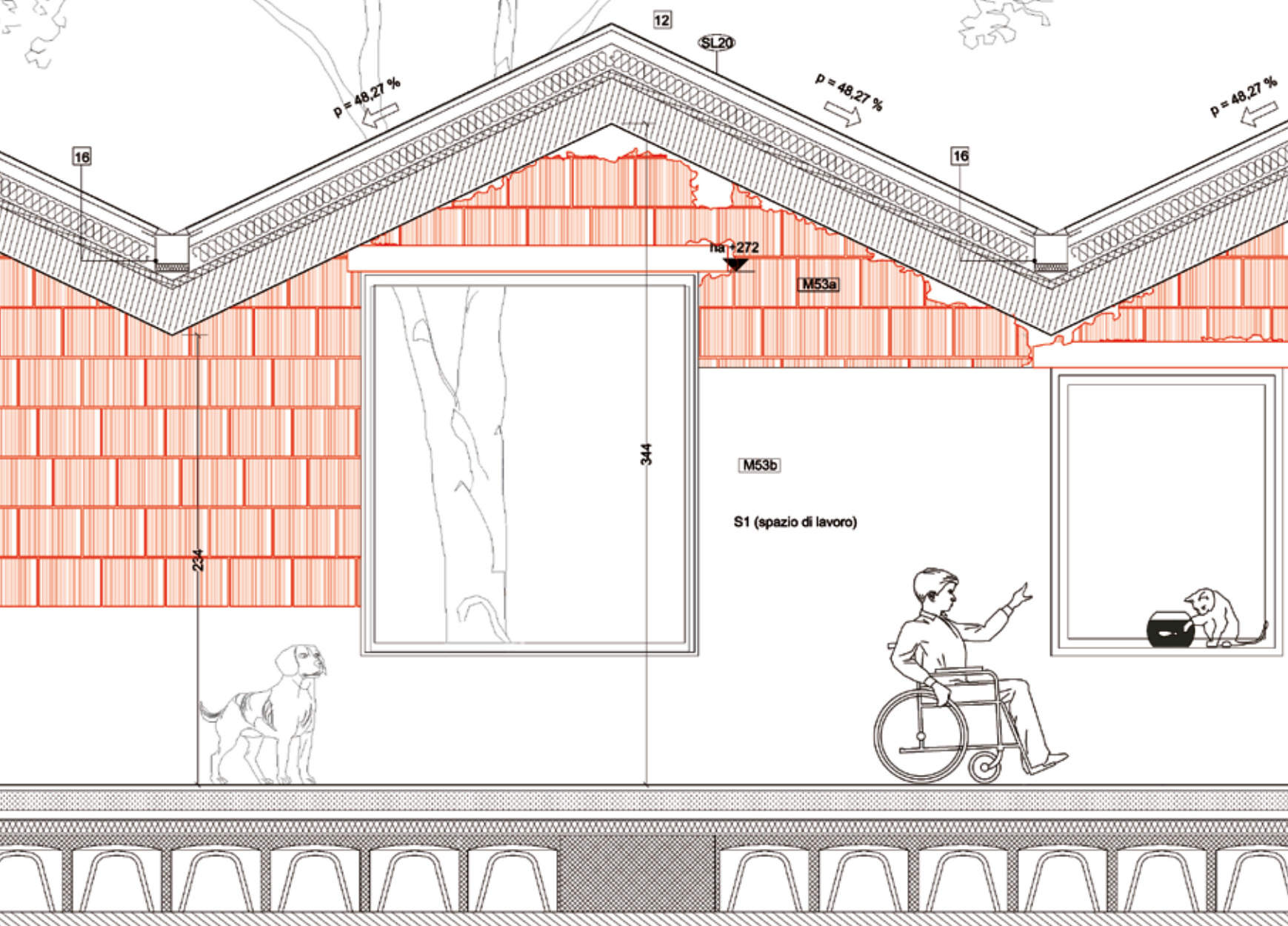


CIL

costruire in laterizio



Accessibilità e fruibilità



In copertina:
Laboratori
e Centro socio-educativo
Erba, Como

4 NEWS

• a cura di Roberto Gamba

EDITORIALE

10 Il progetto architettonico tra accessibilità e inclusione

• Valeria Tatano

PROGETTI

Guidarini & Salvadeo Architetti Associati

12 Centro Nazionale Lega del Filo d'Oro

Osimo, Ancona
• Adolfo F. L. Baratta

ifdesign

22 Laboratori e Centro socio-educativo

Erba, Como
• Alberto Ferraresi

McGarry NI Éanaigh Architects

32 Candle Community

Dublino, Irlanda
• Pasqualino Solomita

Nord Architects

40 Alzheimer's Village

Dax, Francia
• Roberto Gamba

INTERVISTA

Marlier Rohmer

50 Inclusività è sentirsi "a casa"

• Chiara Testoni



STORIA E RESTAURO

54 Antichi palinsesti in laterizio. L'Anfiteatro Campano tra restauro e miglioramento della fruizione

• Renata Picone, Luigi Veronese

NORMATIVA

62 Misurare la sostenibilità dei processi edilizi attraverso il principio del DNSH

• Eduardo Bassolino

72 I sistemi di rivestimento a parete ventilata e la nuova normativa italiana di settore

• Alberto Stefanazzi, Giacomo Scrinzi

TECNOLOGIA

80 L'approccio algoritmico alla progettazione dell'involucro e la stampa 3D

• Antonio Magarò

DETTAGLI

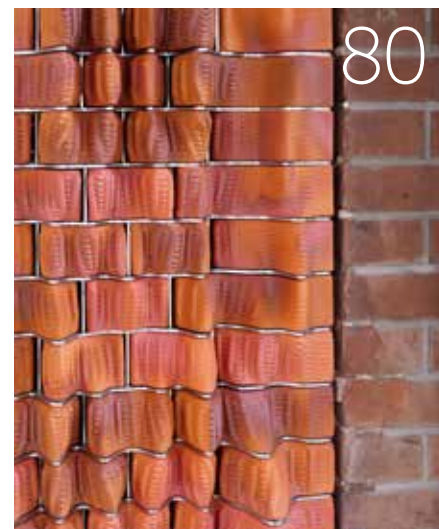
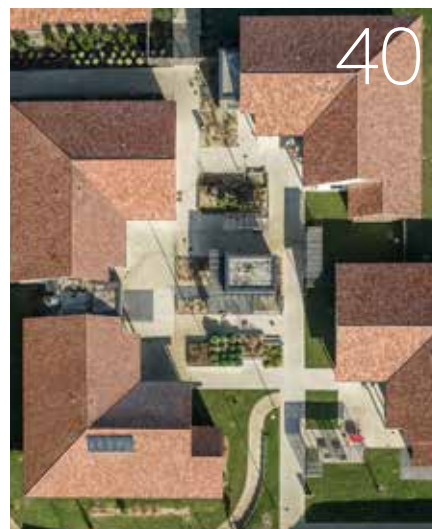
BAarqs

90 Tessitura muraria schermante

• Monica Lavagna

94 RECENSIONI

• a cura di Roberto Gamba



Promossa da



In collaborazione con



Aderente a: Confindustria Cultura Italia



Soluzioni Tecniche per l'Architettura e le Costruzioni

