



Comune di SEREGNO
Provincia di MONZA e BRIANZA

**RIFACIMENTO AUDITORIUM SCUOLA DON MILANI VIA
CARROCCIO
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO
IMPIANTISTICO**

PROGETTO ESECUTIVO

R.08
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA
(in accordo linee guida MIMS)

Rev	Revisore	Oggetto revisione	Data
0	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	28/04/2023
1	Ing. Costante Bonacina	Progetto definitivo ed esecutivo	15/05/2023
2	Ing. Costante Bonacina	Rapporto verifica 01	04/07/2023

Il R.U.P.	Il Progettista
Geom. Cristina Cereda	Ing. Costante Bonacina





PREMESSE

Il rifacimento dell'auditorium della scuola don Milani sita in via Carroccio comprendente lavori di ristrutturazione e adeguamento impiantistico, è un'opera da realizzare nell'alveo normativo e finanziario afferente al dispositivo per la ripresa e la resilienza di cui al Regolamento UE 241/2021 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, altresì noto con l'acronimo PNRR.

Il Regolamento sopra citato stabilisce che tutte le misure del PNRR debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali": tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm", per brevità anche noto con l'acronimo DNSH, con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato dall'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

In particolare un'attività economica arreca un danno significativo:

1. Alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
2. All'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. All'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
4. All'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
5. Alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
6. Alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economiche sono stati raccolti i criteri cosiddetti DNSH. La conformità con il principio del DNSH è stata illustrata per ogni singola misura già in sede di predisposizione del PNRR, tramite delle schede di auto-valutazione standardizzate. Tale valutazione ha condizionato il disegno degli investimenti e delle riforme e qualificato le loro caratteristiche con specifiche



indicazioni tese a contenerne il potenziale effetto sugli obiettivi ambientali ad un livello sostenibile. I criteri tecnici riportati nelle valutazioni DNSH, opportunamente rafforzati da una puntuale ed approfondita applicazione dei criteri tassonomici di sostenibilità degli investimenti, costituiscono elementi guida lungo tutto il percorso di realizzazione degli investimenti e delle riforme del PNRR.

Le amministrazioni sono chiamate a garantire concretamente che ogni misura non arrechi un danno significativo agli obiettivi ambientali, adottando specifici requisiti in tal senso nei principali atti programmatici e attuativi. L'obiettivo deve essere quello di indirizzare gli interventi finanziati e lo sviluppo delle riforme verso le ipotesi di conformità o sostenibilità ambientale previste, coerentemente con quanto riportato nelle valutazioni DNSH operate per le singole misure nel PNRR. In sostanza, nella fase attuativa sarà necessario dimostrare che le misure sono state effettivamente realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, sia in sede di monitoraggio e rendicontazione dei risultati degli interventi, sia in sede di verifica e controllo della spesa e delle relative procedure a monte, come quella oggetto del presente progetto.

Gli impegni presi dovranno essere tradotti con precise avvertenze e monitorati dai primi atti di programmazione della misura e fino al collaudo/certificato di regolare esecuzione dell'intervento: per questo motivo il presente progetto esplicita gli elementi essenziali necessari all'assolvimento del DNSH in quanto propedeutico all'impostazione dei tre step di valutazione previsti (ex ante, in itinere, ex post).

ANALISI

Il primo stadio, per stabilire se una misura potesse essere considerata ecosostenibile, è consistito nel verificare se fosse riconducibile ad una attività economica presente nella tassonomia per la finanza sostenibile. Qualora l'attività non rientrasse in una specifica categoria NACE/ATECO della tassonomia, la valutazione si è basata sulla verifica dei criteri di sostenibilità previsti per i sei obiettivi ambientali menzionati, della coerenza con il quadro giuridico comunitario e del rispetto delle Best Available Techniques (BAT), ossia di quelle condizioni da adottare nel corso di un ciclo di produzione che sono idonee ad assicurare la più alta protezione ambientale a costi ragionevoli.

La valutazione tecnica ha stimato in una prospettiva a lungo termine, per ogni misura finanziata, gli effetti diretti e indiretti attesi in tutte le fasi dei rispettivi cicli di vita degli investimenti e delle riforme proposte.

Gli effetti generati sui sei obiettivi ambientali da un investimento sono quindi stati ricondotti a quattro scenari distinti:

- A. La misura ha impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo;
- B. La misura sostiene l'obiettivo con un coefficiente del 100% secondo l'Allegato VI del Regolamento RRF che riporta il coefficiente di calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali per tipologia di intervento;
- C. La misura contribuisce "in modo sostanziale" all'obiettivo ambientale;
- D. La misura richiede una valutazione DNSH complessiva.



Al secondo stadio, qualora per un singolo obiettivo, l'intervento fosse classificato tra i primi tre scenari, ovvero nel caso in cui la misura sia stata considerata ad impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo considerato (opzione A) o in grado di contribuire in modo completo o sostanziale alla realizzazione di quell'obiettivo (opzioni B e C), la valutazione DNSH ha assunto una forma semplificata e si è quindi fornita una breve motivazione per tale obiettivo ambientale.

Qualora la misura abbia invece richiesto una valutazione sostanziale rispetto al principio del DNSH (opzione D) per almeno uno degli obiettivi, si è proceduto alla Fase 2 (solo) per gli obiettivi ambientali corrispondenti. Per questi obiettivi si rende pertanto necessario approfondire l'indagine dando risposta alle domande corrispondenti ai requisiti legali della valutazione DNSH: affinché una misura possa essere inserita nel PNRR le risposte alle domande della specifica lista di controllo che hanno richiesto approfondimento analitico devono concludersi con una valutazione negativa (risposta NO) per indicare che non viene fatto alcun danno significativo all'obiettivo ambientale specifico. Infine si è tenuti a fornire una valutazione sostanziale del principio DNSH identificando il tipo di evidenza a supporto dell'analisi.

Una sintesi dei controlli richiesti per dimostrare la conformità ai principi DNSH è riportata nelle apposite check list. Ciascuna Scheda è infatti accompagnata da una check list di verifica e controllo, che riassume in modo sintetico i principali elementi di verifica richiesti nella corrispondente Scheda.

Ogni check list, quindi, è strutturata in più punti di controllo, a cui sono associate tre risposte possibili (si/no/n.a.) e a cui è stato aggiunto un campo note al fine di consentire alle Amministrazioni di proporre le loro osservazioni qualora ritenessero le opzioni proposte non esaustive.

Si specifica che l'analisi condotta è stata redatta sulla base delle linee guida operative del 21 dicembre 2021 ma considera anche gli aggiornamenti della circolare RGS n.33 del 13 ottobre 2022 che, allo stato di redazione del presente progetto, risulta essere la versione più recente.

MAPPATURA DI CORRELAZIONE

Si riporta di seguito la specifica mappatura prevista per l'opera oggetto del presente Progetto, ricordando ancora una volta che le valutazioni qui svolte in modalità ex ante sono la base programmatica e propedeutica per le successive valutazioni in itinere ed ex post che saranno da redigere al momento opportuno, anche in merito alla metodologia di rendicontazione predisposta allo scopo specifico per mezzo del canale telematico Regis: è infatti responsabilità di ciascuna amministrazione titolare attuare tutte le misure secondo i principi DNSH che sono già codificati nella normativa nazionale e comunitaria.

Gli interventi in oggetto rientrano nel programma denominato "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale.

In particolare, gli interventi finanziati dal suddetto programma PNC trovano complementarità nella misura M5 C2 Inv2.1 del PNRR volta ad attuare gli interventi ricadenti nell'ambito della:



- MISSIONE 5: - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore;
 - Componente 2: Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale.

Tutti gli investimenti proposti del PNRR sono stati oggetto di una autovalutazione ex ante volta a verificare se l'investimento di rispettiva competenza:

- A. contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici (eventualmente anche perché si tratta di misure con tagging climatico al 100%); oppure
- B. si limiterà a "non arrecare danno significativo"

Tale autovalutazione è fondamentale per l'individuazione del corretto regime relativo ai vincoli DNSH da adottare per gli investimenti PNRR e PNC (in relazione alla Missione e alla Componente di riferimento). Nel caso A. l'investimento ricade nel Regime 1, mentre, nel caso B., ricade nel Regime 2.

Gli esiti dell'autovalutazione ex ante in merito al Regime da considerare per ciascun Intervento sono riportati nella "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)", che costituisce un allegato alla Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 emanata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) – Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato (RGS), così come aggiornata dalla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" - Edizione aggiornata allegata alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022.

Inoltre, sempre quale esito della autovalutazione ex ante, ciascun investimento previsto dal PNRR risulta associato a una o più Schede Tecniche tra quelle allegate alla suddetta Guida. Le Schede Tecniche prendono in considerazione tipologie di attività economiche necessarie per la realizzazione degli investimenti PNRR e PNC. Ogni Scheda Tecnica riporta, quindi, per la singola attività i riferimenti normativi, i vincoli DNSH, una sintesi organizzata delle informazioni sui vincoli da rispettare mediante specifiche liste di controllo (check list) per facilitarne l'applicazione.

