativo in base al quale sono state realizzate le opere delle quali si chiede di certificare l'agibilità;
 - d) la data ultimazione dei lavori;
 - e) luogo e data di presentazione della richiesta, nonché sottoscrizione del richiedente.
2. La domanda deve riportare l'elenco dettagliato dei documenti e degli elaborati allegati.

Sezione III – Documenti da allegare alle istanze e alle denunce

Articolo 11 – Documenti ed elaborati tecnici da allegare alle istanze e alle denunce

1. All'istanza di Permesso di costruire e di Autorizzazione Paesaggistica, alla Denuncia di Inizio Attività (DIA), alla Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA), alla Comunicazione Inizio Lavori (CIL) ed alla proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata deve essere allegata la documentazione tecnica indicata all'Articolo 71 del presente Regolamento.
2. Il titolo legittimante l'istanza o la denuncia può essere oggetto di autocertificazione.
3. Qualora prescritto dallo strumento urbanistico comunale all'istanza o alla denuncia deve essere allegato l'Esame Paesistico del Progetto, di cui al Piano Territoriale Paesistico Regionale, nelle forme previste all'Articolo 71 del presente Regolamento.

Articolo 12 – Documenti da allegare alla richiesta di Permesso di costruire

1. A corredo della domanda di Permesso di costruire deve essere presentata la seguente documentazione:
 - a) autocertificazione relativa al titolo che abilita alla richiesta;
 - b) modello debitamente compilato per la determinazione del costo di costruzione;
 - c) assunzione di impegno per la esecuzione delle opere di urbanizzazione eventualmente carenti;
 - d) atto di pertinenzialità per le aree a parcheggio (ai sensi della L.R. 12/2005);
 - e) quando ne ricorrano i presupposti, un'autocertificazione circa la conformità del progetto alle norme igienico-sanitarie nel caso in cui il progetto riguardi interventi di edilizia residenziale ovvero la verifica in ordine a tale conformità non comporti valutazioni tecnico-discrezionali;
 - f) attestazione di versamento dei diritti sanitari;
 - g) relazione geologica e/o geotecnica, ai sensi del D.M. 11.03.1988, ;
 - h) autorizzazione della competente Sovrintendenza in caso di immobile assoggettato a vincolo;
 - i) parere di conformità del competente Comando dei Vigili del Fuoco o dichiarazione del progettista che ne attesti l'esenzione;
 - j) denuncia presso gli uffici competenti delle strutture in cemento armato o metalliche, ai sensi dell'art. 65 del D.P.R. 380/2001 o dichiarazione del progettista che ne attesti l'esenzione;
 - k) relazione tecnica sul contenimento dei consumi energetici ai sensi della L. 10/91 e successive modifiche e integrazioni;
 - l) progetto degli impianti e relativi allegati, ai sensi del D.M. 37/08 e successive modificazioni e integrazioni o relativa dichiarazione di esenzione;
 - m) computo metrico estimativo delle opere per interventi di ristrutturazione edilizia;
 - n) modello ISTAT;
 - o) attestazione riguardante opere già interessate da richiesta di condono edilizio ai sensi della L. 47/85 e successive modificazioni ed integrazioni;
 - p) dichiarazione ai sensi del D.P.R. 285/90, nel caso di realizzazione di tombe ipogee;
 - q) documentazione ai sensi del del D.M. 37/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Articolo 13 – Documenti da allegare alla Denuncia di Inizio Attività (DIA)

1. A corredo della Denuncia di Inizio Attività (DIA) per interventi di nuova costruzione, sopralzo e ampliamento di fabbricati esistenti, ricostruzione di edifici a seguito di demolizione deve essere presentata la documentazione di cui all'Articolo 12.
2. A corredo della Denuncia di Inizio Attività (DIA) per gli interventi diversi da quelli del comma 1 deve essere presentata la seguente documentazione ove necessaria:

- a) relazione geologica e/o geotecnica, ove prevista ai sensi del D.M. 11.03.1988, così come precisato nelle norme dello strumento urbanistico;
 - b) copia dell'autorizzazione della competente Soprintendenza;
 - c) copia del parere di conformità del competente Comando dei Vigili del Fuoco;
 - d) copia della denuncia presso gli uffici competenti delle strutture in cemento armato o metalliche, ai sensi dell'art. 65 del D.P.R. 380/2001;
 - e) relazione tecnica sul contenimento dei consumi energetici ai sensi della L. 10/91 e successive modifiche e integrazioni;
 - f) progetto degli impianti ai sensi del D.M. 37/08 e successive modificazioni e integrazioni;
 - g) attestazione riguardante opere interessate da richiesta di condono edilizio ai sensi della L. 47/85 e successive modificazioni ed integrazioni;
 - h) documentazione ai sensi del D. Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.
 - i) dettagliata relazione a firma di tecnico abilitato, corredata da opportuni elaborati progettuali, che asseveri la conformità delle opere da realizzare agli strumenti urbanistici approvati e non in contrasto con quelli adottati ed ai regolamenti edilizi vigenti, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie.
3. Nel caso in cui siano dovuti oneri di urbanizzazione e costo di costruzione, il relativo calcolo è allegato alla Denuncia di inizio attività e il pagamento è effettuato con le modalità previste dalla vigente normativa, fatta comunque salva la possibilità per il Comune di richiedere le eventuali integrazioni.

Articolo 14 – Documenti da allegare alla richiesta del Certificato di agibilità

1. A corredo della richiesta del Certificato di Agibilità deve essere presentata, oltre a quanto richiesto dalla legislazione settoriale vigente, la seguente documentazione:
 - a) certificato di collaudo statico o dichiarazione di idoneità statica delle opere realizzate ;
 - b) certificato di conformità alla normativa in materia sismica;
 - c) copia della dichiarazione presentata per l'iscrizione o la variazione in catasto dell'immobile, redatta in conformità alle norme vigenti in materia, nonché copia delle planimetrie delle unità immobiliari;
 - d) dichiarazione, sottoscritta dal richiedente, di conformità dell'opera rispetto al progetto approvato, nonché in ordine alla avvenuta prosciugatura dei muri e della salubrità degli ambienti;
 - e) dichiarazione, redatta da tecnico abilitato, di conformità delle opere realizzate alla normativa vigente in materia di accessibilità e superamento delle barriere architettoniche di cui all'Art.77 nonché all'Art. 82 del DPR 380/2001;
 - f) eventuale certificazione di prevenzione incendi;
 - g) certificati di collaudo e dichiarazioni di conformità degli impianti tecnologici resi nelle forme di legge dalle ditte installatrici;

Articolo 15 – Documenti da allegare alla proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata

1. A corredo della proposta di Piano Attuativo di iniziativa privata deve essere allegato lo schema di convenzione contenente:
 - a) i termini per la cessione gratuita delle aree necessarie per le opere di urbanizzazione primaria e secondaria;
 - b) l'importo complessivo delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria relative all'insediamento specificando l'eventuale quota realizzata a cura e spese del soggetto attuatore a scomputo dei corrispondenti oneri di urbanizzazione;
 - c) i termini per la realizzazione e cessione di tutte le opere di urbanizzazione primaria e secondaria di cui al comma precedente;

- d) i termini per il versamento degli eventuali oneri di urbanizzazione primaria e secondaria residui e la loro ripartizione tra le proprietà interessate;
 - e) i tempi e le modalità per la realizzazione delle opere o il versamento degli oneri in modo proporzionale allo sviluppo dell'insediamento, che devono avvenire entro i limiti di ultimazione dello stesso e comunque entro dieci anni;
 - f) l'impegno da parte della proprietà alla manutenzione delle aree e delle opere di cui ai punti a) e b), fino all'assunzione delle stesse da parte del Comune, secondo i tempi previsti;
 - g) le garanzie finanziarie per l'adempimento degli obblighi derivanti dalla convenzione;
 - h) l'impegno a trasferire all'acquirente, in caso di vendita anche parziale, gli obblighi assunti nei confronti del Comune, in quota parte alla porzione ceduta, ferma restando la solidale responsabilità dei soggetti attuatori verso l'Amministrazione Comunale;
 - i) i termini dell'accordo fra i soggetti attuatori e gli enti erogatori di servizi e forniture a rete, per ogni aspetto relativo alle eventuali cabine di trasformazione o distribuzione;
 - j) l'elenco dettagliato delle aree interessate dal Piano Attuativo distinguendo fra le seguenti categorie: aree interessate dall'edificazione; aree necessarie per le opere di urbanizzazione primaria e secondaria.
2. Tale convenzione deve essere registrata nelle forme di legge a cura e spese del proponente.
 3. Nel caso di piani ricadenti in aree sottoposte a vincolo idrogeologico deve essere allegata anche la relazione geologica particolareggiata comprovante l'ammissibilità dell'intervento e contenente le eventuali condizioni alle quali l'intervento deve essere subordinato.
 4. Nel caso di aree dichiarate sismiche, deve essere allegato anche il parere della competente sezione provinciale del genio civile.

Sezione IV – Autocertificazione ed asseverazione

Articolo 16 – Autocertificazione

1. Al fine di favorire lo snellimento delle procedure di cui al presente Regolamento, ed in ottemperanza alle disposizioni vigenti, le situazioni giuridiche, gli stati, le qualità personali e i fatti relativi alle materie di cui al suddetto Decreto possono essere autocertificate mediante Dichiarazioni sostitutive di certificazioni e Dichiarazioni sostitutive dell'atto di notorietà.
2. Il responsabile della struttura competente si riserva la possibilità, nel corso del procedimento, di verificare la veridicità dei fatti, stati e qualità di cui alle autocertificazioni presentate, disponendo l'acquisizione anche d'ufficio della documentazione relativa.

Articolo 17 – Asseverazione

1. Nelle ipotesi in cui l'Amministrazione Comunale deve verificare la sussistenza di dati di fatto o di requisiti di legittimità di atti riguardanti le procedure previste dal presente Regolamento, il progettista e/o l'interessato possono produrre una asseverazione consistente in una attestazione chiara ed esplicita sulla sussistenza dei dati di fatto o dei requisiti di legittimità dell'atto richiesti nelle distinte procedure.
2. In particolare, per accelerare la conclusione dei procedimenti relativi al rilascio di atti abilitativi, può essere asseverata:
 - a) la conformità dei progetti agli strumenti urbanistici, alle disposizioni legislative ed ai regolamenti vigenti;
 - b) la superficie delle aree da edificare;
 - c) la volumetria e l'altezza di fabbricati;
 - d) le distanze di edifici esistenti dal confine di proprietà, da altri edifici e dalle strade;

3. Il responsabile della struttura competente si riserva la possibilità, nel corso del procedimento, di verificare la veridicità dei fatti, stati e qualità di cui alle asseverazioni presentate, disponendo l'acquisizione anche d'ufficio della documentazione relativa.

Sezione V – Sportello unico per l'edilizia

Articolo 18 – Ambito di applicazione

1. Lo Sportello unico per l'edilizia cura tutti i rapporti fra il privato, l'amministrazione e, ove occorra, le altre amministrazioni tenute a pronunciarsi in ordine all'intervento edilizio oggetto dei procedimenti di cui al presente Regolamento.

Articolo 19 – Compiti dello Sportello unico per l'edilizia

1. Lo Sportello unico per l'edilizia provvede:
 - a) alla ricezione delle istanze di cui al presente Regolamento;
 - b) all'adozione dei provvedimenti in tema di accesso ai documenti amministrativi in favore di chiunque vi abbia interesse ai sensi dell'articolo 22 e seguenti della legge 241/1990;
 - c) al rilascio dei Permessi di costruire, dei Certificati di agibilità, nonché delle certificazioni attestanti le prescrizioni normative, urbanistiche e le determinazioni provvedimentali a carattere urbanistico, paesaggistico-ambientale, edilizio e di qualsiasi altro tipo comunque rilevanti ai fini degli interventi di trasformazione edilizia del territorio;
 - d) alla cura dei rapporti tra l'amministrazione comunale, il privato e gli altri enti chiamati a pronunciarsi in ordine all'intervento edilizio;
 - e) al controllo e verifica delle denunce e delle comunicazioni presentate ai fini delle trasformazioni edilizie.

Sezione VI – Collaborazione tra privati e Comune

Articolo 20 – Parere preventivo

1. E' facoltà dei soggetti interessati chiedere alla struttura competente un parere preventivo inerente interventi edilizi oggetto di successivi provvedimenti abilitativi.
2. Tale richiesta deve essere corredata dai seguenti elaborati:
 - a) planimetria in scala adeguata che consenta l'esatta individuazione dell'immobile;
 - b) rilievo dell'immobile oggetto di intervento in scala opportuna con rappresentazione quotata delle piante di tutti i piani, corredate dalle destinazioni d'uso dei locali, i prospetti e almeno due sezioni;
 - c) documentazione fotografica dello stato di fatto relativa all'immobile;
 - d) soluzione progettuale di massima;
 - e) relazione illustrativa dell'intervento esplicitando chiaramente il motivo per cui si chiede il parere.
3. Il responsabile del procedimento (o dell'istruttoria), esaminata la documentazione, può sottoporre la richiesta alla Commissione per il paesaggio per il parere di competenza.
4. L'esito conclusivo della richiesta di parere preventivo consiste in una risposta formale dalla quale siano desumibili i criteri di impostazione del progetto definitivo.
5. Il parere preventivo non sostituisce il Progetto Preliminare relativo a Comparti di Progettazione Unitaria (CPU) previsto dalle dello strumento urbanistico.

Articolo 21 – Indicazioni interpretative

1. I soggetti interessati possono chiedere all'Amministrazione Comunale indicazioni interpretative della disciplina urbanistico-edilizia comunale, quale risulta dagli strumenti urbanistici e loro varianti generali, vigenti o adottate, o dai regolamenti comunali.
2. Tali indicazioni devono essere fornite dall'Amministrazione Comunale mediante comunicazione scritta, nella quale si terrà conto anche della prassi applicativa e del costante orientamento seguito dalla stessa Amministrazione.

CAPO II - ACCESSO AI DOCUMENTI

Articolo 22 – Accesso ai documenti

1. Per quanto riguarda le fonti normative, il procedimento, la modalità di accesso e il rilascio di copie della documentazione di natura urbanistica ed edilizia, valgono le disposizioni contenute nel Regolamento in Materia di Procedimento Amministrativo e per il Diritto di Accesso agli Atti e Documenti Amministrativi.

CAPO III - VIGILANZA E SANZIONI

Sezione I – Fonti normative

Articolo 23 – Sanzioni edilizie e paesaggistiche

1. Le sanzioni urbanistico-edilizie sono disciplinate dal DPR 380/2001 e dalla L.R. 12/2005.
2. Le sanzioni urbanistico-edilizie sono irrogate dal dirigente o dal responsabile della struttura competente.
3. Le sanzioni paesaggistiche sono disciplinate dalla Parte Quarta Titolo I del D.Lgs. 42/2004.
4. I poteri di annullamento dei titoli abilitativi connessi all'attività di trasformazione urbanistico-edilizia sono in capo alla Regione secondo quanto disposto dall'art. 50 della L.R. 12/2005.

Sezione II – Fasi del procedimento sanzionatorio

Articolo 24 – Avvio del procedimento

1. Il responsabile del procedimento (o dell'istruttoria) provvede, secondo quanto disposto dalla L. 241/90, a comunicare all'interessato e ad eventuali controinteressati facilmente individuabili l'avvio del procedimento sanzionatorio.
2. Nella comunicazione devono essere indicate:
 - a) il tipo di illecito in fase di accertamento;
 - b) le generalità del responsabile dell'istruttoria, il suo numero telefonico, i giorni e gli orari in cui è disponibile al pubblico;
 - c) l'unità organizzativa e il soggetto responsabile del procedimento;
 - d) la persona legittimata ad assumere l'atto finale;
 - e) l'indicazione che le richieste di accesso agli atti e la presentazione di eventuali memorie devono essere inoltrate al responsabile del procedimento (o dell'istruttoria).

Articolo 25 – Fase istruttoria

1. Il responsabile del procedimento (o dell'istruttoria):

- a) accerta l'illecito edilizio anche mediante sopralluogo;
- b) valuta gli atti di accertamento dell'infrazione, nonché ulteriori e specifiche informazioni e documentazioni acquisite durante la fase istruttoria;
- c) valuta eventuali memorie dell'interessato e di possibili controinteressati;
- d) individua il tipo di sanzione da applicare.

Articolo 26 – Fase decisionale

1. La sanzione è irrogata dal responsabile della competente struttura comunale mediante apposito provvedimento che deve contenere:
 - a) generalità del trasgressore;
 - b) tipo di illecito accertato;
 - c) tipo di sanzione corrispondente all'illecito e relativa motivazione, nonché modalità e tempi per l'irrogazione della sanzione;
 - d) forme di tutela giurisdizionale esperibili avverso il provvedimento sanzionatorio;
 - e) indicazione e sottoscrizione del soggetto legittimato ad assumere il provvedimento sanzionatorio;
 - f) luogo e data di emissione del provvedimento sanzionatorio.
2. Al provvedimento deve essere allegata copia del verbale di accertamento dell'illecito.

Articolo 27 – Fase integrativa dell'efficacia

1. Il responsabile del procedimento dispone la notifica del provvedimento sanzionatorio all'interessato mediante messo comunale o attraverso raccomandata con avviso di ricevimento.
2. Dalla data di notifica decorrono i termini per l'adempimento.

Articolo 28 – Fase di esecuzione d'ufficio

1. Nel caso di opere soggette a sanzioni demolitorie o ripristinatorie, in assenza di adempimento da parte del trasgressore, il Comune procede in via sostitutiva secondo le procedure e le forme di legge.
2. Per le sanzioni pecuniarie nonché per il recupero delle somme impiegate nella demolizione d'ufficio, il Comune procede in base alle leggi in materia di riscossione delle entrate patrimoniali dello Stato.
3. Per l'esecuzione coattiva di cui all'Art. 31 del DPR 380/2001 si procede mediante acquisizione gratuita dell'opera abusiva al patrimonio comunale secondo la specifica procedura prevista dalla norma stessa.

TITOLO II – COMMISSIONE PER IL PAESAGGIO (ART. 81 DELLA L.R. 12/2005)

CAPO I - COMPOSIZIONE E NOMINA

Sezione I – Composizione

Articolo 29 – Composizione

1. La Commissione per il Paesaggio è composta da:
 - a) Presidente in possesso di comprovata esperienza professionale risultante dal curriculum individuale ovvero acquisita mediante la partecipazione ad appositi corsi formativi;
 - b) n. 2 esperti in materia di tutela paesistica-ambientale, in possesso di comprovata esperienza professionale risultante dal curriculum individuale ovvero acquisita mediante la partecipazione ad appositi corsi formativi.
2. Alle sedute della Commissione partecipa il responsabile della competente struttura comunale o suo delegato in qualità di segretario.
3. La Commissione si esprime mediante verbale ed è rappresentata dal suo Presidente.

Sezione II – Nomina e durata

Articolo 30 – Nomina e designazione

1. La Commissione viene nominata dalla Giunta Comunale.
2. La Giunta comunale nomina anche i membri che subentrano a quelli effettivi qualora si verifichi una causa di decadenza di cui all'Articolo 34 del presente Regolamento ovvero in caso di morte o di dimissioni del membro effettivo.
3. Il soggetto nominato in sostituzione del commissario decaduto o dimissionario resta in carica per il rimanente periodo di durata della Commissione.

Articolo 31 - Scadenza

1. La durata in carica della Commissione corrisponde a quella della Giunta Comunale.
2. Alla scadenza del termine di cui al comma precedente, la Commissione si intende prorogata di diritto fino alla nomina della nuova Commissione.

Sezione III – Casi di incompatibilità

Articolo 32 – Incompatibilità

3. La carica di componente della Commissione è incompatibile:
 - a) con la carica di Consigliere comunale o di componente della Giunta Comunale;
 - b) con il rapporto di dipendenza, continuativa o temporanea, con il Comune o enti, aziende o società da esso dipendenti;
 - c) con l'esercizio di attività professionale svolta anche mediante studi associati, in materia di edilizia privata sul territorio comunale.

4. Sono parimenti incompatibili i soggetti che per legge, in rappresentanza di altre amministrazioni, devono esprimersi anche in sede di controllo sulle stesse pratiche sottoposte alla Commissione.

Articolo 33 - Conflitto d'interessi

1. I componenti della Commissione a qualsiasi titolo interessati alla trattazione di progetti od argomenti specifici devono astenersi dall'assistere all'esame, alla discussione e al giudizio allontanandosi dall'aula.
2. I componenti della Commissione sono inoltre obbligati ad astenersi 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.
3. L'astensione e l'allontanamento deve risultare dal verbale di seduta.

Sezione IV – Casi di decadenza dei commissari

Articolo 34 – Decadenza automatica

1. I componenti la Commissione decadono automaticamente nel caso insorga una causa di incompatibilità di cui all'Articolo 32 sopravvenuta successivamente alla loro nomina.
2. I componenti la Commissione decadono automaticamente se risultano assenti ingiustificati per quattro riunioni consecutive della Commissione.

CAPO II - ATTRIBUZIONI

Sezione I – Individuazione delle attribuzioni

Articolo 35 - Attribuzioni della Commissione

1. La Commissione è un organo collegiale tecnico-consultivo dell'Amministrazione comunale che si esprime su questioni in materia paesaggistica-ambientale.
2. Nel rispetto delle attribuzioni previste dalla legge ed in relazione all'esercizio della propria competenza specifica in ordine alla materia di cui al primo comma, l'attività consultiva della Commissione si svolge mediante l'espressione di pareri preventivi, obbligatori e non vincolanti che vengono resi per le ipotesi previste dai successivi articoli.

Articolo 36 – Pareri obbligatori ex lege

1. Il parere della Commissione è dovuto per:
 - a) rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche-ambientali di competenza del Comune ai sensi della D.G.R. 15 marzo 2006 n. 8/2121;
 - b) parere ai sensi dell'Art. 32 della L. 47/85 come disposto dall'Art. 80 della L.R. 12/2005;
 - c) autorizzazioni e sanzioni paesistico-ambientali di cui agli artt. 82 e 83 della L.R. 12/2005;
 - d) esame impatto paesistico dei progetti previsto dal PTPR ai sensi della D.G.R. 8 novembre 2002 n. 7/11045.

Articolo 37 - Altri pareri

1. Il parere della Commissione è altresì reso, se richiesto, nei seguenti casi:
 - a) opere pubbliche comunali di carattere edilizio;
 - b) interventi di arredo urbano;
 - c) interventi sul verde pubblico;
 - d) piani urbanistici generali ed attuativi per la sola valutazione paesaggistica.

Articolo 38 - Casi di esclusione del parere

1. Il parere della Commissione è escluso nei casi in cui non sia espressamente previsto ai sensi dell'Articolo 36, dell'Articolo 37 o richiesto ai sensi del comma 2 dell'Articolo 35 del presente Regolamento.

Sezione II – Ambito di valutazione

Articolo 39 - Modalità di valutazione della Commissione

1. L'oggetto dell'attività valutativa della Commissione è costituita dalla qualità architettonica delle opere, con particolare riguardo al loro corretto inserimento nel contesto urbano e paesistico-ambientale.
2. In particolare la Commissione valuta:
 - a) l'impatto estetico-visuale dell'intervento;
 - b) il rapporto con il contesto;
 - c) la compatibilità con strumenti paesistico-ambientali vigenti.
3. Il parere della Commissione deve essere adeguatamente motivato in caso di parere negativo.
4. Ciascuno dei commissari ha facoltà di motivare distintamente il proprio parere.

Articolo 40 - Modalità di valutazione ai fini della autorizzazione paesaggistica.

1. La Commissione esprime, nei modi indicati dalla stessa legge, il proprio parere sulle questioni di rilevanza paesistico-ambientale, prestando particolare attenzione alla coerenza del progetto in esame con i principi, le norme ed i vincoli degli strumenti paesistico-ambientali vigenti, nell'ottica di una tutela complessiva del territorio comunale.
2. Nell'esercizio della specifica competenza consultiva in materia paesistico-ambientale di cui al comma precedente, la Commissione fa riferimento in particolare al Piano Paesistico regionale e al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale con contenuti paesistici oppure al Piano Territoriale di Coordinamento di parco con contenuti paesistici, se esistente.

CAPO III - FUNZIONAMENTO

Sezione I – Modalità di convocazione

Articolo 41 - Convocazione

1. La Commissione si riunisce ogni qualvolta l'attività dell'Area Urbanistica necessiti di pareri di cui agli articoli precedenti.

2. La seduta è convocata dal Presidente o, in caso di suo impedimento, dal suo delegato. La convocazione avviene sempre con raccomandata con avviso di ricevimento, notificata, tramite posta elettronica o con nota da inviarsi tramite fax.
3. Le pratiche soggette alla valutazione, complete di ogni documento inerente e pertinente, devono essere depositate presso gli uffici per la preventiva visione dei commissari.

Articolo 42 - Ordine del giorno

1. Il Presidente fissa l'ordine del giorno almeno 5 giorni prima della data della seduta.
2. I progetti sono iscritti all'ordine del giorno sulla base della data di presentazione dei progetti medesimi o di loro integrazioni al protocollo generale del Comune.

Sezione II – Validità delle sedute e delle decisioni

Articolo 43 - Validità delle sedute e delle decisioni

1. Per la validità delle sedute è necessaria la presenza del Presidente e di un componente.
2. Per la validità delle decisioni in caso di parità prevale il voto del Presidente.

Articolo 44 - Relazione degli esperti in materia di tutela paesistico-ambientale

1. Gli esperti possono allegare ai verbali della Commissione una propria relazione.

Articolo 45 - Pubblicità delle sedute

1. Le riunioni della Commissione non sono pubbliche.
2. Se opportuno, il Presidente potrà ammettere il solo progettista limitatamente all'illustrazione del progetto, non alla successiva attività di esame e di espressione del parere.

Articolo 46 - Verbalizzazione

1. Le funzioni di segretario sono esercitate dal responsabile della competente struttura comunale, o da suo delegato, il quale non ha diritto di voto.
2. Il segretario della Commissione provvede alla redazione dei verbali delle adunanze della Commissione stessa e alla loro raccolta ed archiviazione; i verbali devono essere sottoscritti dal Presidente, dal segretario e da tutti i membri presenti.

Articolo 47 – Sopralluogo

1. E' data facoltà alla Commissione di eseguire sopralluoghi qualora ritenuti utili per l'espressione del parere richiesto.

Sezione III – Rapporto con le strutture organizzative del Comune

Articolo 48 - Rapporto tra Commissione e strutture organizzative comunali

1. La Commissione può richiedere alla struttura comunale competente chiarimenti in ordine alla conformità dei progetti in esame con la vigente legislazione e strumentazione urbanistica, eventualmente chiedendo copia di atti o estratti di strumenti urbanistici.
2. Rientra nei diritti di ciascun commissario richiedere la visione di tutti i documenti in possesso delle strutture organizzative comunali utili all'espressione del parere.

TITOLO III – DEFINIZIONI E TIPOLOGIE DI INTERVENTO

CAPO I – INTERVENTI DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Articolo 49 – Manutenzione ordinaria

1. «Gli interventi edilizi che riguardano, le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti anche con l'impiego di materiali diversi, purché i predetti materiali risultino compatibili con le norme e i regolamenti comunali vigenti» (LR 12/2005, Art. 27).
2. La manutenzione ordinaria è sostanzialmente rivolta a mantenere in efficienza gli edifici. Consiste, quindi, in interventi di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici, (intonaci, pavimenti, infissi, manto di copertura, ecc.) senza alterarne la superficie lorda di pavimento, la tipologia, i materiali e i colori originari per le parti esterne.
3. E' altresì intervento di manutenzione ordinaria l'adeguamento degli impianti tecnici esistenti, purché ciò non comporti modificazioni delle strutture o dell'organismo edilizio ovvero la realizzazione di nuovi locali.
4. Elenco delle opere ammesse riferite ai principali elementi costitutivi degli edifici in genere:

A	FINITURE ESTERNE (intonaci, rivestimenti, tinteggiatura, infissi, elementi architettonici e decorativi, pavimentazioni, manto di copertura)	Riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici purché ne siano conservati i caratteri originari, tra queste: <ul style="list-style-type: none"> - pulitura delle facciate; - riparazione di balconi e terrazzi; - riparazione e sostituzione di infissi, serramenti esterni, portoni, cancelli, vetrine, serrande e ringhiere; - ripristino della tinteggiatura, di intonaci e di rivestimenti; - riparazione e sostituzione di canali di gronda, pluviali, comignoli; - riparazione, coibentazione, ricorsa e sostituzione del manto di copertura; - rifacimento delle pavimentazioni esterne.
B	ELEMENTI STRUTTURALI (fondazioni, strutture portanti verticali e orizzontali, scale e rampe, tetto)	Riparazione, rinforzo e consolidamento di parti degli elementi strutturali. Rinforzo e consolidamento delle strutture portanti orizzontali anche con inserimento e aggiunta di cordoli, travi, reti elettrosaldate e getti di calcestruzzo armato. Riparazione e sostituzione parziale dell'orditura primaria e secondaria del tetto con mantenimento dei caratteri originali.
C	MURATURE PERIMETRALI, TAMPONAMENTI E APERTURE ESTERNE	Nessuna.
D	TRAMEZZI E APERTURE INTERNE	Apertura e chiusura di vani e porte all'interno della stessa unità immobiliare.
E	FINITURE INTERNE (tinteggiatura, intonaci e	Riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture e dei

	rivestimenti, controsoffitti, pavimenti, infissi, elementi architettonici decorativi)	rivestimenti, anche con modifica della tipologia, dei materiali e dei colori.
F	IMPIANTI ED APPARECCHI IGIENICO-SANITARI	Riparazione, sostituzione e adeguamento di impianti ed apparecchi igienico-sanitari.
G	IMPIANTI TECNOLOGICI E RELATIVE STRUTTURE E VOLUMI TECNICI (impianti elettrici, di riscaldamento e condizionamento, del gas, idrici, di scarico, di sollevamento, antincendio; reti e impianti di trattamento, allontanamento e depurazione di rifiuti liquidi, solidi e aeriformi)	Le opere necessarie a mantenere in efficienza e ad adeguare gli impianti tecnologici esistenti alle normali esigenze di esercizio e alle disposizioni legislative vigenti in materia di tutela ambientale e della salute pubblica o dei lavoratori.

5. Ad integrazione e specificazione delle opere di cui sopra, negli edifici industriali, artigianali, commerciali e agricoli si considerano di manutenzione ordinaria le seguenti opere:
- riparazione, sostituzione e adeguamento degli impianti e delle relative reti, nonché installazione di impianti telefonici e televisivi, purché tali interventi non comportino alterazione dei locali, aperture nelle facciate, modificazione o realizzazione di volumi tecnici;
 - riparazione e sostituzione parziale di impianti tecnologici, nonché la realizzazione delle necessarie opere edilizie, a condizione che non comportino modifiche dei locali né aumento delle superfici utili.

Articolo 50 – Manutenzione straordinaria

- «Le opere e le modifiche riguardanti il consolidamento, il rinnovamento e la sostituzione di parti anche strutturali degli edifici, la realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, nonché le modificazioni dell'assetto distributivo di singole unità immobiliari. Sono di manutenzione straordinaria anche gli interventi che comportino la trasformazione di una singola unità immobiliare in due o più unità immobiliari, o l'aggregazione di due o più unità immobiliari in una unità immobiliare» (LR 12/2005 Art. 27)
- La manutenzione straordinaria è volta a mantenere in efficienza gli edifici, realizzando interventi che non comportano modificazioni della tipologia, dei caratteri costruttivi e dell'assetto distributivo complessivo del fabbricato.
- Sono considerati manutenzione straordinaria gli interventi sistematici relativi alle finiture esterne, con possibilità di sostituzione delle stesse.
- Sono altresì considerati manutenzione straordinaria i rinnovi e le sostituzioni di parti limitate delle strutture, anche portanti, e l'installazione ed integrazione degli impianti igienico-sanitari e tecnici, senza alterazione di volumi e superfici.
- Inoltre, sono comprese nella manutenzione straordinaria le opere di modifica dell'assetto distributivo di singole unità immobiliari e anche le opere che comportino l'aggregazione o la suddivisione di unità immobiliari purché non alterino l'impianto distributivo complessivo dell'edificio e non interessino parti comuni.
- Per quanto riguarda gli edifici a destinazione produttiva - industriale, artigianale, commerciale e agricola - la manutenzione straordinaria comprende l'installazione di impianti tecnologici e la realizzazione di impianti e opere necessari al rispetto della normativa sulla tutela dagli inquinamenti e sulla igienicità degli edifici e la sicurezza delle lavorazioni, sempre che non comportino aumento delle superfici utili di calpestio. I relativi volumi tecnici possono essere realizzati, se necessario, all'esterno

dell'edificio, purché non comportino incremento della superficie utile destinata all'attività produttiva o commerciale.

7. Gli interventi di manutenzione straordinaria non debbono in ogni caso costituire un insieme sistematico di opere che possano portare a un organismo edilizio diverso dal precedente, né debbono costituire mutamento tipologico della costruzione nel suo insieme.
8. Elenco analitico delle opere ammesse riferite ai principali elementi costitutivi degli edifici:

A	FINITURE ESTERNE (intonaci, rivestimenti, tinteggiatura, infissi, elementi architettonici e decorativi, pavimentazioni, manto di copertura)	Rifacimento e sostituzione delle finiture con modifica dei caratteri, delle tipologie, dei materiali e dei colori originali, tra queste: - Rifacimento e nuova formazione di intonaci, rivestimenti e tinteggiatura; - Sostituzione di infissi e ringhiere.
B	ELEMENTI STRUTTURALI (fondazioni, strutture portanti verticali e orizzontali, scale e rampe, tetto)	Consolidamento, rinnovamento e sostituzione di parti limitate di elementi strutturali. È ammesso il rifacimento di parti limitate di muri perimetrali portanti nei casi in cui non siano tecnicamente o economicamente giustificabili interventi di consolidamento, purché ne siano mantenuti il posizionamento e i caratteri originari.
C	MURATURE PERIMETRALI, TAMPONAMENTI E APERTURE ESTERNE	Rifacimento di parti limitate di tamponamenti esterni, purché ne siano mantenuti il posizionamento e i caratteri originari. Sono ammessi interventi di ridefinizione delle facciate a condizione che interessino limitate porzioni del prospetto e un ridotto numero di aperture.
D	TRAMEZZI E APERTURE INTERNE	Realizzazione o eliminazione di aperture interne, anche in muri portanti; realizzazione o eliminazione di tramezzature e di muri divisorii tra una o più unità immobiliari.
E	FINITURE INTERNE (tinteggiatura, intonaci e rivestimenti controsoffitti, pavimenti, infissi, elementi architettonici decorativi)	Riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture e dei rivestimenti, anche con modifica della tipologia, dei materiali e dei colori.
F	IMPIANTI ED APPARECCHI IGIENICO-SANITARI	Installazione ed integrazione degli impianti e dei servizi igienico-sanitari.
G	IMPIANTI TECNOLOGICI E RELATIVE STRUTTURE E VOLUMI TECNICI (impianti elettrici, di riscaldamento e condizionamento, del gas, idrici, di scarico, di sollevamento, antincendio; reti e impianti di trattamento, allontanamento e depurazione di rifiuti liquidi, solidi e aeriformi)	Installazione degli impianti tecnologici e delle relative reti e realizzazione dei conseguenti volumi tecnici.