SALONE INTERNAZIONALE DELL'EDILIZIA

Misurare la sostenibilità dei processi edilizi attraverso il principio del DNSH

L'obiettivo per la neutralità climatica dell'Europa entro il 2050 passa oggi necessariamente per gli investimenti del NextGenerationEU, gli SDG's, il PNRR. La tassonomia per la finanza sostenibile coinvolge anche alcuni comparti produttivi dell'industria ceramica come attività abilitanti

Eduardo Bassolino, PhD, Ricercatore di tipo A, Dipartimento di Architettura, Università Federico II di Napoli – Chapter Campania e Calabria di GBC Italia

KEYWORDS

DNSH

Finanza sostenibile

Tassonomia europea

PNRR

CAM Edilizia

Appalti verdi

DNSH

Sustainable finance

European Taxonomy

PNRR

CAM Construction

Green procurement

Con l'introduzione in Italia del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) [1] quale risposta nazionale al Recovery and Resilience Facility (RRF)¹ - il fondo più consistente del NextGenerationEU - , il pacchetto da 750 miliardi di euro stanziato dall'UE e finalizzato alla "ripresa sostenibile, uniforme, inclusiva ed equa" quale risposta alla crisi pandemica, è stata prevista la conformità per tutte le misure al principio "Do No Significant Harm" (DNSH)² [2] (siano questi investimenti o riforme), ovvero di non arrecare danno significativo all'ambiente.

Tale principio nasce dalla necessità di connettere la crescita dell'economia in Europa con

la tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali, assicurando la preservazione delle risorse naturali durante i processi di attuazione delle misure e degli investimenti.