In particolare, dagli esiti della valutazione ex ante e dall'indicazione del Regime e delle Schede Tecniche associate all'investimento stesso riportati nella summenzionata Guida Operativa, per la MISSIONE 5, Componente 2 Inv. 2.1, è stato individuato quale regime applicabile rispetto all'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici il **Regime 2** ed a esso sono state associate le seguenti Schede Tecniche:

- SCHEDA 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali;
- SCHEDA 5 - Interventi edili e cantieristica generica;



PRINCIPI GENERALI DI SALVAGUARDIA

Le criticità potenzialmente rilevabili nella realizzazione di questo tipo di intervento alla luce dei criteri DNSH, scheda 2 sono:

1. Mitigazione del cambiamento climatico
 - Consumo eccessivo di fonti fossili ed emissioni di gas climalteranti
2. Adattamento ai cambiamenti climatici
 - Ridotta resistenza agli eventi meteorologici estremi e mancanza di resilienza a futuri aumenti di temperatura in termini di condizioni di comfort interno
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine
 - Eccessivo consumo di acqua dovuto a sistemi idrici inefficienti
 - Interferenza della struttura con la circolazione idrica superficiale e sotterranea
 - Impatto del cantiere sul contesto idrico locale (inquinamento)
4. Economia circolare
 - Trasporto a discarica e/o incenerimento di rifiuti da costruzione e demolizione, che potrebbero essere altrimenti efficientemente riciclati/riutilizzati
 - Eccessiva produzione di rifiuti e gestione inefficiente degli stessi
5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento
 - Presenza di sostanze nocive nei materiali da costruzione
 - Presenza di contaminanti nei componenti edilizi e di eventuali rifiuti pericolosi da costruzione e demolizione derivanti dalla ristrutturazione edilizia
 - Presenza di contaminanti nel suolo del cantiere
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi
 - Danni diretti per localizzazione impropria; indiretti agli ecosistemi forestali, dovuti all'utilizzo di prodotti del legno provenienti da foreste non gestite e certificate in modo sostenibile

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La principale normativa comunitaria applicabile è:

- a) Delegated Act C(2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in



modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;

- b) Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche;
- c) Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- d) European Water Label (EWL);
- e) Natura 2000, Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli".

Le disposizioni nazionali relative a tale attività sono allineate ai principi comunitari, in quanto:

- f) D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (Cd "requisiti minimi");
- g) Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- h) Dpr 16 aprile 2013, n. 75 Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici;
- i) Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici";
- j) Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73. Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- k) Decreto Legislativo 10 giugno 2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- l) Decreto Legislativo 387/2003 recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- m) Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale ("testo unico ambientale");
- n) Decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e



2003/30/CE, Artico 11 Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

o) Normativa regionale ove applicabile.

DNSH E NORMATIVA VIGENTE: NOVITÀ E CONFRONTO

Gli elementi di novità derivanti dall'applicazione del DNSH rispetto alla normativa vigente riguardano, per quanto alla scheda 2 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali:

- I traguardi energetici da raggiungere, qualora sia stato condiviso con la Commissione un “contributo sostanziale” alla mitigazione dei cambiamenti climatici di tale investimento. In tal caso la domanda di energia primaria negli edifici finanziati dal PNRR deve essere inferiore del 20% alla domanda di energia primaria risultante dai requisiti NZEB (edificio a energia quasi zero);
- L'obbligo di adottare per i nuovi edifici, ricadenti in Investimenti per il quale non è stato previsto un contributo sostanziale, di adottare requisiti NZEB;
- La verifica dell'adattamento dell'edificio ai cambiamenti climatici;
- L'adozione di apparecchiature per l'erogazione dell'acqua che garantiscono il risparmio idrico;
- Per aree superiori a 1.000 mq l'obbligo di svolgere una caratterizzazione del sito ai sensi del D.Lgs.152/2006;
- Almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi derivanti da materiale da demolizione e costruzione (calcolato rispetto al loro peso totale) prodotti durante le attività di costruzione e demolizione sia inviato a recupero;
- In caso di costruzioni in legno, 80% del legno utilizzato dovrà essere certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente e non dovranno essere coinvolti suoli di pregio naturalistico. In tal caso, saranno adottate tutte le misure precauzionali previste dal nostro ordinamento, quali ad es. la valutazione di incidenza, la valutazione di conformità rispetto ai regolamenti delle aree protette, etc.).

VERIFICA E ASSEVERAZIONE DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH SCHEDA 2

La presente scheda si applica a qualsiasi investimento che preveda la ristrutturazione o la riqualificazione o la demolizione e ricostruzione a fini energetici e non di nuovi edifici residenziali e non residenziali (progettazione e realizzazione).

La ristrutturazione o la riqualificazione di edifici volta all'efficienza energetica fornisce un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati.



Pertanto, per non compromettere il rispetto del principio DNSH, non sono ammesse le ristrutturazioni o le riqualificazioni di edifici ad uso produttivo o similari destinati:

- a) estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle;
- b) attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS) che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento;
- c) attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori e agli impianti di trattamento meccanico biologico;

Il progetto è classificato in Regime 2 e pertanto deve contribuire a “non arrecare danno significativo” all’obiettivo 5 ossia garantire emissioni annue di CO2 equivalente molto basse. Al contempo, va prestata attenzione all’adattamento dell’edificio ai cambiamenti climatici, all’utilizzo razionale delle risorse idriche, alla corretta selezione dei materiali, alla corretta gestione dei rifiuti di cantiere.

1.1. MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Qualora l’intervento ricada in un Investimento per il quale non è previsto un contributo sostanziale (Regime 2) i requisiti DNSH da rispettare contemporaneamente sono i seguenti:

- a) L’intervento rispetta i requisiti della normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici;
- b) L’edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili.

VERIFICA RISPONDENZA DI PROGETTO ALL’OBIETTIVO AMBIENTALE #1

L’edificio oggetto del progetto non è adibito all’estrazione, lo stoccaggio o la produzione di combustibili fossili, ma la destinazione è la seguente: AUDITORIUM.

Il progetto rispetta i requisiti della normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici, per approfondimenti si rimanda alla Relazione tecnica di progetto ai sensi del §2.2 dell’allegato 1 al DM 26/06/2015.

ELABORATI PER LA VERIFICA DELL’OBIETTIVO AMBIENTALE #1

- Relazione tecnica di progetto ai sensi del §2.2 dell’allegato 1 al DM 26/06/2015 – [\[Documento ML10 RELAZIONE L1091\]](#)
- Diagnosi energetica: Elaborato non redatto in quanto i nuovi CAM (DM 23/06/2022) al capitolo 2.4.1 riportano una distinzione tra edifici con superficie tra 1000 e 5000 metri quadrati e edifici con superficie maggiore di 5000 metri quadri. L’edificio in esame rientra nella casistica sotto ai 1000 metri quadri di sviluppo e pertanto la diagnosi energetico non è necessaria.



INDICAZIONI PER IL DIRETTORE LAVORI #1

Il direttore dei lavori dovrà redigere, a fine lavori, quanto stabilito dal comma 2 articolo 8 del D. Lgs. 192/2005 (asseverazione della conformità dell'opera realizzata al progetto e dell'attestazione di prestazione energetica) APE.

1.2. ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il progetto PNRR non deve arrecare danno significativo all'obiettivo "adattamento ai cambiamenti climatici". Ciò significa che, per tutto il ciclo di vita dell'opera, non dovranno esserci pericoli climatici (cronici o acuti) che mettano a repentaglio l'investimento (crolli, degradazione dei materiali, allagamenti, ecc.), le persone e le attività.

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l'investimento, si dovrà eseguire una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi tra quelli elencati nella tabella nella Sezione II dell'Appendice A del Delegated Act che integra il regolamento (Ue) 2020/852 fissando i criteri di vaglio tecnico. La valutazione dovrà essere condotta realizzando i seguenti passi:

- a) svolgimento di uno screening dell'attività per identificare quali rischi fisici legati al clima dall'elenco nella sezione II della citata appendice possono influenzare il rendimento dell'attività economica durante la sua vita prevista;
- b) svolgimento di una verifica del rischio climatico e della vulnerabilità per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività economica, se l'attività è valutata a rischio da uno o più dei rischi fisici legati al clima elencati nella sezione II della citata appendice;
- c) valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima.

Elementi di verifica ex ante

- Redazione del report di analisi dell'adattabilità

Elementi di verifica ex post

- Verifica adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata.