9. Ad integrazione e specificazione delle opere di cui sopra, negli edifici industriali, artigianali, commerciali e agricoli si considerano interventi di manutenzione straordinaria:
- realizzazione di costruzioni poste sopra o sotto il livello di campagna, senza presenza di persone e manodopera atte a proteggere apparecchiature ed impianti;
 - realizzazione di passerelle in metallo o conglomerato armato per l'attraversamento delle strade interne con tubazioni;

- c) realizzazione di basamenti, incastellature di sostegno e apparecchiature all'aperto per la modifica ed il miglioramento di impianti esistenti;
- d) tutte le opere di natura statica, igienica, tecnologica e funzionale necessarie per conservare e integrare l'efficienza degli impianti produttivi esistenti e la salubrità delle costruzioni che li ospitano, sempre che non comportino l'incremento della superficie lorda di pavimento.

Articolo 51 – Restauro e Risanamento conservativo

1. «Gli interventi edilizi rivolti a conservare e recuperare l'organismo edilizio e ad assicurare la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio» (LR 12/2005 Art. 27).
2. Gli interventi di restauro e risanamento conservativo sono volti principalmente alla conservazione e alla valorizzazione degli edifici dei quali si intende operare il recupero degli elementi tipologici, architettonici ed artistici, ovvero un adeguamento funzionale, compatibile con i caratteri degli organismi edilizi.
3. Gli interventi di restauro e risanamento conservativo non devono comportare aumento della superficie lorda di pavimento.
4. Si distinguono due tipi di intervento:
 - a) il restauro: finalizzato principalmente alla conservazione, al recupero e alla valorizzazione dei caratteri degli edifici di interesse storico-artistico, architettonico o ambientale;
 - b) il risanamento conservativo: finalizzato principalmente al recupero igienico e funzionale di edifici per i quali si rendono necessari il consolidamento e l'integrazione degli elementi strutturali e la modificazione della distribuzione interna, anche con l'impiego di materiali e tecniche diverse da quelle originarie, purché congruenti con i caratteri degli edifici.
5. In linea generale e non esaustiva si considerano di restauro gli interventi diretti:
 - a) alla conservazione della costruzione, delle sue qualità, del suo significato e dei suoi valori, mediante l'eliminazione delle parti storicamente o esteticamente incongrue, il consolidamento di elementi costitutivi e l'inserimento di accessori e impianti così da recuperarne l'uso, purché non alterino la forma e la distribuzione;
 - b) alla valorizzazione della costruzione, quando risulti opportuna anche agli effetti ambientali, mediante operazioni sistematiche e di insieme, indirizzate a liberare strati storicamente e artisticamente rilevanti e purché supportate da idonea documentazione;
 - c) alla conservazione, al recupero e alla ricomposizione di reperti e di spazi, sia interni che esterni, di per sé significativi o che siano parte di edifici, ambienti e complessi meritevoli di tutela, ivi compresi quelli di matrice industriale;
 - d) alla protezione ed alla trasmissione dei valori culturali dei beni.
6. Per gli interventi di risanamento conservativo sono ammesse le seguenti opere riferite ai principali elementi costitutivi degli edifici:

A	FINITURE ESTERNE (intonaci, rivestimenti, tinteggiatura, infissi, elementi architettonici e decorativi, pavimentazioni, manto di copertura)	Ripristino, sostituzione e integrazione delle finiture, da eseguirsi con l'impiego di materiali e tecniche congruenti rivolte alla valorizzazione dei caratteri dell'edificio e alla salvaguardia di elementi di pregio. Non è comunque ammesso l'impoverimento dell'eventuale apparato decorativo.
---	--	---

B	ELEMENTI STRUTTURALI (fondazioni, strutture portanti verticali e orizzontali, scale e rampe, tetto)	Ripristino e consolidamento statico degli elementi strutturali. Qualora ciò non sia possibile a causa delle condizioni di degrado, sono ammesse la sostituzione e la ricostruzione degli stessi, limitatamente alle parti degradate o crollate. È ammesso il rifacimento di parti limitate di muri perimetrali portanti quando siano degradate o crollate, purché ne sia mantenuto il posizionamento originale. Devono essere impiegati materiali e tecniche congruenti con i caratteri dell'edificio, senza alterazione della tipologia e salvaguardando gli elementi di pregio. Per documentate necessità statiche o per mutate esigenze d'uso, sono ammesse integrazioni degli elementi strutturali, purché siano impiegati materiali e tecniche compatibili con i caratteri dell'edificio. È esclusa, comunque, la realizzazione di nuovi orizzontamenti, qualora comporti aumento della superficie utile. Non sono ammesse alterazioni volumetriche e planimetriche, né modifiche delle quote di imposta e di colmo delle coperture.
C	MURATURE PERIMETRALI, TAMPONAMENTI E APERTURE ESTERNE	Ripristino e valorizzazione dei prospetti nella loro unitarietà. Parziali modifiche sono consentite nel rispetto dei caratteri originari e a condizione che il progetto sia esteso all'intera facciata dell'edificio oggetto dell'intervento. È ammesso il rifacimento di parti limitate di tamponamenti esterni qualora siano degradate o crollate, purché ne sia mantenuto il posizionamento.
D	TRAMEZZI E APERTURE INTERNE	Ripristino e valorizzazione degli ambienti interni, con particolare attenzione per quelli caratterizzati dalla eventuale presenza di elementi architettonici e decorativi. Sono ammesse, per mutate esigenze funzionali e d'uso, modificazioni dell'assetto planimetrico che comportino le aggregazioni e le suddivisioni di unità immobiliari purché non alterino l'impianto distributivo complessivo dell'edificio, con particolare riguardo per le parti comuni.
E	FINITURE INTERNE (tinteggiatura, intonaci e rivestimenti controsoffitti, pavimenti, infissi, elementi architettonici decorativi)	Ripristino di tutte le finiture. Qualora ciò non sia possibile, è ammesso il rinnovamento e la sostituzione delle stesse con l'impiego di materiali e tecniche congruenti con i caratteri dell'edificio e tendenti alla valorizzazione degli elementi di pregio, con particolare riguardo alle parti comuni. Non è comunque ammesso l'impoverimento dell'eventuale apparato decorativo.
F	IMPIANTI ED APPARECCHI IGIENICO-SANITARI	Realizzazione e integrazione degli impianti e dei servizi igienico-sanitari, nel rispetto delle limitazioni di cui ai precedenti punti B e D.
G	IMPIANTI TECNOLOGICI E RELATIVE STRUTTURE E VOLUMI TECNICI (impianti elettrici, di riscaldamento e condizionamento, del gas, idrici, di scarico, di sollevamento,	Installazione degli impianti tecnologici e delle relative reti. I volumi tecnici devono essere realizzati all'interno dell'edificio, ogni volta che ciò risulti tecnicamente possibile. In caso di documentata impossibilità, è consentito realizzarli all'esterno a condizione che

antincendio; reti e impianti di trattamento, allontanamento e depurazione di rifiuti liquidi, solidi e aeriformi)	vengano adottati tutti gli accorgimenti necessari per inserirli nel contesto dell'edificio.
---	---

Articolo 52 – Ristrutturazione edilizia

- «Gli interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione parziale o totale nel rispetto della volumetria preesistente e fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica» (LR 12/2005 art. 27).
- La ristrutturazione è volta al riutilizzo di edifici esistenti attraverso interventi di trasformazione edilizia e d'uso. E' ammessa la demolizione e la ricostruzione purché non vengano compromessi eventuali elementi di pregio presenti nell'edificio.
- Gli interventi di ristrutturazione edilizia possono prevedere, all'interno della volumetria preesistente:
 - variazioni della superficie lorda di pavimento anche mediante la modifica delle quote di imposta dei solai;
 - modifiche di collocazione rispetto alla precedente area di sedime, purché non rientrino nelle varianti essenziali ai sensi della normativa vigente;
- Elenco analitico delle opere ammesse riferite ai principali elementi costitutivi degli edifici:

A	FINITURE ESTERNE (intonaci, rivestimenti, tinteggiatura, infissi, elementi architettonici e decorativi, pavimentazioni, manto di copertura)	Rifacimento e nuova formazione delle finiture, con conservazione degli eventuali elementi di pregio.
B	ELEMENTI STRUTTURALI (fondazioni, strutture portanti verticali e orizzontali, scale e rampe, tetto)	Consolidamento, sostituzione ed integrazione degli elementi strutturali con tecniche appropriate. Sono ammesse modificazioni delle quote degli orizzontamenti e delle scale. È consentita la realizzazione di nuovi elementi strutturali necessari per la trasformazione di organismi edilizi o di loro parti.
C	MURATURE PERIMETRALI, TAMPONAMENTI E APERTURE ESTERNE	Sono consentite la realizzazione o l'eliminazione di aperture, nonché modificazioni ed integrazioni dei tamponamenti esterni.
D	TRAMEZZI E APERTURE INTERNE	Sono ammesse, per mutate esigenze distributive o d'uso, modificazioni dell'assetto planimetrico, nonché l'aggregazione o la suddivisione di unità immobiliari.
E	FINITURE INTERNE (tinteggiatura, intonaci e rivestimenti controsoffitti, pavimenti, infissi, elementi architettonici decorativi)	Rifacimento e nuova formazione delle finiture, con conservazione e valorizzazione degli eventuali elementi di pregio.
F	IMPIANTI ED APPARECCHI IGIENICO-SANITARI	Realizzazione ed integrazione degli impianti e dei servizi igienico-sanitari.
G	IMPIANTI TECNOLOGICI E RELATIVE STRUTTURE E VOLUMI TECNICI (impianti elettrici, di riscaldamento e condizionamento, del	Installazione degli impianti tecnologici e delle relative reti; i volumi tecnici possono essere realizzati, se necessario, anche all'esterno degli edifici.

gas, idrici, di scarico, di sollevamento, antincendio; reti e impianti di trattamento, allontanamento e depurazione di rifiuti liquidi, solidi e aeriformi)	
---	--

5. I titoli abilitativi per interventi di ristrutturazione edilizia sono soggetti alla corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, nonché del contributo sul costo di costruzione, in relazione alle destinazioni funzionali degli interventi stessi.
6. Il contributo di costruzione di cui al comma precedente non è dovuto, ovvero è ridotto, nei casi previsti dalla legge.

CAPO II - MODIFICHE ED INTEGRAZIONI DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Articolo 53 – Sopralzo

1. Sono interventi rivolti alla realizzazione di Superficie lorda di pavimento e/o superficie accessoria aggiuntiva, all'esterno della sagoma esistente, in innalzamento di un edificio e senza aumento della Superficie coperta.
2. I titoli abilitativi per interventi di sopralzo sono soggetti alla corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, nonché del contributo sul costo di costruzione, in relazione alle destinazioni funzionali degli interventi stessi.
3. Il contributo di costruzione di cui al comma precedente non è dovuto, ovvero è ridotto, nei casi previsti dalla legge.

Articolo 54 – Ampliamento

1. Sono interventi rivolti alla realizzazione di Superficie lorda di pavimento e/o superficie accessoria aggiuntiva, all'esterno della sagoma esistente, con aumento della Superficie Coperta.
2. Con lo scopo di favorire il risparmio energetico e il migliore uso del patrimonio edilizio esistente non è considerato ampliamento la realizzazione di rivestimenti esterni alle facciate.
3. I titoli abilitativi per interventi di ampliamento sono soggetti alla corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, nonché del contributo sul costo di costruzione, in relazione alle destinazioni funzionali degli interventi stessi.
4. Il contributo di costruzione di cui al comma precedente non è dovuto, ovvero è ridotto, nei casi previsti dalla legge.

Articolo 55 – Demolizione

1. Sono interventi volti a rimuovere, del tutto o in parte, edifici o manufatti preesistenti, qualunque sia l'utilizzazione successiva dell'area risultante. Le demolizioni che abbiano carattere autonomo o siano volte a creare spazio a nuove costruzioni, sono soggette a Denuncia di Inizio attività. Le demolizioni, da eseguire nell'ambito di interventi di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione, sono soggette alle procedure prescritte per tali interventi di cui fanno parte.

CAPO III – INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Articolo 56 – Ricostruzione Edilizia

1. Sono interventi rivolti alla sostituzione integrale di edifici esistenti. Tali interventi comportano la realizzazione di organismi diversi da quelli preesistenti. È possibile la variazione di Superficie lorda di pavimento, volume, altezze e distanze, nel rispetto di tutti i parametri indicati nelle norme dello strumento urbanistico.
2. I titoli abilitativi per interventi di ricostruzione edilizia sono soggetti alla corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, nonché del contributo sul costo di costruzione, in relazione alle destinazioni funzionali degli interventi stessi.
3. Il contributo di costruzione di cui al comma precedente non è dovuto, ovvero è ridotto, nei casi previsti dalla legge.

CAPO IV – INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE

Articolo 57 – Interventi di nuova costruzione

1. Gli interventi di nuova costruzione sono quelli di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio non rientranti nelle categorie definite agli articoli precedenti e precisamente:
 - a) la costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente;
 - b) gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal Comune;
 - c) la realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo ineditato;
 - d) l'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, e che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee;
 - e) gli interventi pertinenziali che gli atti di pianificazione territoriale e i regolamenti edilizi, anche in relazione al pregio ambientale paesaggistico delle aree, qualificano come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale;
 - f) la realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo ineditato.
2. I titoli abilitativi per interventi di nuova costruzione sono soggetti alla corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, nonché del contributo sul costo di costruzione, in relazione alle destinazioni funzionali degli interventi stessi.
3. Il contributo di costruzione di cui al comma precedente non è dovuto, ovvero è ridotto, nei casi previsti dalla legge.

CAPO V – CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO FUNZIONALE

Articolo 58 – Cambio di destinazione d'uso funzionale

1. Il cambio di destinazione d'uso funzionale può avvenire solo nel rispetto delle categorie ammesse dalle norme dello strumento urbanistico per i diversi ambiti territoriali.
2. Il mutamento della destinazione d'uso è regolamentato dalla L.R.12/2005

TITOLO IV - DISPOSIZIONI SULL'ATTIVITÀ EDILIZIA

CAPO I - REGOLAMENTO DEL VERDE

Sezione I – Disposizioni generali e transitorie

Articolo 59 – Norme transitorie

1. Fino all'approvazione dello specifico Regolamento di tutela del verde, valgono le norme contenute nei successivi Articoli.
- 1.

Sezione II – Disciplina per gli interventi e la manutenzione del verde negli spazi privati e nelle aree di cantiere

Articolo 60 – Aree private

1. Tutti gli interventi che comprendono la formazione, la trasformazione e la manutenzione di aree scoperte devono prevedere, per quanto possibile, l'incremento di aree a verde.
2. Le alberature di alto e medio fusto sono da conservare e da proteggere; è sempre vietato sradicare, danneggiare o abbattere alberi di alto fusto, salvo casi di necessità determinata da morte, malattie irreversibili o pericolosità delle piante per le persone e per le cose, e comunque previa autorizzazione.
3. Il proprietario o l'avente titolo, a seguito di autorizzazione per l'abbattimento della pianta, deve procedere alla sua sostituzione con un'altra di specie equivalente. Nel caso in cui fosse impossibile mettere a dimora la pianta all'interno del lotto, tale autorizzazione è subordinata alternativamente salvo quanto diversamente previsto dalle norme dello strumento urbanistico:
 - a) alla messa a dimora in un'area di proprietà comunale di n. 2 piante, con circonferenza di cm 12 - 14 misurata a m 1 da terra, a cura e spese del privato richiedente l'autorizzazione per l'abbattimento;
 - b) al versamento su apposito capitolo di € 250,00 per ogni pianta da abbattere.
4. Gli interventi edilizi che interessano le aree scoperte, devono essere corredati del progetto del verde costituito da:
 - a) rilievo delle piante esistenti mediante apposito elaborato grafico e relativa documentazione fotografica;
 - b) progetto di sistemazione delle aree scoperte;
 - c) relazione tecnica nella quale sono indicati: le specie arboree scelte in base alla facilità di attecchimento, alla stabilità, alla crescita, alla resistenza al vento, alla facilità di manutenzione in rapporto al sito interessato; la tipologia delle aree a prato in riferimento alla forma, alle pendenze, ai drenaggi, alle specie arboree individuate; i criteri di scelta del sesto di impianto e della distanza delle alberature dai confini con spazi pubblici e privati e con gli edifici prospicienti.
5. Gli alberi ad alto fusto debbono mantenere una distanza dal confine pari a quella stabilita dall'Art. 892 del Codice Civile aumentata di m. 2.
6. Sono fatti, in ogni caso, salvi gli accordi con i proprietari dei fondi confinanti.
7. La distanza delle alberature rispetto ai confini di spazi pubblici, privati o alle edificazioni deve essere commisurata con lo sviluppo prevedibile della chioma che, in ogni caso, non deve divenire fattore di disturbo e alterazione delle condizioni di aerazione o soleggiamento di ambienti confinanti prospicienti.

8. Nelle zone contigue agli spazi pubblici le sistemazioni esterne devono armonizzarsi con le essenze arboree e le tipologie di piantumazione esistenti o previste.
9. La vegetazione può oltrepassare il limite fra la proprietà privata ed il sedime stradale solo quando l'aggetto dei rami sia a quota superiore a m 4 rispetto al medesimo.
10. Gli interventi di manutenzione dei parchi e dei giardini privati esistenti, i quali presentano caratteristiche storiche, architettoniche e ambientali, devono tendere alla conservazione e possibilmente al ripristino delle originarie architetture vegetali.
11. Qualora trattasi di interventi di conservazione, manutenzione o potenziamento del patrimonio arboreo da attuarsi in aree extraurbane, devono essere utilizzare tecniche e modalità di intervento consone al contesto naturale, in accordo con gli enti territoriali competenti.
12. Sono fatti salvi tutti i limiti e i divieti derivanti dalla legislazione e dagli atti amministrativi regolamentari dallo Stato, dalla Regione e dalla Provincia in materia di gestione e vigilanza sugli interventi relativi al patrimonio arboreo e arbustivo.

Articolo 61 – Salvaguardia della vegetazione nelle aree di cantiere

1. In tutti i cantieri le alberature esistenti devono essere protette mediante adeguati strutture.
2. Nel corso dei lavori devono essere predisposti specifici accorgimenti al fine di evitare ogni danno alle alberature compreso l'apparato radicale.
3. È vietato accatastare materiale e versare sostanze inquinanti di qualsiasi tipo sulle aree a verde.
4. Nel caso di prolungata permanenza del cantiere è necessario garantire il libero accesso alle piante per eventuali interventi di manutenzione.
5. Gli scavi devono essere effettuati a distanza variabile dall'albero in base alla dimensione del diametro del tronco, comunque con un raggio minimo di m 1,50.
6. Nel caso si debbano eseguire scavi, per motivate esigenze, a distanza minore questi devono:
 - a) essere realizzati a mano;
 - b) evitare il danneggiamento o l'amputazione dell'apparato radicale;
 - c) restare aperti per non più di due settimane; in caso di sospensione dei lavori lo scavo deve essere provvisoriamente riempito, oppure si deve coprire l'apparato radicale con stuoie mantenute costantemente umide; durante il periodo invernale, le pareti dello scavo devono essere coperte con materiale isolante;
 - d) essere richiusi con terreno di coltura di buona qualità, comunque senza detriti e materiali di scarto.
7. Gli scavi per la posa in opera di nuova impiantistica tecnologica interrata (tubazioni gas, acqua, energia elettrica, linee telefoniche, fognature, ecc.), devono osservare distanze e precauzioni tali da non compromettere gli apparati radicali delle piante.
8. In presenza di pavimentazioni impermeabili, deve essere lasciata attorno alla pianta (tornello) un'area di rispetto, grigliata, di almeno m 2 di diametro.

Articolo 62 – Conservazione e manutenzione delle aree a verde

1. Le aree sistemate a verde devono essere oggetto di periodiche manutenzioni e in particolare devono essere eseguiti i seguenti interventi:
 - a) pulizia dell'area da erbe infestanti, ramaglie, foglie;
 - b) taglio dell'erba;
 - c) sramatura di parti legnose secche;
 - d) potatura a regola d'arte delle essenze;
 - e) difesa da parassiti con mezzi idonei e prodotti fitosanitari a bassa tossicità per l'uomo e l'ambiente;
 - f) interventi necessari a tutela della pubblica incolumità.

2. E' fatto obbligo ai proprietari di alberi, o di altra vegetazione adiacente alla via pubblica, di effettuare i tagli necessari affinché non sia intralciata la viabilità veicolare e pedonale o compromessa la leggibilità della segnaletica, la visione di eventuali specchi riflettenti e la visibilità della carreggiata; qualora, per qualsiasi causa, cadano sul piano stradale, alberi, arbusti o ramaglie afferenti a terreni privati, il proprietario dei medesimi ha l'obbligo di rimuoverli il più presto possibile.
3. Le aree a bosco, a parco, nonché le aree di pertinenza delle alberature, non devono essere utilizzate per depositi di materiale di qualsiasi tipo o a parcheggio.
4. Alla base delle piante e per una superficie di almeno 2 m di diametro, deve essere evitata l'impermeabilizzazione del terreno.
5. Con provvedimento motivato, per motivi igienici o di decoro ambientale, può essere imposta la manutenzione e la ricomposizione del verde.
6. L'abbattimento, la sostituzione e lo spostamento degli alberi di alto fusto e delle essenze pregiate sono consentiti solo a seguito di specifica autorizzazione degli uffici comunali competenti o in quanto contenuti all'interno di un atto autorizzativo connesso con un intervento edilizio.
7. L'autorizzazione può essere rilasciata solo in presenza delle condizioni previste nel comma 2 dell'Articolo 60.
8. Ogni abbattimento abusivo comporta automaticamente la decadenza del provvedimento autorizzativo dell'intervento edilizio del quale la sistemazione a verde costituisce parte integrante e l'emissione di una sanzione amministrativa pecuniaria da stabilirsi a cura dell'Amministrazione.

CAPO II - REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Articolo 63 – Richiesta e consegna dei punti fissi

1. Prima della costruzione di un edificio è fatto obbligo all'intestatario del titolo abilitativo richiedere, con apposita domanda, la consegna dei punti fissi di allineamento e di quota.
2. La definizione dei suddetti punti viene effettuata dalla struttura competente entro 15 giorni dalla presentazione della domanda a spese del richiedente che è tenuto anche a fornire il personale ed i mezzi necessari.
3. Della suddetta determinazione si redige verbale in doppio esemplare firmato dalle parti.
4. Se entro i 15 giorni di cui al precedente comma 2 la struttura competente non determina i punti fissi di allineamento e di quota, il richiedente può procedere alla individuazione degli stessi, redigendo verbale e comunicandolo alla struttura competente.
5. Prima di iniziare scavi per nuove costruzioni all'interno di piani esecutivi l'intestatario del titolo abilitativo è tenuto a contrassegnare mediante segnalazione e picchettature la dislocazione sul terreno delle costruzioni stesse come da progetto.

Articolo 64 – Disciplina del cantiere

1. Salvo quanto previsto dal D. Lgs. 81/08 e successive modifiche e integrazioni, ai cantieri si applicano le seguenti disposizioni:
 - a) nel cantiere deve obbligatoriamente essere affissa, in vista al pubblico, una tabella di dimensioni adeguate, contenente gli estremi dell'atto autorizzativo, il nome del titolare dello stesso, del progettista, dell'impresa assuntrice dei lavori, del responsabile di cantiere e del direttore dei lavori oltre quanto richiesto da eventuale normativa tecnica specifica;
 - b) nel cantiere deve essere tenuta a disposizione dei funzionari comunali copia del progetto in corso di realizzazione;
 - c) 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

Locale 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 Locale 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 dalla competente Azienda Sanitaria Locale ed il secondo sostituito con impianti riconosciuti idonei dalle prescrizioni vigenti;

- d) è vietato usare acqua dai canali pubblici e impedire o divergere il corso degli stessi senza preventiva e formale concessione.
2. Con provvedimento motivato, in caso di violazione delle disposizioni contenute nel presente Articolo, può essere ordinata la sospensione dei lavori.
 3. 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.

Articolo 65 – Procedure connesse alle demolizioni

1. Le demolizioni di cui all'Articolo 55 sono subordinate:
 - a) alla libertà da persone e/o cose del fabbricato da demolire;
 - b) all'impegno di procedere alla disinfestazione del fabbricato stesso immediatamente prima di dare corso alla demolizione;
 - c) all'impegno di procedere alla chiusura di tronchi di fognatura che rimangono inutilizzati;
 - d) all'impegno di sistemare e recintare adeguatamente il terreno;
 - e) all'impegno di proteggere e conservare l'eventuale patrimonio arboreo.
2. In caso di inosservanza anche parziale degli impegni di cui sopra può essere compiuto l'intervento in danno dell'inadempiente e a spese dello stesso.
3. La richiesta di demolizione deve conseguire preventivamente il parere della Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, specificando, sotto responsabilità dell'esecutore dei lavori, le modalità di smaltimento delle macerie, nonché quelle in ordine all'abbattimento delle polveri, al livello di rumorosità, alla sicurezza del personale e alle eventuali opere di bonifica.
4. La demolizione di immobili comunque soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 è subordinata all'eventuale e preventivo nulla-osta delle competenti autorità.
5. Nel caso di demolizione parziale devono essere salvaguardate la stabilità, l'uso e l'aspetto estetico della residua parte della costruzione.

Articolo 66 – Conferimento dei materiali di risulta

1. La raccolta, il trasporto, lo smaltimento o l'eventuale riutilizzo del materiale risultante dalla attività edilizia sono soggetti alle vigenti disposizioni di legge in materia di gestione dei rifiuti e di carattere igienico-sanitario.

Articolo 67 – Rinvenimenti

1. I ritrovamenti di presumibile interesse archeologico, storico ed artistico devono essere immediatamente posti a disposizione degli enti preposti, dandone immediata comunicazione alla competente struttura tecnica comunale che a sua volta richiede l'intervento degli stessi entro i 15 giorni successivi.
2. I lavori per la parte interessata dai ritrovamenti devono essere sospesi per lasciare intatte le cose ritrovate.

Articolo 68 – Ultimazione dei lavori

1. I lavori di costruzione si considerano ultimati quando siano idonei a richiedere il Certificato di Agibilità. L'eventuale diniego alla suddetta richiesta fa venire meno tale presunzione.
2. Nel caso di opere di urbanizzazione relative alla lottizzazione di aree, l'ultimazione va riferita alle disposizioni contenute nella convenzione di cui all'Art. 28, quinto comma della L. 1150/42 e successive modificazioni ed integrazioni.

CAPO III - MODALITÀ DI PREDISPOSIZIONE DEI PROGETTI

Sezione I – Unificazione grafica

Articolo 69 – Modalità di rappresentazione grafica

1. Al fine di rendere più facile l'identificazione degli elementi di progetto, il loro confronto, nonché la verifica del rispetto delle norme del presente Regolamento, gli elaborati grafici devono essere redatti seguendo modalità unitarie di rappresentazione. Tali modalità vanno rispettate sia nella rappresentazione grafica delle opere (quotatura, campitura, dettaglio di soluzioni tecnologiche, ecc.) sia nella descrizione dei materiali impiegati.
2. Tutte le rappresentazioni grafiche devono rispondere ai criteri di unificazione riconosciuti e codificati e in particolare:
 - a) le quote interne ed esterne e di spessore, nonché le quote di riferimento rispetto ai punti fissi e le quote di riferimento altimetrico, devono essere chiaramente leggibili;
 - b) le quote numeriche devono essere sufficienti per la verifica di tutti gli indici e i parametri, il cui rispetto legittima l'esecuzione dell'intervento proposto;
 - c) qualora vi sia discordanza tra la quota numerica e la misura grafica, si deve far riferimento alla quota numerica.
3. Tutti gli elaborati cartacei devono essere piegati secondo il formato UNI A4 e devono contenere nel cartiglio l'indicazione del tipo di intervento, la sua ubicazione, il titolo dell'elaborato, le generalità e la firma dell'avente titolo, del progettista (con relativo timbro professionale), del direttore dei lavori e dell'esecutore delle opere. Nel cartiglio si deve prevedere inoltre uno spazio libero per l'apposizione dei timbri di protocollo ed approvazione.

Sezione II – Criteri di rappresentazione dell'inserimento ambientale

Articolo 70 – Rappresentazione del contesto ambientale e dello stato di fatto

1. La predisposizione di specifici elaborati grafici di rappresentazione dello stato di fatto deve garantire una esauriente lettura del contesto urbano o extraurbano finalizzata al corretto inserimento ambientale della soluzione progettuale proposta, nel rispetto delle caratteristiche peculiari dei luoghi.
2. La documentazione relativa alla rappresentazione dello stato di fatto consiste in una planimetria di rilievo del sito di intervento a scala 1:200 o 1:500 (in relazione all'ampiezza dell'intervento) con specificati:
 - a) orientamento, toponomastica, quote altimetriche e planimetriche;
 - b) presenze naturalistiche ed ambientali (con evidenziazione di eventuali vincoli di tutela);
 - c) alberature esistenti con l'indicazione delle relative essenze;
 - d) eventuali costruzioni limitrofe, delle quali va specificata la destinazione d'uso, con relativi distanze ed altezze;
 - e) eventuali impianti tecnologici (elettrodotti, metanodotti, ecc.) e relative servitù;

- f) opere di urbanizzazioni esistenti.
3. Nelle nuove costruzioni, negli ampliamenti, nelle ristrutturazioni edilizie, nelle manutenzioni straordinarie relative a parti esterne, nelle costruzione o sostituzione di recinzioni, deve essere prodotto un rilievo fotografico a colori (dimensioni minime 10 x 15 cm) dell'area e del suo contesto.
 4. Negli interventi di manutenzione straordinaria, e ristrutturazione edilizia deve essere presentato il rilievo quotato di tutti i piani dell'unità immobiliare interessata dal progetto, compresi gli spazi accessori, nonché, nel caso di interventi relativi a parti esterne, i prospetti con l'indicazione delle caratteristiche e dei colori dei materiali di finitura, degli infissi e degli elementi decorativi. La scala di rappresentazione deve essere 1:100 (o 1:200 per immobili di grandi dimensioni).
 5. Nei casi di interventi di restauro e risanamento conservativo la rappresentazione dello stato di fatto, in scala 1:50, deve contenere il rilievo puntuale del manufatto sia dal punto di vista geometrico che materico, con l'evidenziazione delle parti aggiunte rispetto alla costruzione originale. Il rilievo deve essere esteso a tutte le parti interessate dagli interventi. e deve essere accompagnato da una adeguata documentazione fotografica.
 6. Le sezioni (quotate, minimo due, in scala 1:100 o 1:200 in funzione delle dimensioni del fabbricato) devono essere significative delle tipologie costruttive.
 7. Ogni elemento naturalisticamente, storicamente o artisticamente rilevante deve essere evidenziato con rappresentazioni grafiche a scala adeguata.
 8. Nel caso di richiesta di Autorizzazione Paesaggistica, la documentazione relativa alla rappresentazione dello stato di fatto è composta dai seguenti elaborati:
 - a) Inquadramento territoriale in scala adeguata (corografia, aefotogrammetria, stralcio del PTC Provinciale o di Parco se vigenti, dello strumento urbanistico comunale, nonché fotopiano, se esistente) in relazione al tipo di intervento proposto;
 - b) Planimetria generale nelle scale 1:5000, 1:2000 o 1:1000, in relazione alle dimensioni e localizzazione dell'intervento, con individuazione degli elementi costitutivi e rappresentativi del paesaggio;
 - c) Piano quotato, redatto in scala adeguata al tipo di trasformazione proposta, comprendente le specie vegetali presenti relazionato alla più vicina sede stradale; nel caso di declivio il progetto sarà corredato da una o più sezioni quotate estese al tutto il territorio oggetto dell'intervento, sede stradale ed edifici circostanti; nello stesso elaborato saranno indicati i movimenti di terra previsti in scavo e riporto nonché le opere di contenimento delle terre;
 - d) rilievo dello stato di fatto dell'edificio o di altri manufatti (piante e coperture, prospetti e sezioni significative in scala 1:100) sui quali si intenda intervenire, descrittivo anche delle caratteristiche di finitura originali (quali il tipo di intonaco, di pitturazione delle superfici, di trattamento delle opere metalliche e lignee, dei materiali di gronda e di copertura, ecc.), compreso, nel caso di intervento su intonaci storici, eventuale rilievo del degrado materico e indagine stratigrafica degli stessi;
 - e) documentazione fotografica a colori che rappresenti da più punti di vista, in modo panoramico, l'edificio o l'area oggetto dell'intervento;
 9. Gli elaborati di cui al precedente comma sono elencati nel seguente abaco in funzione delle diverse tipologie di intervento:

Tipo di intervento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
Elaborati richiesti:												
a – Inquadramento territoriale	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
b – Planimetria generale	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
c – Piano quotato		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
d – Rilievo dello stato di fatto	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*

e – Documentazione fotografica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

LEGENDA DEI TIPI DI INTERVENTO

A = Edifici: manutenzione, restauro, risanamento conservativo

B = Edifici: ristrutturazione e ampliamenti

C = Edifici: nuovi edifici

D = Cartelli o altri mezzi pubblicitari

E = Linee elettriche aeree

F = Opere di viabilità (puntuale)

G = Opere di viabilità (estese)

H = Opere idrauliche (puntuale)

I = Opere idrauliche (estese)

L = Interventi aree demanio lacuale

M = Attività estrattiva di cava e smaltimento rifiuti

N = opere di sistemazione montana

10. Nel caso di richiesta di piani attuativi comunque denominati, ivi compresi gli accordi negoziali aventi valore di piano attuativo, la documentazione relativa alla rappresentazione dello stato di fatto è composta da:
- planimetria quotata almeno in scala 1:500 della zona interessata con l'individuazione delle curve di livello o dei caposaldi di riferimento delle presenze monumentali naturalistiche ed ambientali, degli eventuali vincoli apposti in forza della vigente legislazione con adeguata estensione del territorio circostante per consentire una opportuna conoscenza del contesto di intervento. Nel caso di proposta in aree già edificate, la planimetria deve riportare gli edifici esistenti e le relative distanze;
 - nel caso di aree già edificate, prospetti e sezioni schematici degli edifici esistenti, almeno in scala 1:500, estesi all'edificato in diretta relazione con l'ambito del piano stesso;
 - documentazione fotografica a colori che rappresenti da più punti di vista in modo panoramico l'area oggetto dell'intervento e il suo contesto;
 - planimetria quotata in scala 1:500 di tutte le aree interessate comprese quelle che hanno concorso alla formazione della capacità edificatoria in applicazione del meccanismo perequativo definito dallo strumento urbanistico e le aree di cessione per opere di urbanizzazione primaria e secondaria.

