

# PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 5 - COMPONENTE C2 - AMBITO INTERVENTO/MISURA 2  
INVESTIMENTO 2.1 RIGENERAZIONE URBANA - [M5C2I2.1]

## RISTRUTTURAZIONE DI 3 ALLOGGI ERP IN VIA BOYLE CIV. 2 E VIA CURIE CIV. 25 E 28 A PADOVA

<p>Nome file APPR_P22048-PE-A-GEN-RE-03</p> <p>Data 21.03.2023</p>	<p>CUP H97H21000790001</p> <p>LLPP 2021/107_EDP</p>	<p>Elaborato <b>GEN-RE-03</b></p> <p>RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA</p>	
<p>Progettisti</p>  <p>Meg.studio Srl via Roma, 55 - 35027 Noventa Padovana (PD) tel 049.7441430 - www.meg.studio info@meg.studio - meg.studio@pec.it</p>	<p>Rup</p> <p>Arch. Ing. Fabiana Gavasso</p>	<p>Capo Settore</p> <p>Ing. Matteo Banfi</p>	

2.5.5. Laterizi.....	17
2.5.6. Prodotti legnosi.....	17
2.5.7. Isolanti termici ed acustici .....	18
2.5.8. Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti .....	19
2.5.9. Murature in pietrame e miste.....	19
2.5.10. Pavimenti .....	19
2.5.11. Serramenti ed oscuranti in PVC .....	20
2.5.12. Tubazioni in PVC e polipropilene.....	21
2.5.13. Pitture e vernici.....	21
2.6. Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere .....	21
2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere .....	21
2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo.....	23
2.6.3. Conservazione dello strato superficiale del terreno .....	24
2.6.4. Rinterri e riempimenti.....	24
2.7. ALLEGATI .....	25
ALLEGATO 1 – Dati di monitoraggio sullo stato dell’ambiente ARPAV .....	25
Precipitazione annua.....	26
Temperatura .....	28
Ondata di calore .....	30
Giorni di gelo.....	32
Radon 34	
ALLEGATO 2 – APE ante e post (simulazione) operam .....	35

## PREMESSA

La presente relazione attesta la sostenibilità del progetto di ristrutturazione ed efficientamento energetico di n.3 unità di edilizia residenziale pubblica site in via Curie civ. 25 e 28 e via Boyle civ.2 nel comune di Padova, come richiesto Comune al fine della progettazione esecutiva. Il documento costituisce la Relazione di ottemperanza ai **Criteri Ambientali Minimi** (CAM) di cui sono considerati il D.M. 23 giugno 2022, *“Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”*; il quale indica le modalità costruttive e di gestione del cantiere adottare ai fini di una riduzione degli impatti ambientali delle attività di costruzione. Vengono inoltre precisate le strategie per individuare i criteri premianti, le caratteristiche da sottoporre a valutazione in fase di gara, e le modalità di verifica dell’insieme dei criteri.

L'utilizzazione dei CAM consente quindi alla Stazione Appaltante di **ridurre gli impatti ambientali** degli interventi urbanistici e edilizi, in un’ottica di ciclo di vita complessivo degli edifici e di pieno rispetto del principio DNSH.

I Criteri ambientali minimi non sostituiscono quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico, ma si aggiungono ad essi, specificando i requisiti ambientali che l’opera deve avere a integrazione delle prescrizioni e prestazioni già previste.

## 1. CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO DAL PUNTO DI VISTA DELL’INSERIMENTO NEL TERRITORIO

Viene realizzato l’intervento di ristrutturazione ed efficientamento energetico di un totale di 3 unità di edilizia residenziale pubblica. L’intervento risponde alle richieste di miglioramento dell’efficienza e sicurezza, e ristrutturazione degli edifici esistenti, espressi dalla Missione 5 M5.C2 Inv. 2.1 del PNRR. Le unità oggetto di intervento attualmente non sono utilizzati: le unità di via Curie 28 (piano terra) e via Boyle 2 (piano primo) fanno parte di uno stesso edificio composto in totale da 4 alloggi; l’unità di via Curie 25, al piano primo, fa parte di un altro “blocco” di 4 unità. L’intervento si sviluppa su una superficie lorda pari a circa 187 mq, suddivisi in circa 62 mq per alloggio. Il progetto prevede la ristrutturazione dei solai controterra e intermedio, l’isolamento delle pareti verticali opache tramite la posa di una rifodera interna, l’isolamento del solaio sottotetto attraverso l’insufflaggio di uno strato di fibra di lana di vetro, la sostituzione dei serramenti, il rifacimento e la messa a norma degli impianti, l’installazione di un impianto fotovoltaico. E’ prevista inoltre la ristrutturazione del locale ripostiglio esterno agli alloggi, la pulizia delle aree esterne e la creazione di un posto auto coperto.

## 2. INDICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Ai fini di una prima indicazione delle misure di mitigazione e riqualificazione ambientale, si utilizzano i **Criteri Ambientali Minimi** di cui al D.M. 23 giugno 2022, *“Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi”*. In particolare, si fa in questa sede riferimento alle sezioni **2.3 – Specifiche tecniche per progettuali di livello territoriale-urbanistico**, **2.4 – Specifiche tecniche progettuali per gli edifici**, **2.5 – Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione**, e **2.6 – Specifiche tecniche relative al cantiere**, riportando l’estratto del decreto e una descrizione di quali misure il progetto esecutivo intende adottare per implementare il criterio. Il titolo e il codice numerico del criterio discendono direttamente dalla normativa, così come la descrizione dei requisiti richiesti e gli intenti ambientali correlati. In ogni caso, si fa presente che la rendicontazione finale circa l’assolvimento dei criteri CAM potrà essere effettuata solamente al termine della fase di costruzione.

In ogni caso, si fa presente che la rendicontazione finale circa l’assolvimento dei criteri CAM potrà essere effettuata solamente al termine della fase di costruzione.

## 2.3. Specifiche tecniche per gruppi di edifici

### 2.3.1. Inserimento naturalistico e paesaggistico

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non è applicabile in quanto il progetto si inserisce in un contesto già esistente e consolidato.

Tabella 1 – Criterio 2.3.1.

### 2.3.2. Permeabilità della superficie territoriale

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non è applicabile in quanto il progetto si inserisce in un contesto già esistente e consolidato. Per gli interventi previsti di sistemazione delle pavimentazioni esterne, si useranno materiali atti a garantire il deflusso delle acque e la permeabilità verso il sottosuolo delle acque derivanti da precipitazioni.

Tabella 2 – Criterio 2.3.2.

### 2.3.3. Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

#### Requisiti indicati nel criterio

Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";
- che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";
- una valutazione dello stato qualitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali;
- una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla

- esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web <https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/>);
- e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;
  - f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:
    - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
    - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
    - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.
  - g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. Il progetto prevede il recupero di un edificio esistente senza alcun ampliamento o inserimento di nuovi volumi.

Tabella 3 – Criterio 2.3.3.

### 2.3.4. Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;
- b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;
- c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
- e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o

idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale;

- f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. Il progetto prevede il recupero di un edificio esistente senza alcun ampliamento o inserimento di nuovi volumi. Per gli interventi previsti di sistemazione delle pavimentazioni esterne, si useranno materiali atti a garantire il deflusso delle acque e la permeabilità verso il sottosuolo delle acque derivanti da precipitazioni.