VERIFICA RISPONDEZZA DI PROGETTO ALL'OBIETTIVO AMBIENTALE #2

È stato effettuato lo screening del rischio climatico, la valutazione della vulnerabilità dell'opera e la individuazione delle soluzioni di adattamento, con il seguente esito:

- Lo screening sul rischio climatico non ha evidenziato situazioni di pericolo connesse ai cambiamenti climatici per l'area di intervento e per le aree ad essa connesse. Pertanto non è necessario sviluppare le analisi di dettaglio per individuare la vulnerabilità del progetto e le soluzioni di adattamento al cambiamento climatico.



ELABORATI PER LA VERIFICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE #2

- Relazione tecnica di analisi del rischio climatico e adattamento: la misura ha un impatto nullo o irrilevante sull'obiettivo ambientale ed è considerata allineata al DNSH per l'obiettivo pertinente. Tuttavia viene argomentata la resilienza dell'opera a cui si rimanda al capitolo dedicato di questa relazione.

INDICAZIONI PER IL DIRETTORE LAVORI #2

Il direttore dei lavori, a fine lavori, dovrà redigere la conformità dell'opera realizzata al progetto e la conformità delle opere di adattamento climatico previste dal progetto.

1.3. USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

Il progetto PNRR non deve arrecare danno significativo all'obiettivo "uso sostenibile e protezione dell'acqua e delle risorse marine". Ciò significa garantire che, lungo l'intero ciclo di vita dell'opera, non vi siano rischi di degrado della qualità dell'acqua per i corpi idrici potenzialmente interessati e sia prevenuto lo stress idrico, avendo come obiettivo quello di conseguire un buono stato delle acque e un buon potenziale ecologico come definiti all'articolo 2, punti 22 e 23, del regolamento (UE) 2020/852, allineatamente alla direttiva 2000/60/CE e al Piano di gestione delle acque del bacino idrografico interessato. La Guida operativa prescrive una serie di prestazioni per quanto riguarda i dispositivi idrico-sanitari per gli edifici privati. Per quanto riguarda gli edifici pubblici, la Guida richiede di conformarsi al CAM edilizia (per tutte le destinazioni d'uso) che prevede prestazioni più restrittive.

Pertanto, solo nel caso in cui fosse prevista l'installazione di apparecchi idraulici nell'ambito dei lavori, dovranno essere adottate le indicazioni dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, relative al risparmio idrico e agli impianti idrico sanitari (2.3.9 Risparmio idrico). Nel caso in cui non fosse previsto il rispetto dei Criteri ambientali minimi, fatta eccezione per gli impianti all'interno di unità immobiliari residenziali, il consumo di acqua specificato per i seguenti apparecchi idraulici, se installati nell'ambito dei lavori, deve essere attestato da schede tecniche di prodotto, da una certificazione dell'edificio o da un'etichetta di prodotto esistente nell'Unione, allineatamente a determinate specifiche tecniche .

Per assicurare la conformità alle specifiche tecniche del CAM edilizia, il progettista deve:

A) Garantire che l'edificio consegua il massimo risparmio idrico, anche attraverso l'impiego di:

- i rubinetti di lavandini e lavelli presentano un flusso d'acqua massimo di 6 litri/minuto;
- le docce presentano un flusso d'acqua massimo di 8 litri/minuto;
- i vasi sanitari, compresi quelli accoppiati a un sistema di scarico, i vasi e le cassette di scarico hanno una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3 litri;
- orinatori senza acqua;
- dispositivi conformi alle seguenti norme (le norme aggiornate sono riportate nel sito <http://www.europeanwaterlabel.eu/>):



- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica"

B) Applicare le specifiche tecniche del CAM edilizia 2.3.5.1 "Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche", 2.3.5.2 "Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico" (che rinvia al CAM sulla progettazione e gestione del verde, DM 10 marzo 2020, dove sono previste misure di risparmio idrico per la gestione del verde e criteri di selezione delle piante per ridurre il consumo idrico, nonché misure di risparmio idrico relative ad impianti di irrigazione). Anche per quanto riguarda la progettazione del cantiere, il progettista deve applicare la specifica tecnica 2.6.1 "Prestazioni ambientali del cantiere" (lettere i, k, l) che prevede misure di risparmio idrico in fase di costruzione.

Elementi di verifica ex ante

- Prevedere impiego dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto

Elementi di verifica ex post

- Presentazione delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate

VERIFICA RISPONDEZZA DI PROGETTO ALL'OBIETTIVO AMBIENTALE #3

- Analisi e verifica delle schede tecniche dei materiali proposti dall'impresa

ELABORATI PER LA VERIFICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE #3

- Relazione CAM a cui si rimanda



INDICAZIONI PER IL DIRETTORE LAVORI #3

Il direttore dei lavori dovrà richiedere le dichiarazioni dei produttori attestanti che le caratteristiche tecniche dei prodotti oppure le etichettature di prodotto rilasciate da un organismo di valutazione della conformità accreditato e, a fine lavori, redigere la conformità dell'opera realizzata al progetto.

1.4. ECONOMIA CIRCOLARE

Il progetto PNRR non deve arrecare danno significativo all'obiettivo "transizione all'economia circolare, prevenzione e riciclaggio dei rifiuti". Per questo il PNRR richiede che il nuovo edificio garantisca la minima generazione di rifiuti e l'avvio a preparazione al riutilizzo e al riciclaggio o altre forme di recupero delle materie non più utilizzabili nel cantiere.

Per assicurare la conformità alle specifiche tecniche del CAM edilizia è necessario:

- a) nel caso in cui il progetto preveda demolizioni di opere e manufatti preesistenti o nel caso in cui il progetto preveda interventi di demolizione e ricostruzione, è necessario integrare nei documenti progettuali relativi alla gestione del cantiere la specifica tecnica del CAM edilizia "2.6.2 Demolizioni selettiva, recupero e riciclo" che prevede che almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi generati, calcolato rispetto al loro peso totale, siano raccolti in modo differenziato (demolizione selettiva) e avviati a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, e altri tipi di recupero;
- b) integrare nei documenti progettuali relativi alla gestione del cantiere la specifica tecnica del CAM edilizia "2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere" che prevede la raccolta in modo differenziato di tutti i rifiuti generati in cantiere e di quelli derivanti dalla demolizione selettiva;
- c) integrare nei documenti progettuali le specifiche tecniche del CAM edilizia "2.4.14 Disassemblaggio e fine vita" che garantiscono che i rifiuti prodotti a fine vita saranno recuperabili/riciclabili;
- d) redigere il Censimento dei Manufatti Contendenti Amianto (MCA) e, nel caso di ritrovamenti, la loro rimozione secondo la normativa vigente in materia;
- e) integrare nei documenti progettuali le specifiche tecniche del CAM edilizia del capitolo 2.5 che prevedono, per ciascun materiale da costruzione, un contenuto minimo di riciclato.

Elementi di verifica ex ante In fase di progettazione

- Redazione del Piano di gestione rifiuti.

Elementi di verifica ex post

- Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R".

VERIFICA RISPONDEZZA DI PROGETTO ALL'OBIETTIVO AMBIENTALE #4



L'intervento prevede demolizioni di manufatti presenti in cantiere. Almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi generati saranno raccolti in modo differenziato (demolizione selettiva) e avviati a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, e altri tipi di recupero. Per la dimostrazione di tale valore si rimanda al capitolo dedicato della relazione CAM.

ELABORATI PER LA VERIFICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE #4

- Relazione CAM a cui si rimanda [\[documento R09 RELAZIONE CAM\]](#)
- Piano ambientale di Cantierizzazione e Piano gestione rifiuti a cui si rimanda [\[documento R10 PAC E PIANO GESTIONE RIFIUTI\]](#)
- Censimento dei Manufatti Contenenti Amianto Tale documento non è allineato al livello di progettazione esecutiva in corso di stesura. Il censimento dei manufatti contenenti amianto doveva essere oggetto di livelli progettuali precedenti, in particolare del PFTE.

INDICAZIONI PER IL DIRETTORE LAVORI #4

A fine lavori, il direttore dei lavori dovrà predisporre una relazione finale con tabella di dettaglio dei rifiuti effettivi risultanti dalle attività di demolizione e il destino finale delle macerie e asseverare la conformità della gestione dei rifiuti in cantiere al Piano di gestione dei rifiuti.

Durante l'esecuzione dei lavori, il direttore dei lavori dovrà richiedere all'appaltatore le schede tecniche e/o documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati, verificando che tali mezzi di prova dimostrino la disassemblabilità dei prodotti a fine vita e la loro riciclabilità/riutilizzabilità.

1.5. PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

Il progetto PNRR non deve arrecare danno significativo all'obiettivo "prevenzione e riduzione dell'inquinamento". Per questo il PNRR richiede che l'edificio, lungo tutto il suo ciclo di vita, non generi un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo.