Sezione III – Elenco degli elaborati allegati al progetto

Articolo 71 – Documentazione tecnica

- La richiesta di Permesso di Costruire, la Denuncia di Inizio Attività (DIA), la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) e la Comunicazione di Inizio Lavori (CIL) nonché le proposte di piani attuativi comunque denominati, ivi compresi gli accordi negoziali aventi valore di piano attuativo, di cui al Titolo I Capo I del presente Regolamento, devono essere corredate da adeguata documentazione tecnica che consenta le necessarie verifiche da parte del responsabile del procedimento (o dell'istruttoria).
- Gli elaborati allegati alle diverse istanze e denunce, riportati nei successivi commi, sono da presentare in triplice copia e sono da produrre ove ricorra il caso ovvero qualora siano rappresentativi delle opere in progetto.
- Gli elaborati da allegare alla richiesta di Permesso di Costruire o alla Denuncia di Inizio Attività (DIA), oltre a quanto indicato nell'Articolo 70 e fatti salvi quelli prescritti da norme speciali o da leggi di settore, per:

- interventi di nuova costruzione, sopralzo e ampliamento di fabbricati esistenti, ricostruzione edilizia;
 - interventi di ristrutturazione edilizia;
 - interventi di restauro e risanamento conservativo;
- sono:
- a) estratto della documentazione urbanistica generale e attuativa, vigente e di quella eventualmente adottata con individuazione degli ambiti interessati dall'intervento;
 - b) estratto mappa catastale in scala 1:1000 o 1:2000, con l'individuazione dei mappali interessati dall'intervento;
 - c) planimetria dell'area interessata dall'intervento così come indicata nell'Articolo 70;
 - d) planimetria generale, in scala 1:200 o 1:500, riportante l'ingombro degli edifici da realizzare, i limiti di proprietà e dell'ambito oggetto di intervento, le quote planimetriche ed altimetriche del suolo al completamento dei lavori (evidenziando sbancamenti e riporti), la sistemazione delle aree scoperte differenziando le superfici filtranti da quelle impermeabili, gli accessi; le distanze dai confini di proprietà, dalle strade e dagli edifici circostanti. Sulla medesima tavola deve essere riportata la verifica analitica dei parametri urbanistici ed edilizi;
 - e) simulazione fotografica (o altra tecnica) del progetto rispetto all'ambito interessato nel caso di interventi aventi forte impatto visivo a causa delle dimensioni del fabbricato o per particolari caratteristiche del contesto in cui si colloca o comunque in tutti i casi per i quali è necessario l'esame paesistico del progetto ai sensi del Piano Territoriale Paesistico Regionale;
 - f) planimetria, in scala 1:200 o 1:500, contenente:
 - lo schema fognario interno (relativo sia alle acque cloacali che a quelle meteoriche), gli allacciamenti alla rete comunale, la tipologia degli elementi o impianti utilizzati (pozzetti separatori, pozzetti di prima pioggia, camerette di ispezione, ecc.);
 - la rete per il recupero e il riutilizzo delle acque meteoriche, comprensiva dei serbatoi;
 - altre eventuali reti interessanti le aree pertinenti (impianto geotermico, ecc.);
 - g) progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), contenente:
 - le piante quotate di tutti i piani del fabbricato (compresi quelli non abitabili e la copertura) con l'indicazione delle destinazioni d'uso dei singoli locali o spazi accessori, gli ingombri degli apparecchi sanitari, le aree destinate a parcheggio e i relativi accessi, gli spazi non accessibili; sulla medesima tavola devono essere indicate le superfici utili, nonché il calcolo di verifica dei rapporti aeroilluminanti;
 - i prospetti relativi ad ogni fronte dell'edificio con indicazione delle quote altimetriche, dei materiali e dei colori impiegati; nel caso di edificio a cortina, o comunque inserito in un fronte continuo più esteso, devono essere rappresentati anche i prospetti adiacenti;
 - sezioni significative (minimo due di cui almeno una sul vano scala, ove esistente) con indicazione delle altezze nette dei piani e dei parapetti nonché tutte le quote necessarie alla verifica dei parametri urbanistici;
 - eventuali particolari costruttivi in scala 1:20;
 - h) elaborati grafici di comparazione tra stato di fatto e progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), sui quali devono essere riportate, con colore giallo le demolizioni e con colore rosso le nuove opere;
 - i) verifica del progetto, con dimostrazione grafica, relazione descrittiva e dichiarazione di conformità, rispetto a quanto previsto dalla vigente legislazione in materia di abbattimento delle barriere architettoniche;
 - j) per interventi di restauro e risanamento conservativo tutti gli elaborati grafici devono essere redatti in scala 1:50, sono obbligatori i particolari costruttivi in scala 1:20, devono essere predisposti

specifici progetti per particolari elementi decorativi ed è obbligatoria la simulazione fotografica (o altra tecnica) dello stato finale;

k) relazione tecnica illustrativa contenente gli elementi definiti all'Articolo 72.

4. Gli elaborati da allegare alla richiesta di Permesso di Costruire o alla Denuncia di Inizio Attività (DIA) per gli interventi non compresi nel comma precedente, oltre a quanto indicato nell'Articolo 70 fatti salvi gli elaborati prescritti da norme speciali o da leggi di settore, sono:

a) estratto della documentazione urbanistica generale e attuativa, vigente e di quella eventualmente adottata con individuazione degli ambiti interessati dall'intervento;

b) estratto mappa catastale in scala 1:1000 o 1:2000, con l'individuazione di tutti i mappali interessati dall'intervento;

c) rilievo quotato, così come indicato nell'Articolo 70;

d) elaborati grafici di progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), contenenti:

- le piante quotate di tutti i piani del fabbricato (compresi quelli non abitabili e la copertura) interessati dall'intervento, con l'indicazione delle destinazioni d'uso dei singoli locali o spazi accessori, gli ingombri degli apparecchi sanitari, gli spazi non accessibili, le superfici utili, nonché il calcolo di verifica dei rapporti aeroilluminanti; nel caso di recinzioni la pianta deve essere estesa all'intero sviluppo del manufatto e riportare l'ingombro degli eventuali edifici;

- i prospetti di ogni fronte del fabbricato o di quello esterno della recinzione, con indicazione delle quote altimetriche, dei materiali e dei colori impiegati; nel caso di edificio a cortina, o comunque inserito in un fronte continuo più esteso, devono essere rappresentati anche i prospetti adiacenti;

- sezioni significative con indicazione delle altezze nette dei piani e dei parapetti nonché tutte le quote necessarie alla verifica dei parametri urbanistici ed edilizi;

- eventuali particolari costruttivi in scala 1:20;

e) elaborato grafico comparato tra stato di fatto e progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), sul quale devono essere riportate, con colore giallo le demolizioni e con colore rosso le nuove opere;

f) verifica del progetto, con dimostrazione grafica, relazione descrittiva e dichiarazione di conformità, rispetto a quanto previsto dalla vigente legislazione in materia di abbattimento delle barriere architettoniche;

g) nel caso di realizzazione di tombe ipogee devono essere presentate le piante e le sezioni, in scala 1:20, l'individuazione del lotto rispetto all'area cimiteriale in scala 1:500, la rappresentazione dell'intorno in scala 1:100;

h) relazione tecnica illustrativa contenente gli elementi definiti all'Articolo 72.

5. Gli elaborati grafici da allegare al Progetto Preliminare relativo al Comparto di Progettazione Unitaria (CPU), così definito dalle norme dello strumento urbanistico, oltre a quelli già indicati nell'Articolo 70, sono:

a) estratto della documentazione urbanistica generale e attuativa, vigente e di quella eventualmente adottata con individuazione degli ambiti interessati dall'intervento;

b) estratto mappa catastale in scala 1:1000 o 1:2000, con l'individuazione di tutti i mappali interessati dall'intervento;

c) planimetria generale di progetto, in scala 1:200 o 1:500, estesa alla corte della quale fa parte l'edificio, riportante i limiti di proprietà, le quote planimetriche ed altimetriche del suolo al completamento dei lavori, gli accessi, le distanze dai confini di proprietà, dalle strade e dagli edifici circostanti, la verifica analitica dei parametri urbanistici;

d) elaborati grafici di progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), contenenti:

- le piante quotate di tutti i piani del fabbricato (compresi quelli non abitabili e la copertura) con l'indicazione delle destinazioni d'uso dei singoli locali o spazi accessori, le aree destinate a parcheggio e i relativi accessi; sulla medesima tavola devono essere indicate le superfici utili, nonché il calcolo di verifica dei rapporti aeroilluminanti;
 - i prospetti relativi ad ogni fronte dell'edificio con indicazione delle quote altimetriche, dei materiali e dei colori impiegati; nel caso di edificio inserito in un fronte continuo più esteso devono essere rappresentati anche i prospetti adiacenti;
 - sezioni significative con indicazione delle altezze nette dei piani e dei parapetti nonché tutte le quote necessarie alla verifica dei parametri urbanistici;
 - e) elaborato grafico comparativo tra stato di fatto e progetto, in scala 1:100 (1:200 o 1:500 in relazione all'ampiezza dell'intervento), sul quale devono essere riportate, con colore giallo le demolizioni e con colore rosso le nuove opere;
 - f) relazione tecnica illustrativa contenente gli elementi definiti all'Articolo 72.
6. Gli elaborati da allegare alla richiesta di Autorizzazione Paesaggistica, oltre a quanto indicato nell'Articolo 70 e fatti salvi quelli prescritti da norme speciali o da leggi di settore, sono:
- a) planimetria con inserimento ambientale del progetto in scala 1:500 (o scala minore in relazione all'intervento) che individui i caratteri estetici e percettivi dell'intervento in relazione al contesto;
 - b) piante, prospetti e sezioni significative in scala 1:100 (o a scala minore per interventi di maggiore estensione territoriale);
 - c) indicazione dei materiali di impiego, dei relativi colori (campionati), dei sistemi costruttivi e delle essenze impiegate con rappresentazione, se necessario, degli eventuali particolari;
 - d) sezioni ambientali schematiche (1:500 – 1:1000) rappresentative del rapporto fra l'intervento e il contesto paesaggistico assoggettato a tutela;
 - e) simulazione fotografica (o altra tecnica) del progetto rispetto all'ambito interessato;
 - f) eventuale indicazione degli elementi di mitigazione e compensazione;
 - g) relazione paesistica.
7. I punti di cui al precedente comma sono elencati nel seguente abaco in base ai tipi di intervento:

Tipo di intervento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
Elaborati richiesti:												
a – Planimetria con inserimento ambientale			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
b – Sezioni ambientali			*		*	*	*	*	*	*	*	*
c – Piante, prospetti e sezioni	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
d – Indicazioni materiali di impiego	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
e – Simulazione fotografica		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
f – Elementi di mitigazione e compensazione	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
g – Relazione paesaggistica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

LEGENDA DEI TIPI DI INTERVENTO

- A = Edifici: manutenzione, restauro, risanamento conservativo
- B = Edifici: ristrutturazione e ampliamenti
- C = Edifici: nuovi edifici
- D = Cartelli o altri mezzi pubblicitari
- E = Linee elettriche aeree
- F = Opere di viabilità (puntuali)
- G = Opere di viabilità (estese)
- H = Opere idrauliche (puntuali)

I = Opere idrauliche (estese)

L = Interventi aree demanio lacuale

M = Attività estrattiva di cava e smaltimento rifiuti

N = opere di sistemazione montana

8. 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 urbanistiche edilizie.
9. 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, delle 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 urbanistiche edilizie.
10. I progetti sottoposti all'esame paesistico ai sensi dell'Art. 30 delle norme del Piano Territoriale Paesistico Regionale devono essere corredata della seguente documentazione oltre a quanto già richiesto per la specifica categoria di intervento:

- a) 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.
- b) ricerca storica cartografica ed iconografica, nel caso di edifici interagenti con il tessuto storico;
- c) 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;
- d) rappresentazione tridimensionale dello stato di fatto e di progetto che evidenzii l'inserimento nel contesto dell'edificio da punti di vista significativi (a scelta una simulazione fotografica, un rendering, una prospettiva, un'assonometria);
- e) 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;
- f) 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 hanno affaccio su strada).

Sezione IV – Contenuti delle relazioni

Articolo 72 – Relazione illustrativa

1. Ogni progetto di opera edilizia deve essere corredato da una relazione tecnico illustrativa contenente gli elementi descrittivi idonei a consentire la piena comprensione del progetto e la verifica del rispetto delle disposizioni normative, nonché ad illustrare i calcoli planivolumetrici.
2. La relazione deve contenere:
 - a) descrizione del sito;
 - b) classificazione dell'area rispetto allo strumento urbanistico generale e/o esecutivo;
 - c) definizione della tipologia di intervento;
 - d) destinazione d'uso dell'immobile esistente e prevista;
 - e) elencazione e descrizione di eventuali vincoli;
 - f) descrizione dell'intervento edilizio;
 - g) calcolo dei volumi e delle superfici di progetto e dimostrazione della conformità a tutti i parametri urbanistico-edilizi previsti dagli strumenti urbanistici vigenti e/o adottati anche mediante tabelle esemplificative di lettura e raffronto;
 - h) nel caso trattasi di insediamenti produttivi, la relazione deve essere integrata con informazioni relative a:
 - categoria di attività da insediare;
 - numero di addetti previsti;
 - descrizione delle lavorazioni effettuate, dei materiali trattati, dei prodotti stoccati;
 - tipologia delle sostanze reflue e relativi impianti di smaltimento;
 - provvedimenti atti ad abbattere rumori ed esalazioni nocive;
 - flussi di traffico veicolare indotto.

Articolo 73 – Relazione tecnico-paesistica

1. Nel caso di intervento sottoposto ad Esame Paesistico del Progetto, ai sensi del Piano Territoriale Paesistico Regionale, deve essere predisposta specifica relazione che contenga:
 - a) la determinazione della classe di sensibilità paesistica del sito, solo in assenza di una classificazione assegnata da parte dello strumento urbanistico comunale;
 - b) la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto;

- c) la determinazione del livello di impatto paesistico del progetto;
 - d) approfondita e adeguata argomentazione dei criteri e delle valutazioni effettuate per le determinazioni di cui ai punti precedenti;
2. Per l'Esame Paesistico del Progetto di cui al comma precedente il proponente si avvale della metodologia contenuta nella DGR 7/11045 del 08.11.2002. La medesima metodologia supporta i pareri espressi dalla struttura competente all'interno del procedimento di valutazione dei progetti.

Articolo 74 – Relazione paesaggistica

1. Nel caso di richiesta di Autorizzazione paesaggistica deve essere predisposta specifica relazione con i seguenti contenuti minimi:
- a) descrizione del bene paesaggistico interessato dal progetto con particolare riferimento ai valori in esso presenti;
 - b) descrizione dello stato dei luoghi in particolare del contesto paesaggistico di riferimento (naturale, agricolo, urbano, periurbano, ecc.) e della morfologia dell'ambito (collinare, rivierasco, ecc.)
 - c) elencazione delle caratteristiche progettuali dell'intervento;
 - d) valutazione dell'effetto paesaggistico conseguente la realizzazione dell'intervento proposto (lo stato dei luoghi dopo l'intervento);
 - e) descrizione degli elementi necessari alla verifica della compatibilità dell'intervento rispetto alle motivazioni del vincolo paesaggistico gravante sull'area, alle indicazioni dei piani a valenza paesaggistica;
 - f) gli eventuali elementi di mitigazione e compensazione.

TITOLO V – MISURE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI

CAPO I – OBIETTIVI E PRINCIPI GENERALI

Articolo 75 – Disposizioni generali e obiettivi

1. Il presente Titolo individua e descrive i requisiti edilizi e tecnologici per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione degli impatti ambientali.
2. Tali requisiti sono pertanto finalizzati a:
 - migliorare le prestazioni degli edifici dal punto di vista energetico;
 - ridurre i consumi energetici e idrici nelle costruzioni;
 - diminuire le emissioni inquinanti;
 - indirizzare gli interventi verso scelte sostenibili dal punto di vista ambientale anche in assenza di specifici obblighi di legge;
 - introdurre innovazioni tecnologiche nel campo dell'edilizia volte a migliorare la condizione abitativa e la qualità delle costruzioni;
 - concorrere alla diffusione di un atteggiamento progettuale responsabile verso le tematiche ambientali;
 - incentivare le iniziative virtuose.

Articolo 76 – Fonti energetiche

1. Le fonti energetiche da utilizzare in via prioritaria per ogni tipo di impianto sono quelle rinnovabili ovvero le risorse che hanno la capacità di riprodursi in un tempo minore di quello in cui vengono consumate.
2. Fra di esse vi sono:
 - energia solare
 - energia geotermica
 - energia eolica
3. Tutti gli edifici devono progressivamente migrare verso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, con particolare riferimento alla riduzione del consumo di combustibili fossili.
4. Ogni intervento edilizio e impiantistico deve pertanto essere finalizzato al raggiungimento di tale obiettivo indipendentemente dagli specifici obblighi o suggerimenti di seguito indicati.

Articolo 77 – Modalità di progettazione

1. Il progetto edilizio e impiantistico deve avvenire in modo integrato tenendo conto dei diversi fattori che influenzano il bilancio energetico della costruzione e in particolare:
 - la localizzazione,
 - la morfologia del lotto di intervento,
 - la forma dell'edificio,
 - l'uso,
 - le abitudini degli utenti,
 - le tecnologie e i materiali impiegati.
2. Sulla base di tali fattori il progetto definisce la migliore soluzione energetica (edilizia e impiantistica) scegliendo opportunamente:
 - la fonte, il generatore, il sistema di trasmissione e diffusione per la climatizzazione estiva e invernale, preferibilmente combinata;
 - i sistemi di gestione dell'illuminazione;
 - i meccanismi di gestione e controllo delle acque (potabile e reflue).

3. In ogni caso il progetto deve fornire soluzione adeguate affinché siano garantiti adeguate prestazioni microclimatiche in ogni periodo dell'anno (progettazione integrata caldo-freddo).

Articolo 78 – Uso razionale dell'acqua

1. L'acqua è una risorsa scarsa e pregiata.
2. Devono essere incentivati e assicurati comportamenti individuali e collettivi nonché accorgimenti tecnici che consentano la riduzione degli sprechi.

CAPO II – NORME PROCEDURALI

Articolo 79 – Efficacia delle disposizioni

1. Le disposizioni che seguono possono essere:
 - obbligatorie: hanno carattere prescrittivo;
 - facoltative: hanno valore di indirizzo.
2. Le disposizioni obbligatorie sono differenziate in funzione della tipologie di intervento di cui al Titolo III e della componente edilizia interessata (impianti, struttura, reti, finiture, ecc.) secondo quanto precisato nei singoli articoli.
3. Tali indicazioni risultano facoltative in quanto riferite:
 - a interventi non riconducibili a specifiche tipologie di intervento edilizio previste dalla legislazione vigente e quindi non inquadrabili in procedimenti amministrativi ordinari;
 - al raggiungimento di obiettivi prestazionali e qualitativi maggiori rispetto a quanto già indicato come obbligatorio;
 - a modalità di intervento che non trovano riscontro di fattibilità in modo esteso e che quindi devono essere sottoposte a specifica valutazione nell'ambito di progetto.

Articolo 80 – Certificazione e targa energetica

1. Il certificato energetico di un edificio o di una unità immobiliare è l'atto che documenta l'entità del fabbisogno di energia primaria convenzionalmente necessaria in un anno per:
 - il riscaldamento degli ambienti;
 - la produzione di acqua calda sanitaria;
 - il condizionamento estivo.
2. Il certificato deve indicare in forma sintetica le prestazioni termiche oggettive dell'edificio e dei relativi impianti in modo comprensibile all'utente.
3. Oltre ai dati e alle caratteristiche generali degli edifici e degli impianti la certificazione deve indicare:
 - il fabbisogno convenzionale di energia utile;
 - i rendimenti coerenti con il tipo di impianto (di produzione, distribuzione, regolazione ed emissione);
 - il consumo convenzionale di riferimento tenendo debito conto anche dei consumi di energia elettrica in termini di energia primaria.
4. Per gli edifici per i quali, a decorrere dal 1° settembre 2007, verrà presentato il Titolo Abilitativo per interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, ristrutturazione edilizia che coinvolgono più del 25% della superficie disperdente dell'edificio cui l'impianto climatizzazione invernale o di riscaldamento è asservito, dovranno essere dotati, al termine dei lavori, dell'Attestato di Certificazione Energetica o Attestato di Prestazione Energetica, redatto secondo lo schema e le procedure definite dalla legislazione nazionale e regionale in vigore.
5. Il nominativo del tecnico incaricato per la certificazione energetica, scelto tra uno di quelli inseriti nell'elenco regionale ufficiale dovrà essere indicato al momento della presentazione della richiesta

(Titolo Abilitativo) attraverso la consegna in forma cartacea della copia della lettera di assegnazione dell'incarico della redazione della Certificazione energetica firmata dal proprietario o chi ne ha titolo. Tale obbligo è previsto anche nel caso in cui il proprietario dell'edificio sia un Ente pubblico. Qualora l'incarico sia revocato, il proprietario dell'edificio è tenuto a darne comunicazione al Comune, indicando il nuovo Soggetto certificatore.

6. La targa energetica, prodotta a cura del richiedente, classifica gli edifici in funzione del fabbisogno energetico dell'involucro e deriva direttamente dalla certificazione energetica.

CAPO III – ARMONIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Articolo 81 – Inserimento delle strutture impiantistiche nell'edificio

1. Le strutture, le attrezzature, gli impianti ed in generale tutti i manufatti finalizzati al raggiungimento dei requisiti di cui al presente Titolo del Regolamento Edilizio, devono essere inseriti in maniera armonica e coerente con i caratteri linguistici, compositivi ed architettonici del corpo edilizio. Tali manufatti non devono configurarsi come parti disgiunte, estranee o difformi rispetto all'edificio di cui sono al servizio.
2. In caso di nuova costruzione ogni struttura deve essere inserita nella sagoma dell'edificio e comune mascherata con opportuni elementi architettonici o vegetali coordinati e coerenti con i caratteri dell'edificio e del contesto urbano.
3. Negli interventi di Ristrutturazione edilizia, eventuali strutture esterne alla sagoma dell'edificio non devono essere visibili dagli spazi pubblici e devono avere opportune mascherature eseguite con elementi architettonici o vegetali coordinati e coerenti con i caratteri dell'edificio e del contesto urbano.
4. In caso di interventi di manutenzione eventuali strutture esterne alla sagoma dell'edificio, qualora possibile, non devono essere visibili dagli spazi pubblici. Il loro inserimento deve comunque rispettare i caratteri compositivi dell'edificio e garantire un ridotto impatto visivo.
5. La collocazione degli impianti deve in ogni caso essere parte integrante del progetto architettonico.
6. Indipendentemente dalla tipologia di intervento devono essere privilegiate le seguenti scelte:
 - tubi e canalizzazione incassati nei muri;
 - macchinari posizionati in copertura;
 - schermature visive e acustiche per i macchinari;
 - tinteggiatura omogenea alla facciata di impianti o strutture poste sui fronti.

CAPO IV – VALORIZZAZIONE DEL CONTESTO

Articolo 82 – Orientamento dell'edificio

1. Gli edifici di nuova costruzione, ad esclusione di quelli ad uso produttivo e commerciale, devono essere orientati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest.
2. Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa o lavorativa (uffici) devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest.
3. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (archivi, box, ripostigli, lavanderie, corridoi, ecc.) devono essere preferibilmente disposti lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati.
4. Le superfici trasparenti dei locali principali (soggiorni, sale da pranzo, cucine e tutti i locali con permanenza continuativa di persone), devono essere orientate verso Sud-Est e Sud-Ovest.
5. Le distanze fra edifici devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate.
6. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie salvo documentati impedimenti di natura tecnica, funzionale e urbanistica.

Articolo 83 – Illuminazione naturale

1. Negli ambienti deve essere massimizzato l'apporto dell'illuminazione naturale al fine contribuire al miglior comfort ambientale e di ridurre i consumi energetici.
2. Per le nuove costruzioni e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione le superfici trasparenti dei locali principali (soggiorni, sale da pranzo, e assimilabili), devono essere preferibilmente orientate entro un settore $\pm 45^\circ$ dal sud geografico, allo scopo di sfruttare l'illuminazione naturale garantita dalla radiazione solare.
3. L'illuminazione naturale degli spazi che non dispongono di sufficienti aree esposte rispetto alla superficie utile interna, può essere garantita anche attraverso l'utilizzo di sistemi di illuminazione zenitale. Fermo restando il rispetto dei limiti imposti dal Regolamento Locale d'Igiene vigente in merito all'utilizzo di illuminazione zenitale per gli spazi di abitazione consentita fino a un massimo del 30%.
4. Negli ambienti con presenza continuativa di persone, soprattutto in edifici pubblici, del terziario e produttivi, l'utilizzo di sistemi di captazione, trasporto e diffusione della luce solare (lucernario tubolare, pozzo di luce, tubo convogliatore, ecc.) è consigliato quale sistema integrativo dell'illuminazione naturale derivante dalla aperture.
5. Nei locali senza permanenza continuativa di persone i sistemi di captazione, trasporto e diffusione della luce solare sono da considerare soluzione privilegiata per la risposta ai fabbisogni illuminotecnici degli ambienti.
6. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 84 – Protezione dal sole

1. Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione naturale diretta previsti dagli specifici articoli del Regolamento Locale d'Igiene vigente, in coerenza con quanto predisposto dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, ad eccezione degli edifici appartenenti alle categorie E.6 ed E.8, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva o il raffrescamento e di contenere la temperatura interna degli ambienti, il progettista, con l'applicazione limitata alle parti di edificio oggetto dell'intervento, valuta e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti, che devono essere tali da ridurre del 70% l'irradiazione solare massima sulle superfici trasparenti durante il periodo estivo e tali da consentire il completo utilizzo della massima irradiazione solare incidente durante il periodo invernale; nel caso di ristrutturazioni edilizie che coinvolgano il 25% o meno della superficie disperdente dell'edificio a cui l'impianto è asservito, nel caso di manutenzioni straordinarie, nel caso di ampliamenti volumetrici, sempre che il volume lordo a temperatura controllata o climatizzato della nuova porzione sia inferiore o uguale al 20% dell'esistente e nel caso di recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti è consentito impiegare al posto dei sistemi schermanti sistemi filtranti che assicurino le stesse prestazioni.
2. Nel caso di documentata impossibilità tecnica di raggiungere il 70% di riduzione dell'irradiazione solare massima estiva con i soli sistemi schermanti è consentita l'adozione combinata di sistemi schermanti e sistemi filtranti.
3. Per sistemi schermanti si intendono sistemi che permettono di ridurre l'irradiazione solare sulle superfici trasparenti appartenenti all'involucro edilizio e non rientrano in essi i sistemi, fissi o mobili, applicati all'interno dell'ambiente a temperatura controllata o climatizzato.
4. Per sistemi filtranti si intendono le pellicole polimeriche autoadesive applicabili sui vetri, sul lato interno o esterno, in grado di modificare una o più delle seguenti caratteristiche della superficie vetrata: trasmissione dell'energia solare, trasmissione ultravioletti, trasmissione infrarossi, trasmissione luce visibile. L'applicazione di vetrazioni con trattamenti superficiali (es: vetri a controllo solare) può essere considerata equivalente all'applicazione di sistemi filtranti.

5. Laddove possibile è consigliato l'impianto di alberi a parziale schermatura nel periodo estivo del fronte sud, sud-ovest dell'edificio. La scelta delle specie vegetale deve tener conto del fabbisogno invernale di luce naturale.
6. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie per tutti gli edifici. Sono facoltative per gli edifici adibiti ad attività sportiva e con destinazione produttiva (categoria E.6 ed E.8).

Articolo 85 – Massimizzazione degli spazi aperti

1. Qualora non sussistano impedimenti di natura tecnica, funzionale e urbanistica, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione è obbligatorio fornire uno spazio aperto a verde che abbia una superficie maggiore o uguale al 20% dell'area di progetto, ciò consente di localizzare la superficie costruita in modo adeguato e progettare l'edificio in modo da minimizzare il consumo di suolo.
2. Per progetti in aree fortemente urbanizzate, le coperture a verde, i percorsi pedonali, specchi d'acqua (escluso le piscine) possono contribuire al raggiungimento di quanto previsto dal comma 1.
3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 86 – Controllo del microclima esterno

1. Si consiglia l'utilizzo di essenze arboree e/o di sistemi di verde verticale, con le seguenti finalità:
 - a) protezione nel periodo invernale delle pareti dell'edificio esposte al vento a barriera rispetto alle direzioni prevalenti dei venti freddi;
 - b) contenimento della dispersione notturna per irraggiamento dall'involucro;
 - c) indirizzamento delle brezze estive verso l'edificio ai fini di limitarne il surriscaldamento;
 - d) abbassamento della temperatura in prossimità dell'edificio nelle ore più calde del periodo estivo e contenimento dell'albedo delle aree prospicienti gli edifici;
 - e) schermatura dell'edificio nei periodi estivi, in particolare ombreggiamento estivo delle superfici Est e Ovest (avendo cura, nella scelta delle essenze arboree, di garantire il passaggio del sole nei mesi invernali);
 - f) utilizzare specie autoctone (abaco regionale e/o provinciale); spoglianti o decidue negli spazi a sud, a foglia persistente o sempreverdi a nord della casa, purché a una distanza adeguata dalla abitazione posteriore.
2. Nei limiti consentiti dai regolamenti locali d'igiene si consiglia, al fine di aiutare il processo evaporativo nei periodi di maggior insolazione:
 - a) utilizzo di pavimentazione verde permeabile nelle aree di pertinenza agli edifici;
 - b) piantumazione di alberi adatti all'ombreggiamento del suolo nei parcheggi (superficie coperta dalle chiome maggiore uguale al 20% della superficie totale).
3. Pavimentazioni esterne
Si consiglia, al fine di produrre effetti positivi sul microclima attorno ai fabbricati (mitigazione dei picchi di temperatura estivi con un minor assorbimento dell'irraggiamento solare nello spettro dell'infrarosso, aumentandone la riflettività):
 - a) utilizzo, per le pavimentazioni esterne, di materiali superficiali di tipo "freddo", tra i quali: tappeto erboso, prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcestruzzo;
 - b) utilizzo di pavimentazioni di tipo "freddo" attorno al sedime del fabbricato per una profondità di 120 cm sulle superfici esposte alla radiazione solare estiva dalle ore 12 alle ore 16 (ora solare).
4. Le essenze arboree e aree verdi di mitigazione devono fare riferimento a quanto prescritto nei Regolamenti competenti la tutela del verde pubblico nei Comune dove questo documento è presente.

5. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 87 - Prevenzione e Protezione dall'inquinamento da gas Radon

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 livelli di sicurezza l'esposizione della popolazione al gas Radon.
2. Il riferimento per tali criteri e sistemi è costituito dal Decreto Regionale "DDG 12678 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.
3. 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 certificata dal committente, progettista e direttore dei lavori in fase di progetto e in fase di abitabilità.
4. La verifica dell'efficacia delle misure adottate potrà essere effettuata mediante determinazione sulle concentrazioni residue ad intervento ultimato e prima dell'occupazione dei fabbricati.
5. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

CAPO V – PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'INVOLUCRO

Articolo 88 – Isolamento termico dell'involucro degli edifici nuovi

1. Fatta salva la legislazione nazionale e regionale in vigore, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, per gli ampliamenti volumetrici che interessano un volume (lordo riscaldato) maggiore al 20% del volume dell'edificio preesistente e per il recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, limitatamente alle strutture edilizie che interessano l'ampliamento o il recupero, la trasmittanza termica media U delle strutture opache (intesa come valore medio della struttura opaca considerata, quindi comprensivo anche di ponti termici di forma o di struttura, sottofinestre e altri componenti), delimitanti il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, deve essere inferiore ai valori determinati dalla normativa regionale e nazionale in vigore.
Nel caso di strutture orizzontali sul suolo, piani sottoterra, vespai aerati e altre tipologie di basamento, i valori di trasmittanza termica media devono essere calcolati con riferimento al sistema basamento-terreno.
2. In tutti i casi di cui al comma precedente, il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie opache di separazione tra edifici o unità immobiliari appartenenti allo stesso edificio e confinanti tra loro, mantenuti a temperatura controllata o climatizzati deve essere inferiore ai valori determinati dalla normativa regionale e nazionale in vigore fatto salvo il rispetto dei requisiti acustici regolamentati dalla legislazione nazionale e regionale. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture edilizie opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno, ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, gli ambienti non dotati di impianto termico, sempreché questi siano adiacenti ad ambienti a temperatura controllata o climatizzati e non siano areati tramite aperture permanenti rivolte verso l'esterno.
3. Per gli ampliamenti volumetrici che interessano un volume (lordo riscaldato) inferiore o uguale al 20% del volume dell'edificio preesistente, limitatamente alle strutture edilizie che interessano l'ampliamento, si procede, in sede progettuale, alla verifica del rispetto dei limiti di trasmittanza termica

media di cui al comma 1 incrementati del 30% e alla verifica del rispetto dei limiti di trasmittanza termica media di cui al comma 2.