Secondo quanto esplicitato nell'art. 17 del Regolamento UE n. 852/2020 "Tassonomia UE", le attività economiche sono considerate sostenibili sulla base del loro impatto sui sei obiettivi ambientali (fig.1):

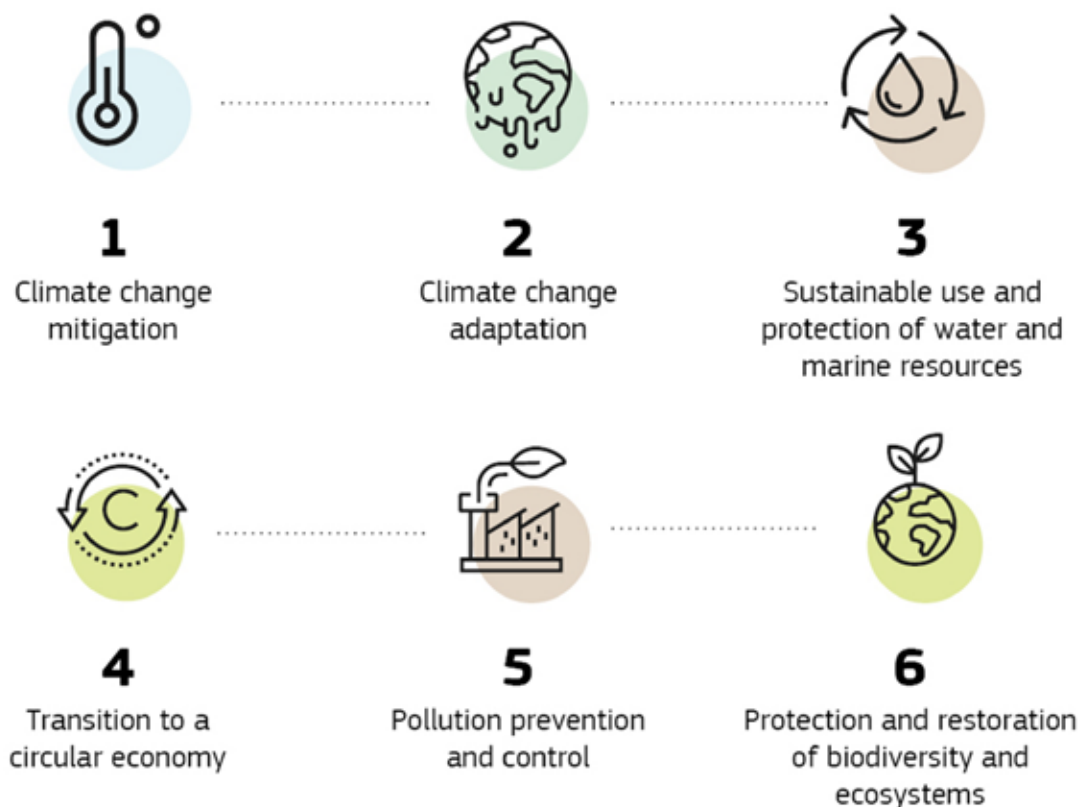
1. mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
4. economia circolare;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;

Measuring the sustainability of building processes through the DNSH principle

The regulations on green investments and sustainable economic activities introduced by the European Union and immediately applied in response to the pandemic crisis for the NextGenerationEU, introduced the concept of 'do no significant harm' (DNSH), which, refers to the EU Taxonomy, binds the implementation of the measures of the PNRR and PDC to a strict control on the real sustainability. This principle stems from the need to

connect Europe's economic growth with protecting the environment and natural ecosystems, ensuring the preservation of natural resources while implementing measures and investments. According to Article 17 of EU Regulation No. 852/2020 'EU Taxonomy', economic activities are considered sustainable based on their impact on six environmental objectives: climate change mitigation; climate change adaptation; sustainable use and protection of water and

marine resources; circular economy; pollution prevention and reduction; and protection and restoration of biodiversity and ecosystems. The DNSH principle is gaining increasing relevance in measuring the environmental, economic and social impacts of economic activities in every sector, mainly due to the use of established and validated assessment methodologies capable of determining the resulting environmental impacts and communicating them appropriately.



1. ©European Commission
I sei obiettivi climatici ed ambientali della Tassonomia UE

6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

L'impatto negativo o danno significativo che deve essere valutato (attraverso un approccio di tipo LCA - Life Cycle Assessment), considerando il ciclo di vita di prodotti, processi e servizi legati alle attività economiche, si considera tale se:

- genera emissioni di gas climalteranti significative;
- aumenta l'esposizione, ora e nel prossimo futuro, di persone, beni ed elementi naturali dovuta all'impatto maggiormente negativo dei fenomeni climatici estremi;
- contribuisce alla scarsa qualità dei corpi idrici, riducendone il potenziale ecologico;
- non contribuisce all'utilizzo di materia proveniente da processi di riciclo, riuso e riutilizzo, incrementando l'uso di risorse primarie e contribuendo alla generazione di rifiuti;
- contribuisce all'aumento delle emissioni inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- si rivela dannosa per gli ecosistemi relativamente alla conservazione degli habitat naturali e della biodiversità.