Tabella 4 – Criterio 2.3.4.

### 2.3.5. Infrastrutturazione primaria

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:

#### 2.3.5.1. Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

#### 2.3.5.2. Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

#### 2.3.5.3. Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

#### 2.3.5.4. Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

### 2.3.5.5. Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. Il progetto prevede il recupero di un edificio esistente senza alcun ampliamento o inserimento di nuovi volumi.

Tabella 5 – Criterio 2.3.5.

### 2.3.6. Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.

Favorisce inoltre:

1. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;
2. localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;
3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;
4. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. Il progetto prevede il recupero di un edificio esistente senza alcun ampliamento o inserimento di nuovi volumi. In ogni caso gli alloggi risultano ben serviti dal servizio pubblico: nell'arco di 500 metri sono presenti diverse fermate dell'autobus di collegamento, le più vicine sono lungo via Cave.

Tabella 6 – Criterio 2.3.6.

### 2.3.7. Approvvigionamento energetico

#### Requisiti indicati nel criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di ogni unità ai sensi del D. Lgs. 28/2011 e di un sistema di pompa di calore tipo aria/aria.

Tabella 7 – Criterio 2.3.7.

### 2.3.8. Rapporto sullo stato dell'ambiente

#### Requisiti indicati nel criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non è applicabile per l'entità ridotta del progetto, che si inserisce in un contesto già esistente e consolidato. Si rimanda all'allegato 1 alla presente relazione che riporta i dati di monitoraggio di ARPAV.

Tabella 8 – Criterio 2.3.8.

### 2.3.9. Risparmio idrico

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto garantisce e prevede:

- l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>.)
- orinatoi senz'acqua.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio sarà applicato al momento della definizione dei prodotti. Sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 9 – Criterio 2.3.9.

## 2.4. Specifiche tecniche progettuali per gli edifici

### 2.4.1. Diagnosi energetica

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "standard", basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla



base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. Il progetto si sviluppa per una superficie totale di 187 mq ed in Regime 2.

Tabella 10 – Criterio 2.4.1.

### 2.4.2. Prestazione energetica

#### Requisiti indicati nel criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m<sup>2</sup>;
- b. verifica che la trasmittanza termica periodica Yie riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate;
- c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883. Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. Si rimanda alla relazione ex L.10/1991 allegata alla presente ed agli APE ante e post (simulazione) lavori.

Tabella 11 – Criterio 2.4.2.

### 2.4.3. Impianti di illuminazione per interni

#### Requisiti indicati nel criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. Gli apparecchi illuminanti installati saranno tali da conseguire i seguenti valori medi di illuminamento finale riferiti sul piano di lavoro come da norma UNI EN 12464-1 2011. Si faccia riferimento alla relazione specialistica degli impianti.

Tabella 12 – Criterio 2.4.3.

**2.4.4. Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento**

**Requisiti indicati nel criterio**

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aerulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. Si faccia riferimento alla relazione specialistica degli impianti.

Tabella 13 – Criterio 2.4.4.

**2.4.5. Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria**

**Requisiti indicati nel criterio**

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low polluting building per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e low polluting building per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte

le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. Si faccia riferimento alla relazione specialistica degli impianti.

Tabella 14 – Criterio 2.4.5.

**2.4.6. Benessere termico**

**Requisiti indicati nel criterio**

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. Si faccia riferimento alla relazione specialistica degli impianti.

Tabella 15 – Criterio 2.4.6.

**2.4.7. Illuminazione naturale**

**Requisiti indicati nel criterio**

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati<sup>6</sup>, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna.

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).

Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici

(decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. Il fattore medio di luce diurna è garantito, in quanto tutti i locali regolarmente occupati sono provvisti di illuminazione naturale.

Tabella 16 – Criterio 2.4.7.

### 2.4.8. Dispositivi di ombreggiamento

#### Requisiti indicati nel criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Ai fini del controllo della radiazione solare sono previsti dei sistemi di schermatura con tendaggi interni, non oggetto della presente progettazione.

Tabella 17 – Criterio 2.4.8.

### 2.4.9. Tenuta all'aria

#### Requisiti indicati nel criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

- e. Per le nuove costruzioni:
  - n50: < 2 – valore minimo
  - n50: < 1 – valore premiante
- g. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

- n50: < 3,5 valore minimo
- n50: < 3 valore premiante

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. I pacchetti tecnologici sono studiati in maniera tale da coibentare ed evitare la formazione di condensa all'interno degli apparati murari. Si rimanda alla relazione ex L.10/1991.

Tabella 18 – Criterio 2.4.9.

**2.4.10. Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni**

**Requisiti indicati nel criterio**

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) in dotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. Il progetto prevede già le misure descritte.

Tabella 19 – Criterio 2.4.10.

**2.4.11. Prestazioni e comfort acustici**

**Requisiti indicati nel criterio**

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti

edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. Verranno isolati acusticamente sia i solai interpiano che le pareti confinanti con altre unità abitative.

Tabella 20 – Criterio 2.4.11.

### 2.4.12. Radon

#### Requisiti indicati nel criterio

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m<sup>3</sup>.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Dalle analisi effettuate dall'ARPAV, nell'area di progetto non risultano problemi circa le concentrazioni di gas radon tali da rendere necessari specifici interventi di tutela. Si rimanda all'allegato 1 della presente relazione.

Tabella 21 – Criterio 2.4.12.

### 2.4.13. Piano di manutenzione dell'opera

#### Requisiti indicati nel criterio

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc.

Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si ritiene soddisfatto. Il programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Tabella 22 – Criterio 2.4.13.

### 2.4.14. Disassemblaggio a fine vita

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR

75 “Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare” o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell’edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Tale criterio non è applicabile nella fase progettuale. La stesura del piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva sono a carico dell'appaltatore.

Tabella 23 – Criterio 2.4.13.

**2.5. Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione**

Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Si fa comunque presente che i mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

**2.5.1. Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)**

**Requisiti indicati nel criterio**

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione (µg/mc) a 28 giorni	
Benzene	
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etiltilftalato (DEHP)	1 (per ogni sostanza)
Dibutilftalato (DBP)	
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-butossietanolo	<1500
Stirene	<350

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio sarà applicato al momento della definizione dei prodotti. Sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 24 – Criterio 2.5.1.

### 2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

#### Requisiti indicati nel criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

I calcestruzzi verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 25 – Criterio 2.5.2.

### 2.5.3. Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

#### Requisiti indicati nel criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio non risulta applicabile al progetto. La progettazione definitiva non prevede elementi prefabbricati in calcestruzzo, calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso.

Tabella 26 – Criterio 2.5.3.

### 2.5.4. Acciaio

#### Requisiti indicati nel criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli "acciai inossidabili" e gli "altri acciai legati" ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli "acciai alto legati da EAF" ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.



**Sviluppo del progetto esecutivo**

L'acciaio verrà richiesto con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 27 – Criterio 2.5.4.

**2.5.5. Laterizi**

**Requisiti indicati nel criterio**

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

I laterizi verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 28 – Criterio 2.5.5.

**2.5.6. Prodotti legnosi**

**Requisiti indicati nel criterio**

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto "b" della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Verifica

Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

- a. per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del *Forest Stewardship Council*® (FSC®) o del *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC);
- b. per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: "FSC® Riciclato" ("FSC® *Recycled*") che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure "FSC® Misto" ("FSC® *Mix*") con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione *ReMade in Italy*® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 29 – Criterio 2.5.6.