4. Nel caso di pareti opache esterne in cui fossero previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre e altri componenti), devono essere comunque rispettati i valori limite delle trasmittanze con la superficie totale di calcolo.
5. Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente accessibile (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, deve essere di tipo ventilato o equivalente.
6. È consentito l'incremento del volume prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne, oltre i 30cm, fino a un massimo di 60cm, realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate. Sono fatte salve le norme sulle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà secondo la legislazione nazionale e regionale in vigore.
7. Gli interventi previsti dal comma 6 del presente Articolo, sono da escludersi, limitatamente al piano terra, per edifici prospicienti il suolo stradale, laddove si riduca il limite dimensionale dello spazio pubblico previsto per legge.
8. In tutti i casi di cui al comma 1, il progettista provvede, conformemente alla normativa tecnica esistente, alla verifica dell'assenza di condensazioni sulle superfici interne dell'involucro edilizio e che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica esistente. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C.
9. Salvo diversamente indicato dalla normativa nazionale e regionale in vigore, i muri perimetrali portanti e di tamponamento, nonché i solai che costituiscono involucro esterno di nuove costruzioni e di ristrutturazioni soggette al rispetto dei limiti di fabbisogno di energia primaria o di trasmittanza termica, previsti dalle disposizioni regionali in materia di risparmio energetico, non sono considerati nei computi, per la determinazione della superficie lorda di pavimento (s.l.p.), dei volumi e dei rapporti di copertura in presenza di riduzioni certificate attraverso la relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici firmata da un Tecnico, superiori al 10% fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale o riscaldamento, EPH previsti dalle disposizioni legislative in vigore.
10. Qualora vi fossero limitazioni tecnico-urbanistiche previste dal Regolamento Edilizio vigente e dalle N.T.A e sia dimostrata l'impossibilità per l'edificio oggetto di richiesta di Titolo abilitativo, a ottenere le agevolazioni volumetriche previste dal comma 9, si precisa che queste non possono essere trasferite su altre lottizzazioni edificabili o ad altro proprietario.
11. Tutte le caratteristiche fisico-tecniche-prestazionali dei materiali impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. Qualora la marcatura CE non assicuri la rispondenza a requisiti energetici, o addirittura un materiale fosse sprovvisto del marchio CE, deve essere indicato lo specifico ETA (European Technical Approval) rilasciato da un organismo appartenente all'EOTA (European Organisation for Technical Approval). Nel caso in cui il materiale fosse sprovvisto anche dello specifico ETA, i requisiti energetici riportati devono essere coerenti con quelli riportati nella normativa tecnica nazionale vigente.
12. I documenti previsti nel comma 11 del presente articolo, dovranno fare parte della relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, redatta secondo lo schema riportato dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, nelle forme (cartacea e/o digitale) previste dai Regolamenti Tecnici emessi dal Comune.

13. Contestualmente all'installazione di un sistema a cappotto è fatta d'obbligo l'installazione di sistemi di regolazione individuale come quanto previsto dall'Articolo 100.
14. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 89 – Isolamento termico dell'involucro degli edifici esistenti

1. In caso di intervento di manutenzione straordinaria totale della copertura in edifici esistenti con sottotetto o mansarde accessibili con sostituzione del manto, devono essere rispettati i valori massimi di trasmittanza termica media imposti per le coperture degli edifici di nuova costruzione indicati dalla normativa regionale e nazionale in vigore. Se la copertura è a falda e a diretto contatto con un ambiente accessibile (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.) oltre a garantire i valori di trasmittanza termica media stabiliti dalle normative vigenti la stessa deve essere di tipo ventilato o prestazionalmente equivalente.
2. Nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia che coinvolgano più del 25% della superficie disperdente dell'edificio a cui l'impianto è asservito, si procede, in sede progettuale, alla verifica dei requisiti di cui all'Articolo 88, ed in particolare alla verifica che la trasmittanza termica media U delle strutture opache, sia inferiore ai valori limite di trasmittanza termica media di cui al comma 1 e 2 dell'Articolo 88 purché non esistano impedimenti dovuti a:
 - a) vincoli di conservazione delle facciate;
 - b) vincoli attinenti al rispetto delle distanze di confine.
3. I valori delle trasmittanze degli interventi di cui al presente articolo dovranno essere rispettati considerando le correzioni per la presenza di ponti termici di forma o di struttura.
4. Nei casi previsti nel presente Articolo e in tutti i casi in cui viene proposta l'installazione di un cappotto termico o di una parete ventilata esterna, questi dovranno essere uniformemente applicati all'intera facciata dell'edificio esistente. È, quindi, vietata l'installazione parziale dei sistemi di isolamento a singole porzioni di edificio corrispondenti alle unità immobiliari oggetto di intervento. In questi casi sarà possibile isolare le singole porzioni dall'interno.
5. Il comma 4 non si applica ai piani terra degli edifici qualora lo spessore del cappotto o della facciata ventilata limitasse lo spazio pubblico minimo previsto per il marciapiede o nei casi di zoccolatura in materiale lapideo non asportabile. In questo caso, l'installazione è consentita a partire dal primo piano dell'edificio ed è sempre possibile isolare le singole porzioni a piano terra dall'interno.
6. Ad eccezione degli edifici di categoria E.8 (Edifici industriali), per gli edifici soggetti a demolizione e ricostruzione in ristrutturazione, ristrutturazione, ampliamenti volumetrici, recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti e manutenzione straordinaria, il progettista provvede, conformemente alla normativa tecnica esistente, alla verifica dell'assenza di condensazioni sulle superfici interne dell'involucro edilizio e che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica esistente. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C.
7. Nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia che coinvolgano il 25% o meno della superficie disperdente dell'edificio a cui l'impianto è asservito, o nel caso di interventi di manutenzione straordinaria, si procede alle verifiche di cui al comma 2, considerando i limiti di trasmittanza termica media U delle strutture opache previste per legge un incremento del 30% del loro valore. Ai fini dell'applicazione del presente articolo sono considerate le opere e le modifiche riguardanti il consolidamento, il rinnovamento e la sostituzione di parti anche strutturali. Sono invece esclusi dall'applicazione di questo articolo gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione,

rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici (a titolo d'esempio si cita il rifacimento dell'intonaco).

8. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 90 – Impermeabilizzazione delle coperture

1. Fatta salva la normativa nazionale e regionale e le norme in vigore, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, per gli interventi di manutenzione straordinaria delle coperture continue e discontinue con rifacimento totale del manto, si rende necessaria l'impermeabilizzazione.
2. L'impermeabilizzazione eseguita con membrane bituminose deve essere eseguita in doppio strato con uno spessore pieno minimo pari a 8 mm (4+4 mm oppure 3+5 mm). Le membrane bituminose, inoltre, devono garantire i seguenti valori minimi:
 - d) resistenza a trazione minima pari a 800 N/5cm;
 - e) allungamento a trazione pari o superiore a 35%;
 - f) flessibilità a freddo dopo invecchiamento pari a minimo -10°C;
 - g) stabilità a caldo dopo invecchiamento pari a minimo +90°C;
 - h) rispettare la classe fuoco secondo ENV 1187.
3. Le impermeabilizzazioni sotto protezione pesante devono garantire una stabilità dimensionale pari o inferiore a 0,6%.
4. Per le impermeabilizzazioni a vista (senza protezione) il primo strato deve avere un allungamento a trazione pari o inferiore a 2%, lo strato superiore deve garantire una stabilità dimensionale pari o inferiore a 0,1%.
5. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

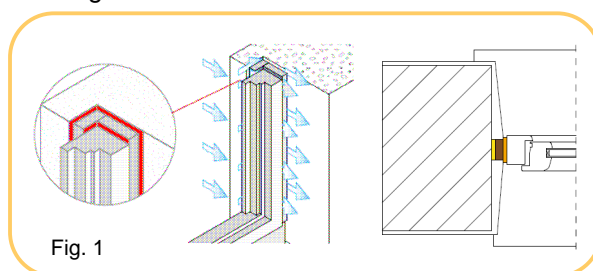
Articolo 91 – Prestazioni dei serramenti

1. Fatta salva la normativa nazionale e regionale in vigore per gli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, per gli ampliamenti volumetrici e il recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, limitatamente alle strutture edilizie che interessano l'ampliamento o il recupero, per le ristrutturazioni edilizie e per gli interventi di manutenzione straordinaria, limitatamente alle strutture edilizie oggetto di intervento, a eccezione delle parti comuni degli edifici residenziali non climatizzate, le chiusure trasparenti comprensive di infissi, delimitanti il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, devono avere un valore della trasmittanza termica media U, riferita all'intero sistema (telaio e vetro, comprensivo dei ponti termici), inferiore ai valori W/m²K indicati dalla normativa regionale e nazionale in vigore.
2. In tutti i casi di cui al comma precedente, per tutte le chiusure trasparenti comprensive di infissi che delimitano verso l'ambiente esterno, ovvero verso ambienti a temperatura non controllata, gli ambienti non dotati di impianto termico, il valore della trasmittanza termica media (U) deve essere inferiore a quanto indicato dalla normativa regionale e nazionale in vigore, sempre che questi siano adiacenti ad ambienti a temperatura controllata o climatizzati e non siano areati tramite aperture permanenti rivolte verso l'esterno. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le chiusure trasparenti comprensive di infissi di separazione tra edifici o unità immobiliari appartenenti allo stesso edificio e confinanti tra loro, mantenuti a temperatura controllata o climatizzati.
3. Nel caso di edifici esistenti, quando è necessaria un'opera di manutenzione delle facciate comprensiva anche dei serramenti, devono essere impiegati serramenti aventi i requisiti di trasmittanza termica media indicati al comma 1 e 2.

4. La mancata applicazione del comma 3 del presente Articolo dovrà essere subordinata al parere vincolante della Commissione competente in materia.
5. Per quanto riguarda i cassonetti, questi dovranno soddisfare i requisiti acustici ed essere a tenuta e la trasmittanza termica media degli elementi stessi non potrà essere superiore rispetto a quella dei serramenti.
6. Tutte le caratteristiche fisico-tecniche-prestazionali dei serramenti impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. o certificazione analoga che ne garantisca la qualità energetica. Un'eventuale mancanza della marcatura potrà essere, temporaneamente, sostituita da un'asseverazione, ossia un documento che assevera le prestazioni energetiche del componente finestrato nel rispetto della normativa tecnica vigente.
7. I documenti previsti nel comma 6 del presente articolo, dovranno fare parte della relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, redatta secondo lo schema definito dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, nelle forme (cartacea e/o digitale) previste dai Regolamenti Tecnici emessi dal Comune.
8. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 92 – Sostituzione dei serramenti esistenti

1. In tutti i casi di sostituzione dei serramenti esistenti e installazione dei nuovi componenti, è necessario prestare la massima attenzione alla realizzazione a regola d'arte dei giunti telaio-falso telaio e falso telaio-parete.
2. Per quanto riguarda la realizzazione del giunto telaio - falso telaio e del giunto falso telaio - parete (evidenziati in Fig. 1) deve essere effettuata per collegare il telaio con il vano sia dal lato verso l'ambiente interno sia dal lato verso l'ambiente esterno. La realizzazione dei giunti deve essere effettuata per separare l'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace per gli aspetti termici, acustici, di tenuta all'acqua, di tenuta all'aria. Entrambi i giunti andranno pertanto riempiti e sigillati con materiali idonei.
3. Le prestazioni dei giunti previste dal comma 1 dovranno essere pari o superiori a quelle previste dai commi 1 e 2 dell'Articolo 91.
4. In caso di mera sostituzione dei serramenti, che preveda l'applicazione sui falsi telai originari, occorre accertarsi che il giunto tra vecchio telaio e muratura sia a tenuta, intervenendo opportunamente se così non fosse.
5. Inoltre è indispensabile verificare che le parti di telaio che rimangono in opera (presumibilmente in legno) siano sane, prive di umidità e che non presentino zone marcescenti.
6. Sia in caso di nuova posa di serramenti, che di sostituzione, il telaio andrà meccanicamente fissato non solo al falso-telaio, ma anche al muro. A tal fine andranno utilizzate viti e tasselli di diametro e lunghezza adeguati.
7. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.



Articolo 93 – Materiali ecosostenibili

1. Per la realizzazione degli edifici, è consigliato l'utilizzo di materiali e finiture naturali o riciclabili, che richiedano un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita.

2. Qualora utilizzati l'impiego di materiali ecosostenibili deve comunque garantire il rispetto delle normative riguardanti il risparmio energetico e la qualità acustica degli edifici.
3. Tutte le caratteristiche fisico-tecniche-prestazionali dei materiali impiegati nella costruzione dovranno essere certificati da parte di Istituti riconosciuti dall'Unione europea o presentare la marcatura CE. Qualora la marcatura CE non assicuri la rispondenza a requisiti energetici, o addirittura un materiale fosse sprovvisto del marchio CE, deve essere indicato lo specifico ETA (European Technical Approval) rilasciato da un organismo appartenente all'EOTA (European Organisation for Technical Approval). Nel caso in cui il materiale fosse sprovvisto anche dello specifico ETA, i requisiti energetici riportati devono essere coerenti con quelli riportati nella normativa tecnica nazionale vigente.
4. I documenti previsti nel comma 3 del presente articolo, dovranno fare parte della relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, redatta secondo lo schema definito dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, nelle forme (cartacea e/o digitale) previste dai Regolamenti Tecnici emessi dal Comune Per componenti da costruzione in legno si consiglia di utilizzare solo materiali e prodotti certificati secondo i principi e i criteri indicati dal Forest Stewardship Council's (FSC).
5. I materiali di cui al comma 1, oltre che sottostare a quanto previsto dal comma 3, devono soddisfare le seguenti caratteristiche.

Ecologicità:

 - a) devono essere prodotti con materie prime abbondanti e rinnovabili;
 - b) devono avere processi di trasformazione e trasporto a ridotto impatto ambientale e consumo energetico (vedi Articolo 95) e che non comportano condizioni di lavoro dannose per la salute;
 - c) riciclabilità (vedi Articolo 94);
 - d) i materiali di base devono essere riciclabili (preassemblaggio) al fine di favorire la limitazione delle quantità di rifiuti edilizi, specie se indifferenziati;
 - e) i prodotti finiti devono poter essere anche parzialmente riutilizzati in caso di demolizione e ristrutturazione.

Igienicità e sicurezza a tutela della salute:

 - a) non devono favorire lo sviluppo delle muffe, batteri o microrganismi;
 - b) non devono produrre emissioni nocive durante produzione, posa e rimozione.

Sicurezza in caso di incendio:

 - a) non devono produrre gas velenosi;
 - b) se destinati ad uso strutturale devono conservare le caratteristiche di resistenza meccanica per un tempo sufficiente secondo normativa.

Traspirabilità e permeabilità al vapore:

 - a) devono evitare concentrazioni dannose di gas, umidità e sostanze nocive in sospensione negli ambienti domestici;
 - b) vanno impiegati materiali altamente traspiranti, quando non specificamente destinati a impermeabilizzazione.

Durabilità:

 - a) devono conservare le proprie caratteristiche fisiche e prestazionali;
 - b) devono essere facilmente riparabili e adattabili a ristrutturazioni e riparazioni dell'immobile.
6. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 94 – Materiali riciclati

1. Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali con contenuto di riciclato, riducendo in tal modo gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materiali vergini.

2. Qualora installati, i materiali dovranno avere un contenuto di riciclato in misura di almeno il 10% sul costo del valore totale dei materiali utilizzati nel progetto. Componenti meccaniche, elettriche, idrauliche e speciali articoli quali ascensori, impianti e arredi sono esclusi da questo calcolo. Si considerino solo i materiali permanentemente installati nell'edificio.
3. La percentuale del contenuto di riciclato nei materiali assemblati, deve essere determinata in base al peso e non deve essere inferiore al 40%.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 95 – Materiali locali

1. Per la realizzazione degli edifici è consigliato l'utilizzo di materiali e prodotti da costruzione estratti e lavorati a distanza limitata, sostenendo in tal modo l'uso di risorse locali e riducendo gli impatti sull'ambiente derivanti dal trasporto.
2. Qualora installati, è obbligatorio utilizzare materiali e prodotti da costruzione che siano stati estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati, entro un raggio di 200 km dal sito di costruzione per un minimo del 10% del valore totale dei materiali acquistati. Componenti meccaniche, elettriche, idrauliche e speciali articoli quali ascensori, impianti e arredi sono esclusi da questo calcolo. Si considerino solo i materiali permanentemente installati nell'edificio.
3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 96 – Isolamento acustico

1. Per gli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione e per gli ampliamenti, in relazione ai requisiti acustici definiti dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, per quanto riguarda i rumori esterni, i rumori provenienti da altre unità abitative, i rumori di calpestio e da impianti, è prescritta l'adozione di soluzioni tecnologiche che rispettino i valori di isolamento prescritti dalla normativa regionale e nazionale in vigore.
2. Interventi che riducono ulteriormente i rumori esterni e i rumori provenienti da altre unità abitative sono auspicabili con particolare riferimento agli ambiti urbani contraddistinti da specifiche fonti di inquinamento acustico (strade, ferrovie, ecc.).
3. È obbligatorio consegnare, contestualmente al Titolo Abilitativo, la relazione completa riguardante il clima acustico nei casi previsti dalla legislazione nazionale e regionale in vigore.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 97 – Involucro vegetale

1. Nella realizzazione dell'involucro degli edifici è consigliato l'utilizzo di componenti vegetali che concorrono al miglioramento microclimatico degli ambienti e alla riduzione dell'irraggiamento solare diffuso.
2. Tali componenti possono interessare sia la copertura (tetti verdi) che le pareti esterne.
3. Il controllo dell'albedo delle pavimentazioni e dei materiali di finitura dell'involucro dell'edificio, consente di ridurre le temperature superficiali con benefici sul comfort esterno e sulla riduzione dei carichi solari per la climatizzazione estiva. Per questo l'albedo delle pavimentazioni e dei materiali si consiglia sia superiore a 29.
4. Per le coperture degli edifici residenziali è consigliata la realizzazione di tetti verdi, con lo scopo di ridurre gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione sulle superficie orizzontali, quali le "isole di calore" (differenze di gradiente termico fra aree urbanizzate e aree verdi) e per minimizzare l'impatto sul microclima e sull'habitat umano e animale.

5. Per tetti verdi si intende una sovracopertura costituita da strato vegetale adeguatamente composto e stabilizzato. Per lo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere garantito l'accesso per la manutenzione.
6. Nel caso delle pareti la componente vegetale può essere intesa come la realizzazione di coltivazioni verticali sostenute da strutture di rivestimento oppure come la sistemazione di vegetazione all'interno della composizione della facciata (piante messe a dimora in quota in vaso).
7. Qualora vengano realizzati sistemi con le caratteristiche di cui al presente articolo sono considerati volumi tecnici ai sensi delle norme urbanistiche comunali.
8. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

CAPO VI – EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

Articolo 98 – Sistema di produzione calore ad alto rendimento

1. Per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, per gli ampliamenti volumetrici che interessano un volume (lordo riscaldato) maggiore al 20% del volume dell'edificio preesistente e per gli interventi di recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, si procede alla verifica che l'efficienza globale media stagionale dell'impianto termico di climatizzazione invernale o riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria sia superiore al valore limite calcolato come segue:

$$\varepsilon_{g,yr} = 75 + 3 \cdot \log_{10} (P_n) \quad (\%)$$

con fluido termovettore circolante nella distribuzione solamente liquido;

$$\varepsilon_{g,yr} = 65 + 3 \cdot \log_{10} (P_n) \quad (\%)$$

con fluido termovettore circolante nella distribuzione solamente aria;

dove:

$\log_{10}(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza termica utile nominale del generatore di calore o dei generatori di calore, pompe di calore, sistemi solari termici compreso ausiliario, ecc., al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.

Per P_n superiori a 1000 kW la formula precedente non si applica e la soglia minima di efficienza globale media stagionale è pari rispettivamente a 84% e 74%.

Nel caso di impianti termici che abbiano quale fluido termovettore sia liquido (solitamente acqua) sia aria, il valore limite dell'efficienza media globale stagionale è determinato dalla media pesata dei due valori limite per il solo liquido e la sola aria, pesati rispetto alle frazioni di energia rispettivamente distribuita dai due fluidi termovettori.

2. Nel caso di semplice sostituzione di generatori di calore, si intendono rispettate tutte le disposizioni in materia di uso razionale dell'energia previste dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, incluse quelle di cui al precedente comma 1 qualora coesistano le condizioni indicate dalla legislazione nazionale e regionale in vigore. Nel caso di più generatori al servizio del medesimo impianto termico i requisiti del rendimento termico utile devono essere verificati per ogni singolo generatore. Permane l'obbligo di produrre la relazione di calcolo attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, redatta secondo lo schema definito dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, nel caso di sostituzione di generatori di calore di potenza

termica utile nominale uguale o superiore a 35 kW, e l'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità ai sensi della normativa regionale e nazionale in vigore nel caso di sostituzione di generatori di calore di potenza termica utile nominale inferiore a 35 kW.

3. Nel caso di utilizzo di pompe di calore, esse dovranno avere i seguenti C.O.P. (coefficiente di prestazione) / G.U.E. (Fattore di utilizzazione del gas):

Pompe di calore	Tipologia	Condizioni nominali di riferimento [°C]	C.O.P. / G.U.E.
Elettriche	aria – acqua	7 – 35	≥ 3,00
	acqua – acqua	10 – 35	≥ 4,50
	terra – acqua	0 – 35	≥ 4,00
	terra – aria	0 – 20	≥ 4,00
	acqua – aria	15 – 20	≥ 4,70
	aria – aria	7 – 20	≥ 4,00
Endotermiche	aria – acqua	7 – 30	≥ 1,38
	acqua – acqua	10 – 30	≥ 1,56
	terra – acqua	0 – 30	≥ 1,47
	terra – aria	0 – 20	≥ 1,59
	acqua – aria	10 – 20	≥ 1,60
	aria – aria	7 – 20	≥ 1,46
Assorbimento	aria – acqua	7 – 50	≥ 1,30
	terra – acqua	0 – 50	≥ 1,25
	acqua – acqua	10 – 50	≥ 1,40

4. L'articolo non si applica nel caso di collegamento a una rete di teleriscaldamento urbano.
5. Per gli interventi di nuova costruzione nei casi di nuova installazione o nei casi di sola ristrutturazione dell'impianto termico, qualora non vi siano impedimenti tecnici oggettivi, in presenza di caldaie a condensazione, di pompe di calore ovvero di altri generatori di calore che abbiano efficienza superiore con temperatura di mandata del fluido termovettore bassa, quest'ultima non deve essere superiore a 50°C. La prescrizione di cui sopra si intende rispettata qualora la temperatura di ritorno del fluido termovettore sia inferiore o uguale a 35°C.
6. Per installazioni di potenze termiche utili nominali maggiori o uguali a 100 kW, nel caso di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici per la climatizzazione invernale o il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda sanitaria e nel caso di sostituzione di generatori di calore, è fatto obbligo di produrre l'ACE/APE, redatto secondo lo schema e le procedure definite dalla legislazione nazionale e regionale in vigore.
7. Gli impianti termici installati successivamente al 31 agosto 2013 devono essere collegati ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione, con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente. E' possibile derogare a quanto previsto al presente comma secondo quanto predisposto dalle legislazione vigente.
8. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 99 – Impianti centralizzati di produzione del calore

1. Negli edifici con più di quattro (4) unità abitative è obbligatorio l'impiego di impianti di riscaldamento centralizzati dotati di un sistema di gestione e contabilizzazione individuale dei consumi, nei casi di:
 - a) nuova costruzione;
 - b) ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale;
 - c) completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento centralizzato, o sostituzione di caldaie singole con un impianto di riscaldamento centralizzato;
2. È vietata la sostituzione di impianti di riscaldamento centralizzati con impianti autonomi.
3. L'eventuale omissione della prescrizione contenuta al comma 1 e 2 dovrà essere dettagliatamente documentata da una relazione tecnica consegnata in sede di richiesta di Titolo Abilitativo.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 100 – Regolazione locale della temperatura dell'aria

1. Negli edifici di tutte le classi da E.1 a E.8, in caso di nuova costruzione e ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale è resa obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi.
2. Salvo quanto espressamente indicato dalla normativa regionale e nazionale in vigore, quanto previsto al comma 1 del presente articolo si applica anche nei casi di interventi di manutenzione straordinaria all'impianto di riscaldamento in edifici esistenti in caso di:
 - a) completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento;
 - b) sostituzione dei terminali scaldanti;
 - c) rifacimento della rete di distribuzione del calore.
3. Gli impianti collegati alle reti di teleriscaldamento sono anch'essi obbligati all'installazione di tali dispositivi con le medesime tempistiche previste sulla base della vetustà e della potenza degli scambiatori di calore installati.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 101 – Sistemi termici a bassa temperatura

1. Gli impianti devono prevedere la realizzazione di sistemi di climatizzazione a bassa temperatura al fine di rendere sempre possibile l'utilizzo di generatori che sfruttano le fonti rinnovabili (solare, geotermico, ecc.).
2. Tali sistemi, mediante la circolazione di fluidi a bassa temperatura all'interno di pannelli radianti (a pavimento, a parete e a soffitto), consentono la climatizzazione sia estiva sia invernale degli ambienti, sfruttando il principio dell'irraggiamento.
3. Campo di applicazione: sono privilegiati i sistemi ottimizzati per la climatizzazione estiva e invernale (pannelli radianti integrati nei pavimenti, nelle pareti nel soffitto). Le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie nella Nuova edificazione e nella Ristrutturazione edilizia.

Articolo 102 – Contabilizzazione energetica

1. Negli edifici di nuova costruzione e per quelli esistenti in caso di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto termico e in caso di sostituzione del generatore di calore, gli impianti di riscaldamento con produzione centralizzata del calore (rif. Articolo 99) devono essere dotati di sistemi di contabilizzazione individuale per singola unità immobiliare e per singolo ambiente se diverso dalla residenza.

2. Tale obbligo è altresì previsto per le sostituzioni dei generatori di calore negli edifici esistenti, anche se la sostituzione non coinvolge tutti i generatori che costituiscono l'impianto. Eventuali casi di impossibilità tecnica all'installazione dei suddetti sistemi di termoregolazione e contabilizzazione devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato, da allegare al libretto di centrale. L'impossibilità tecnica può riguardare solo gli impianti esistenti, anche se in corso di ristrutturazione, o le sole sostituzioni di generatori di calore.
3. Il provvedimento si applica nei casi previsti dalla normativa regionale e nazionale in vigore. Tali sistemi consentono una regolazione autonoma indipendente e una contabilizzazione individuale dei consumi di energia termica ai fini della sensibilizzazione degli utenti al risparmio energetico. La contabilizzazione deve poter individuare i consumi di energia termica utile per singola unità immobiliare e deve essere effettuata anche per i consumi di acqua calda sanitaria, ove questa è prodotta centralmente, attraverso l'individuazione dei consumi volontari di energia termica utile. In caso di impossibilità tecnica nell'individuazione dei consumi di energia termica utile riferiti all'acqua calda sanitaria, è prescritta l'installazione di contatori di acqua calda sanitaria che individuino i consumi per singola unità immobiliare (rif. Articolo 114).
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 103 – Ventilazione meccanica controllata

1. Per gli edifici nuovi delle classi E.1(3) e da E.2 a E.7, è obbligatorio che siano dotati di sistemi di ventilazione meccanica controllata, anche in caso di installazione o sostituzione di sistemi di ventilazione meccanica controllata a servizio di ambienti con superficie utile superiore a 1000 m² o in tutti gli altri casi in cui sia prevista, dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:
 - a) sistemi di ventilazione ad azionamento meccanico, che garantiscano un ricambio d'aria continuo medio giornaliero pari a 0,50 vol/h per il residenziale (ove previsto l'impianto). Per le destinazioni d'uso diverse da quella residenziale, i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica in vigore;
 - b) motori di classe di efficienza EFF1 a velocità variabile (dotati di inverter);
 - c) recuperatori di calore con efficienza superiore al 50%;
 - d) rispettare i requisiti acustici previsti dalla legislazione in vigore.
2. Il vano tecnico che ospita canali e tubazioni inerenti l'impianto di ventilazione meccanica controllata non verrà computato nella volumetria, fermo restando quanto prescritto dalla legislazione e normativa Nazionale e Regionale in materia di vincoli di distanze minime e confini.
3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie e subordinate alle norme presenti nel Regolamento Locale d'Igiene vigente.

Articolo 104 – Impianti di climatizzazione estiva

1. I nuovi edifici devono essere realizzati con tutti gli accorgimenti per limitare l'uso della climatizzazione estiva.
2. Le nuove installazioni degli impianti di climatizzazione o le sostituzioni di quelli esistenti è consentita purché:
 - a) la potenza dell'impianto sia calcolata sulla base di un calcolo di dimensionamento analitico eseguito da un tecnico abilitato;
 - b) nei nuovi edifici si privilegino soluzioni di impianto centralizzate;
 - c) i componenti esterni degli impianti (torri evaporative, condensatori, unità motocondensanti, ecc.) non rechino disturbo dal punto di vista acustico, termico o non siano visibili dal fronte stradale o affacciati su suolo pubblico, ovvero siano integrati a livello progettuale;

- d) realizzati in modo da consentire un'agevole manutenzione ai fini di prevenire il rischio di legionellosi.
3. È fatto d'obbligo integrare gli impianti di condizionamento agli elementi costruttivi degli edifici, prevedendo appositi cavedi per il passaggio dei canali in caso di impianto centralizzato, o nicchie per l'alloggiamento dei componenti esterni.
 4. Ove ciò descritto nel comma 3 del presente Articolo risultasse non tecnicamente possibile oppure non rispettasse le norme tecniche ed estetiche di tutela del paesaggio, la realizzazione è subordinata al parere vincolante della Commissione competente in materia.
 5. Nel caso sia necessario realizzare sistemi di climatizzazione estiva attiva sono da privilegiare:
 - a) sistemi con pompe di calore geotermiche che sfruttino l'inerzia termica del terreno o dell'acqua di falda;
 - b) sistemi di raffrescamento e condizionamento che sfruttino l'energia solare, quali sistemi ad assorbimento o adsorbimento e sistemi di deumidificazione alimentati da energia solare.
 6. I nuovi impianti di raffrescamento dell'aria a compressione per uso residenziale (split) dovranno avere un'efficienza (EER) maggiore o uguale a 3.
 7. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 105 – Efficienza degli impianti elettrici

1. Le condizioni ambientali negli spazi per attività principale, per attività secondaria (spazi per attività comuni e simili) e nelle pertinenze degli edifici devono assicurare un adeguato livello di benessere visivo, in funzione delle attività previste. Per i valori di luminanze ed illuminamento da prevedere in funzione delle diverse attività è necessario fare riferimento alla normativa vigente ove applicabile, e comunque con valori non superiori a quelli previsti dalle norme con una tolleranza di misura massima del 20%. L'illuminazione artificiale negli spazi di accesso, di circolazione e di collegamento deve assicurare condizioni di benessere visivo e garantire la sicurezza di circolazione degli utenti.
2. Illuminazione interna agli edifici
 Negli edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8), in quelli delle classi E1(3) e da E2 a E7 e nelle parti comuni interne dei nuovi edifici a destinazione residenziale (classe E1 (1 e 2)) è obbligatoria l'installazione di dispositivi che permettano di ottimizzare i consumi di energia dovuti all'illuminazione mantenendo o migliorando il livello di benessere visivo fornito rispetto ai riferimenti di legge; garantendo l'integrazione del sistema di illuminazione con l'involucro edilizio in modo tale da massimizzare l'efficienza energetica e sfruttare al massimo gli apporti di illuminazione naturale.
 A tal fine, per gli edifici nuovi e per gli edifici esistenti in occasione di interventi di manutenzione straordinaria, o di restauro e risanamento conservativo, di ampliamento o di ristrutturazione edilizia che comportino la realizzazione od il rifacimento del sistema di illuminazione sono da soddisfare le seguenti prescrizioni:
 - a) per le parti comuni interne utilizzate in modo non continuativo (vani scala, passaggi alle autorimesse e alle cantine, ...) di edifici a destinazione residenziale (classe E1):
 - parzializzazione degli impianti con interruttori locali di piano ove funzionale;
 - utilizzo di sorgenti luminose di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore.
 - b) per gli edifici delle classi E1(3) e da E2 a E7:
 - installazione di interruttori a tempo e/o azionati da sensori di presenza negli ambienti interni utilizzati in modo non continuativo; si consiglia l'installazione anche negli altri ambienti di sensori di presenza per lo spegnimento dell'illuminazione in caso di assenza prolungata del personale o degli utenti;

- l'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo che sia funzionale all'integrazione con l'illuminazione naturale (in particolare nei locali di superficie superiore a 30m² parzializzando i circuiti per consentire il controllo indipendente dei corpi illuminanti vicini alle superfici trasparenti esterne) e al controllo locale dell'illuminazione (in particolare per locali destinati a ufficio di superficie superiore a 30m² si consiglia la presenza di interruttori locali per il controllo di singoli apparecchi a soffitto);
- installazione di sensori di illuminazione naturale per gli ambienti utilizzati in modo continuativo in particolare sensori che regolino automaticamente il livello di illuminamento degli impianti;
- si consiglia: l'utilizzo di apparecchi illuminanti con rendimento (inteso come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e il flusso luminoso emesso dalle sorgenti luminose) superiore al 60%, alimentatori di classe A, lampade fluorescenti trifosforo di classe A o più efficienti; l'utilizzo di lampade ad incandescenza od alogene deve limitarsi a situazioni particolari;
- in particolare per edifici quali scuole, uffici, supermercati, ecc., si raccomanda l'utilizzo di sistemi che sfruttino al meglio l'illuminazione naturale, quali schermi riflettenti che indirizzano la radiazione solare verso il soffitto o verso componenti e sistemi che diffondano la radiazione solare all'interno degli ambienti, contenendo fenomeni di abbagliamento.

c) per edifici ad uso industriale o artigianale (classe E8)

- installazione di interruttori azionati da sensori di presenza per l'illuminazione di magazzini e aree interne utilizzate in modo non continuativo;
- installazione di sensori di illuminazione naturale per gli ambienti utilizzati in modo continuativo, in particolare sensori che regolino automaticamente il livello di illuminamento degli impianti
- l'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo da razionalizzare i consumi rispetto alle esigenze, progettando e posizionando i corpi illuminanti il più possibile in prossimità dei punti di utilizzo, compatibilmente con le esigenze produttive.

3. Illuminazione esterna agli edifici

In tutti i nuovi edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E8), in quelli delle classi E1(3) e da E2 a E7 e nelle parti comuni esterne degli edifici a destinazione residenziale (classe E1) per l'illuminazione esterna e l'illuminazione pubblicitaria:

- a) è obbligatoria l'installazione di interruttori crepuscolari;
- b) è obbligatorio utilizzo di sorgenti luminose di classe A (secondo quanto stabilito dalla direttiva UE 98/11/CE) o migliore, i corpi illuminanti e le installazioni devono rispettare la normativa vigente sull'inquinamento luminoso.