Per assicurare la conformità alle specifiche tecniche del CAM edilizia è necessario:

- a) integrare nei documenti progettuali le specifiche tecniche del CAM edilizia: 2.4.12 Radon; 2.3.5.5 Emissioni negli ambienti confinati; 2.5.7 Isolanti termici ed acustici; 2.5.10.1 Pavimentazioni dure; 2.5.10.2 Pavimenti resilienti; 2.5.13 Pitture e vernici; 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere (con le prescrizioni per evitare sversamenti accidentali di inquinanti sul suolo, nelle acque e in atmosfera, per ridurre le emissioni di polveri e di rumore, ecc.);
- b) in caso di scavi integrare nei documenti progettuali la specifica tecnica del CAM edilizia 2.6.3 "Conservazione dello strato superficiale del terreno".

Prima di iniziare i lavori di ristrutturazione, dovrà essere eseguita una accurata indagine in conformità alla legislazione nazionale, in ordine al ritrovamento amianto e nell'identificazione di altri materiali contenenti sostanze



contaminanti. Qualsiasi rimozione del rivestimento che contiene o potrebbe contenere amianto, rottura o perforazione meccanica o avvistamento e/o rimozione di pannelli isolanti, piastrelle e altri materiali contenenti amianto, dovrà essere eseguita da personale adeguatamente formato e certificato, con monitoraggio sanitario prima, durante e dopo le opere, in conformità alla legislazione nazionale vigente.

Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

Per la gestione ambientale del cantiere dovrà essere redatto specifico Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), qualora previsto dalle normative regionali o nazionali.

Dovrà essere fornita, se la ristrutturazione dovesse interessare locali a rischio, una valutazione del rischio Radon, realizzata secondo i criteri tecnici indicati dal quadro normativo nazionale e regionale vigente.

Elementi di verifica ex ante

- Censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)
- Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti
- Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali;
- Verifica del rischio Radon associato all'area su cui sorge il bene e definizione delle eventuali soluzioni di mitigazione e controllo da adottare;
- Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere;

Elementi di verifica ex post

- Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione da cui emerge la destinazione ad una operazione "R"
- Se realizzata, dare evidenza della caratterizzazione del sito;
- Radon - Dare evidenze implementazione eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate;

VERIFICA RISPONDENZA DI PROGETTO ALL'OBIETTIVO AMBIENTALE #5

Il progetto dell'edificio rispetta il requisito di non impiegare materiali da costruzione contenenti sostanze pericolose della Authorization List del Regolamento REACH. Il capitolato speciale d'appalto contiene l'elenco di tutti i materiali da impiegare nella realizzazione delle opere e i mezzi di prova (rapporti di prova di laboratori accreditati, schede di sicurezza, schede tecniche, ecc.). Le misure per prevenire l'inquinamento in fase di cantiere sono illustrate nella "Relazione CAM".



ELABORATI PER LA VERIFICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE #5

- Relazione CAM a cui si rimanda [\[documento R09 RELAZIONE CAM\]](#)
- Piano ambientale di Cantierizzazione e Piano gestione rifiuti a cui si rimanda [\[documento R10 PAC E PIANO GESTIONE RIFIUTI\]](#)

INDICAZIONI PER IL DIRETTORE LAVORI #5

- MATERIALI DA COSTRUZIONE in corso di esecuzione dei lavori, il direttore dei lavori dovrà richiedere all'appaltatore tutti i mezzi di prova (schede prodotto, prove di laboratorio, etichettature ecologiche, ecc.) previste dalla Scheda 1 della Guida operativa e dal CAM edilizia e ne verifichi la conformità ai requisiti;
- GESTIONE DEL CANTIERE in corso di esecuzione dei lavori, il direttore dei lavori dovrà verificare l'applicazione delle misure indicate dal Piano per la gestione sostenibile del cantiere.

1.6. PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI

Il progetto PNRR non deve arrecare danno significativo all'obiettivo "protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi". Per questo il PNRR richiede che in caso di impiego di prodotti legnosi, questi debbano provenire da foreste gestite in maniera sostenibile o siano riciclati. Per assicurare questa prestazione, nel caso di utilizzo di materiali legnosi, il progetto integra la specifica tecnica del CAM edilizia "2.5.6 Prodotti legnosi".

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, nel caso in cui il progetto di ristrutturazione interessi almeno 1000m² di superficie, distribuita su uno o più edifici, dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o equivalente.

Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale.

Elementi di verifica ex ante

- Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente sia per il legno vergine, certificazione della provenienza da recupero/riutilizzo);

Elementi di verifica ex post

- Presentazione certificazioni FSC/PEFC o equivalente;
- Schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)



VERIFICA RISPONDEZZA DI PROGETTO ALL'OBBIETTIVO AMBIENTALE #6

Durante l'esecuzione dei lavori, il direttore dei lavori dovrà richiedere all'appaltatore le schede tecniche e/o documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati, verificando che tali mezzi di prova dimostrino il soddisfacimento del requisito previsto.

Si riportano in seguito le check-list ex ante



CHECK-LIST EX ANTE – SCHEDA 02 – REGIME 02

Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)	
Ex-ante	1	L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili? Non sono ammessi edifici ad uso produttivo o similari destinati a: <ul style="list-style-type: none">• estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle¹ ;• attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS) che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento² ;• attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori³ e agli impianti di trattamento meccanico biologico⁴	Si		
	2	L'intervento rispetta i requisiti della normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici?	Si		
	3	E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	Non applicabile	La misura ha un impatto nullo o irrilevante sull'obiettivo ambientale ed è considerata allineato al DNSH per l'obiettivo pertinente. Tuttavia viene argomentata la resilienza dell'opera a cui si rimanda al capitolo dedicato di questa relazione.	
	<i>Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 3 al punto 3.1</i>				
	3.1	E' stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima in base agli Orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027?	Non applicabile	L'intervento non supera la soglia dei 10 milioni di euro	
<i>Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, assolve dal rispetto dei vicoli 4,5,6,7,8, 9 e 10. Sarà pertanto sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post.</i>					



4	Se applicabile, è stato previsto l'utilizzo di impianti idrico sanitari conformi alle specifiche tecniche e agli standard riportati?	Si	
5	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti che considera i requisiti necessari specificati nella scheda?	Si	
6	Il progetto prevede il rispetto dei criteri di disassemblaggio e fine vita specificati nella scheda tecnica?	Si	
7	E' stato svolto il censimento Manufatti Contendenti Amianto (MCA)?	No	Analisi non allineata al livello di progettazione esecutiva in corso di stesura. Amianto non presente nelle zone di intervento.
8	E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)?	Si	
9	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)?	Si	
10	Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine, certificazione di prodotto rilasciata sotto accreditamento della provenienza da recupero/riutilizzo)?	Non applicabile	L'intervento non prevede utilizzo di legname



CHECK-LIST EX ANTE – SCHEDA 02 – REGIME 02

Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici				
<i>Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH</i>				
Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>			
	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	No	
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	No	
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Non applicabile	Edificio esistente
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Non applicabile	Edificio esistente
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	Nessuna modifica alle superfici drenanti esistenti ed alla rete di scarico
	6	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	Non applicabile	Intervento non previsto
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	Documento a carico dell'impresa, da presentare ad avvio cantiere
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Si	
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Si	Si rimanda a quantità a computo
11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Si		



12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	Si	Si rimanda al Layout di cantiere allegato a PSC
14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	
15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	Non applicabile	La zona oggetto di intervento non rientra in aree sensibili
16	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	Non applicabile	La zona oggetto di intervento non rientra in aree naturali protette
17	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Non applicabile	L'intervento non ha incidenza diretta o indiretta su siti della Rete Natura 2000



CICLO DI VITA DELL'EDIFICIO

Il Life Cycle Assessment è una metodologia analitica e sistemica che viene introdotta per valutare l'impronta ambientale di un prodotto lungo il suo intero ciclo di vita; L'utilizzo di materiali riciclati o certificati CAM riducono sensibilmente l'impatto negativo rispetto a prodotti derivati da nuova estrazione.

Il calcolo spazia infatti dalle fasi di estrazione delle materie prime costituenti il prodotto, alla sua produzione, sua distribuzione, uso e sua dismissione finale, restituendo i valori di impatto ambientali associati al suo ciclo di vita.

La computazione effettiva è infatti specificatamente legata non solo alla quantità e alla tipologia di materiali impiegati, ma anche – e soprattutto – al metodo di lavorazione del sottoprodotto in azienda, agli impianti aziendali di produzione dell'energia da fonti rinnovabili con cui vengono effettuate le lavorazioni, ai sistemi di packaging, all'efficienza dei mezzi di trasporto verso il sito di destinazione e ai mezzi di lavorazione e assemblaggio in cantiere, oltre che alla valutazione del reimpiego dei materiali a fine vita dell'edificio.