**2.5.7. Isolanti termici ed acustici**

**Requisiti indicati nel criterio**

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a. da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b. da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- c. i materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (*Technical Assessment Body*) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica);
- d. non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (*Substances of Very High Concern-SVHC*), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento;
- e. non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f. non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g. se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h. se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;
- i. se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".)	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%

	50%
Fibre in poliestere [famiglia di prodotti sintetici come il policarbonato, il polietilene tereftalato (PET) e altri materiali meno conosciuti]	(Per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali per l'isolamento verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 30 – Criterio 2.5.7.

### 2.5.8. Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

#### Requisiti indicati nel criterio

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali per l'isolamento verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 31 – Criterio 2.5.8.

### 2.5.9. Murature in pietrame e miste

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 32 – Criterio 2.5.9.

### 2.5.10. Pavimenti

#### 2.5.10.1. Pavimentazioni dure

#### Requisiti indicati nel criterio

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

- 1. Estrazione delle materie prime
  - 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
  - 4.2. Consumo e uso di acqua
  - 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
  - 4.4. Emissioni nell'acqua
  - 5.2. Recupero dei rifiuti
  - 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)
- A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 33 – Criterio 2.5.10.1.

**2.5.10.2. Pavimenti resilienti [pavimentazioni le cui caratteristiche sono descritte nella norma UNI EN 14041]**

**Requisiti indicati nel criterio**

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 34 – Criterio 2.5.10.2.

**2.5.11. Serramenti ed oscuranti in PVC**

**Requisiti indicati nel criterio**

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

**Sviluppo del progetto esecutivo**

Il criterio si intende soddisfatto. I materiali verranno richiesti con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 35 – Criterio 2.5.11.

### 2.5.12. Tubazioni in PVC e polipropilene

#### Requisiti indicati nel criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Le tubazioni in PVC o polipropilene verranno richieste con tali caratteristiche e sarà cura dell'Appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 36 – Criterio 2.5.12.

### 2.5.13. Pitture e vernici

#### Requisiti indicati nel criterio

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a. recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b. non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- c. non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

#### Sviluppo del progetto esecutivo

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a. l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE;
- b. rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- c. dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

Sarà cura dell'appaltatore verificarne la conformità.

Tabella 37 – Criterio 2.5.13.

## 2.6. Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere

I criteri CAM contenuti in questa sezione sono di indicazione per l'organizzazione e la gestione del cantiere da parte della stazione appaltante, che dovranno essere necessariamente incorporati in fase di progettazione esecutiva ed essere poi attuati in fase realizzativa.

### 2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere

#### Requisiti indicati nel criterio

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

- 
- a. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione;
  - b. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
  - c. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
  - d. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
  - e. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
  - f. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
  - g. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
  - h. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
  - i. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
  - j. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
  - k. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
  - l. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
  - m. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
  - n. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
-

- o. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio risulta soddisfatto. Nel Capitolato speciale di appalto sono descritti gli obblighi dell'Appaltatore relativi ai requisiti del presente criterio.

Tabella 38 – Criterio 2.6.1.

## 2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo

### Requisiti indicati nel criterio

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

- a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio risulta soddisfatto. Nel Capitolato speciale di appalto sono descritti gli obblighi dell'Appaltatore relativi ai requisiti del presente criterio.

Tabella 39 – Criterio 2.6.2.

### 2.6.3. Conservazione dello strato superficiale del terreno

#### Requisiti indicati nel criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio risulta soddisfatto. Nel Capitolato speciale di appalto sono descritti gli obblighi dell'Appaltatore relativi ai requisiti del presente criterio.

Tabella 40 – Criterio 2.6.3.

### 2.6.4. Rinterri e riempimenti

#### Requisiti indicati nel criterio

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

#### Sviluppo del progetto esecutivo

Il criterio risulta soddisfatto. Nel Capitolato speciale di appalto sono descritti gli obblighi dell'Appaltatore relativi ai requisiti del presente criterio.

Tabella 41 – Criterio 2.6.4.



## 2.7. ALLEGATI

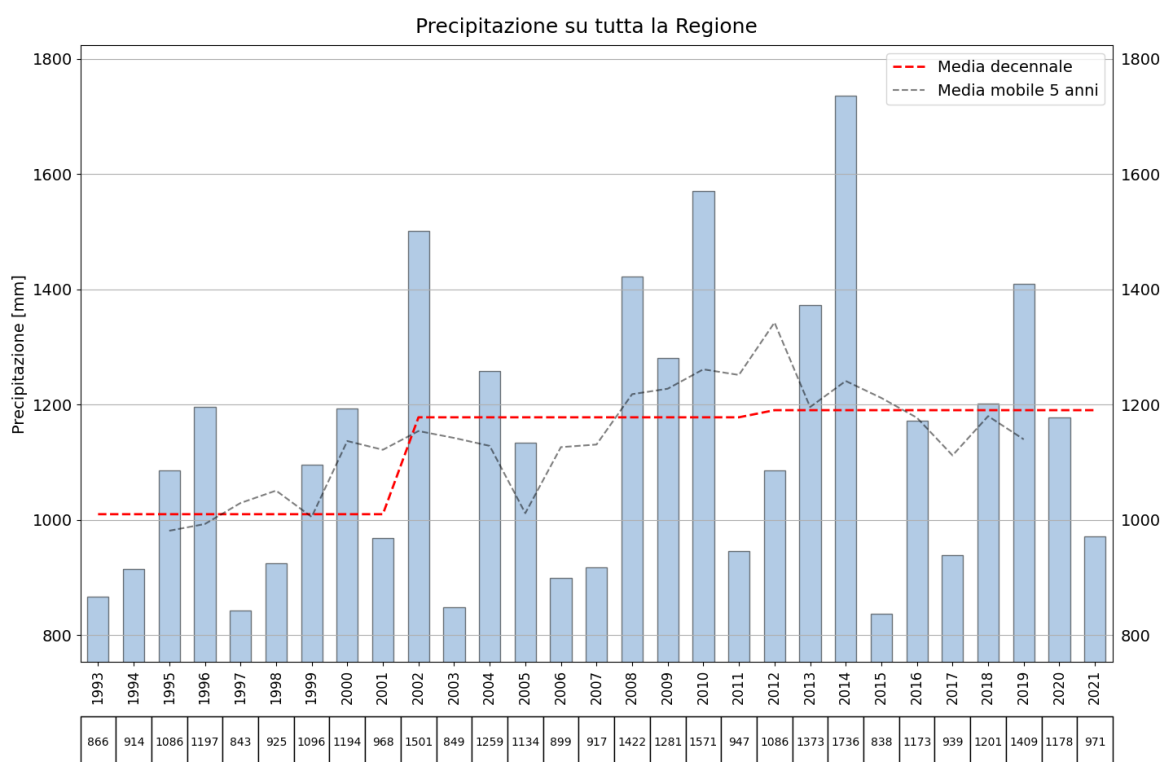
- Allegato 1: Dati di monitoraggio sullo stato dell'ambiente ARPAV;
- Allegato 2: APE ante e post (simulazione) operam

### ALLEGATO 1 – Dati di monitoraggio sullo stato dell'ambiente ARPAV

### Precipitazione annua

La precipitazione cumulata nell'anno, e nei mesi dell'anno, costituisce una variabile meteorologica e climatologica basilare, necessaria per l'analisi dei processi idrologici e idraulici e per le valutazioni relative alla disponibilità delle risorse idriche. I dati di precipitazione annuale sono la somma, espressa in millimetri, delle rilevazioni della pioggia caduta, o dell'equivalente in acqua della neve caduta, effettuate dai pluviometri nel corso dell'anno. Sul Veneto sono operativi circa 160 pluviometri automatici in telemisura che acquisiscono un dato di precipitazione ogni 5 minuti. Per ottenere informazioni di sintesi, i dati pluviometrici mensili puntuali sono stati interpolati utilizzando la tecnica del "ordinary kriging". I riferimenti statistici sono relativi agli anni del periodo 1993-2020 di funzionamento della rete di rilevamento con copertura dell'intero territorio regionale.