Tali prescrizioni si applicano anche agli edifici esistenti di cui alle categorie precedenti in occasione di interventi di modifica, rifacimento, manutenzione ordinaria o straordinaria dell'impianto di illuminazione esterna o di illuminazione pubblicitaria o di sue parti.

4. Fabbisogno energetico parti comuni

Nelle parti comuni interne ed esterne degli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione a destinazione residenziale (classe E1) e terziario pubblico e privato (Classe E2) è obbligatoria la copertura di almeno il 50% del fabbisogno energetico per usi elettrici con energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili o, in alternativa, è possibile coprire il suddetto fabbisogno con l'acquisto di energia verde certificata (rif. Articolo 118).

5. Tutto quanto prescritto nel presente articolo deve essere attuato in rispetto delle norme di sicurezza in materia di illuminazione.

6. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie per edifici terziario e pubblici e per il residenziale limitatamente alle parti comuni.

Articolo 106 – Inquinamento luminoso

1. Come disposto dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, è obbligatorio nelle aree comuni esterne (private, condominiali o pubbliche) di edifici nuovi e di quelli sottoposti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale, che i corpi illuminanti prescritti in fase di progettazione e impiegati nella realizzazione siano conformi alle disposizioni regionali per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.
2. Nello specifico il progetto e la realizzazione dovrà provvedere prodotti con emissione nulla verso l'alto, salvo le deroghe previste dalla legge medesima per gli impianti di "modesta entità", installati in modo corretto (vetro piano orizzontale), prevedendo illuminamenti e luminanze minime non superiori a quelle delle norme di sicurezza, impiegando sorgenti efficienti ed un numero inferiore di punti luce a parità di potenze installate oltre alla regolazione entro le ore 23 o spegnimento dei punti luce anche mediante sensori di prossimità.
3. Per tutti gli apparecchi di illuminazione interna non di emergenza che hanno visibilità diretta a qualunque apertura (traslucida o trasparente) dell'involucro edilizio è obbligatorio ridurre attraverso dispositivi automatici almeno della percentuale prevista dalla normativa nazionale e regionale in vigore tra le 23:00 e le 05:00 la potenza impiegata. È consentita l'accensione dopo l'orario di spegnimento attraverso dispositivi manuali o sensori di presenza che garantiscano in ogni caso lo spegnimento automatico entro 30 minuti.
4. Per tutte le sorgenti luminose impiegate nell'illuminazione non prettamente decorativa, è obbligatorio utilizzare sorgenti luminose con temperatura di colore inferiore a 4000K.
5. Dovrà essere verificato, in caso di nuove costruzioni e in caso di ristrutturazioni con demolizione e ricostruzione totale, l'obbligo di presentazione di un progetto illuminotecnico corredato di relazione che dimostri il rispetto della legislazione nazionale e regionale in vigore e dei dati fotometrici certificati. Nei casi di impianti di "molesta entità" come specificato, nella normativa regionale di riferimento, è obbligatorio la sola dichiarazione di conformità della società installatrice alla legislazione regionale da consegnare in comune.
6. Per le insegne luminose dotate di illuminazione propria, il flusso totale emesso non deve superare i lumen prescritti dalla normativa nazionale e regionale in vigore.

Articolo 107 – Inquinamento elettromagnetico interno

1. Per ridurre l'eventuale inquinamento elettromagnetico interno (50Hz), è consigliato l'impiego di soluzioni migliorative a livello di organismo abitativo, attraverso l'uso di disgiuntori e cavi schermati, decentramento di contatori e dorsali di conduttori e l'impiego di circuiti a bassa tensione.
2. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

CAPO VII – FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Articolo 108 – Impianti solari termici

1. Per gli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, per gli ampliamenti che prevedono la realizzazione di nuove unità immobiliari e in occasione di nuova installazione o ristrutturazione di impianto termico è obbligatorio l'installazione di impianti solari termici nelle modalità previste dalla normativa nazionale e regionale in vigore.
2. I collettori solari previsti dal comma 1 del presente Articolo, devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest, fatti salvi impedimenti di natura morfologica, urbanistica, fondiaria e di tutela paesaggistica.

3. La relazione tecnica di dimensionamento dell'impianto solare e gli elaborati grafici (piante, prospetti, ecc.) che dimostrano le scelte progettuali riguardo l'installazione dei collettori stessi sono parte integrante della documentazione di progetto.
4. L'obbligo di cui al comma 1 non può essere assolto tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.
5. Le prescrizioni del presente articolo si intendono rispettate se la quota parte di energia termica che deve essere fornita dal solare termico, venisse fornita in alternativa con risorse geotermiche o da pompe di calore a bassa entalpia (con esclusione di quelle aria-aria) o dalle biomasse. A tal fine le biomasse devono essere utilizzate nel rispetto delle disposizioni nazionali e regionali in vigore. In questo caso deve comunque essere dimostrata, attraverso un bilancio energetico che deve essere allegato, l'equivalenza in termini di energia da fonte rinnovabile prodotta che deve coprire comunque il 50% del fabbisogno.
6. Il contributo di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, si intende rispettata, qualora l'acqua calda sanitaria derivi da una rete di teleriscaldamento che sfrutti il calore di un impianto di cogenerazione, trigenerazione oppure i reflui energetici di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili.
7. Se l'ubicazione dell'edificio rende tecnicamente impossibile l'installazione delle fonti energetiche rinnovabili, se esistono condizioni tali da impedire lo sfruttamento ottimale dell'energia (ad esempio ombre portate da edifici, infrastrutture, vegetazione, ecc.), le prescrizioni contenute al comma 1 e 3 del presente articolo possono essere omesse. L'eventuale omissione dovrà essere dettagliatamente documentata da una relazione tecnica consegnata in sede di domanda di Titolo Abilitativo.
8. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 109 – Impianti solari fotovoltaici

1. Per gli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione e per gli ampliamenti che prevedono la realizzazione di nuove unità immobiliari è obbligatorio prevedere l'installazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica non inferiore alle quantità minime previste dalla normativa nazionale e regionale in vigore.
2. Per gli edifici di cui al comma 1, ove la norma o la legislazione vigente non preveda quantità minime installate obbligatoriamente, è comunque resa cogente la predisposizione per l'installazione anche in fasi successive di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica dimensionato per coprire una potenza di picco pari a 1 kW per unità immobiliare comprendente:
 - a) la definizione di una superficie della copertura dell'edificio, o di pertinenza dell'edificio dimensionata per consentire l'installazione dei moduli fotovoltaico;
 - b) la predisposizione di un vano tecnico, accessibile per la manutenzione degli impianti, dove possano essere ospitati i dispositivi di condizionamento della potenza dell'impianto fotovoltaico e di connessione alla rete con caratteristiche idonee ad ospitare un quadro elettrico e i dispositivi di interfaccia con la rete;
 - c) la realizzazione dei collegamenti dei moduli fotovoltaici al vano tecnico tramite un cavedio di sezione opportuna per poter alloggiare due canaline (corrugati) per i collegamenti elettrici all'impianto fotovoltaico e il collegamento alla rete di terra.
3. Se l'ubicazione dell'edificio rende tecnicamente impossibile l'installazione delle fonti energetiche rinnovabili, se esistono condizioni tali da impedire lo sfruttamento ottimale dell'energia (ad esempio ombre portate da edifici, infrastrutture, vegetazione, ecc.), le prescrizioni contenute al comma 1, 2 e 3 del presente articolo possono essere omesse. L'eventuale omissione dovrà essere dettagliatamente

documentata da una relazione tecnica consegnata in sede di domanda di Titolo abilitativo redatta secondo le normative vigenti.

4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 110 – Integrazione degli impianti solari termici e fotovoltaici negli edifici

1. È fatto obbligo semi-integrare (quando cioè l'impianto viene giustapposto alle strutture edilizie) o integrare (quando cioè l'impianto si sostituisce al componente edilizio) gli impianti a fonti rinnovabili (Articolo 108 e Articolo 109) agli elementi costruttivi degli edifici, comprese pensiline, frangisole, o elementi costruttivi diversi.
2. Ove ciò risultasse non tecnicamente possibile oppure non rispettasse le regole imposte dalla tutela per il paesaggio, quando cogente, la realizzazione è subordinata al parere vincolante della Commissione del Paesaggio o Commissione equivalente.
3. Nel caso di serre per uso agricolo, la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato alla copertura è consentita solo previo parere vincolante della Commissione del Paesaggio o Commissione equivalente.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 111 – Sistemi solari passivi

1. Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente le serre bioclimatiche e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici. Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:
 - a) siano approvate preventivamente dalla Commissione competente per il Paesaggio (legislazione regionale e nazionale in vigore);
 - b) la superficie totale esterna, escluse le pareti che confinano con l'ambiente interno riscaldato e il pavimento, deve essere delimitata da chiusure trasparenti per almeno il 60% e il materiale utilizzato deve avere un coefficiente di trasmissione luminosa maggiore o uguale a 0,6 μm ; nella verifica del 60% della superficie trasparente devono essere inclusi la superficie della copertura della serra e l'eventuale parapetto esistente in caso di creazione della serra su terrazzo/balcone esistente;
 - c) dimostrino, attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;
 - d) siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
 - e) i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aeroilluminante previsto dalla normativa locale, regionale e nazionale in vigore, la serra oltre a non alterare i R.A.I. prescritti dal vigente R.L.I. non potrà contribuire per i locali limitrofi al raggiungimento degli stessi;
 - f) sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
 - g) il progetto deve valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, calcolato secondo la normativa tecnica nazionale in vigore, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;
 - h) all'interno della serra non devono essere installati impianti o sistemi di riscaldamento e/o raffrescamento;
 - i) la presenza della serra non deve in alcun modo pregiudicare le condizioni di sicurezza ed efficienza di impianti e/o apparecchi a combustione (quali ad esempio apparecchio di cottura,

caldaia, scaldacqua, camino, stufa, forno, ecc.) installati con locali ad essa comunicanti direttamente o indirettamente, in ogni caso devono essere i requisiti tecnici prescritti dalle specifiche norme di sicurezza vigente relative agli impianti ed apparecchi a combustibile gassoso, liquido, e solido la cui installazione e/o modifica dovrà essere certificata da personale tecnico abilitato.

2. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

CAPO VIII – AZIONI PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE

Articolo 112 – Prestazione energetica del sistema edificio-impianto

1. Per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale, per i quali si applicano i calcoli e le verifiche previste dalla legislazione nazionale e regionale in vigore, per gli ampliamenti volumetrici che interessano un volume (lordo riscaldato) maggiore al 20% del volume dell'edificio preesistente, per il recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, per le ristrutturazioni edilizie che coinvolgano più del 25% della superficie disperdente dell'edificio a cui l'impianto è asservito nel caso sia compresa la ristrutturazione dell'impianto di climatizzazione invernale o di riscaldamento, il valore limite del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale o riscaldamento dell'edificio previsto per legge deve essere rispettato, contestualmente al rispetto dei requisiti ai valori limite di trasmittanza termica media riportati nell'Articolo 88, nell'Articolo 89 e nell'Articolo 91, dei requisiti di prestazione dei sistemi di produzione di calore riportati nell'Articolo 98 e degli altri requisiti riportati nel presente Regolamento.
2. Nei casi di ampliamenti volumetrici, che interessano un volume (lordo riscaldato) maggiore al 20% del volume dell'edificio preesistente, e di recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, la verifica si applica:
 - a) all'intero edificio esistente comprensivo dell'ampliamento volumetrico o del sottotetto, qualora questi siano serviti dallo stesso impianto termico;
 - b) all'ampliamento volumetrico o al sottotetto, qualora questi siano serviti da un impianto termico a essi dedicato.
3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 113 – Fabbisogni energetici limite per edifici a energia quasi zero

1. Dal 1° gennaio 2016, tutti i nuovi edifici e quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione, dovranno essere realizzati affinché il valore di fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale o riscaldamento dell'edificio, EPH, risulti rispettivamente inferiore a 29 kWh/m²anno e 6 kWh/m³anno.
2. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 114 – Contabilizzazione individuale dell'acqua potabile

1. Per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale è obbligatoria l'installazione di contatori individuali di acqua potabile (uno per unità immobiliare), così da poter garantire che i costi per l'approvvigionamento di acqua potabile, sostenuti dall'immobile, vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati da ogni singolo proprietario o locatario.
2. Tali sistemi consentono una contabilizzazione individuale dei consumi di acqua potabile favorendo comportamenti corretti ed eventuali interventi di razionalizzazione dei consumi.

3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 115 – Riduzione del consumo di acqua potabile

1. Fatto salvo quanto previsto dalla normativa regionale e nazionale, al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale è obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici, in base alle esigenze specifiche.
2. Le cassette devono essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri.
3. Negli edifici condominiali con più di 3 unità abitative e nelle singole unità abitative con superficie calpestabile superiore a 100 m², è obbligatorio realizzare la circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso "potabile", anche con regolazione ad orario, al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria, così come stabilito dalla legislazione regionale in vigore.
4. Negli edifici ad uso non residenziale (classi E.2 – E.7) il sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria deve essere dotato di anelli di ricircolo dell'acqua calda qualora vi sia la presenza di impianti doccia collettivi o siano previsti usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande e altri utilizzi intensivi di acqua calda sanitaria. La non realizzazione di tali anelli di ricircolo nei casi precedentemente stabiliti deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico-economica.
5. Per gli edifici esistenti il provvedimento descritto nei commi 1 e 2 si applica nel caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario.
6. Per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione relativamente alle sole unità immobiliari a destinazione residenziale, e alle unità immobiliari non residenziali con locali predisposti ad usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande, si devono predisporre attacchi per l'acqua calda sanitaria in corrispondenza di ogni luogo dove sia possibile l'installazione di lavabiancheria o di lavastoviglie, al fine di permettere l'installazione di apparecchiature a doppia presa (con ingresso sia di acqua calda che di acqua fredda).
7. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 116 – Recupero acque piovane

1. Per la riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatorio, fatte salve necessità specifiche connesse ad attività produttive con prescrizioni particolari e nelle fasce di rispetto dei pozzi, l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e dei passaggi.
2. Gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale con proiezione sul piano orizzontale della superficie in copertura superiore a 500 m² e con una superficie destinata a verde pertinenziale superiore a 500 m², devono dotarsi di una cisterna per la raccolta delle acque meteoriche di accumulo con un volume totale pari almeno al valore minimo fra i due seguenti:
 - a) 0,02 m³ ogni m² di area a verde pertinenziale;
 - b) 0,07 m³ ogni m² di proiezione sul piano orizzontale della superficie in copertura.
3. La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di un sistema di smaltimento dell'acqua in eccesso conformemente a quanto stabilito dai Regolamenti Edilizi/Regolamenti locali d'igiene e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla

normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura “acqua non potabile”, secondo la normativa vigente.

4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 117 – Promozione della mobilità ciclabile

1. In tutti i nuovi edifici e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione a destinazione industriale e/o artigianale (classe E.8), in quelli delle classi E.1(3) e da E.2 a E.5 (solo centri commerciali e ipermercati) è obbligatoria l'installazione di portabiciclette sicuri e/o depositi a una distanza inferiore a 200 m dall'entrata dell'edificio per almeno il 2% della superficie destinata a parcheggio.
2. Nel caso di edifici di categoria E.2 ed E.8 si consiglia di prevedere anche dei locali adibiti a spogliatoi con docce, all'interno dell'edificio o comunque ad una distanza inferiore a 200 m dall'entrata dell'edificio.
3. In tutti i nuovi edifici e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione a destinazione residenziale (classe E.1) è fatto d'obbligo fornire degli spazi adeguati coperti e in sicurezza per il deposito delle biciclette per almeno il 5% degli occupanti previsti nell'edificio.
4. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

Articolo 118 – Acquisto di energia verde

1. In tutti i nuovi edifici e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale in ristrutturazione è fortemente consigliato soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di energia elettrica delle parti comuni dell'edificio con energia prodotta da fonte rinnovabile (energia verde), mediante un contratto di fornitura certificata di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili della durata di almeno due anni. Per documentare il rispetto di questo articolo possono essere usate certificazioni RECS (Renewable Energy Certificate System) e GO (Garanzia di Origine) rilasciate dal Gestore Servizi Energetici (GSE) o altre forme di certificazione riconosciute da autorevoli enti nazionali o internazionali, basate su sistemi di certificazione di origine attestanti la provenienza dell'energia elettrica da impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile e la corretta contabilizzazione della stessa.
2. L'energia acquistata deve soddisfare i requisiti individuati dalla legislazione vigente per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.
3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

CAPO IX – EFFICIENZA ENERGETICA NELL'INDUSTRIA

Articolo 119 – Energia

1. Negli edifici a uso industriale o artigianale (classe E.8), sono da privilegiare, ove possibile, sistemi che consentano di recuperare energia di processo e impianti solari termici per il soddisfacimento parziale o totale dei fabbisogni energetici per il riscaldamento, il raffrescamento (tramite l'accoppiamento con macchine ad assorbimento o adsorbimento) e la produzione di acqua calda sanitaria.
2. Sono inoltre da privilegiare nei progetti i seguenti elementi:
 - c) edifici compatti (rapporto S/V < 0,45);
 - d) bussole dotate di ingressi richiudibili adiacenti ai capannoni, predisposte per la funzione di carico scarico o utilizzo di porte scorrevoli ad alta velocità (velocità di chiusura > 1.2 m/s);
 - e) utilizzo, in ambienti con altezze rilevanti, di sistemi di riscaldamento e ventilazione atti a contenere la stratificazione termica dell'aria interna, quali sistemi ad irraggiamento per il riscaldamento (a pavimento, a soffitto, a parete) e sistemi di ventilazione idonei allo scopo;

f) utilizzo di motori di classe di efficienza energetica EFF1 o superiori a velocità variabili (con inverter).

3. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono facoltative.

Articolo 120 – Efficienza nell'utilizzo dell'acqua

1. In tutti i nuovi edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E.8) e negli edifici esistenti a destinazione industriale e/o artigianale (classe E.8) in occasione di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, di ampliamento o di ristrutturazione edilizia che comportino la realizzazione od il rifacimento del sistema di approvvigionamento, distribuzione interna, utilizzo e scarico dell'acqua, devono essere soddisfatti i requisiti di cui ai successivi commi.

2. Impianto di distribuzione

Il sistema idrico deve essere predisposto all'utilizzo di due o più tipologie di acqua a seconda dell'uso della stessa negli edifici e nei cicli produttivi e tenendo conto delle specificità dell'attività e delle necessità specifiche connesse ad attività con prescrizioni particolari: acqua di elevata qualità dove questa è necessaria e acqua di qualità diversa per gli altri usi ed in particolare per il raffreddamento di processo, il lavaggio dei veicoli e dei piazzali, l'irrigazione delle zone a verde e come sistema di raffrescamento naturale delle coperture nei mesi estivi (quest'ultimo uso è ammesso esclusivamente qualora sia disponibile acqua non potabile). L'acqua per la rete o le reti di distribuzione per usi non potabili, deve provenire dalla rete acquedottistica dell'acqua non potabile o dall'acquedotto industriale ove esistenti; in loro assenza può essere estratta dalla falda più superficiale; ove non sia possibile l'approvvigionamento da falda, può essere provvisoriamente utilizzata acqua potabile; in ogni caso i punti d'uso di acqua di bassa qualità devono essere collegati ai sistemi integrativi, di cui al successivo comma 3 per lo sfruttamento delle acque di pioggia e/o di cui al successivo comma 4 per il riutilizzo delle acque di scarto.

3. Recupero delle acque piovane

Fatte salve le indicazioni del Regolamento Locale d'Igiene, la norma sul recupero delle acque piovane si applica anche agli interventi su edifici a destinazione industriale e/o artigianale (classe E.8). Il sistema dovrà essere collegato come sistema integrativo all'impianto di distribuzione dell'acqua non potabile di cui al precedente comma 2. Sono fatte salve le normative specifiche di settore nonché le relative prescrizioni dell'ARPA.

4. Riutilizzo delle acque di scarto dei processi industriali

È obbligatorio nei cicli produttivi in cui siano presenti acque di scarto convogliare, raccogliere e riutilizzare le stesse per usi compatibili con la qualità delle acque recuperate, previo, se del caso, opportuno trattamento. Sono fatte salve le normative specifiche di settore nonché le relative prescrizioni dell'ARPA. Il sistema dovrà essere collegato come sistema integrativo all'impianto di distribuzione dell'acqua non potabile di cui al precedente comma 2. La non realizzazione di tali sistemi di recupero delle acque deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico-economica.

5. Efficienza nell'uso dell'acqua

I sistemi per l'utilizzo dell'acqua nei cicli produttivi devono essere indirizzati verso la massima efficienza d'utilizzo, anche prevedendo l'utilizzo dell'acqua di scarto proveniente da processi produttivi a "monte" verso utilizzi compatibili di processi produttivi di "valle", anche tra diverse aziende.

6. Sistemi per la distribuzione di acqua calda

Gli eventuali sistemi per la distribuzione di acqua calda o di vapore, devono essere progettati al fine di ridurre al minimo le dispersioni di calore compatibilmente con le necessità specifiche connesse alle attività produttive: adeguata coibentazione delle tubazioni, controllo della temperatura del fluido distribuito, anelli di ricircolo ove necessari, ecc.

7. Recupero del calore dalle acque di scarico

Qualora le acque di scarto dei processi industriali abbiano una temperatura media superiore a 30°C deve essere presente un sistema per il recupero del calore dalle acque stesse [scambiatore di calore o sistema a pompa di calore]; il calore recuperato deve essere riutilizzato all'interno dell'insediamento produttivo (per usi di processo, per il preriscaldamento dell'acqua sanitaria o ad integrazione del sistema di riscaldamento).

La non realizzazione di tali sistemi di recupero del calore deve essere adeguatamente giustificata tramite una apposita relazione tecnico-economica.

8. Impianti idrici nelle parti destinate ad usi assimilabili a quelli civili degli edifici a destinazione industriale o artigianale

Negli edifici a destinazione industriale e/o artigianale, le parti destinate ad usi assimilabili a quelli civili (uffici, spogliatoi, alloggi del custode e/o del proprietario, ecc.) devono adeguarsi a quanto disposto nell'Articolo 114, nell'Articolo 115 e nell'Articolo 116 in relazione agli edifici a destinazione residenziale e/o terziaria (classi E.1-E.7).

9. Campo di applicazione: le indicazioni di cui al presente articolo sono obbligatorie.

TITOLO VI – NORME FINALI E TRANSITORIE

CAPO I – DURATA DEL REGOLAMENTO EDILIZIO

Articolo 121 – Modifiche al Regolamento Edilizio.

1. L'Amministrazione Comunale può apportare modifiche al Regolamento Edilizio ogni qualvolta lo ritenga necessario e/o opportuno.
2. Ogni modifica del Regolamento Edilizio è soggetta alle procedure previste dall'Art. 29 della L.R. 12/2005.
3. Nel caso di modifiche parziali alle norme del Regolamento Edilizio si procede, se possibile, alla redazione di testi coordinati.

CAPO II – RAPPORTI TRA REGOLAMENTO EDILIZIO E STRUMENTI URBANISTICI GENERALI

Articolo 122 – Modifiche al Regolamento Edilizio e alle norme urbanistiche

1. Il Regolamento Edilizio non può apportare varianti alle norme dello strumento urbanistico generale e viceversa.

Articolo 123 – Criterio di prevalenza

1. In caso di contrasto tra disposizioni del presente Regolamento e norme dello strumento urbanistico generale si applicano le prescrizioni più restrittive.

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. 3
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 I materiali da costruzione.....	pag. 9
2.3 Caratteristiche dell'edificio e rischio radon.....	pag.10
3. TECNICHE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	pag.10
4. SPERIMENTAZIONI DI RISANAMENTI IN PROVINCIA 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.

Il Gruppo di Lavoro Regionale è composto da:

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 – UO 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 /m³ 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^3 per le abitazioni esistenti;
- 300 Bq/m^3 per 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).

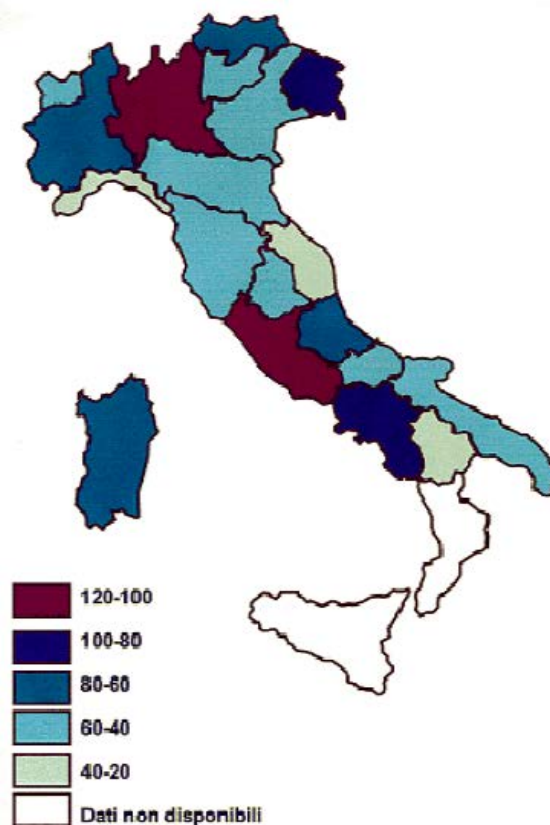
1.4 Il radon in Italia e in Lombardia

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 $9 - 1796 \text{ Bq/m}^3$; 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.

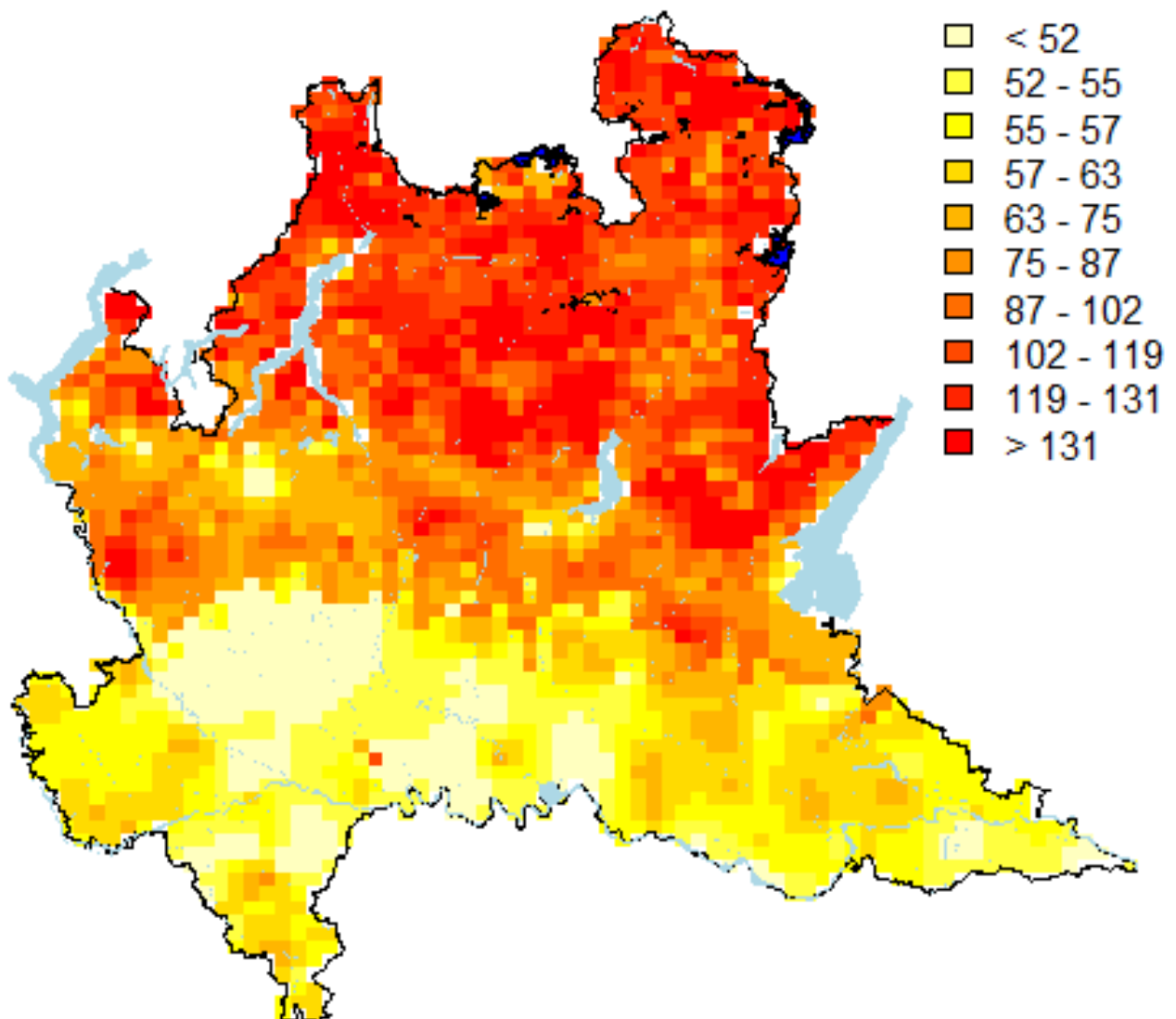
A questo scopo è stato utilizzato un approccio di tipo geostatistico e di previsione spaziale che permette di prevedere il valore di concentrazione di radon indoor in un punto dove non sia stata effettuata la misurazione, tenendo conto dei dati a disposizione, della correlazione presente e della caratterizzazione 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/m³)



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 elettretti, 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) elettretre	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'edificio 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

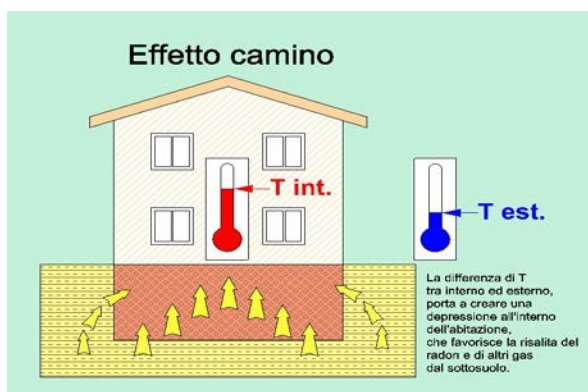
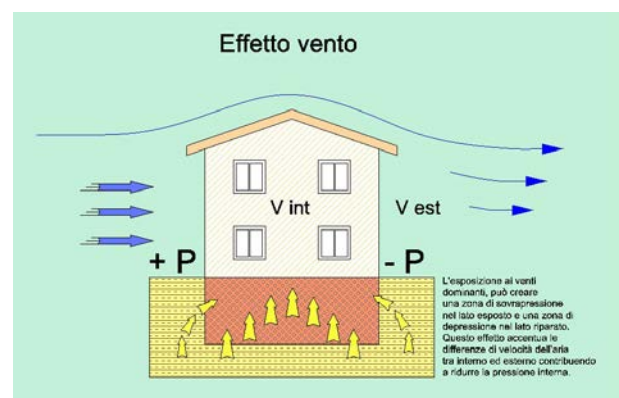


Figura 4: effetto vento



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'accesso 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 ($250\text{-}350 \text{ Bq/kg}$ 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.

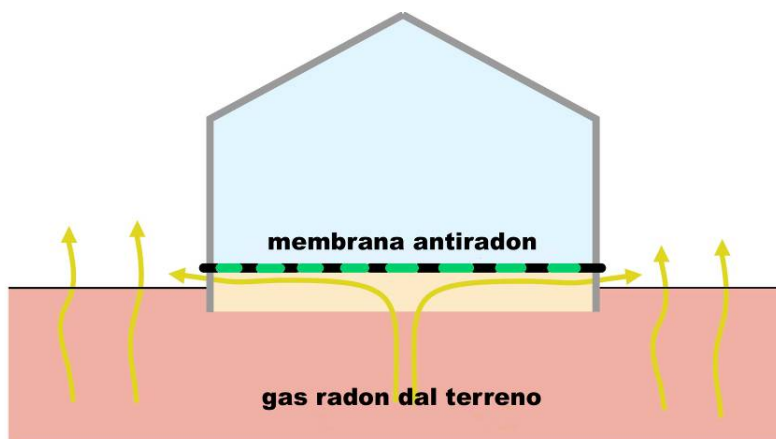


Figura 6: una membrana impermeabile antiradon di separazione fra l'attacco a terra e l'edificio è un sistema efficace nei confronti dell'ingresso del radon nelle abitazioni, purché attentamente posata.

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).

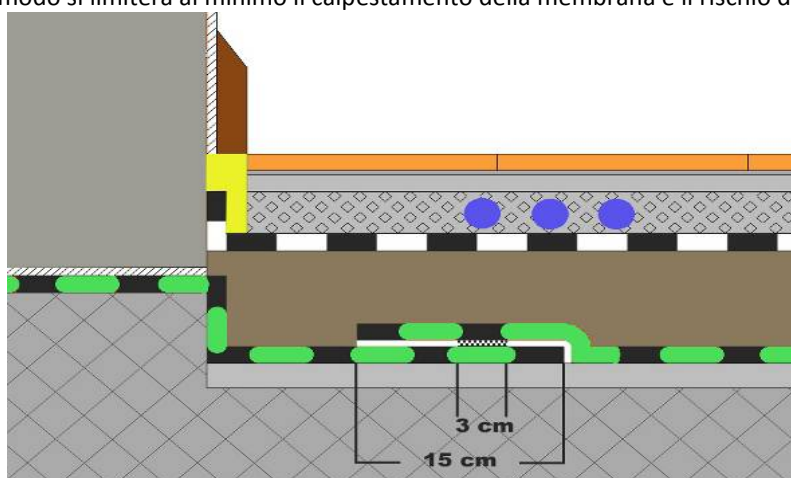


Figura 7: la membrana posta sulla superficie orizzontale andrà sovrapposta per circa 15 cm sulla membrana tagliamuro e sigillata o incollata per una perfetta tenuta all'aria.