Al termine dei calcoli, il valore di impronta ambientale di un prodotto viene così restituito secondo diverse "categorie di impatto", che rappresentano tutti i diversi impatti che questo genera nei vari comparti ambientali.

L'LCA è la metodologia che si costituisce quale base tecnica per un'ampia gamma di azioni orientate all'aumento della sostenibilità dei prodotti e delle filiere, dal momento che aiuta a comprendere l'impatto generato verso l'ambiente da parte dei prodotti, servizi, sistemi economici, filiere produttive.

Una volta definiti i "confini del sistema" (cioè il campo di analisi), uno studio di LCA consente di misurare l'impatto ambientale generato dai diversi processi produttivi in esso compresi, individuando quelli a maggior impatto e comprendendo così le performance ambientali di ogni ciclo produttivo in forma oggettiva e tecnicamente argomentata.

Lo scopo ultimo è quello di poter operare una successiva gestione degli impatti che sono stati calcolati, tramite una loro riduzione e, se necessario, una diretta compensazione.

L'applicazione della tecnica del LCA permette di poter scegliere le modalità produttive ed i materiali caratterizzati da una minore impronta ambientale: in questa logica le tecniche di LCA sono anche la base per l'Eco-progettazione (ecodesign), al fine di sviluppare prodotti e processi produttivi in chiave di maggiore eco-efficienza.



In riferimento alle materie prime costituenti i prodotti, per esempio, ragionare in logica di ciclo di vita e operare valutazioni di LCA comparative permette di individuare i materiali a minore impronta ambientale: in questo modo l'LCA è quindi uno strumento che permette una potenziale sostituzione dei materiali e delle materie prime a maggiore impronta con materiali a minore impronta, al fine di aumentare la compatibilità ambientale di prodotti.

A livello internazionale la metodologia LCA è regolamentata dalle norme ISO della serie 14040, in base alle quali uno studio di Life Cycle Assessment (LCA) viene strutturato sulla base delle seguenti fasi di lavoro:

- definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi (ISO 14041),
- compilazione di un inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041),
- valutazione del potenziale impatto ambientale correlato a tali input ed output (ISO 14042),
- interpretazione dei risultati (ISO 14043).

L'LCA rappresenta un supporto fondamentale allo sviluppo di schemi di Etichettatura Ambientale: nella definizione dei criteri ambientali di riferimento per un dato gruppo di prodotti (etichette ambientale di tipo I: Ecolabel), o come principale strumento finalizzato ad ottenere una EPD (Environmental Product Declaration: etichetta ambientale di tipo III).

In Italia l'LCA è lo strumento cardine anche per il Made green in Italy, il primo schema certificativo nazionale sull'impronta ambientale di prodotto, strutturato secondo il nuovo approccio europeo della PEF (Product Environmental Footprint) che integra l'approccio metodologico "tradizionale" alla valutazione ambientale di prodotto/servizio collegato alle EPD (Dichiarazioni ambientali di prodotto DAP – EPD) ai sensi della norma ISO 14025.

Elementi essenziali per un approccio alla corretta impostazione LCA risultano essere i vincoli riferiti ai materiali utilizzati che nel caso in esame, come indicato nel DM 24/12/2015 aggiornato dal DM 11/10/2017, Allegato II, sono:

- Calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati:

“I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo la massa di materiale utilizzato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.”

- Ghisa, ferro, acciaio:

“Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale



riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

- Sostenibilità e legalità del legno:

“Per materiali e i prodotti costituiti da legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.”

- Tramezzature e controsoffitti

“Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.”

- Isolanti termici ed acustici

“Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero; non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29)

se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

- Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionati dalla decisione 2009/607/CE:

4.2. consumo e uso di acqua;

4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);

4.4. emissioni nell'acqua;



5.2. recupero dei rifiuti.

- Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

- Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza.

A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che: tutti i tipi di lampada (31) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80; i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

- Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento». L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013. Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

- Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione (34) , inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello (35) , ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.



In seconda istanza sono da approfondire gli elementi inerenti alla disassemblabilità e la riciclabilità dell'opera al suo fine vita.

I medesimi alvei normativi sopra citati indicano infatti che:

“Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.”

Viene anche esplicitato, al punto 2.4.1.2 il concetto di Materia recuperata o riciclata: “[...] deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.”

A livello mondiale si parla infatti di metodi di progettazione DFD (Design for Disassembly – Progettare per la disassemblabilità).

Per attuare al meglio la progettazione DFD è bene seguire delle linee guida particolari al fine di incrementare i tassi di riutilizzo e riciclaggio dell'opera.

Come primo punto, si deve cercare di ridurre, in fase di progettazione, l'utilizzo di materiali differenti: seguendo questa logica, la fase di smontaggio sarà più veloce in quanto ci saranno meno tipologie di materiali da trattare; in più si semplificherà il trasporto verso gli impianti di riciclaggio.

In secondo, si deve evitare l'utilizzo di materiali tossici e pericolosi, poiché lo smontaggio deve essere effettuato in loco e quindi il contenimento e il trattamento dei rifiuti pericolosi diventa difficile.

Successivamente tutti i materiali utilizzati per la progettazione e la costruzione dell'edificio dovranno essere compatibili con le pratiche di riciclaggio standard.

Quindi dovrà essere fornita un'identificazione del materiale nel rispetto dei requisiti ambientali aumentando notevolmente la fiducia nel suo riutilizzo. Inoltre in fase di progettazione sarà bene preferire l'utilizzo di collegamenti meccanici contro i collegamenti chimici o inscindibili, in quanto i collegamenti attraverso l'utilizzo di bulloni, viti e chiodi consentiranno un più facile disassemblaggio per il recupero del componente.

Infine sarà bene utilizzare un design modulare per la realizzazione dell'opera.

Attraverso questa tipologia di progettazione, oltre a facilitare la fase di smontaggio, si migliorerà notevolmente la possibilità di trovare un nuovo utilizzo del componente, ad esempio in un sistema di edifici compatibile.

Quindi è buona regola tenere conto della fase di smontaggio fin dalle primissime fasi di progettazione,



considerando l'effettivo disassemblaggio del prodotto sui materiali e componenti di base.

Attuando questo tipo di progettazione, si facilita la fase di fine vita di un'opera in quanto può essere smontata più facilmente, consentendo il maggior quantitativo di recupero di materiale per un suo riutilizzo e/o riciclaggio futuro.

Si possono trovare quattro possibili riutilizzi dei materiali arrivati alla loro fine vita:

- Riciclaggio per creare nuovi materiali: comporta l'utilizzo di materiali usati come sostituti delle risorse naturali nella produzione di nuovi materiali. Un esempio comune è la frantumazione del calcestruzzo arrivato a fine vita utilizzato per la realizzazione di aggregati;
- Trattamento per rielaborare nuovi componenti: riguarda quei materiali o prodotti che ancora possono essere considerati in "buone" condizioni e che vengono quindi riutilizzati per la fabbricazione di nuovi componenti edili. Un esempio è la rilaminazione del legname, dove le parti in legno dell'edificio possono essere riutilizzate e/o rielaborate in parti più piccole;
- Riutilizzo in nuovi edifici: include gli elementi di rivestimento o elementi interni "standard" di una costruzione. Un esempio è il riutilizzo dei pannelli intercambiabili esterni di un edificio, i quali possono essere facilmente spostati da una parte all'altra dello stesso edificio o in un edificio con le medesime caratteristiche.

La procedura LCA è standardizzata a livello internazionale dalle norme ISO 14040 e 14044 e considera tutto l'intero ciclo vita. Nel 2012, inoltre, è stata introdotta in Europa la norma EN 15804 "Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazione ambientali di prodotto – Regole chiave di sviluppo per categoria di prodotto". Tale norma esplicita in maniera dettagliata le fasi del ciclo vita e tutti i parametri presi in considerazione ed infine l'impatto ambientale complessivo.

Questi sono stati quindi schematizzati in diversi moduli, quali:

- Moduli da A1 a A3, fase di produzione: Si fa riferimento all'estrazione dei materiali, al loro trasporto e all'energia impiegata per la loro produzione;
- Moduli da A4 a A5, fase di costruzione: Si fa riferimento alle fasi di costruzione e assemblaggio dell'opera e al trasporto della manodopera lavorativa;
- Moduli da B1 a B7, fase d'uso: Si fa riferimento all'intera fase d'uso dell'opera, considerando gli aspetti inerenti al proprio mantenimento, eventuali riparazioni o ristrutturazioni per garantire l'uso dell'opera per cui è stata progettata;



- Moduli da C1 a C4, fase di fine vita: Si fa riferimento a tutte quelle operazioni a cui è soggetta l'opera arrivata a fine vita, quali interventi di disassemblaggio e demolizione, trasporto dei materiali, trattamento e smaltimento dei rifiuti;
- Modulo D, fase dopo il fine vita degli edifici: Si fa riferimento alle azioni di riuso dell'opera o al recupero dei materiali che la compongono.