Nel corso dell'anno 2021 si stima che siano mediamente caduti sulla regione Veneto 971 mm di precipitazione, la precipitazione media annuale riferita al periodo 1993-2020 è di 1.136 mm (mediana 1.115 mm): gli apporti meteorici annuali sul territorio regionale sono stati stimati in circa 17.775 milioni di m<sup>3</sup> di acqua e risultano inferiori alla media del 13%.



Gli apporti annuali del 2021 sono inferiori alla media di riferimento o, al più, in linea con i valori storici in tutto il territorio regionale.

I massimi apporti annuali sono stati registrati, come di consueto, dalle stazioni pluviometriche situate nei pressi del Monte Grappa (Valpore - Comune di Seren del Grappa - BL con 2224 mm), a Col Indes (Tambre d'Alpago 1947 mm) e a Tramedere (Cansiglio 1945 mm).

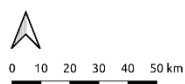
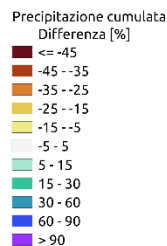
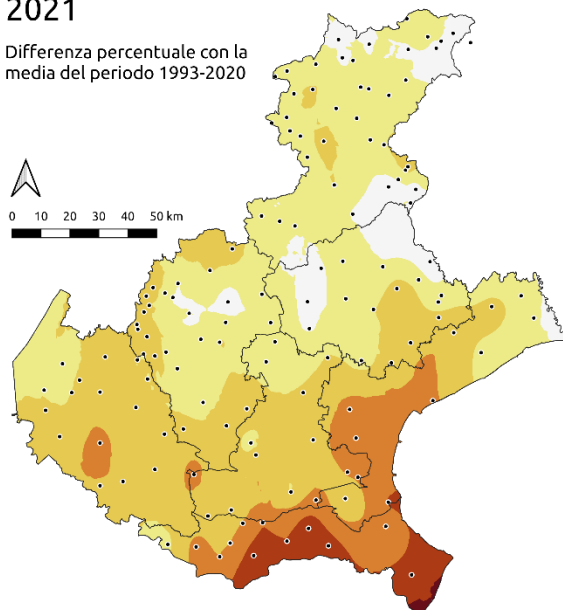
Le minime precipitazioni annuali si sono verificate sul Polesine a Frassinelle Polesine con 400 mm a Villadose con 427 mm e ad Adria con 431 mm.

Dall'analisi delle carte delle differenze di precipitazione annua rispetto alla media 1993-2020 si evince che nel corso del 2021 le precipitazioni sono state inferiori o in linea con i valori storici in tutto il territorio regionale. In termini percentuali la parte del Veneto che più si discosta dalla media è quella meridionale. Lungo la costa centro meridionale e in provincia di Rovigo si sono registrati gli scarti percentuali maggiori: in particolare nel medio e nel basso Polesine sono piovuti oltre il 35% di millimetri in meno rispetto ai valori medi annuali.

### Precipitazione annua cumulata

2021

Differenza percentuale con la media del periodo 1993-2020

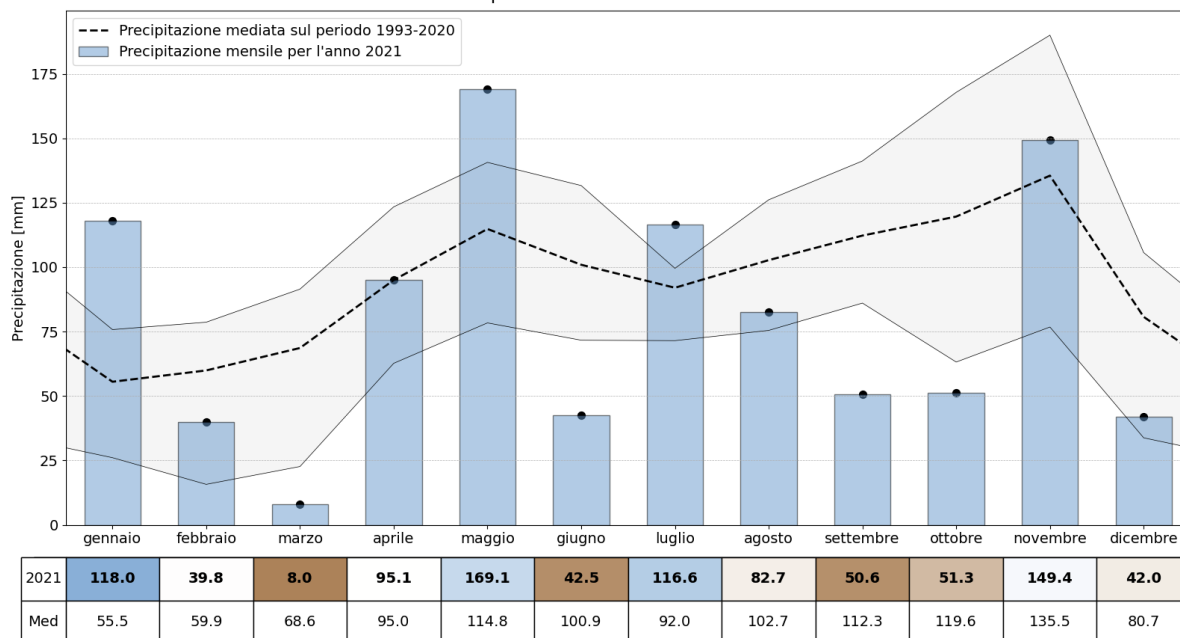


Confrontando l'andamento delle precipitazioni mensili del 2021 con quello delle precipitazioni mensili del periodo 1993-2020 si rileva che, effettuando una media su tutto il territorio regionale, gli apporti risultano:

- nettamente inferiori alla media in marzo (-88%), giugno (-59%), settembre (-54%), ottobre (-58%) e dicembre (-46%);
- nettamente superiori alla media in gennaio (+119%), maggio (+51%) e luglio (+32%);
- nella media o vicino ad essa in febbraio (-33%), aprile (+2%), agosto (-19%) e novembre (+13%).

Stampato il 18-05-2022.

Precipitazione in Veneto nel 2021



Nel grafico è riportato l'andamento dell'indicatore nei mesi del 2021, confrontato con la climatologia valutata nel periodo 1993-2020. In tabella si riportano i valori [mm] per l'anno in esame con l'indicazione, nella colorazione della cella, della situazione di anomalia rispetto alla statistica del periodo di riferimento.