Depressione alla base dell'edificio

È 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 poggia 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);

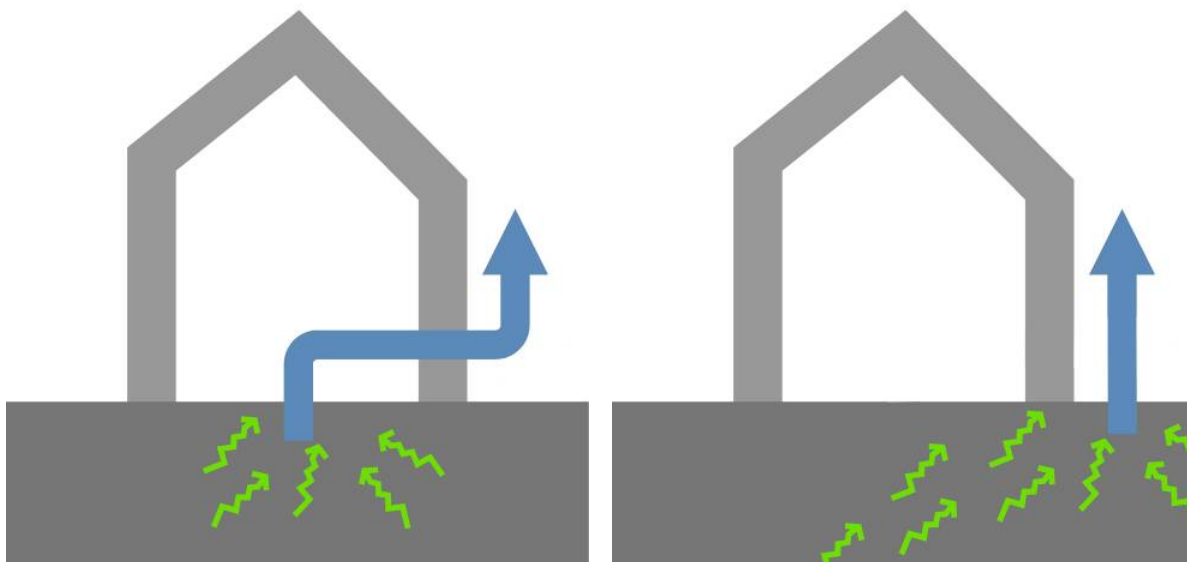


Figura 8: depressione del sottosuolo sotto l'edificio

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);

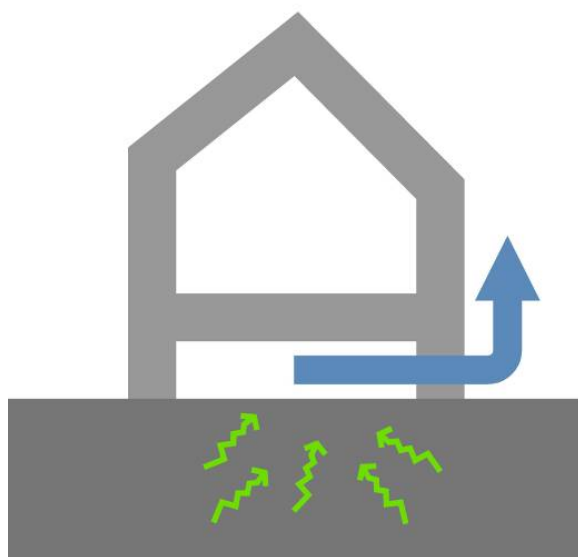


Figura 10: depressione del volume del vespaio

- 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.

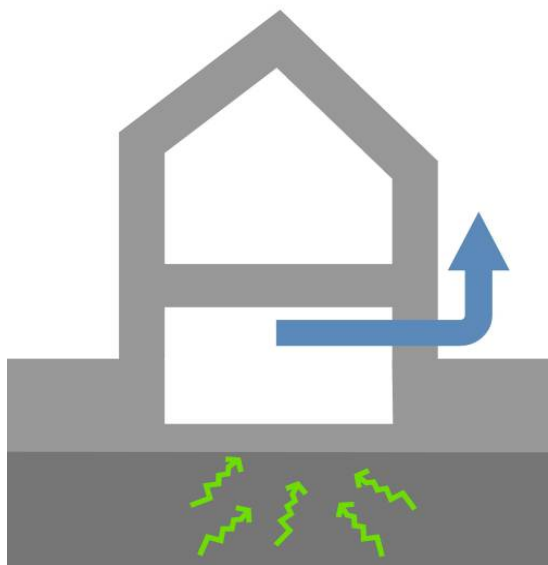


Figura 11: depressione di un volume tecnico sotto l'edificio

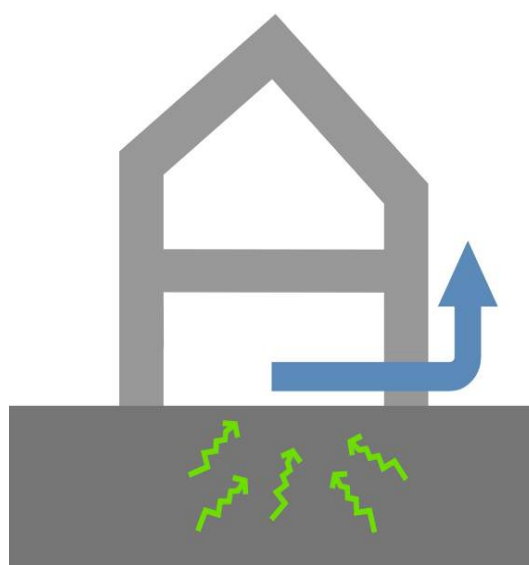


Figura 12: depressione di un volume tecnico alla base dell'edificio

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 installato solo in caso di verifica della presenza del gas in quantità eccessive prestando attenzione a che non interferisca con l'evacuazione dell'acqua.

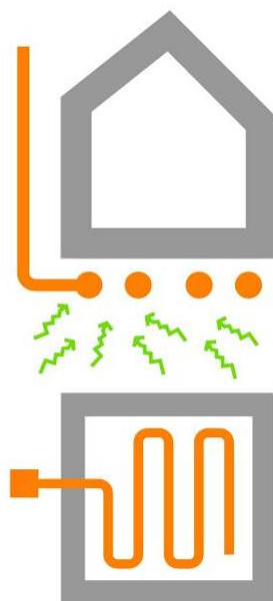


Figura 14: depressione del sottosuolo tramite tubazioni drenanti

- 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.

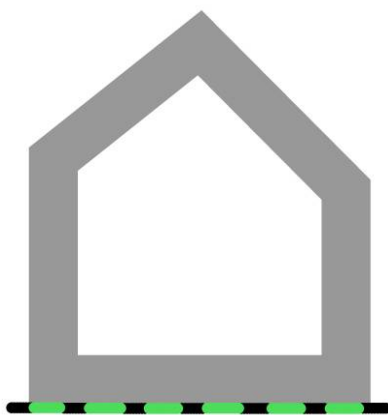


Figura 15: membrana impermeabile antiradon fra il terreno e l'edificio

Pressurizzazione alla base dell'edificio

L'inverso della tecnica precedente consiste nell'insufflare aria al di sotto dell'edificio per creare una zona di sovrappressione. 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);

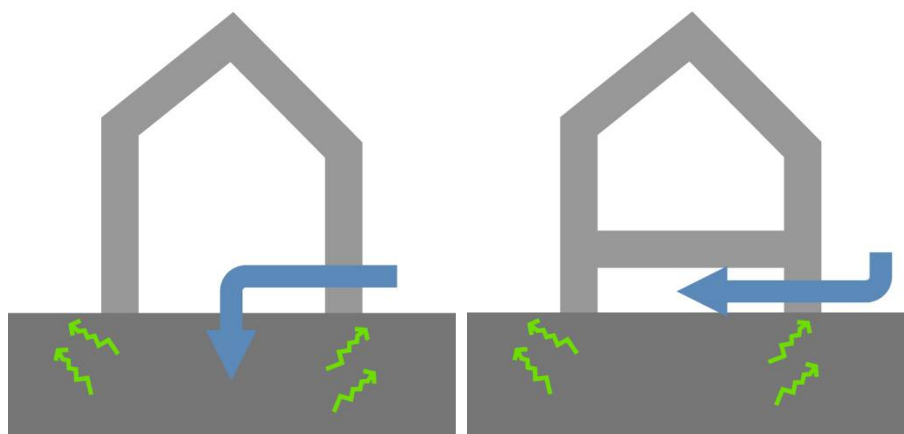


Figura 16: pressurizzazione del terreno o del vespaio

- 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 sovrappressione 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;

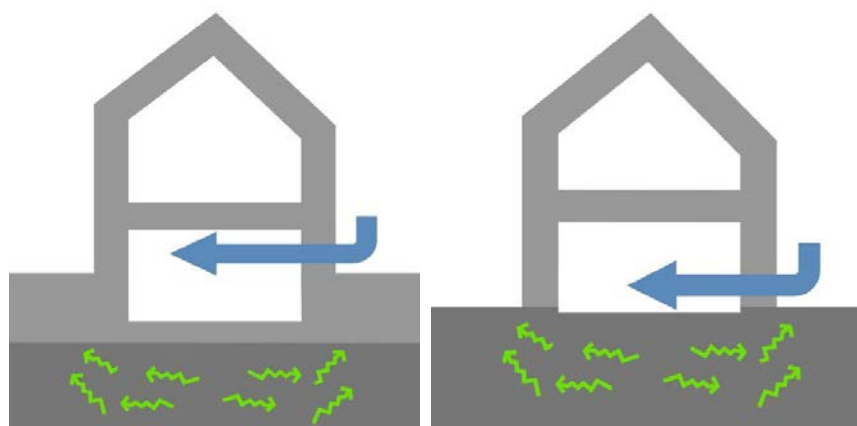


Figura 17: pressurizzazione di un locale tecnico alla base dell'edificio

- 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 sovrappressione potrebbe essere incanalato verso l'interno in altri punti dell'edificio. Inoltre i ventilatori necessari potrebbero risultare eccessivamente potenti, rumorosi e soprattutto energivori

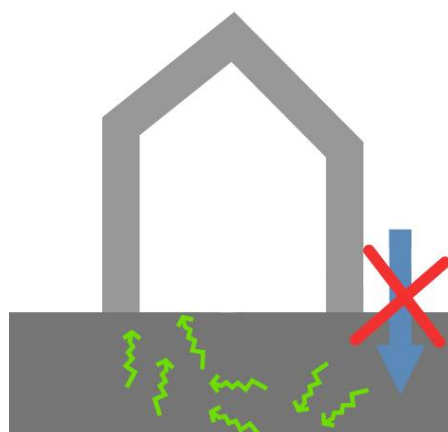


Figura 18: non pressurizzare il terreno al perimetro dell'edificio

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.

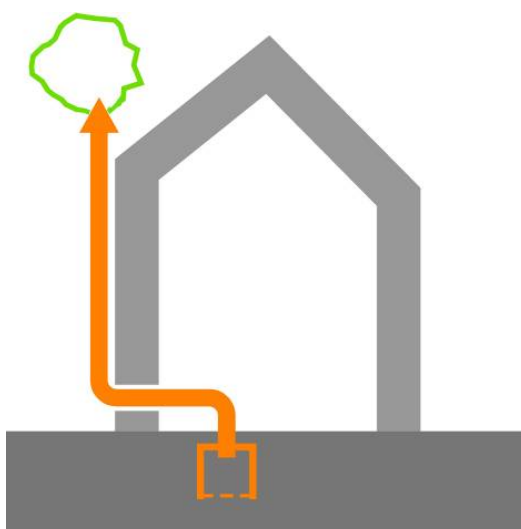


Figura 19: evacuazione del gas aspirato in quota oltre la linea di gronda dell'edificio



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 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;

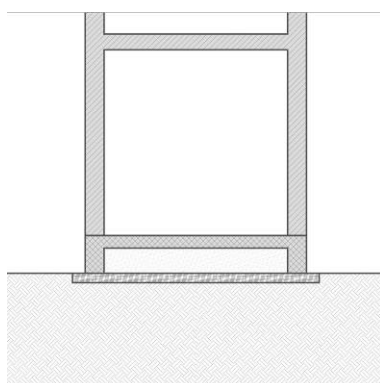


Figura 21: vespaio sotto l'edificio completamente vuoto

- 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;

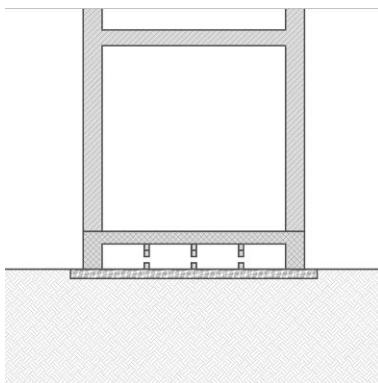


Figura 22: vespaio sotto l'edificio compartimentato aperto

- 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);

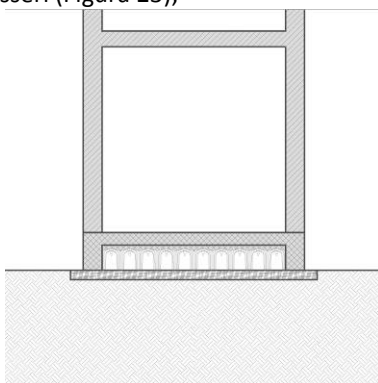


Figura 23: vespaio sotto l'edificio aperto con casseri a perdere in materiale plastico

- 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.

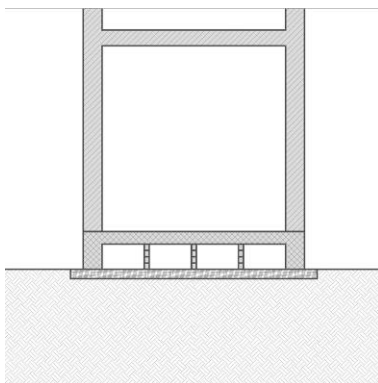


Figura 24: vespaio sotto l'edificio compartimentato chiuso

- 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.

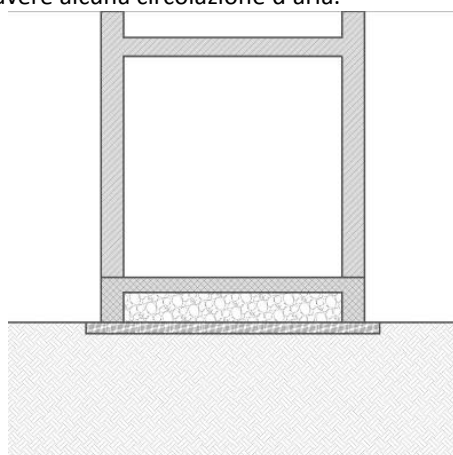


Figura 25: vespaio sotto l'edificio parzialmente o totalmente riempito

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).

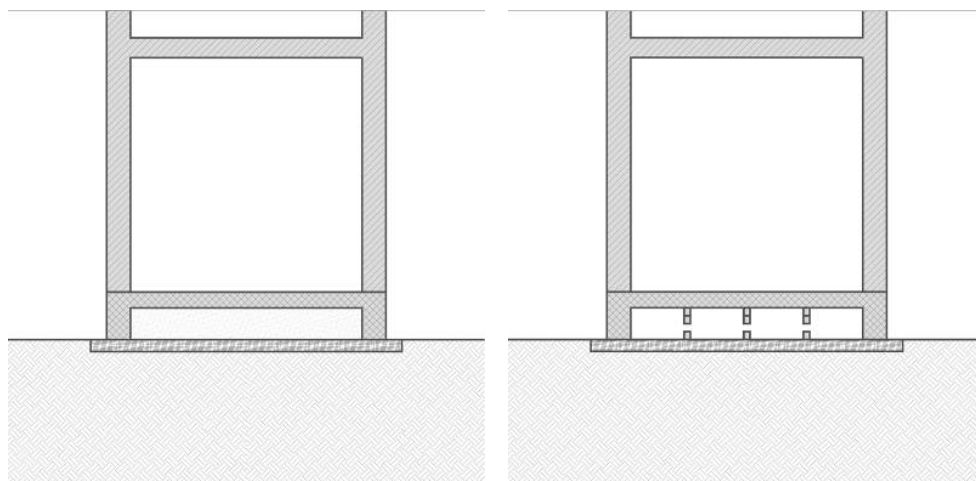


Figura 27: pressurizzare prevalentemente solo i vespai di volume ridotto, altrimenti meglio depressurizzare

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

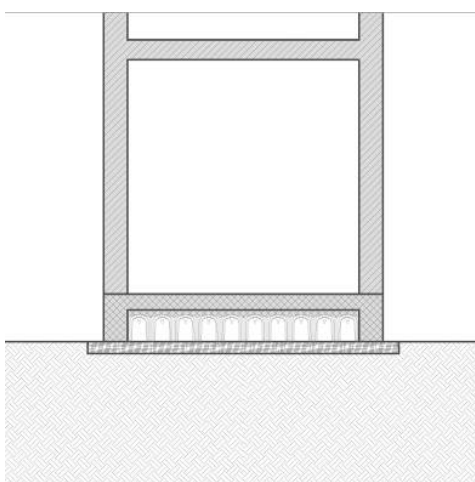


Figura 28: i vespai realizzati con casseri a perdere in materiale plastico hanno una buona tenuta all'aria

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).

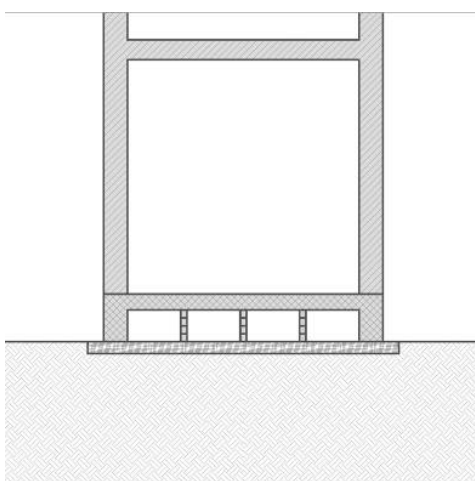


Figura 29: è sempre più opportuno depressurizzare i vespai compartimentati chiusi

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).

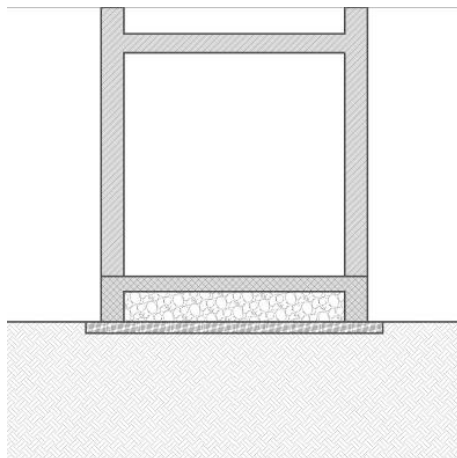


Figura 30: i vespai parzialmente o totalmente riempiti con materiale di riporto o terra possono essere pressurizzati o depressurizzati in funzione del riempimento.

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 bucaure di 100-120 centimetri di diametro alla base perimetrale dell'attacco a terra (Figura 31). Laddove possibile è preferibile realizzare tali bucaure nei prospetti nord e sud con l'accortezza di tenere più alti i fori a sud per una migliore aereazione.

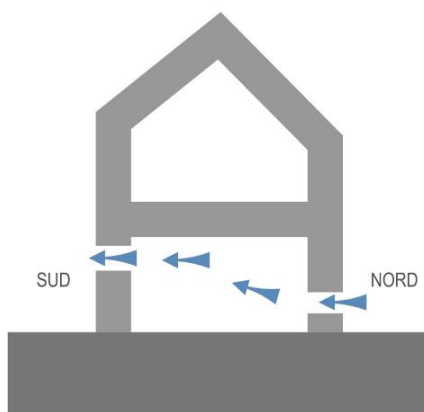


Figura 31: se il volume del vespaio è libero è possibile valutare la possibilità di una ventilazione naturale del volume.

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.

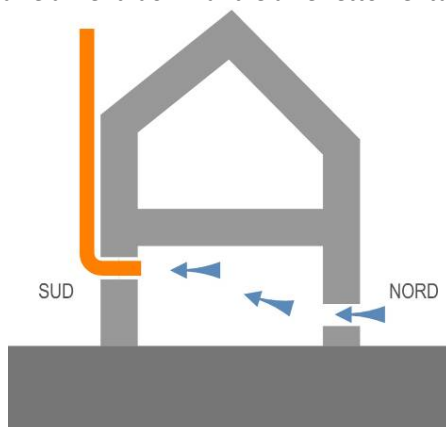


Figura 32: per incrementare la ventilazione naturale di un vespaio vuoto è possibile portare in quota la tubazione di evacuazione per innescare un effetto Venturi.

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

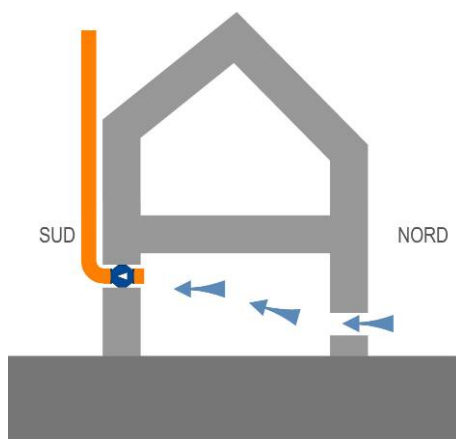


Figura 33: in mancanza di risultati adeguati con la ventilazione naturale sarà necessario utilizzare un ventilatore che potrà essere inserito nella canalizzazione già esistente

In caso di ventilazione naturale è indispensabile mantenere aperte una doppia serie di bucaie 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).

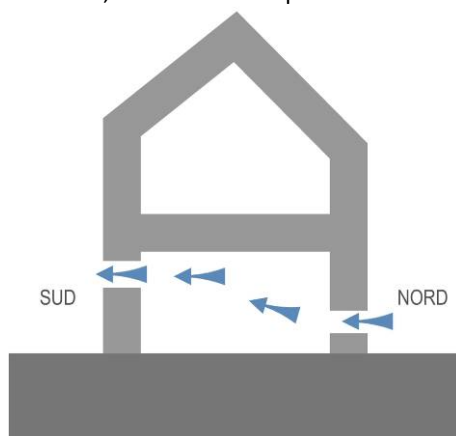


Figura 34: in caso di ventilazione naturale dovranno essere presenti bucaie su due lati contrapposti dell'edificio, possibilmente nord-sud.

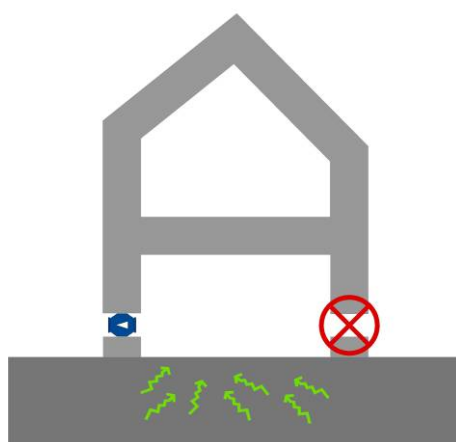


Figura 35: in caso di ventilazione forzata tramite ventilatore dovrà essere presente la sola bocca di aspirazione e chiuse tutte le altre bucaie al perimetro in modo che l'impianto agisca nei confronti del terreno e non sull'ingresso dell'aria dalla bucaia contrapposta.

Temporizzazione degli impianti

Le potenze dei ventilatori utilizzati per pressurizzare o depressurizzare variano dai 20 ai 120 Watt con portate da 200 a 1000 m³/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 ore 06.00 alle ore 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.

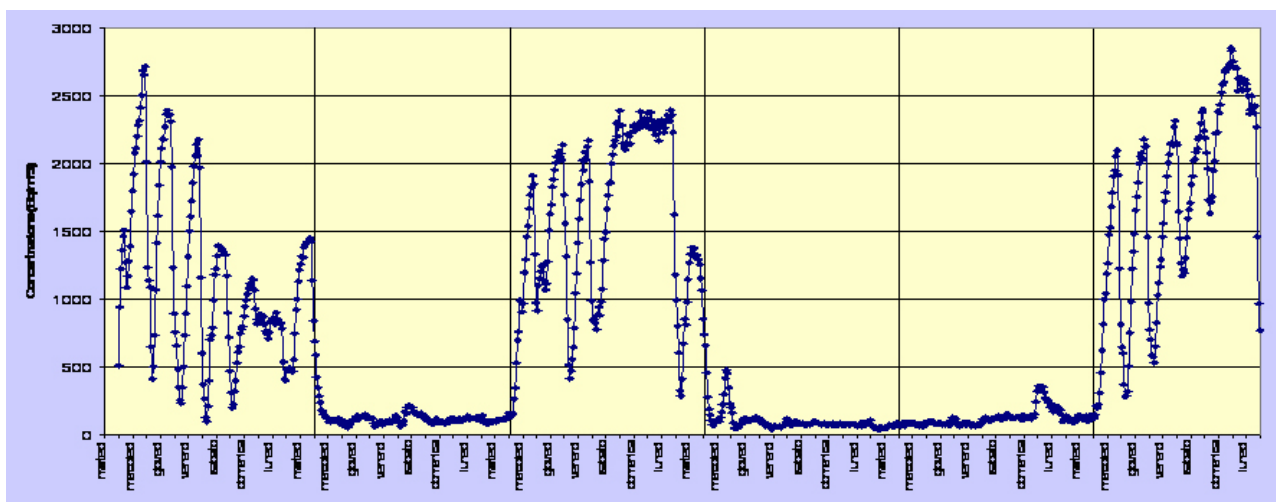


Figura 37: un esempio di andamento temporale della concentrazione del gas radon con ventilatori spenti durante il fine settimana in un edificio scolastico

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).



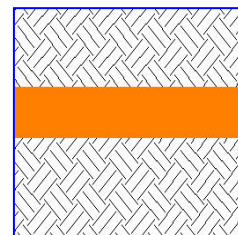
Figura 38: prodotti, materiali e sistemi per il fissaggio degli impianti e limitare la trasmissione di rumore e vibrazioni alle strutture dell'edificio.

TECNICHE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE - SCHEDE

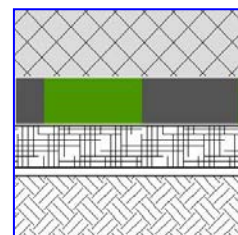
Negli schemi che seguono sono sintetizzate alcune soluzioni funzionali che rispecchiano modalità di intervento per la bonifica di edifici esistenti e la prevenzione delle nuove costruzioni.

Nei negli schemi grafici delle pagine successive, sono presenti alcune schematizzazioni grafiche interpretabili secondo la legenda che segue:

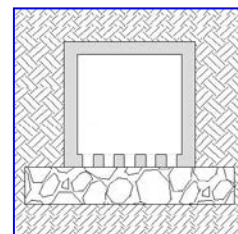
Tubazione in pvc, diametro normalmente 100-120 millimetri salvo altre esigenze di progetto.



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

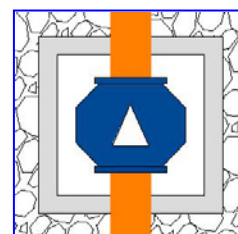


Pozzetto (in calcestruzzo, plastica, polietilene, ecc.) di dimensioni circa (50 x 50 x 50) centimetri aperto nella parte inferiore e posato su uno strato di ghiaia grossa di 10-12 centimetri di spessore. E' possibile impiegare anche un normale pozzetto in calcestruzzo "ribaltato", ossia con la faccia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



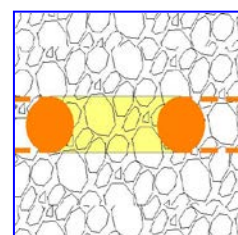
Pozzetto (in calcestruzzo, plastica, polietilene, ecc.) di dimensioni circa 50 x 50 x 50 centimetri e comunque idoneo ad alloggiare il ventilatore di progetto.

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 bucatore 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.

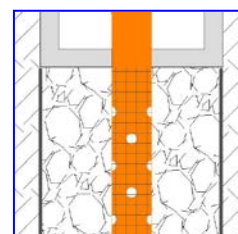


Figura 39: tecniche di prevenzione e mitigazione

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 sovrappressione 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.

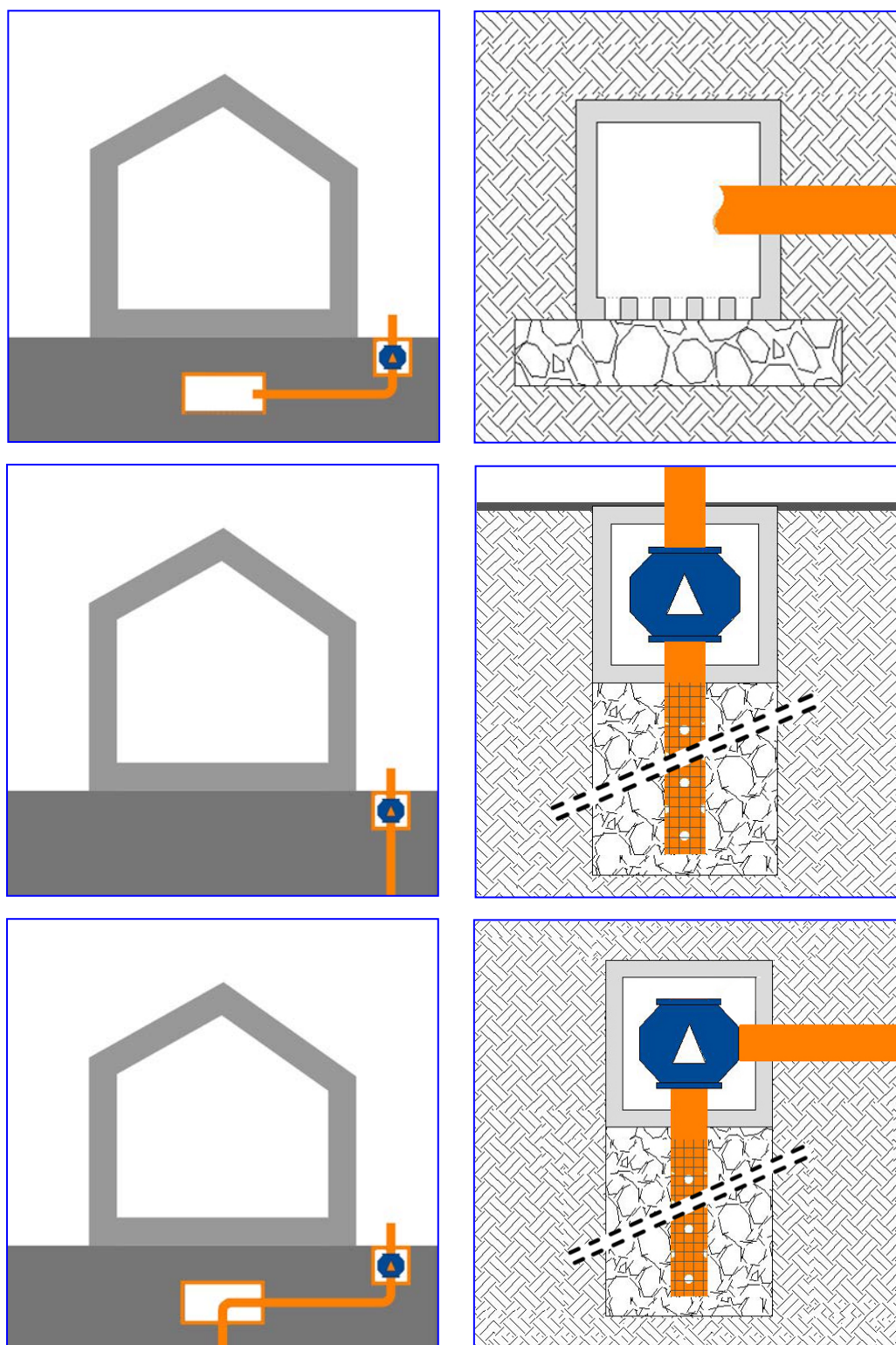


Figura 40: tecniche di prevenzione e mitigazione

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 sovrappressione 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.

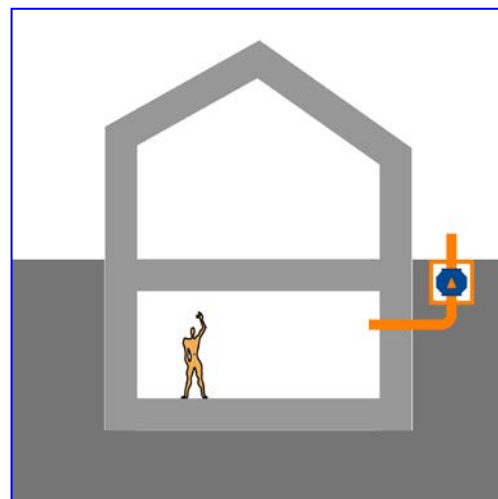
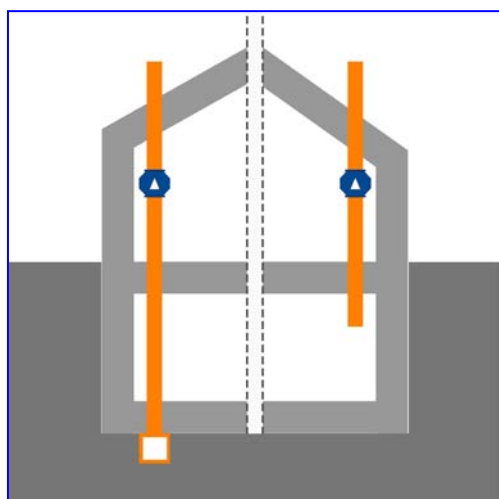
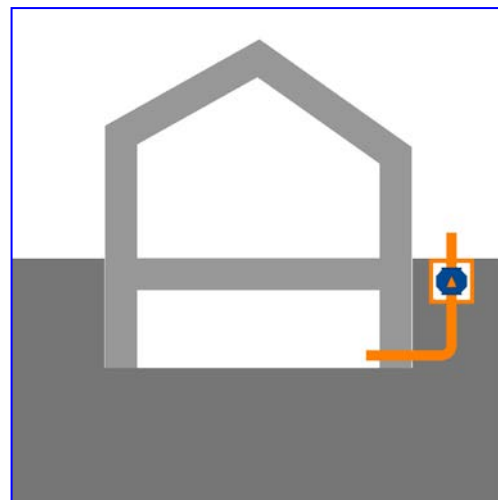
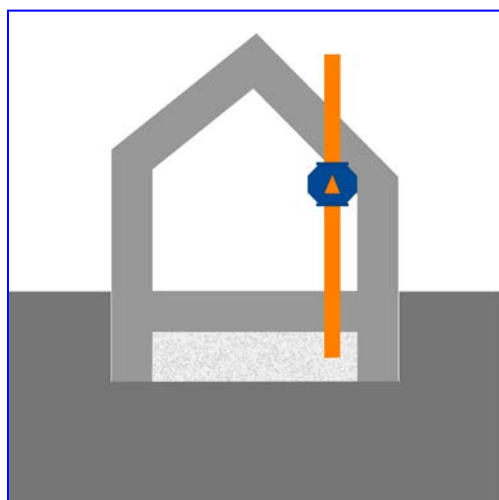
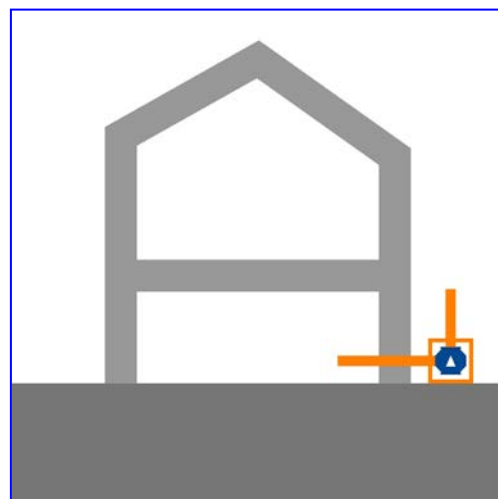


Figura 41: prevenzione nuova edificazione ventilazione naturale o meccanica tramite pozzetto centrale e membrana impermeabile

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 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.