Inoltre è necessario considerare, nella fase di progettazione, l'integrazione tra i Criteri Ambientali Minimi e i criteri strutturali. Questi due devono infatti collaborare sia per la scelta dei materiali sia per il sistema costruttivo da dover adottare per ridurre l'impatto ambientale della futura costruzione.

Pertanto, nel concetto di edilizia sostenibile, i materiali utilizzati sono molto importanti, poiché la trasformazione delle materie prime in prodotti per l'edilizia produce un grande consumo di energia con l'introduzione di rifiuti e inquinanti nell'ambiente derivanti, ad esempio, dal processo di produzione o dal trasporto.

Il seguente progetto segue le linee guida dettate dal progetto definitivo approvato, ingegnerizzando alcune scelte ma non potendosi allontanare dalle direttive previste, nello specifico si prevede:

- La sostituzione dei pannelli isolanti di facciata in lana di roccia con pannelli in polistirene grafitato certificato CAM, la sostituzione dell'isolamento di spallette e davanzali in aerogel con pannelli in resine fenoliche certificati CAM;
- per l'assemblaggio degli elementi tecnici non vengono impiegati materiali tossici e/o pericolosi per cui a fine ciclo vita gli elementi da riciclare potranno essere impiegati senza che gli stessi abbiano ad essere annoverati tra rifiuti di cui a smaltimento;
- l'ottimizzazione delle sezioni strutturali di rinforzo previste per il consumo limitato di materiale;
- l'ottimizzazione degli interventi in fondazione previsti per la produzione limitata di macerie.

La manutenzione straordinaria degli edifici esistenti risulta in ogni caso meno invadente rispetto alla demolizione ed alla costruzione di nuovi della medesima tipologia, considerando anche la particolare casistica di case di edilizia economica popolare con interventi svolti con presenza continuativa degli occupanti.

Il riutilizzo del calcestruzzo armato può avvenire secondo due tipologie:

- Riutilizzo degli elementi per lo stesso scopo, quindi riutilizzare gli elementi in calcestruzzo armato



di un edificio per la realizzazione di un altro edificio. Questa opzione è la più efficace e garantisce un ciclo di vita ciclico che però può avvenire solo nel caso in cui i materiali utilizzati per la costruzione originale siano classificati come riutilizzabili e quindi possono essere riutilizzati per lo stesso scopo come pilastri, travi o solette;

- Riutilizzo di elementi per scopi simili, quindi riutilizzare gli elementi in calcestruzzo armato di un edificio per applicazioni simili a quelle per cui sono stati progettati. Un esempio per questa opzione è il riutilizzo dei setti murari come recinzioni o barriere sonore intorno ad autostrade.

In estrema sintesi quindi è possibile asserire che il fine ciclo vita di un edificio in calcestruzzo armato a seguito della demolizione determina una produzione di materiali che possono essere parzialmente riciclati, riutilizzati, movimentati, trasportati e smaltiti in discarica.

Durante la fase di smontaggio è necessario effettuare un setaccio attento per differenziare materiali riciclabili e non.

CARBON FOOTPRINT

La Carbon Footprint (o impronta di carbonio) rappresenta la quantità di emissioni di gas ad effetto serra generate lungo il ciclo di vita di un prodotto, calcolate allo scopo di procedere poi con azioni di loro gestione attraverso le due fasi di loro riduzione e di compensazione.

Espressa nell'unità di misura CO₂eq, la Carbon Footprint di Prodotto (CFP) considera le emissioni complessive di tutte le fasi della vita del prodotto "dalla culla alla tomba", esprimendole nella categoria di impatto del Global Warming Potential - 100 years.

La contabilità parte dalle fasi di approvvigionamento e trattamento delle sue materie prime costitutive, alla loro lavorazione e produzione del prodotto, ai trasporti fino al cliente, al suo utilizzo, allo smaltimento del prodotto a fine vita.

Nell'ambito dei processi produttivi, ogni unità di prodotto genera un inquinamento lungo la sua intera filiera di cui il cliente finale è in qualche modo il "responsabile" in quanto domanda economica di quel bene medesimo.

Dopo la fase di valutazione, si opera infatti il management delle emissioni di gas serra, attraverso azioni tecniche e organizzative rivolte alla diminuzione dei consumi di energia e materia vergine, diminuendo così gli impatti delle produzioni aziendali sull'ambiente.

Per il calcolo della carbon footprint di prodotto è possibile utilizzare la norma ISO 14067 - "Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and Communication", il quale si rifà alle precedenti norme UNI EN ISO 14040 ("Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento") e UNI EN ISO 14044 ("Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida"), le quali a loro volta esprimono i passi per la valutazione di LCA (Life Cycle Assessment).



SOSTENIBILITA' DEL CICLO PRODUTTIVO

Il seguente progetto segue le linee guida dettate dal progetto definitivo approvato, ingegnerizzando alcune scelte ma non potendosi allontanare dalle direttive previste. La manutenzione straordinaria degli edifici esistenti risulta in ogni caso meno invadente rispetto alla demolizione ed alla costruzione di nuovi della medesima tipologia, considerando anche la particolare casistica di case di edilizia economica popolare con interventi svolti con presenza continuativa degli occupanti.

MISURE A TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Per quanto concerne l'individuazione delle misure a tutela del lavoro dignitoso in relazione all'intera filiera dell'appalto, l'azienda risponde ai target posti dall'agenda 2030 anche attraverso il raggiungimento di obiettivi applicabili previsti dall'ILO (International Labour Organization).

Ovviamente l'impresa non fa ricorso in alcun caso a lavoro minorile e, come previsto dall'art. 14 del D.Lgs. 81/08, non è oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi; parimenti è in possesso dei requisiti di Idoneità Tecnico Professionale nelle specifiche mansioni previste di interfaccia tra ufficio di direzioni lavori e azienda ed essere in possesso di Regolarità Contributiva e assicurativa.

Si rammenta che l'articolo 14 D. Lgs 81/2008 prevede la sospensione dell'attività imprenditoriale nei casi in cui il datore di lavoro si avvale di lavoratori irregolari per lo svolgimento dell'attività e in situazioni in cui vengono violate disposizioni essenziali in materia di sicurezza, salute, tutela dei lavoratori e prevenzione dei rischi: a tal fine sarebbe utile che l'azienda disponesse di personale tecnico in grado di interfacciarsi (ogni volta che si renda necessario) con il CSE.

La questione della sicurezza sul lavoro nei cantieri edili, sempre di attualità e sotto i riflettori dell'attenzione mediatica, deve essere un tassello imprescindibile con il quale confrontarsi e operare.

L'azienda, oltre a disporre di proprio POS, deve garantire che il personale che accede in cantiere sia preventivamente sottoposto a idoneità alla mansione, abbia conseguito formazione generale o specifica su rischio alto ed eventuale altra formazione e addestramento inerente alle lavorazioni da effettuare, sia in possesso di dispositivi di protezione individuali (DPI) quali ad esempio casco, gilet ad alta visibilità, otoprotettori, scarpe antinfortunistiche, ecc.

Le indicazioni previste dal PSC dovranno essere seguite scrupolosamente e dovranno essere previsti anche i dispositivi di protezione collettiva (parapetti, reti di protezione, armature di sostegno) qualora indicati e ritenuti necessari. L'azienda è tenuta a verificare l'idoneità Tecnico Professionale di tutte le imprese esecutrici e/o di lavoratori autonomi che accedono in cantiere in qualità di subappaltatori come previsto dall'allegato XVII idoneità tecnico professionale del D.lgs 81/08; la società, inoltre, in concerto



con il CSE, verifica che i Piani Operativi di Sicurezza delle imprese esecutrici siano congruenti rispetto al proprio e che siano presenti tutti gli allegati previsti dal D.lgs 81/08.

Sempre in materia di misure a tutela del lavoro dignitoso, come previsto dall'art. 3 del D.Lgs. 104/2022, si applica il c.d. "Decreto Trasparenza" che ha l'obiettivo di garantire la conoscenza delle condizioni di lavoro a tutti i lavoratori: il datore di lavoro fornisce al lavoratore informazioni in maniera trasparente, chiara, completa e gratuita nonché in formato cartaceo oppure elettronico, conservate e rese accessibili in qualsiasi momento agli stessi lavoratori.