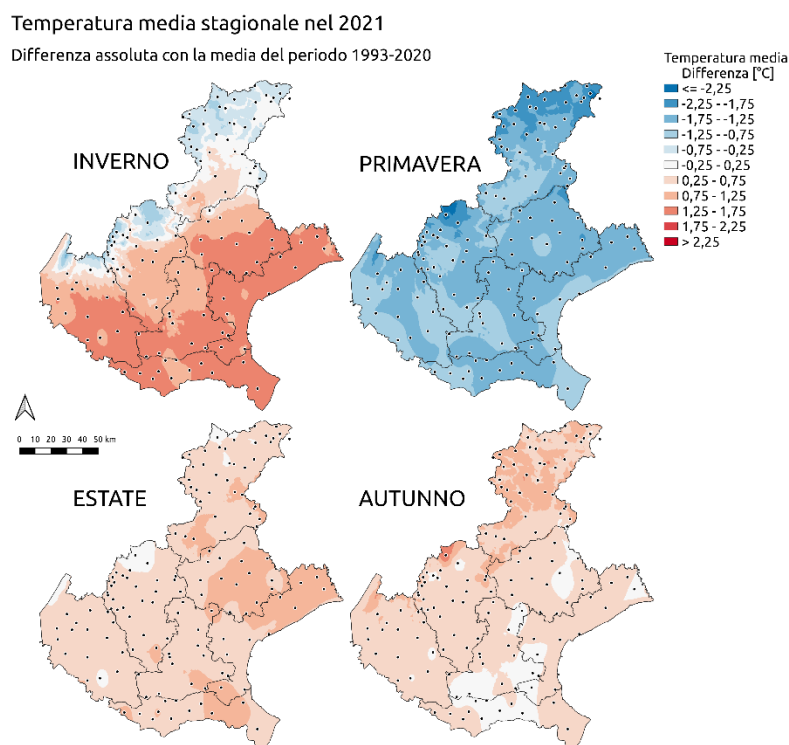
## Temperatura

Tale indice, dimensionale (°C), fornisce il valore medio annuo e stagionale assunto da ogni singola variabile (temperatura minima, temperatura media, temperatura massima) in un dato anno, in una data area. La media di riferimento è determinata dalla disponibilità dei dati delle stazioni ARPAV su tutto il territorio regionale, a partire dal 1993, al fine di poterne ottenere una rappresentazione spaziale omogenea. Per ciascuna stazione disponibile i dati di temperatura sono: temperature minime, temperature medie e temperature massime giornaliere, espresse in gradi centigradi (°C) calcolate a partire da dati rilevati automaticamente ogni 15'.

Per il confronto con i valori medi si è valutata la differenza di ciascuna delle tre variabili, rispetto al comportamento medio nel periodo di riferimento 1993/2020 mediante cartografie. Per valutare lo stato e il trend della risorsa, si sono considerati negativi gli aumenti e positive le diminuzioni, con un intervallo di  $\pm 1^\circ\text{C}$ . **La media delle temperature massime giornaliere** nel 2021 evidenzia sulla parte centro meridionale della regione dei valori in genere in linea o superiori alla media 1993-2020, mentre sulle zone centro settentrionali gli scarti hanno segno opposto risultando in linea o inferiori ai valori medi del periodo storico di riferimento.

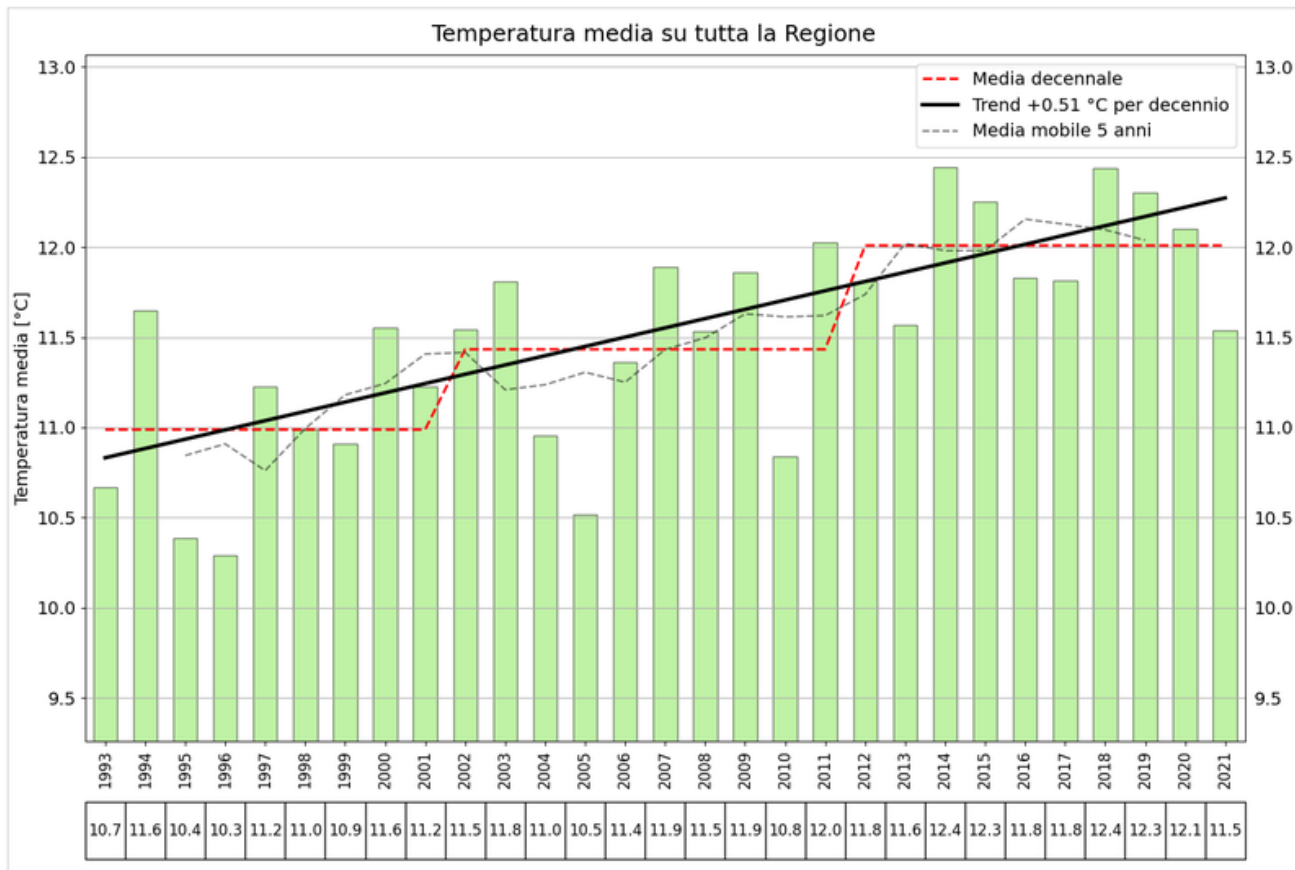
**Le medie delle temperature minime giornaliere** sulla regione sono risultate quasi dappertutto in linea o leggermente inferiori ai valori medi di riferimento 1993-2020; scarti superiori sono stati evidenziati solo localmente e sulle zone centrali della provincia di Belluno, in corrispondenza dell'Agordino.