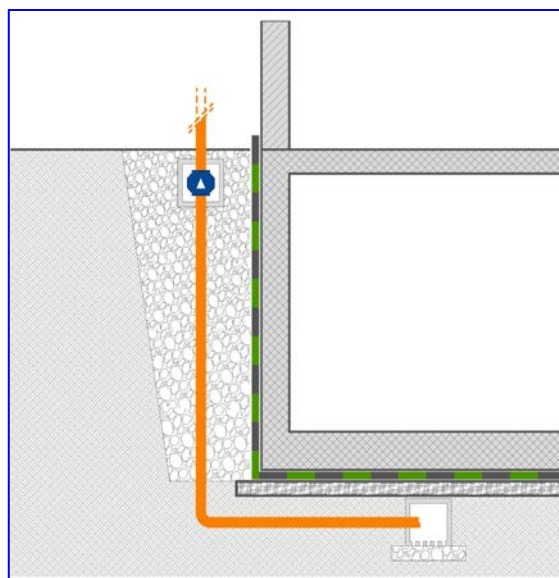
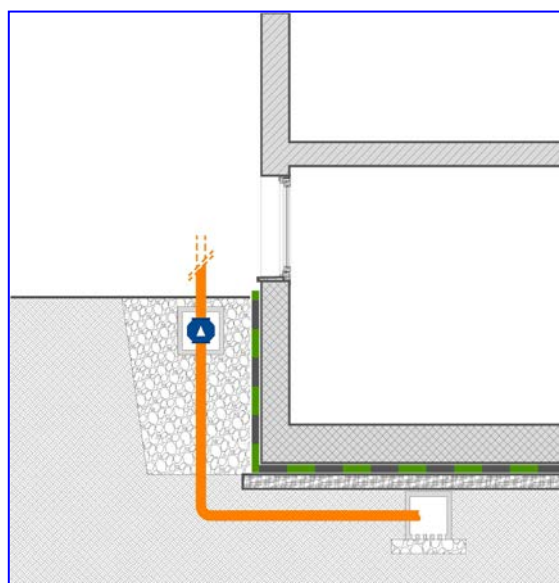
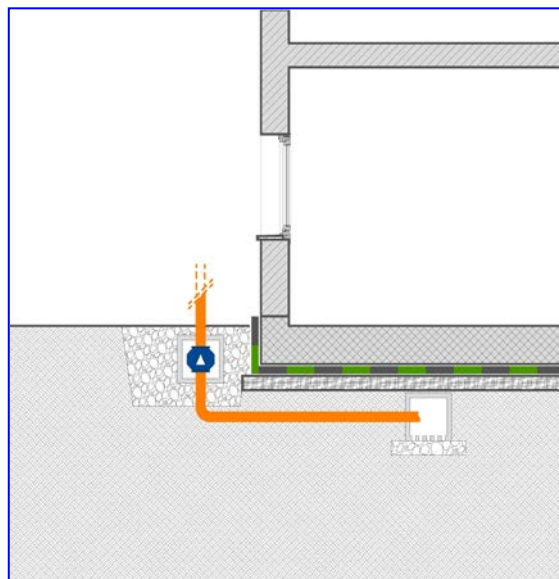
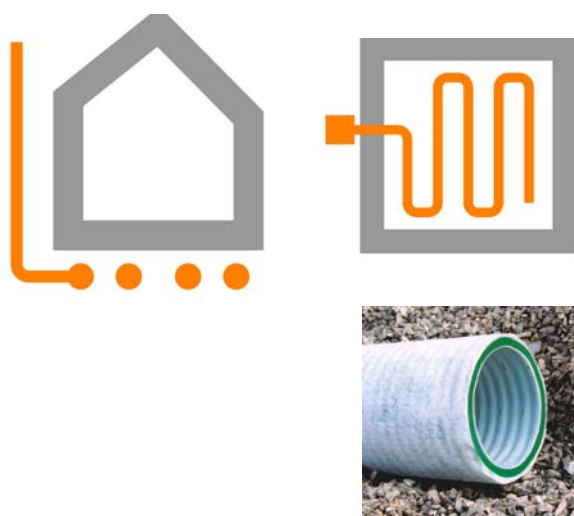


Figura 42: prevenzione nuova edificazione aspirazione meccanica tramite tubazioni drenanti e membrana impermeabile

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.

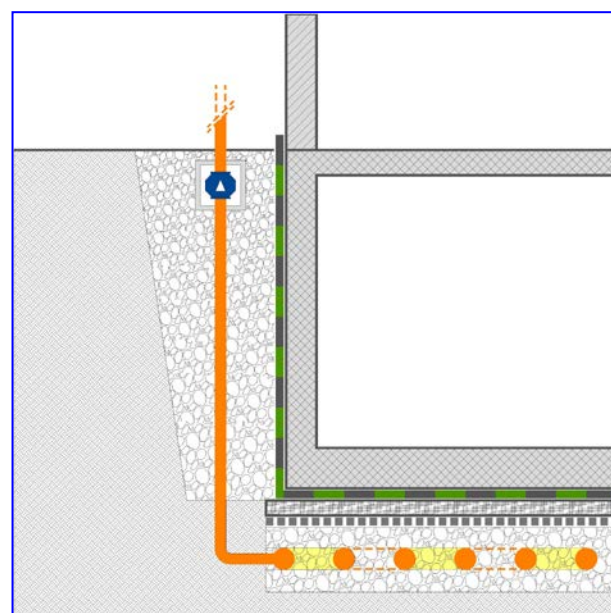
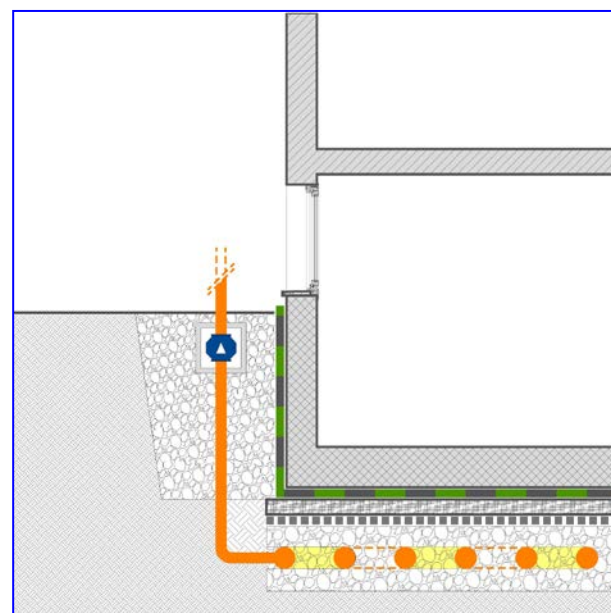
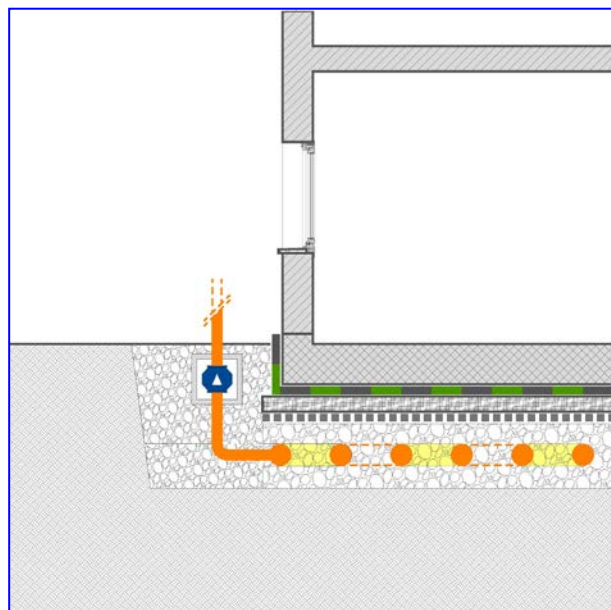


Figura 43: prevenzione nuova edificazione

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 bucatre 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 bucatre perimetrali sono già presenti, ma la concentrazione di radon è ancora troppo elevata, potrà essere collegato a una di queste bucatre un ventilatore per incrementare la circolazione. Se non ci sono bucatre 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.

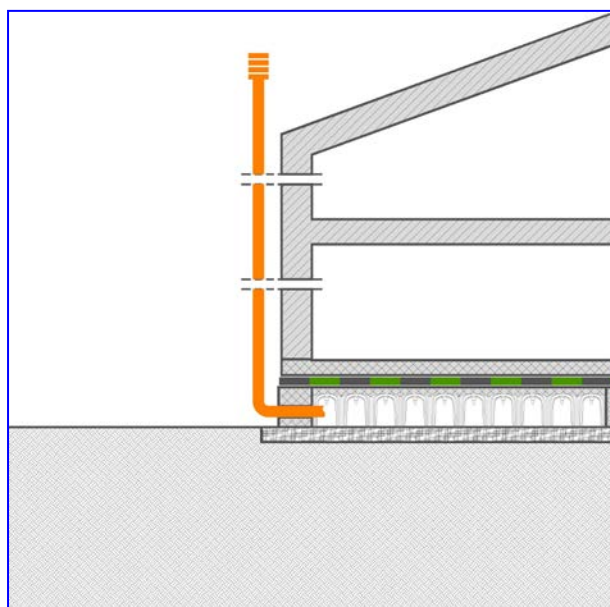
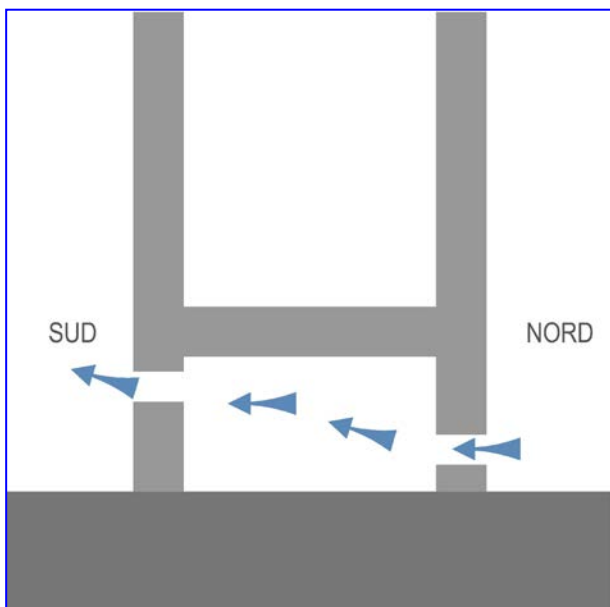
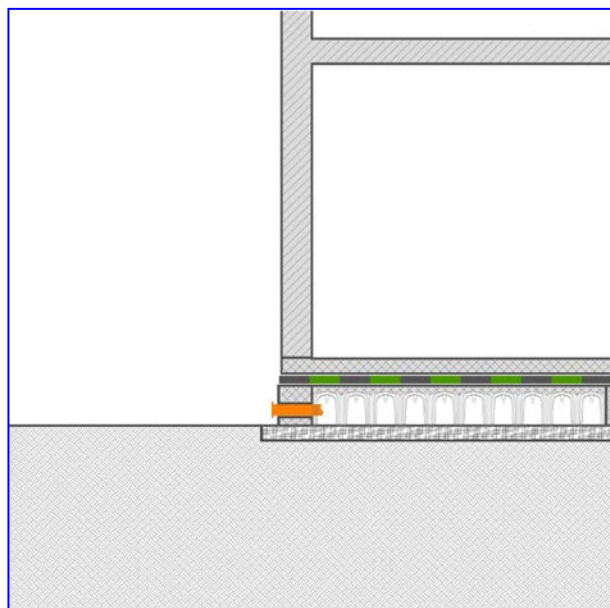
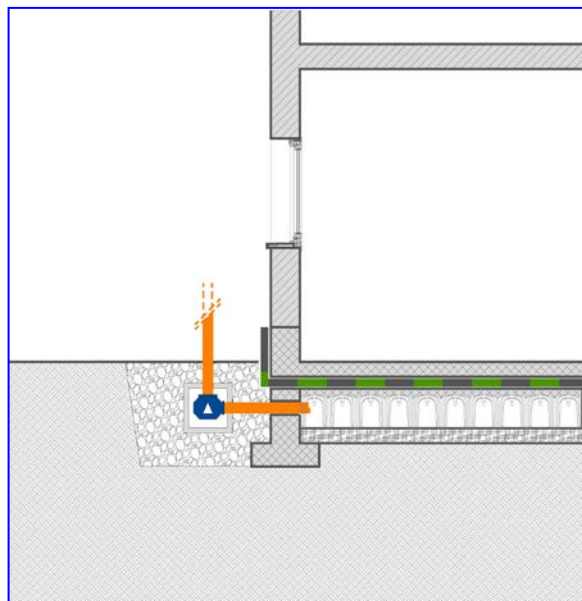


Figura 44: prevenzione nuova edificazione

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

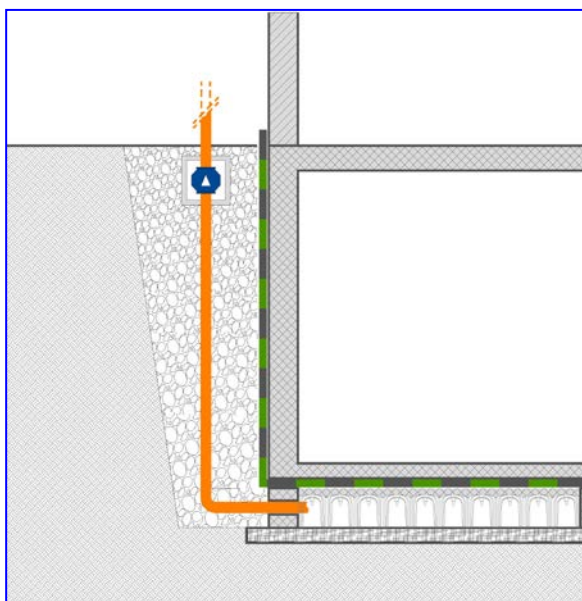
Se il vespaio si trova interrato, le perdite di carico causate dalle curve delle tubazioni spesso non consentono una ventilazione naturale, per cui sarà necessario predisporre un pozzetto limitrofo al vespaio nel quale alloggiare un ventilatore nell'eventualità si rilevino in seguito dei valori alti 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.

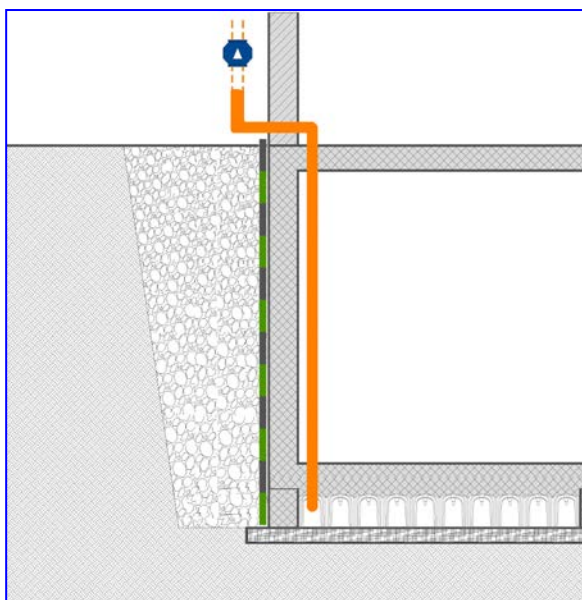
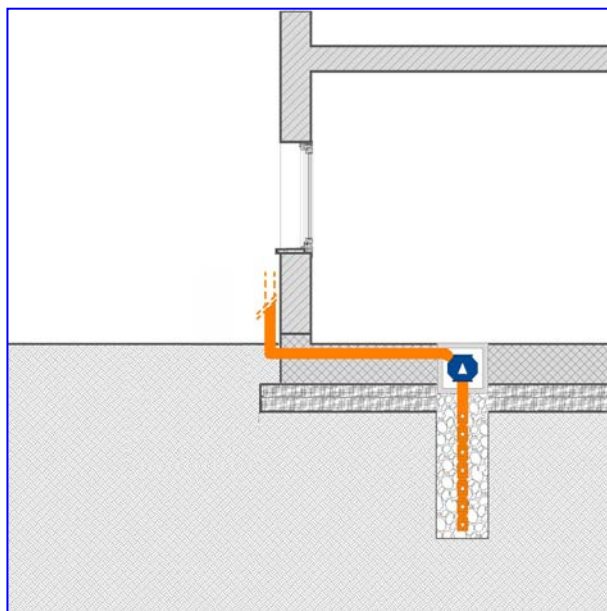


Figura 45: bonifica edilizia esistente ventilazione tramite pozzetto centrale o perimetrale

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.).

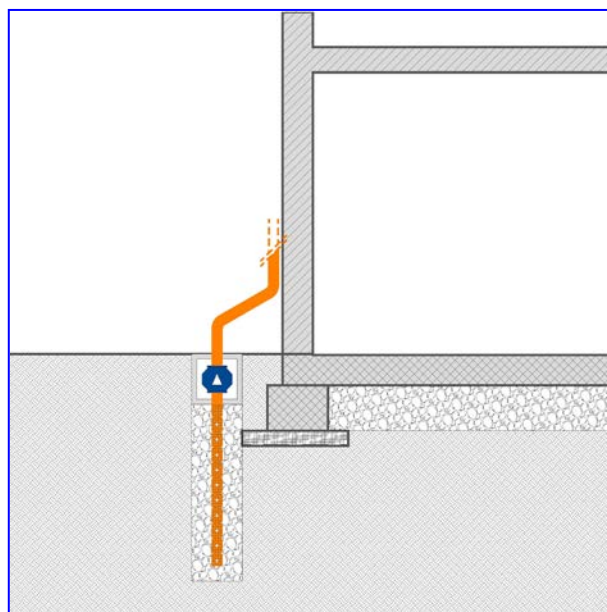
In alcuni casi un attento sopralluogo consente di individuare dei sottoscala, dei depositi o dei locali tecnici in cui è possibile questa installazione.



In caso contrario sarà necessario intervenire al perimetro dell'edificio 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.

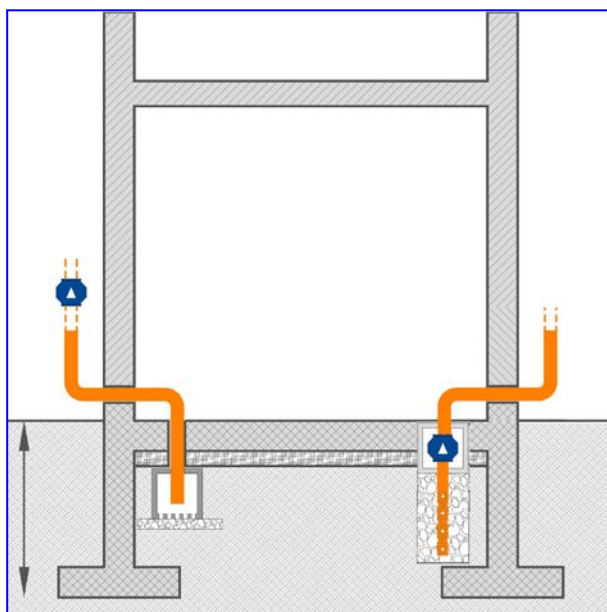


Figura 46: bonifica edilizia esistente

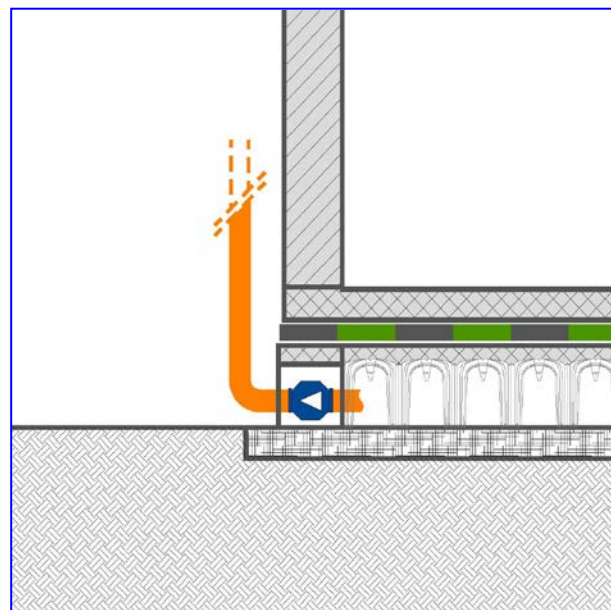
ventilazione meccanica con ventilatore a scomparsa nella muratura

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.



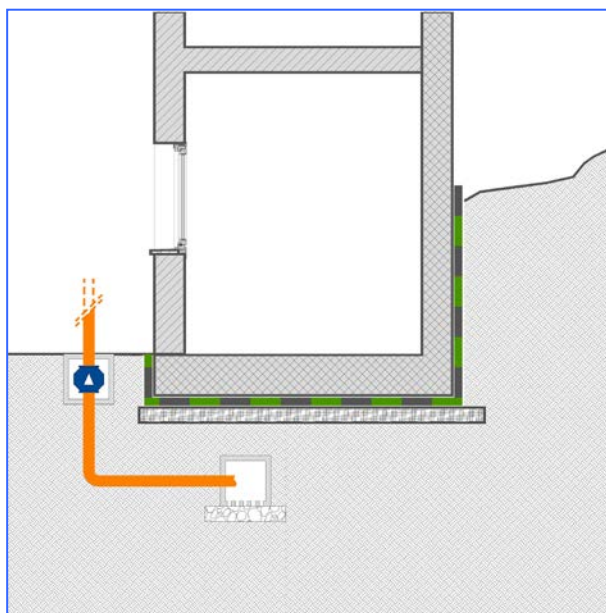
Oppure tutto l'impianto può essere collocato in esterno.

Figura 47: prevenzione nuova edificazione presenza di murature verticali controterra

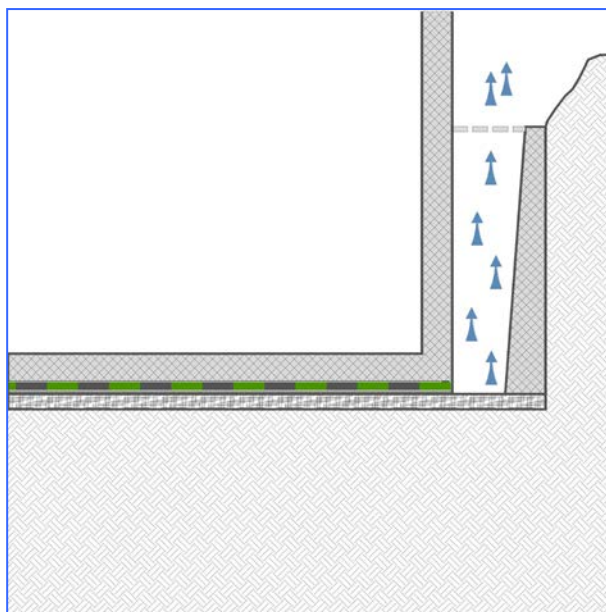
E' possibile che alcune pareti perimetrali dell'edificio siano muri di contenimento controterra, soprattutto in caso di edificazione in terreni non pianeggianti.

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 verifici 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.

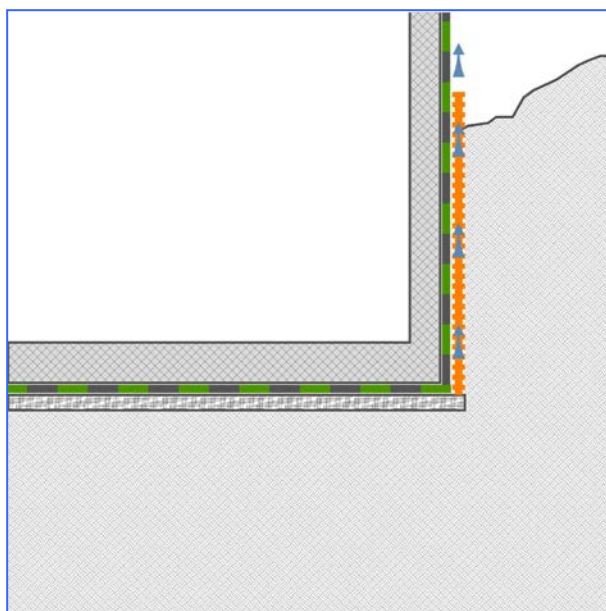
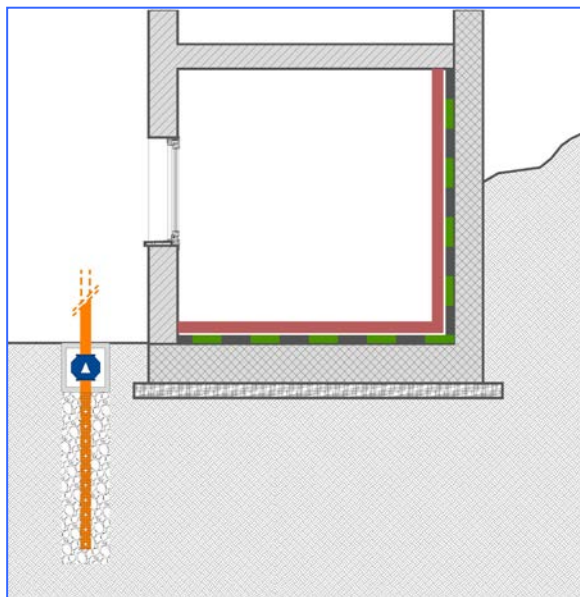
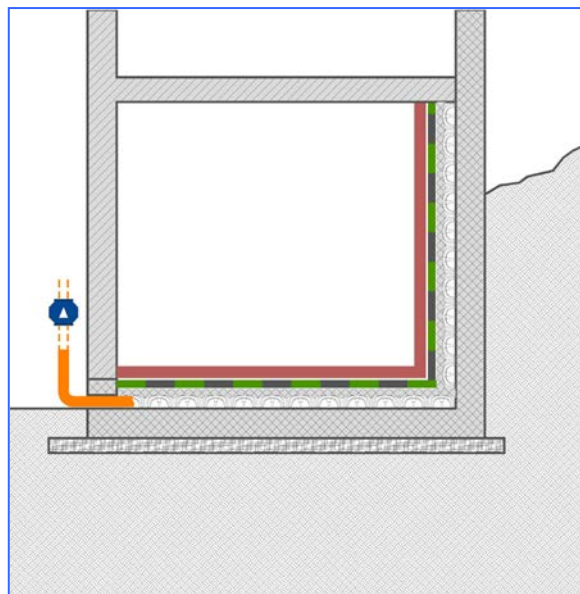


Figura 48: bonifica edilizia esistente presenza di murature verticali controterra

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 efficace 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.

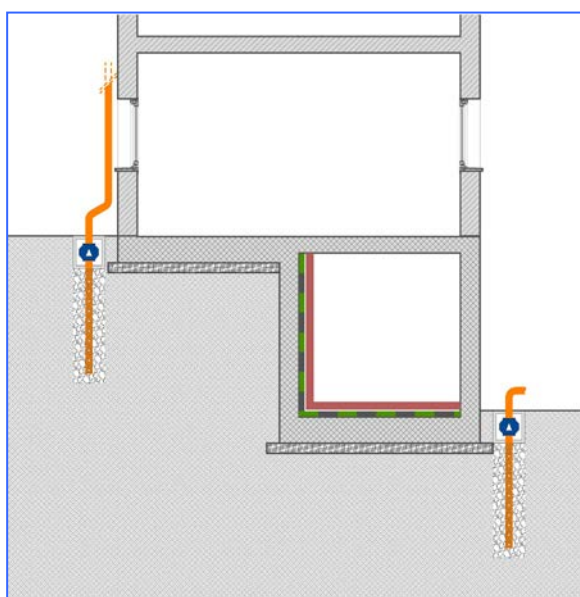


Figura 49: prevenzione nuova edificazione sigillatura delle tubazioni impiantistiche

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.

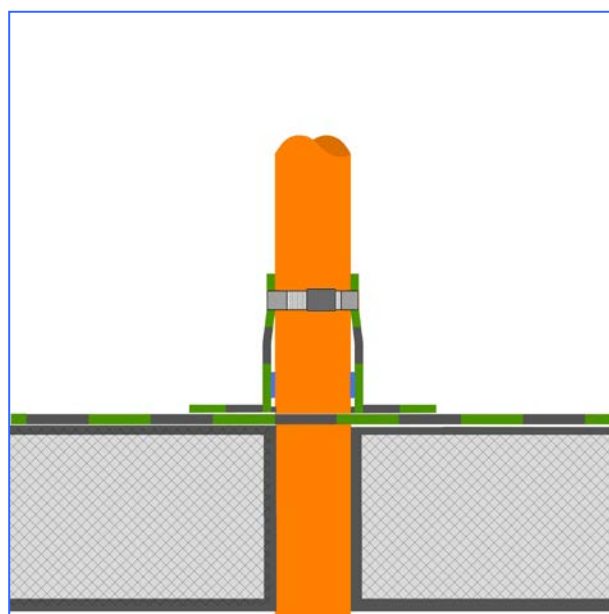
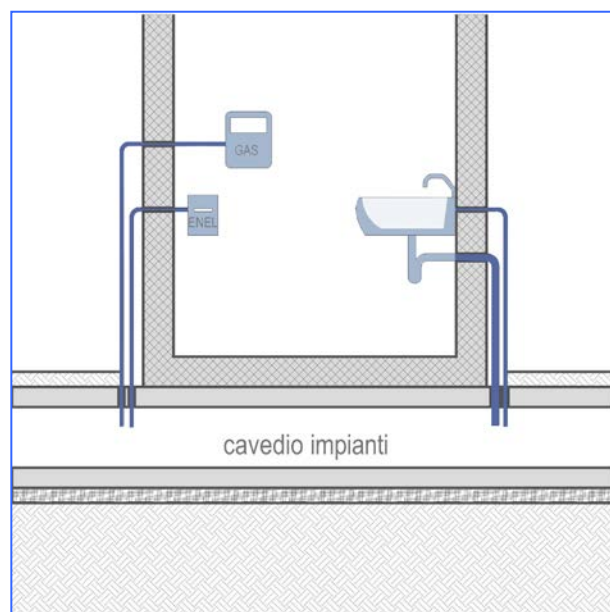
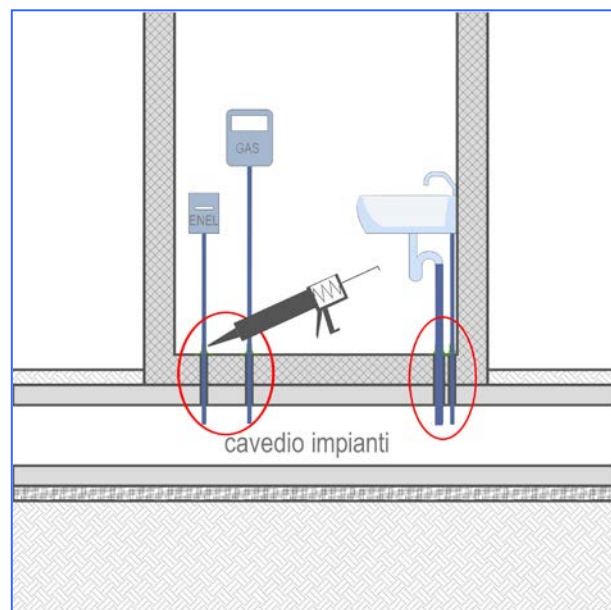
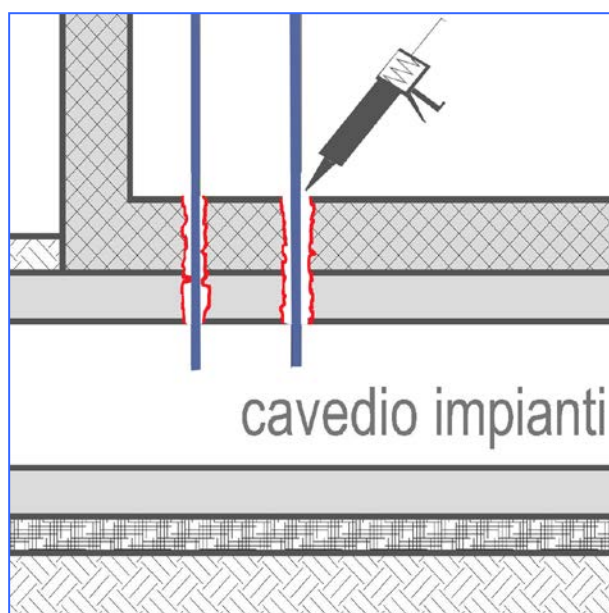


Figura 50: bonifica edilizia esistente sigillatura delle tubazioni impiantistiche e del nodo solaio-parete

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.