REPORT DI ADATTABILITÀ

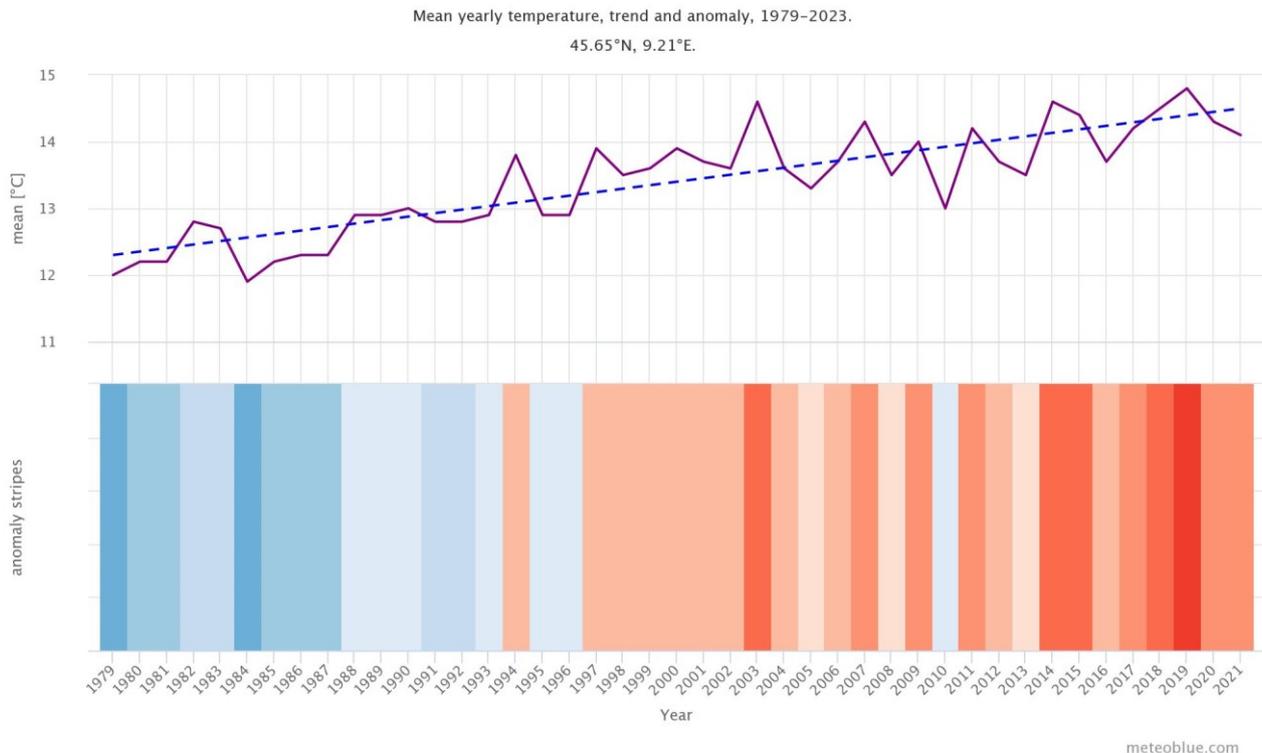
L'accordo di Parigi del 2015 stabilisce un quadro globale per limitare il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C, preferibilmente a 1,5°C (gradi Celsius), rispetto ai livelli preindustriali. Per raggiungere questo obiettivo di temperatura globale, i paesi mirano a ridurre la crescita delle emissioni di gas serra il prima possibile e rapide riduzioni successivamente, sulla base della migliore fattibilità scientifica, economica e sociale disponibile.

Gli effetti del cambiamento climatico sono già ben visibili con l'aumento delle temperature dell'aria, lo scioglimento dei ghiacciai e la diminuzione delle calotte polari, l'aumento del livello del mare, l'aumento della desertificazione, così come la maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi come ondate di calore, siccità, inondazioni e tempeste. Il cambiamento climatico non è uniforme a livello globale e colpisce alcune regioni più di altre. Nei seguenti diagrammi, è possibile vedere come il cambiamento climatico ha già colpito il comune di Seregno durante gli ultimi 40 anni. La fonte di dati utilizzata è ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferica ECMWF del clima globale, che copre l'intervallo di tempo dal 1979 al 2021, con una risoluzione spaziale di 30 km.

Fonte dei dati riportati in seguito: meteoblue.com



Variazione della temperatura annuale Seregno



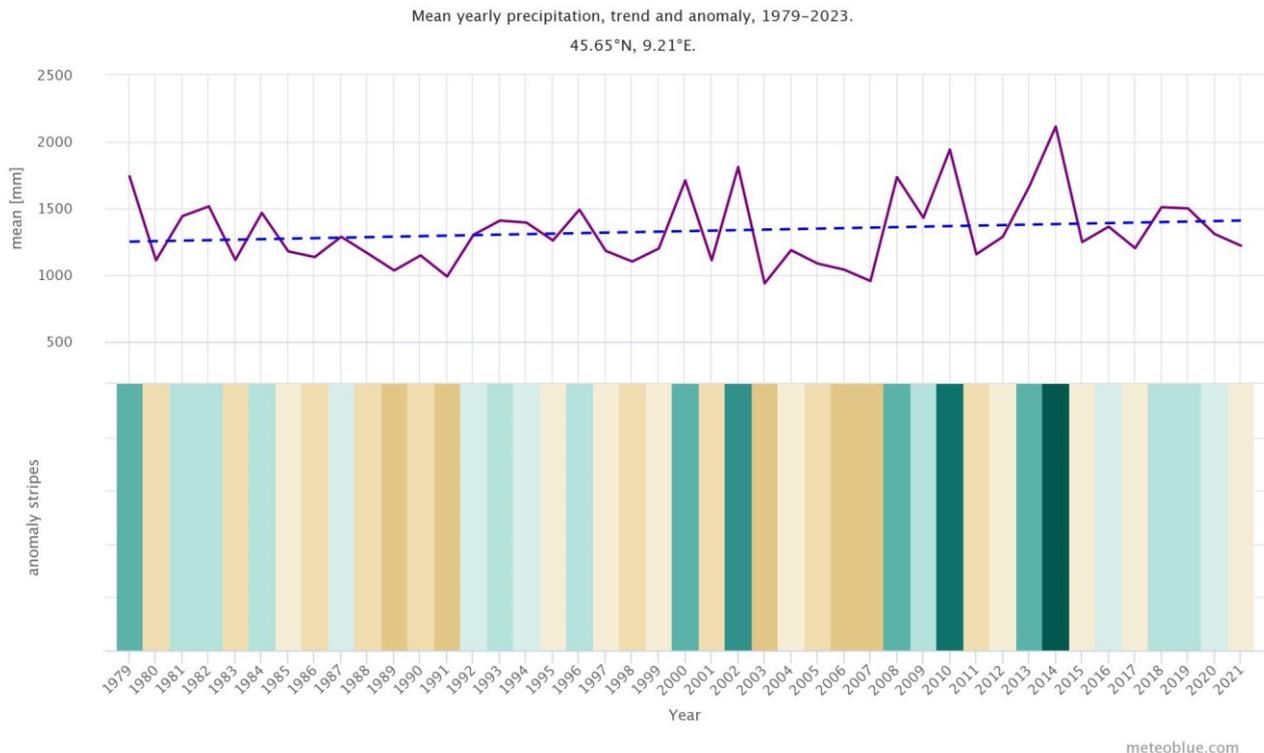
Il grafico in alto mostra una stima della temperatura media annuale per Seregno e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico. Se la linea di tendenza sale da sinistra a destra, la variazione della temperatura è positiva e la regione analizzata sta diventando più calda a causa del cambiamento climatico. Se è orizzontale, non si vede alcuna tendenza precisa, e se sta scendendo, le condizioni nella regione analizzata stanno diventando più fredde nel tempo.

Il grafico evidenzia chiaramente il costante aumento di temperature nella zona di Seregno.

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di riscaldamento. Ogni striscia colorata rappresenta la temperatura media di un anno - blu per gli anni più freddi e rosso per quelli più caldi. Anche da questa rappresentazione è possibile notare il progressivo cambiamento climatico manifestato con l'aumento delle temperature nel territorio analizzato.



Variazione delle precipitazioni annuali Seregno



Il grafico in alto mostra una stima delle precipitazioni totali medie per Seregno e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico. Se la linea di tendenza sale da sinistra a destra, la variazione delle precipitazioni è positiva e la regione analizzata sta diventando più piovosa a causa del cambiamento climatico. Se è orizzontale, non si vede una tendenza precisa e se sta scendendo le condizioni stanno diventando più secche nella regione analizzata nel tempo.