In conseguenza di quanto descritto precedentemente, **la media delle temperature medie giornaliere** nel 2021 evidenzia quasi ovunque, sulla regione, valori in linea o di poco superiori alla media 1993-2020. Tali differenze risultano generalmente comprese tra  $-0,1^\circ\text{C}$  e  $+0,3^\circ\text{C}$ . Le temperature sono state inferiori ai valori medi di riferimento sulla parte settentrionale della provincia di Belluno, su una zona del confine orientale tra le province di Treviso e di Belluno e su parte delle Prealpi vicentine. Le temperature medie giornaliere nel 2021 nel complesso leggermente superiori alla media di riferimento del periodo 1993-2020 conferma il trend statisticamente significativo in aumento a partire dal 1993 con un incremento medio di circa  $+0,5^\circ\text{C}$  ogni 10 anni. Considerando le singole stagioni del 2021 ad un inverno decisamente più caldo della norma in quasi tutto il Veneto (eccetto Prealpi veronesi e vicentine e parte settentrionale della provincia di Belluno) è seguita una primavera particolarmente fredda. I valori di temperatura media giornaliera estivi e autunnali invece, sono risultati ancora superiori ai valori storici ma con scostamenti minori rispetto alle due stagioni precedenti.



Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti delle temperature minime, medie e massime annuali si deduce un 2021 nel complesso in linea o di poco più caldo della media. Gli scostamenti dalle temperature medie, infatti, sono risultati in genere compresi tra -0,1 °C e +0.3 °C. Il 2021, però, conferma il trend in aumento a partire dal 1993 ad oggi.

**Andamento delle temperature medie in Veneto, periodo 1993-2021**



### Ondata di calore

Per ondata di calore si intende un periodo di tempo durante il quale la temperatura, in maniera persistente, si mantiene più elevata rispetto alle temperature usualmente rilevate in una determinata area in un periodo definito. Lo studio delle ondate di calore, e di come i cambiamenti climatici influiscano nel far in modo che esse si verifichino con maggior frequenza, è importante in quanto le temperature alte e persistenti per lunghi periodi rappresentano un rischio per la salute umana e gli ecosistemi.

L'indice HWF (heatwave day frequency) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giorni che rientrano nella definizione di ondata di calore. Come già accennato il valore storico di riferimento è determinato statisticamente a partire dalle temperature massime giornaliere registrate dalle stazioni della rete meteorologica gestita da ARPAV dal 1993.

Per ciascuna stazione disponibile i dati di temperatura massima giornaliera, espressa in gradi centigradi (°C), sono calcolati a partire da dati rilevati automaticamente ogni 15 minuti.

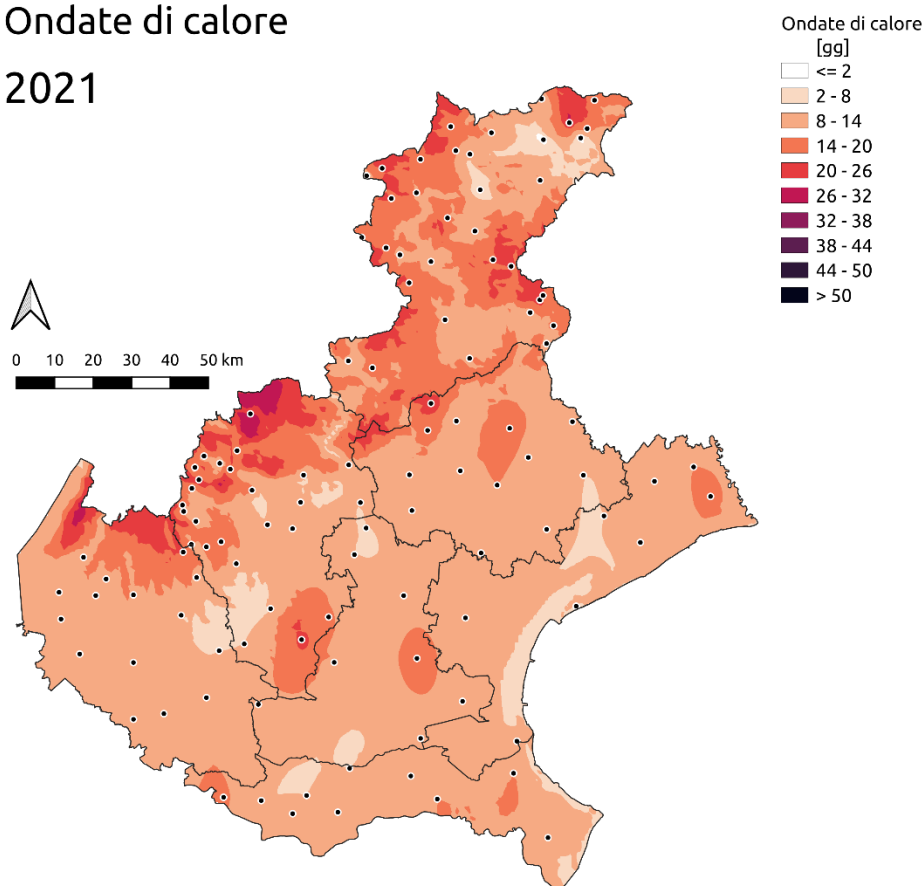
Per la valutazione dell'indicatore si è dapprima calcolato, per ogni anno dal 1993 e per ogni stazione della rete ARPAV, il numero di giorni che rientrano nella definizione di ondata di calore. Tali valori sono stati poi spazializzati e dalle mappe così ottenute si sono poi ricavati i valori medi del periodo 1993-2020 e le loro differenze con il 2021, sia per la cadenza temporale annuale sia per le singole stagioni.

Sono considerati negativamente gli scarti positivi e positivamente gli scarti negativi.

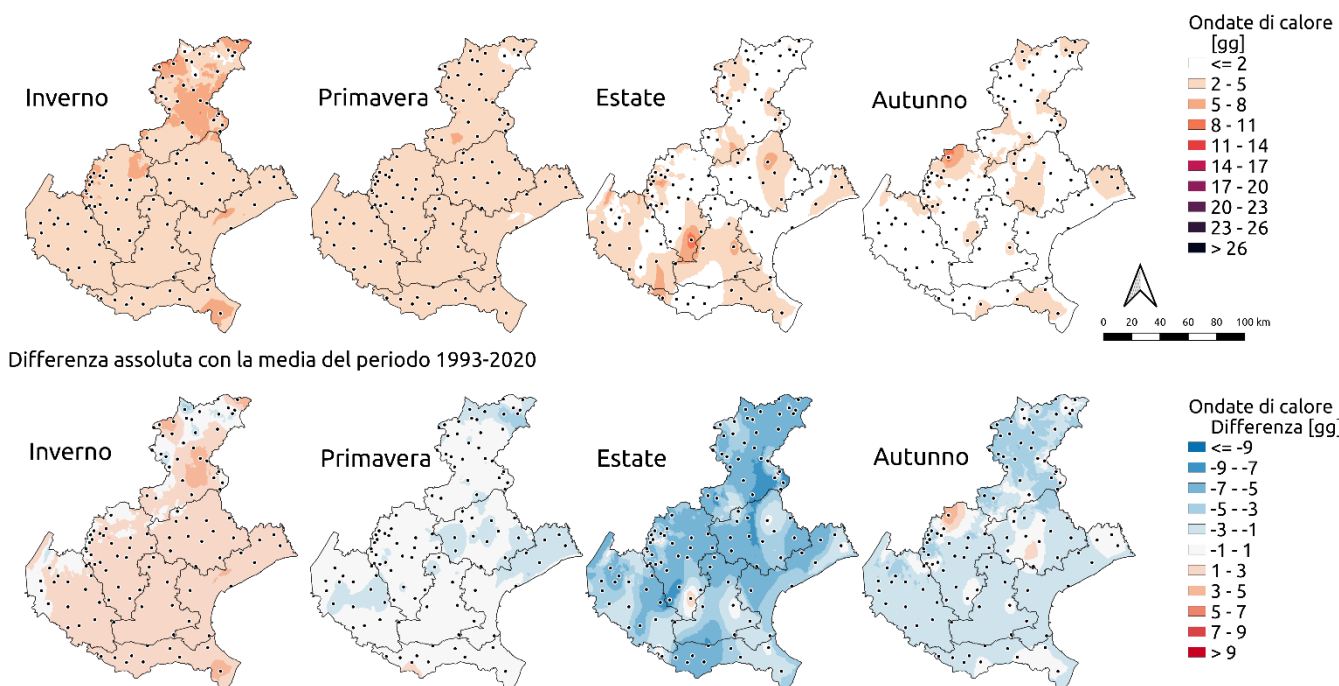
Si sono considerate le cadenze temporali annuali e quelle stagionali.