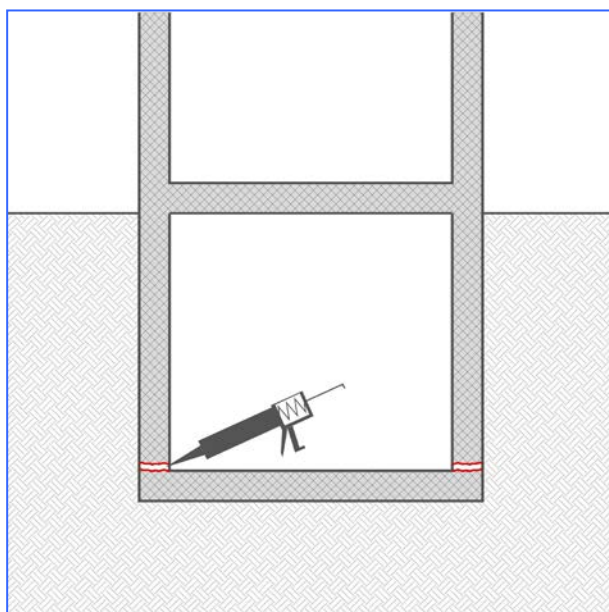
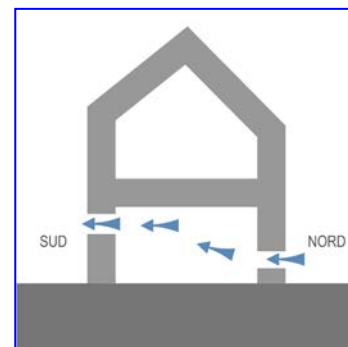
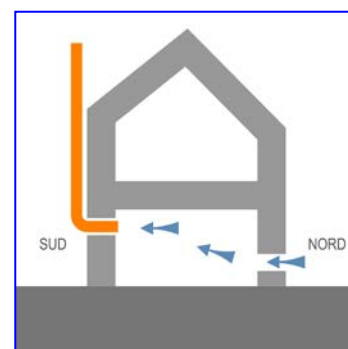


Figura 51: prevenzione nuova edificazione bonifica edilizia esistente: modalità di ventilazione naturale o meccanica

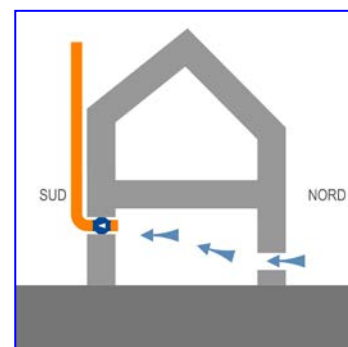
Disponendo di un volume tecnico sotto l'edificio, un vespaio sufficientemente libero e non particolarmente riempito con detriti, ghiaia, macerie, ecc. può essere ipotizzabile in prima istanza provare a innescare una ventilazione naturale realizzando delle bucatore di 100-120 millimetri di diametro alla base perimetrale dell'attacco a terra. Dove possibile è preferibile realizzare bucatore 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 desidera 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 bucatore 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.

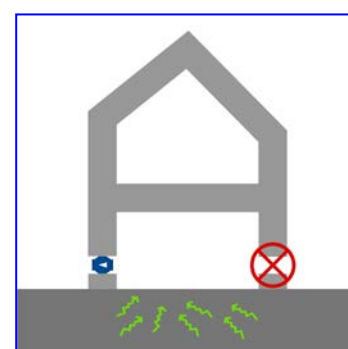
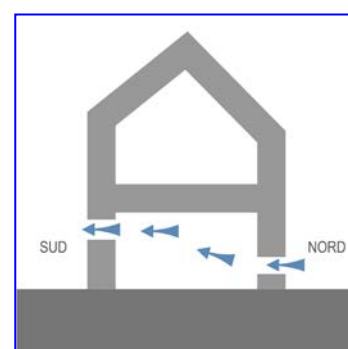
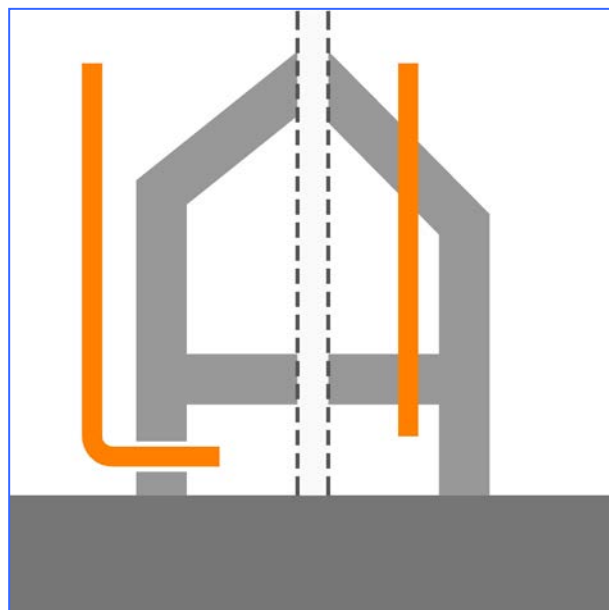
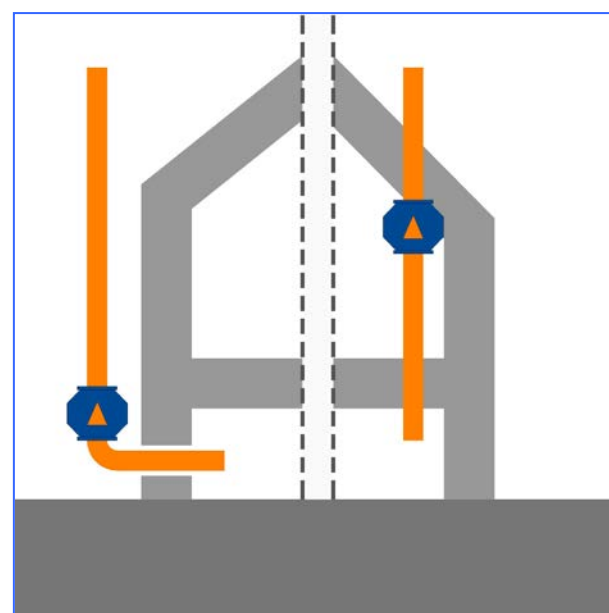


Figura 52: prevenzione nuova edificazione bonifica edilizia esistente: modalità di ventilazione naturale o meccanica

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.

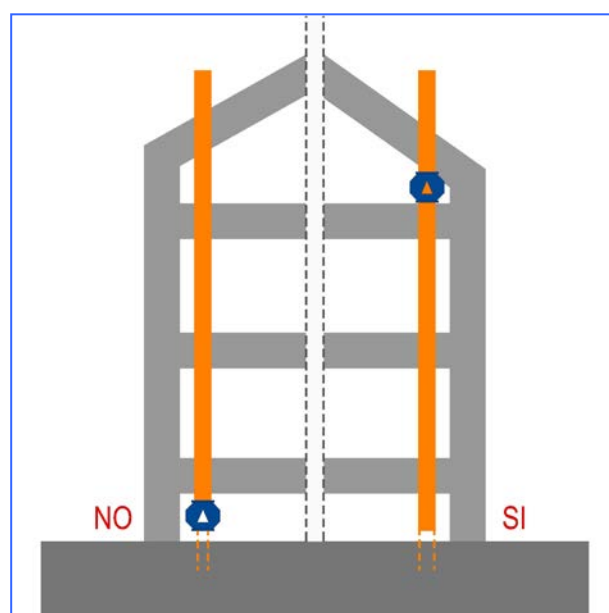


Figura 53: prevenzione nuova edificazione bonifica edilizia esistente: tipologie di pozzetti e di canalizzazioni di aspirazione

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.

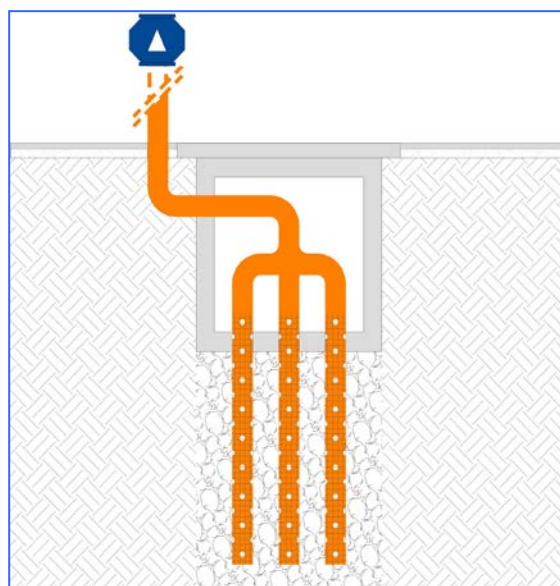
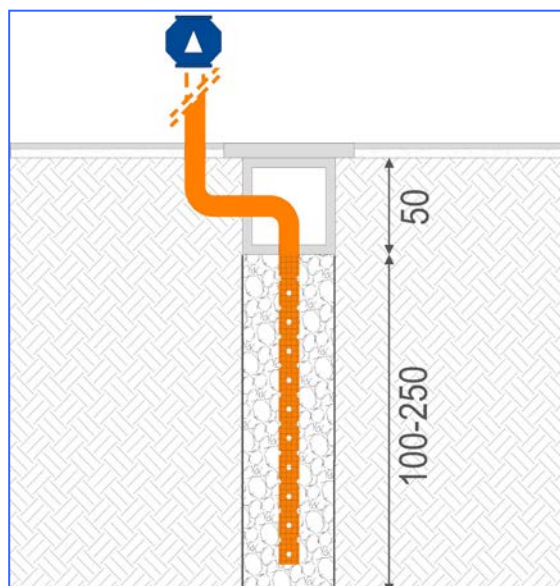
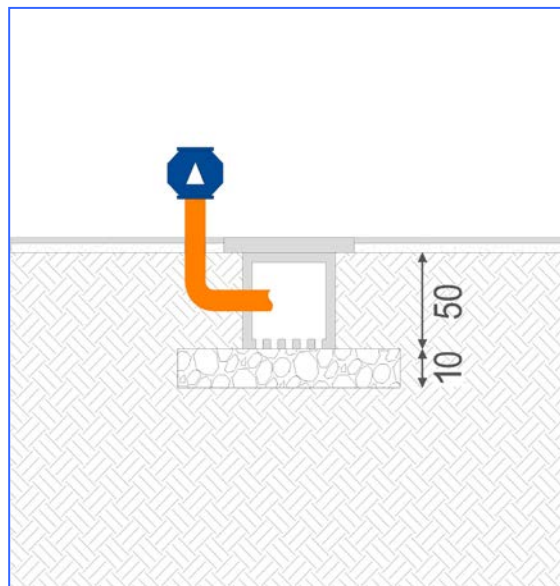


Figura 54: prevenzione nuova edificazione bonifica edilizia esistente: punti di evacuazione del radon

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 bucaure – 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.

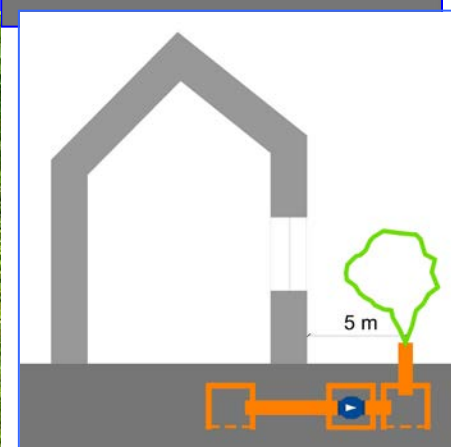
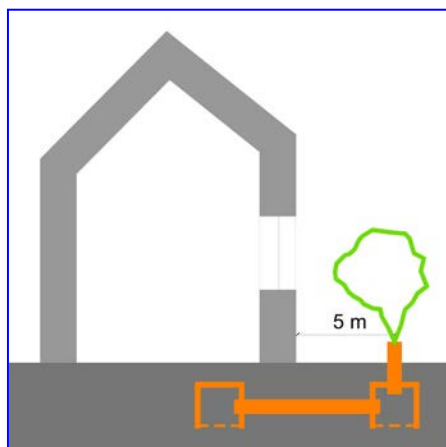
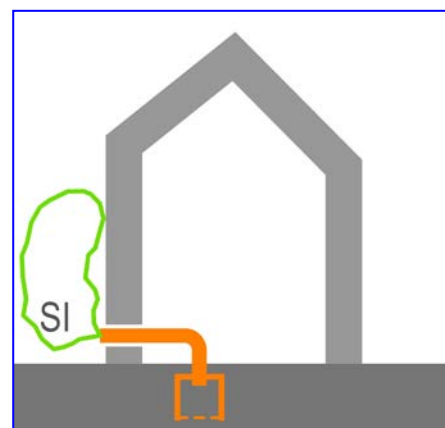
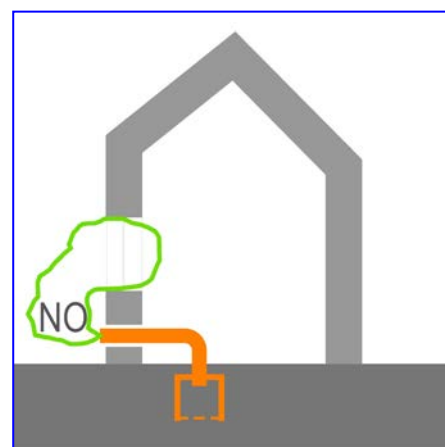
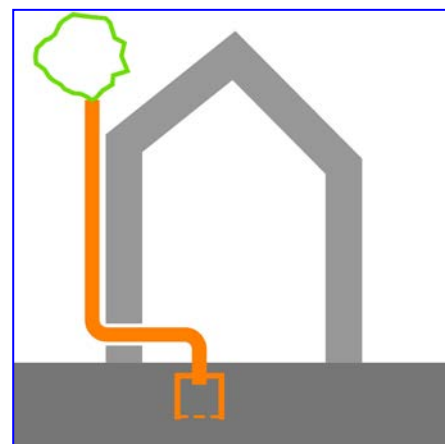
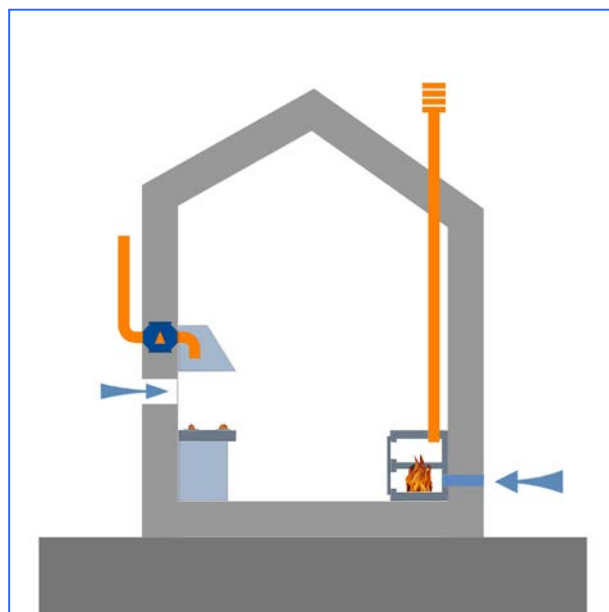


Figura 55: prevenzione nuova edificazione

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.

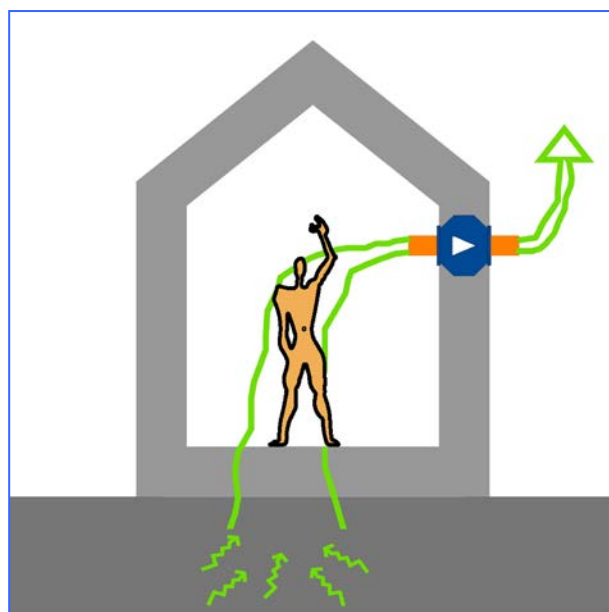
La caldaia del riscaldamento domestico, la cappa di aspirazione in cucina o il caminetto del soggiorno sono tutti elementi che possono aumentare il dislivello di pressione fra sottosuolo ed edificio. E' quindi opportuno considerare sempre questo aspetto e prevedere una presa d'aria esterna per questi 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	Lefte	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.

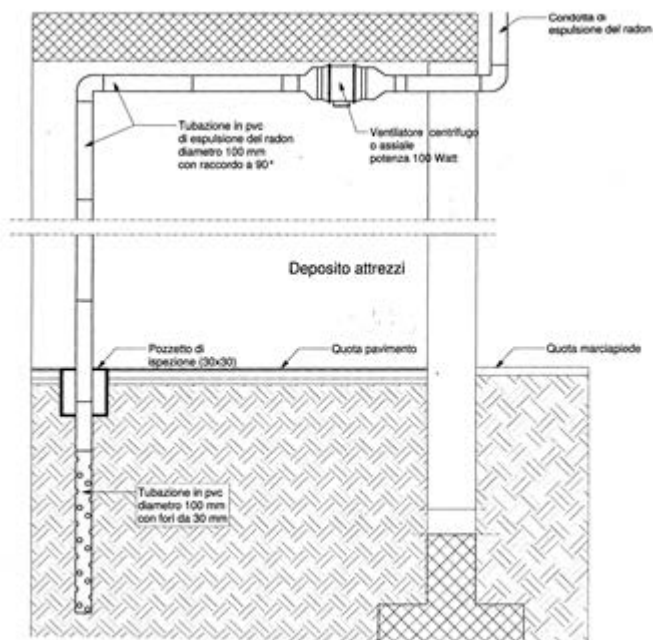


Figura 56: Schema di pozzetto d'aspirazione interno

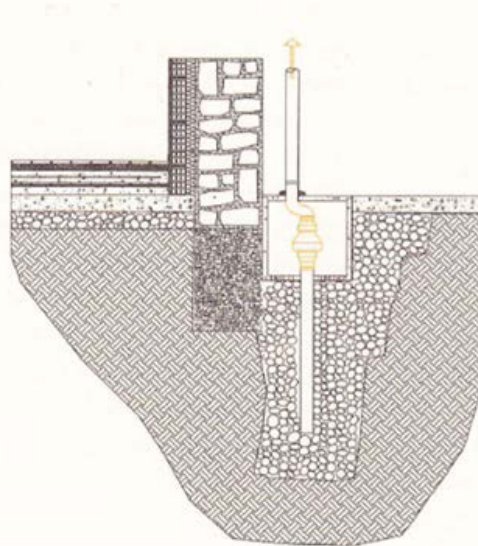


Figura 57: Schema di pozzetto d'aspirazione esterno, adiacente al perimetro dell'edificio

Di seguito vengono descritte le sperimentazioni messe in atto.

EDIFICIO 1 - Scuola elementare di Endine Roa

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.

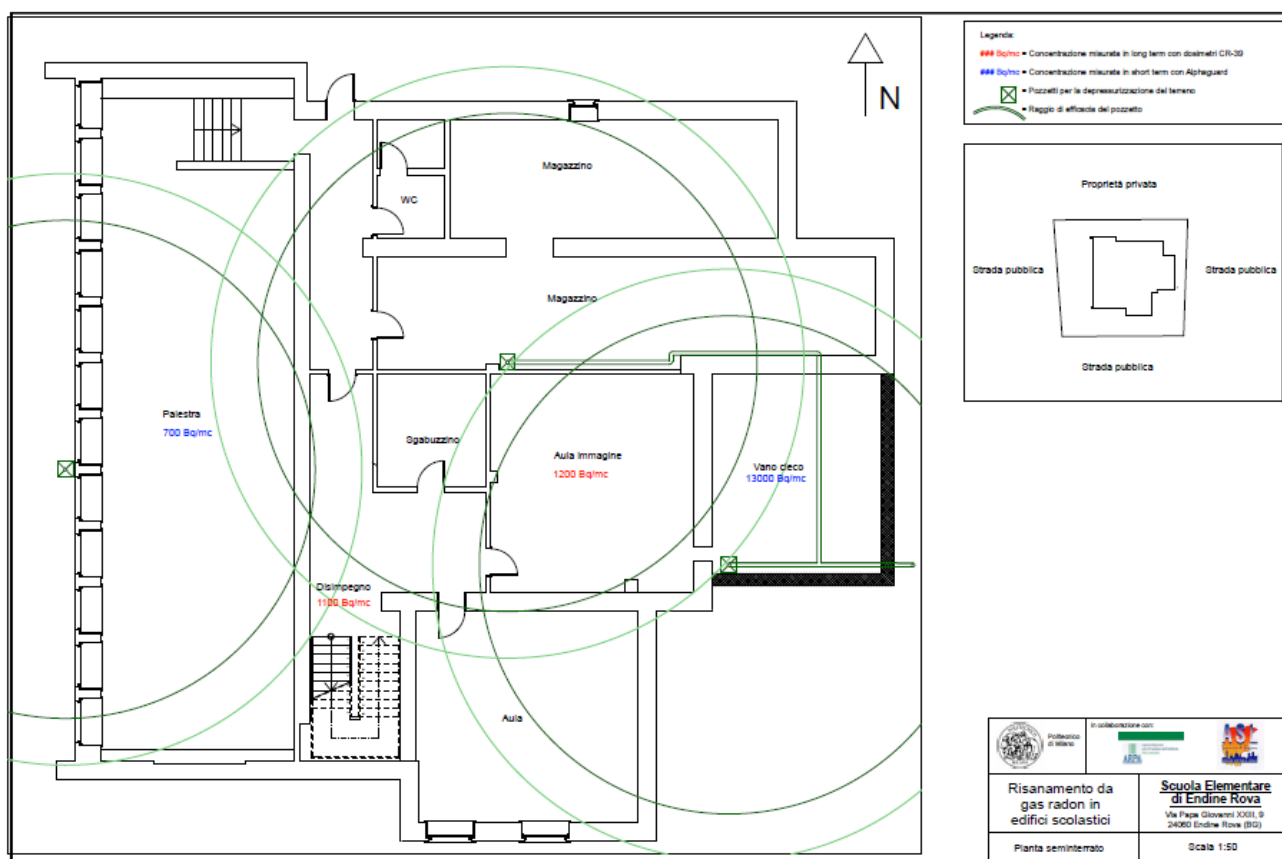


Figura 58: posizione degli estrattori nell'edificio 1

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/m³. 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.

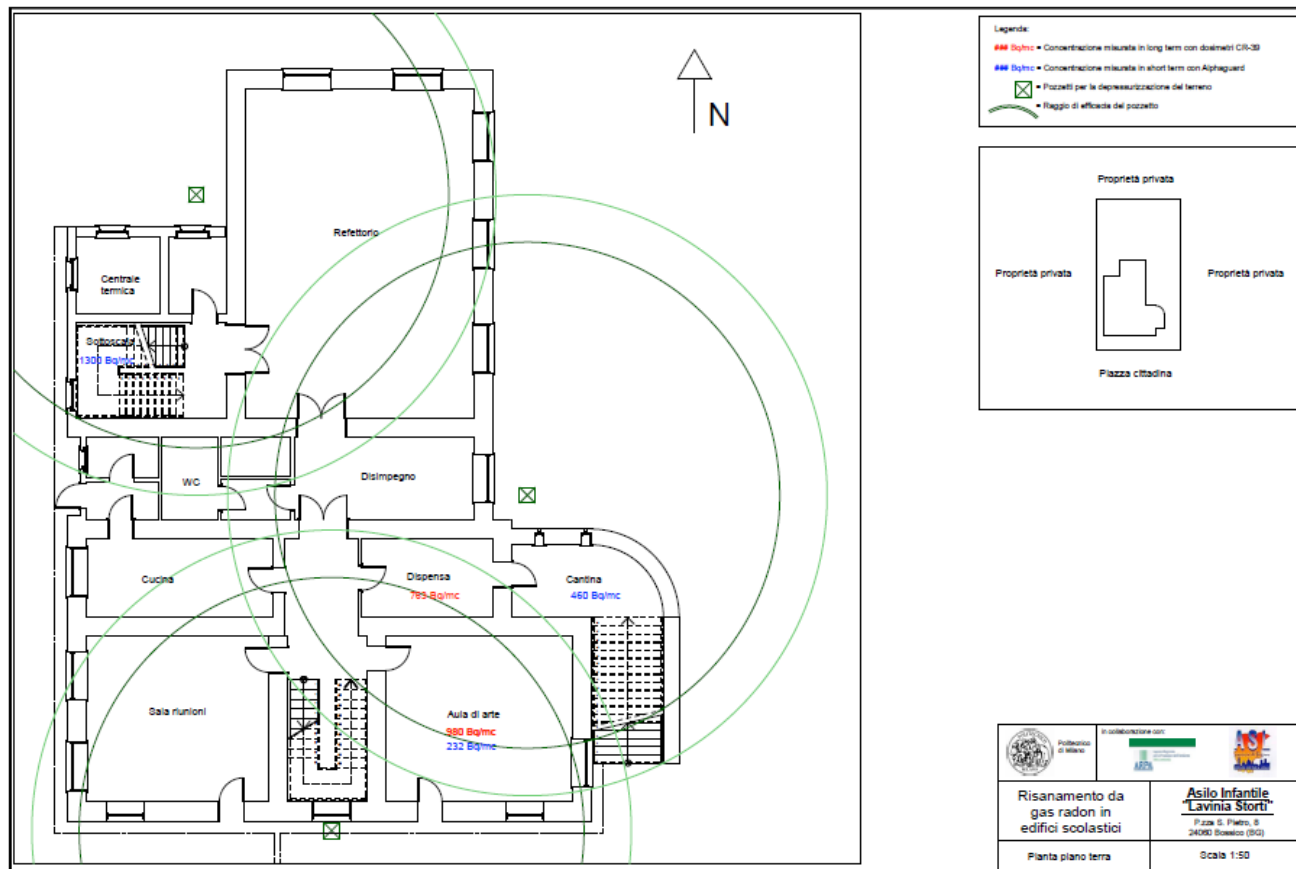
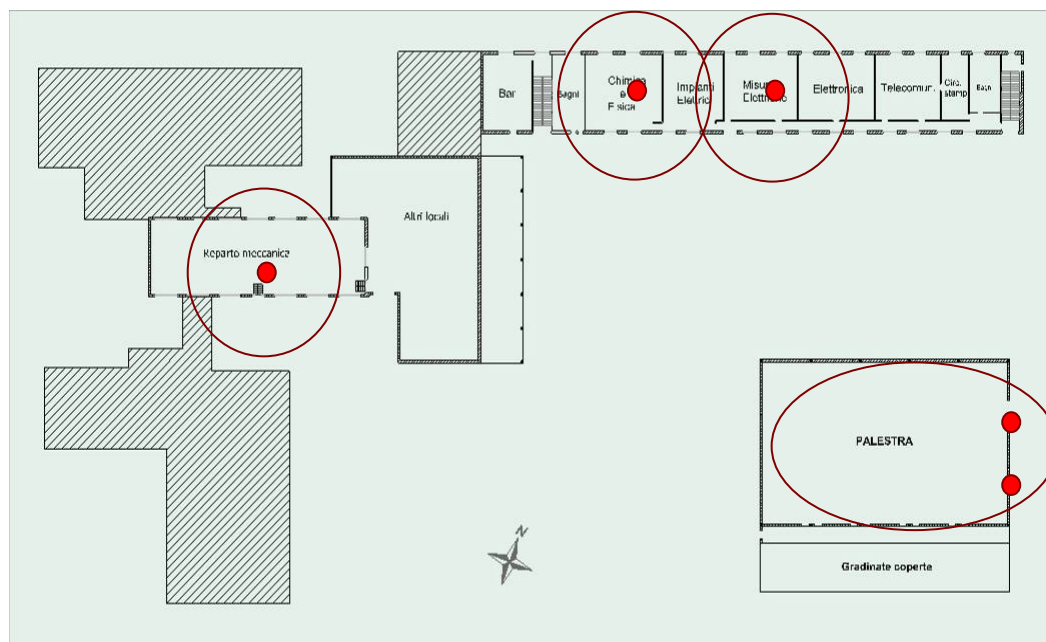


Figura 59: posizione degli estrattori nell'edificio 2

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

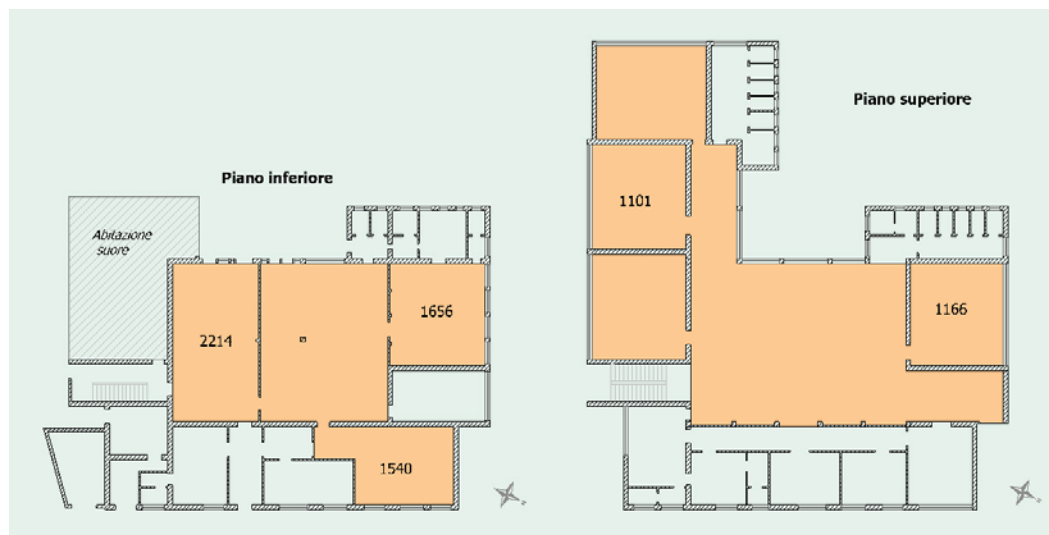
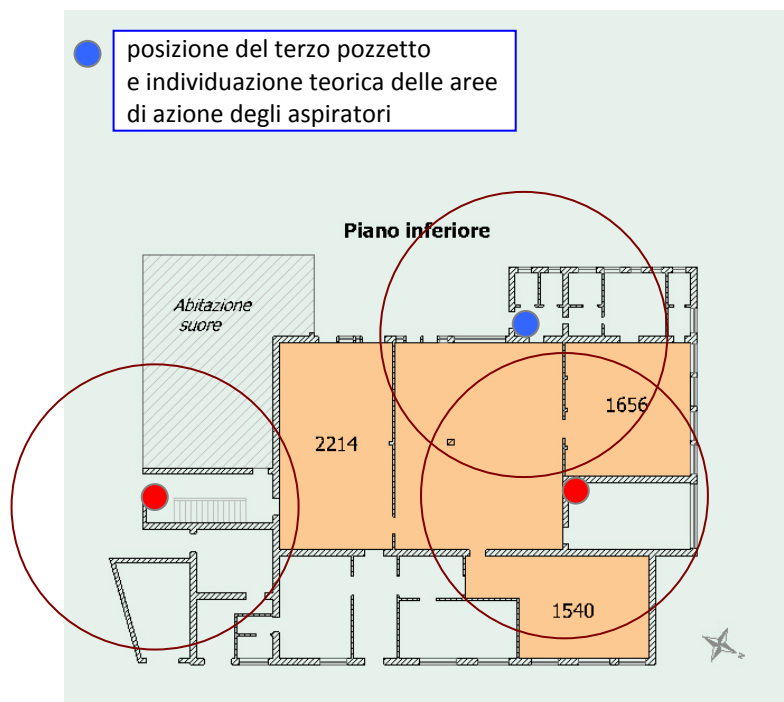


Figura 61: planimetria dell'edificio 4 e concentrazioni riscontrate prima della bonifica

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.

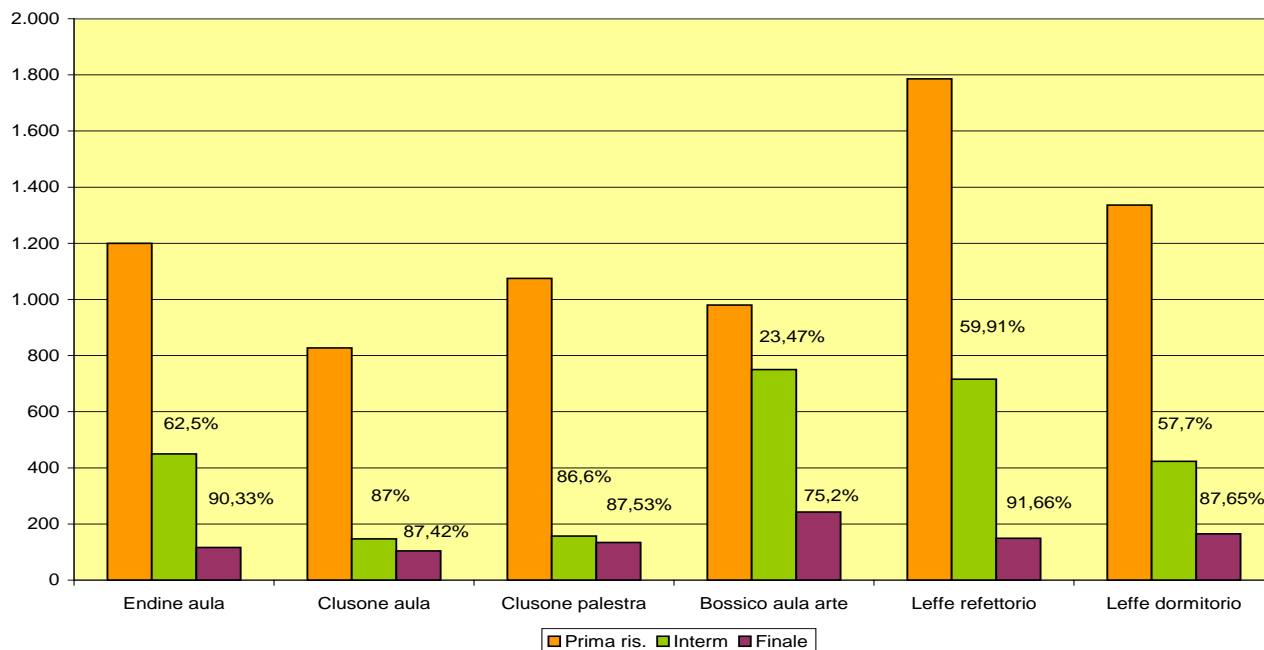
Figure 62: posizione degli estrattori nell'edificio 4



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	concentrazione 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 Sottocomitato 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/analisiociale/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