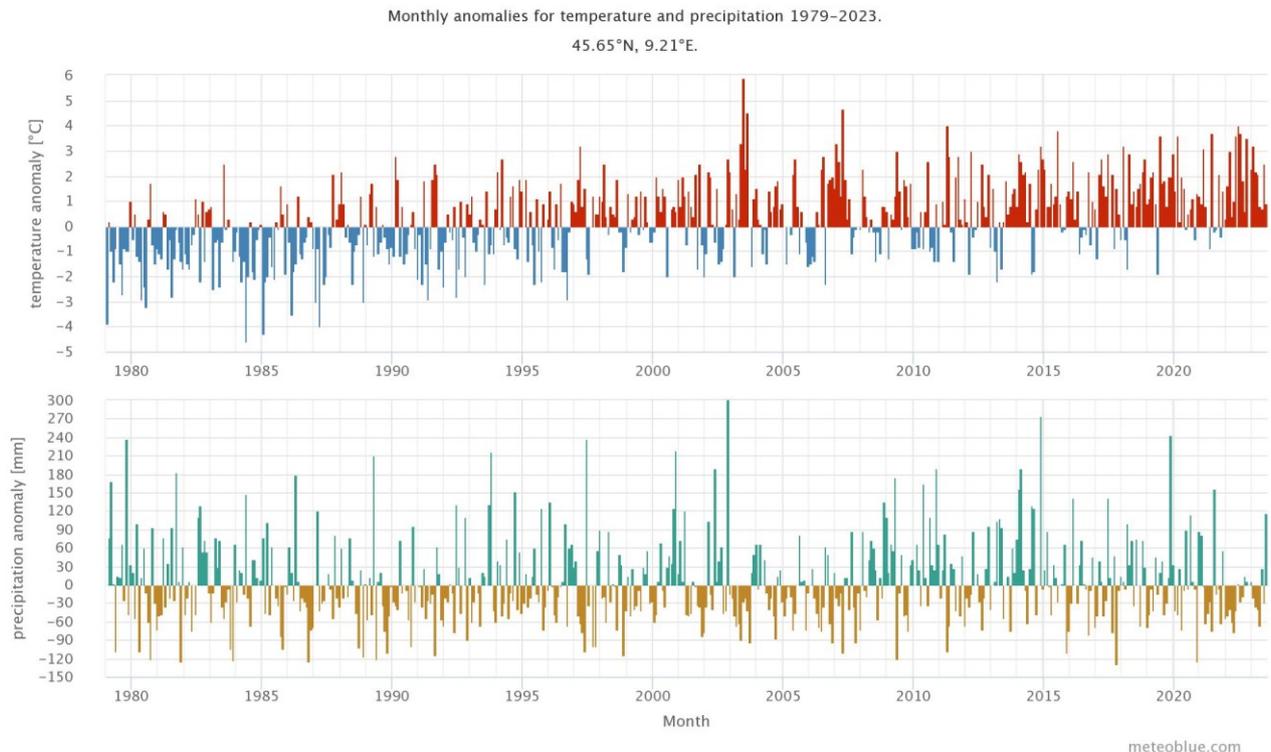
Il grafico evidenzia chiaramente il costante aumento di precipitazioni nella zona di Seregno.

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di precipitazione. Ogni striscia colorata rappresenta la precipitazione totale di un anno - verde per gli anni più umidi e marrone per quelli più secchi.

Anche da questa rappresentazione è possibile notare il progressivo cambiamento climatico manifestato con l'aumento delle precipitazioni nel territorio analizzato.



Anomalie mensili di temperatura e precipitazioni - Cambiamento climatico Seregno



Il grafico in alto mostra l'anomalia della temperatura per ogni mese dal 1979 ad oggi. L'anomalia mostra di quanto è stato più caldo o più freddo rispetto alla media climatica trentennale del 1980-2010. Quindi, i mesi rossi sono stati più caldi e quelli blu più freddi del normale. Il grafico mette in chiara evidenza un aumento dei mesi più caldi nel corso degli anni, che riflette il riscaldamento globale associato al cambiamento climatico.

Il grafico in basso mostra l'anomalia delle precipitazioni per ogni mese dal 1979 ad oggi. L'anomalia indica se un mese ha avuto più o meno precipitazioni rispetto alla media climatica di 30 anni del 1980-2010. Pertanto, i mesi verdi erano più piovosi e i mesi marroni erano più secchi del normale. In questo caso si evidenzia un'alternanza tra i periodi di forte precipitazione e quelli di siccità.

Le analisi mostrano inequivocabilmente il cambiamento climatico in corso con aumento della temperatura e intensità delle precipitazioni. Gli edifici devono essere in grado adattarsi ai cambiamenti climatici e di garantire il benessere ed il comfort anche al mutare delle condizioni per tutta vita utile dell'edificio.

Si elenca in estrema sintesi come l'edificio in progetto sia in grado di adeguarsi con una certa flessibilità anche ad eventuali mutazioni climatiche di portata significativa.

Posto che queste ultime possano palesarsi con evidenza dirompente entro periodi di tempo presumibilmente superiori a quelli del ciclo di vita dell'opera in oggetto, è possibile asserire che nel corso



di questi ultimi decenni si stanno acuendo determinati fenomeni climatici che spesso si traducono in un rischio (nel senso lato del termine) per l'incolumità degli edifici e/o per il loro mantenimento in perfetto stato di funzionamento.

Le manifestazioni climatiche che potrebbero ripercuotersi con effetti negativi sulla struttura sono sostanzialmente legate alle temperature (con picchi di freddo o di caldo intenso che possono interessare periodi di tempo anche significativi) o ad eventi estremi di breve durata e forte intensità.

Nel primo caso si può parlare di inverni particolarmente rigidi con ondate di freddo e gelate, tempeste di neve oppure di estati significativamente torride con ondate di calore e temperature particolarmente elevate associate a lunghi periodi di siccità con picchi di eventi estremi rappresentati da forti e concentrate precipitazioni (pioggia o grandine) con conseguente saturazione della capacità di assorbimento di acqua nel sottosuolo (quindi con manifestarsi di allagamenti), eventi spesso associati da fortissimi venti (trombe d'aria).

In estrema sintesi i parametri dimensionali del progetto consentono all'edificio di sostenere le eventuali situazioni critiche mediante determinati accorgimenti che riassumiamo di seguito:

Ondate di freddo (rischio di perdita di efficienza dell'impianto termico)	L'intervento a progetto prevede l'adeguamento impiantistico dell'auditorium e dei suoi spazi di servizio, senza intervento sull'efficientamento energetico dell'involucro. L'impianto è dimensionato per garantire il rispetto della normativa considerando le condizioni di involucro attuali, lavorando nei range di temperatura previsti durante tutto l'anno. La volontà dell'amministrazione è quella di operare un isolamento termico dell'involucro in futuro, che combinandosi con l'impianto nuovo garantirà il massimo comfort interno previsto, con un impianto capace di sopperire anche a condizioni particolari.
Ondate di caldo (rischio di perdita di Efficienza dell'impianto termico)	Si veda risposta precedente.
Copiosa precipitazione nevosa (rischio di superamento della soglia critica di collasso strutturale)	Le opere a progetto sono quasi interamente poste all'interno dell'edificio o in spazi coperti. Le opere non comportano interventi strutturali, interferenza con la struttura esistente o aumenti di carico rilevanti. La sicurezza statica dell'edificio rimane dunque quello della situazione ante-operam.
Forti venti orizzontali (rischio di superamento della soglia critica di danneggiamento strutturale parietale)	La pressione orizzontale di progetto è calcolata mediante incrocio di diversi dati, fattori e coefficienti di pressione: il valore medio di velocità del vento, i coefficienti di esposizione e i fattori di sicurezza. Le opere a progetto sono quasi interamente poste all'interno dell'edificio o in spazi



	coperti. La pompa di calore posta all'esterno sarà schermata da una rete metalliche con maglie romboidali stirate. Il dimensionamento dei pannelli e delle connessioni verificano il rispetto delle condizioni di vento più significative.
Piogge molto intense (rischio di allagamento)	Le opere a progetto sono quasi interamente poste all'interno dell'edificio o in spazi coperti. L'azione su tale rischio non rientra tra le finalità del progetto in atto, che comunque sia non influisce in modo peggiorativo al possibile verificarsi di tale rischio.
Terremoti	Le opere non comportano interventi strutturali, interferenza con la struttura esistente o aumenti di carico rilevanti. L'indice di vulnerabilità sismica rimane dunque quello della situazione ante-operam.
Siccità	Le opere a progetto mitigano tale rischio rispettando le disposizioni previste dalla normativa CAM e dal vincolo DNSH relativo all'uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine.
Grandine	Le opere realizzate ed installate all'esterno dell'edificio saranno in grado di resistere a possibili danni causati da grandine.

Come elencato nei principi di salvaguardia l'edificio è pertanto in grado di adattarsi al mutare delle condizioni climatiche con una ridotta resistenza e alta resilienza agli eventi meteorologici estremi calibrati e progettati con margini di sicurezza impostati ben oltre le ragionevoli aspettative.

Il monitoraggio dello stato di conservazione degli elementi strutturali guida e razionalizza gli interventi agendo direttamente sulla riduzione dei costi di manutenzione dell'edificio e garantendone al contempo l'ottimale stato di esercizio.

Bergamo, 4 luglio 2023




Ing. Costante Bonacina