## Ondate di calore

### 2021



Ondate di calore per stagione nel 2021



Nel corso del 2021 i giorni di ondata di calore in Veneto sono stati inferiori al valore storico del periodo 1993-2020 mediamente di circa 4 giorni. Tuttavia considerando il trend del numero di giorni di ondata di calore a partire dal 1993 si nota che esso è in aumento, seppur non in maniera statisticamente significativa, con un incremento medio di circa 3 giorni ogni 10 anni.

Considerando le singole stagioni del 2021 solo l'inverno è stato caratterizzato da un numero di giornate di ondata di calore superiore alla media, mentre nelle altre stagioni tale valore si è mantenuto inferiore, in particolare in autunno e in maniera ancora più marcata in estate.

Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti del numero di giornate di ondata di calore rispetto alla norma si deduce un 2021 caratterizzato, nel complesso, da una minor incidenza di giorni di ondata di calore, in particolare durante l'estate, benché l'analisi del trend di tale indice indichi un aumento a partire dal 1993 ad oggi.

## Giorni di gelo

Per giorno di gelo si intende una giornata la cui temperatura minima sia stata inferiore a 0°C. Il numero di giorni di gelo annuale permette di determinare l'intensità del freddo nella regione Veneto nei singoli anni e di valutarne la variabilità interannuale e l'eventuale tendenza significativa, come conseguenza, quest'ultima, del cambiamento climatico in atto.

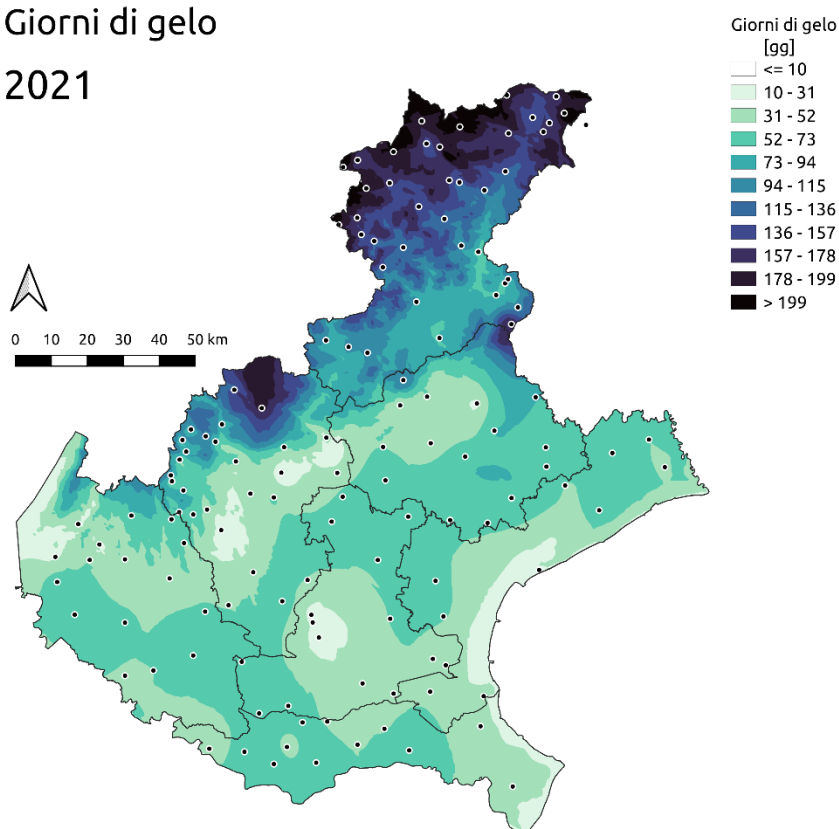
Per il presente indicatore, quindi, si definisce giorno di gelo un giorno con temperatura minima inferiore a 0°C e l'indice FD (number of Frost Days) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giornate che rientrano nella definizione di giorno di gelo. Il valore storico di riferimento è determinato statisticamente a partire dalle temperature minime giornaliere registrate dalle stazioni della rete meteorologica gestita da ARPAV dal 1993. Per ciascuna stazione disponibile i dati di temperatura minima giornaliera, espressa in gradi centigradi (°C), sono calcolati a partire da dati rilevati automaticamente ogni 15 minuti.

Per la valutazione dell'indicatore si è dapprima calcolato, per ogni anno dal 1993 e per ogni stazione della rete ARPAV, il numero di giorni che rientrano nella definizione di giorno di gelo. Tali valori sono stati poi spazializzati e dalle mappe così ottenute si sono ricavati i valori medi del periodo 1993-2020 e le loro differenze con il 2021, sia per la cadenza temporale annuale sia per le singole stagioni.

Sebbene la diminuzione del numero di giorni di gelo possa rappresentare, in specifici momenti dell'anno e in determinati ambiti, un vantaggio (per esempio la riduzione del numero di gelate primaverili è vista favorevolmente dal settore agricolo), essa è una diretta conseguenza dell'innalzamento della temperatura dell'aria dovuta ai cambiamenti climatici; **sono**, perciò, **considerati negativamente gli scarti negativi e positivamente gli scarti positivi**.

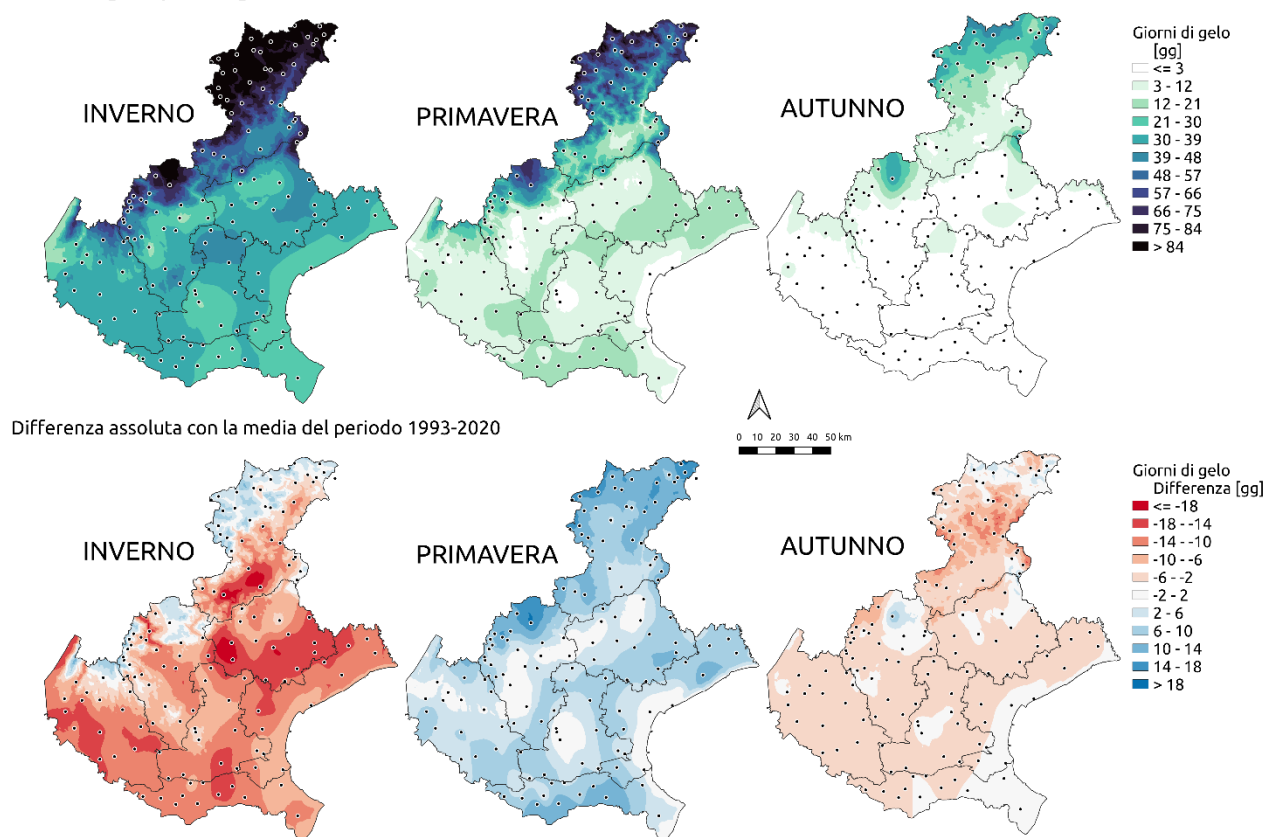
Si sono considerate le cadenze temporali annuali e quelle stagionali.

## Giorni di gelo 2021





Giorni di gelo per stagione nel 2021



Nel corso del 2021 mediamente in Veneto i giorni di gelo sono stati di solo 1 giorno inferiori al valore storico del periodo 1993-2020. Tuttavia, considerando il trend del numero di giorni gelo a partire dal 1993 si nota che esso è in diminuzione con un decremento medio di oltre 8 giorni ogni 10 anni, valore considerato statisticamente significativo.

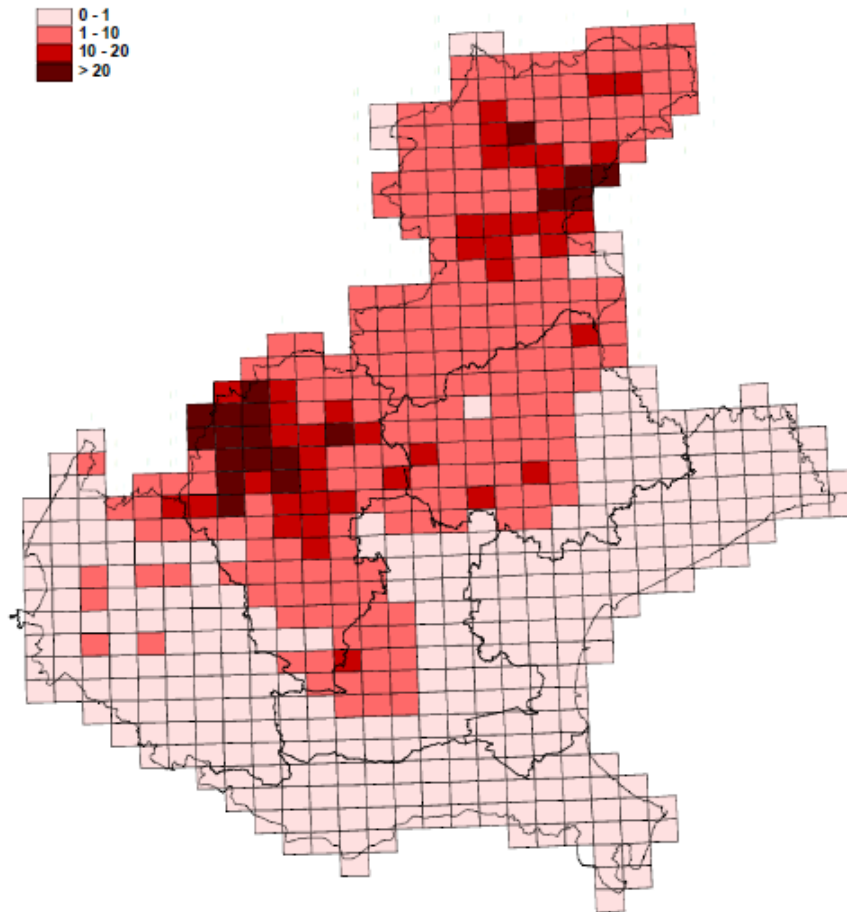
Per quanto riguarda le singole stagioni del 2021 solo la primavera è stata caratterizzata da un numero di giornate di gelo superiori alla media, mentre in autunno, ma ancora di più in inverno, esse sono state quasi in tutto il territorio regionale inferiori alla media.

Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti del numero di giorni di gelo rispetto alla norma si deduce un 2021 complessivamente nella norma, ma in autunno e in maniera ancora più marcata in inverno, essi sono stati in quasi tutta la regione negativi, a conferma del trend che indica una diminuzione significativa del numero di giorni di gelo a partire dal 1993.

**Radon**

Risultati indagine ARPAV: In questa appendice è presentata la prima elaborazione dei risultati conclusivi dell'indagine in termini di una statistica generale e di molteplici rappresentazioni grafiche per la cui realizzazione si è utilizzato il software per la gestione della cartografia Arcview versione 3.2. A partire dalle mappe, vengono segnalate le aree ritenute sensibili al problema del radon indoor e viene cercato un primo riscontro di natura geologica. Come verifica conclusiva viene effettuata una breve analisi degli andamenti delle distribuzioni dei valori di concentrazione di radon in funzione dei parametri abitativi.

Nella figura a seguito è mostrata la mappa delle percentuali di abitazioni che superano il livello di riferimento di 200 Bq/m<sup>3</sup> per dati normalizzati all'housing stock regionale in relazione al piano. Si può notare come il passaggio dalla condizione di piano terra a quella di housing stock comporti il depauperamento delle maglie al di sopra della soglia del 10 %, evidenziando la presenza di punti isolati. Si rammenta che l'informazione relativa all'housing stock (ove rappresentativo del patrimonio edilizio) inquadra più correttamente la condizione domestica rispetto al dato di piano terra, più utile invece per descrivere la sorgente (il suolo).



**ALLEGATO 2 – APE ante e post (simulazione) operam**