Gli investimenti green

Il principio del DNSH sta acquisendo una crescente rilevanza nella determinazione della misurazione degli impatti ambientali, economici e sociali delle attività economiche di ogni settore [3], grazie soprattutto all'impiego di metodologie di valutazione già consolidate e validate, capaci di determinare gli impatti ambientali derivanti, comunicandoli in maniera adeguata. Si pensi che oltre alla valutazione sulle misure del PNRR, anche altre tipologie di investimenti della pubblica amministrazione hanno iniziato a prevedere il rispetto del principio del DNSH³. Con l'introduzione del Green Public Procurement relativo agli acquisti/appalti verdi della pubblica amministrazione, reso obbligatorio nel 2017 con Codice Appalti (D.lgs. 50/2016, come modificato dal D.lgs. 56/2017), da cui è scaturita la definizione e l'introduzione dei CAM - Criteri Ambientali Minimi, volti questi alla definizione di specifiche tecniche e clausole procedurali e contrattuali durante lo svolgimento di gare di appalto pubblico a seconda delle differenti categorie di prodotti, opere o servizi, le

amministrazioni sono indirizzate verso investimenti con un sempre crescente attenzione agli impatti sull'ambiente.

Nonostante i CAM non siano stati concepiti secondo un'articolazione che segua i sei obiettivi definiti dalla tassonomia UE, ovvero che possano guidare al rispetto del principio DNSH, questi trovano una forte corrispondenza nell'articolazione dei singoli criteri e dei presupposti culturali, normativi e d'indirizzo posti quale riferimento per la sostenibilità ambientale degli acquisti verdi della pubblica amministrazione, dove ad esempio l'aggiornamento dei CAM Edilizia del 2022 [4] (Decreto MITE n.256 del 23 giugno 2022, in vigore dal 4 dicembre 2022), trova tra le sue finalità quella di armonizzare le norme vigenti allo scopo di ridurre l'impatto ambientale degli appalti del settore.

Quale supporto per l'attuazione del principio DNSH per le misure del PNRR, il Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF ha redatto una Guida Operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)⁴ [5,6], nella quale, relativamente a ogni misura, sono definite schede tecniche a seconda delle aree omogenee d'intervento, con indicazione dei corrispondenti regimi di applicabilità (Regime 1 e Regime 2), e all'intero delle quali sono richiamati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica. Inoltre, è stata redatta una mappatura che associa le misure del PNRR alle schede tecniche, oltre che check list all'interno delle quali sono riassunti gli elementi di verifica ex-ante, in itinere e ex-post per ciascuna scheda tecnica, redatte rispettando aspetti già presenti nell'apparato normativo italiano, richiamando i criteri presenti all'interno dei CAM.

Il principio DNSH nel settore delle costruzioni

In riferimento al settore delle costruzioni, ad oggi, a distanza di quasi tre anni dall'introduzione in Italia del PNRR, è possibile tracciare un primo quadro sulle ricadute che tale misura sta rappresentando per il futuro degli appalti pubblici, sia dal punto di vista amministrativo-procedurale, sia per quanto riguarda la sua at-

tuazione. In particolare, ponendo l'attenzione sull'ambito di azione "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica"⁵, con un focus sul comparto delle costruzioni e delle trasformazioni che riguardano l'ambiente costruito, è possibile definire quelle relazioni che intercorrono tra l'attuale quadro normativo e gli obiettivi e le azioni per la verifica e l'attuazione di misure volte al raggiungimento di più alti standard di sostenibilità ambientale.

Con l'emanazione delle linee guida e dei disciplinari per la redazione dei progetti di fattibilità tecnico-economica⁶, e in particolare con l'introduzione dell'elaborato tecnico-descrittivo della "Relazione di Sostenibilità dell'Opera", si vogliono mettere a sistema tutte quelle tematiche che concorrono al raggiungimento degli obiettivi ambientali coerenti con le linee d'indirizzo definite dall'UE, anche attraverso una visione sistemica, volta alla realizzazione di opere architettoniche ed edilizie capaci di non provocare danni all'ambiente, ovvero di contribuire alla lotta contro i cambiamenti climatici e alla preservazione degli ecosistemi. Tematiche quali il coinvolgimento attivo delle comunità, dei territori, degli stakeholder, l'economia circolare delle opere, attraverso una visione improntata al ciclo di vita, grazie all'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative ed il rispetto dei CAM Edilizia, ma anche l'impronta ecologica e il fabbisogno energetico dell'opera, sono gli aspetti che devono essere interconnessi tra loro con il fine di rispettare il principio DNSH, attraverso una valutazione degli impatti climatici e di quelli socio-economici che la realizzazione dell'opera avrà nel contesto in cui si andrà ad inserire.

Attuazione del DNSH. Il Regolamento della Tassonomia EU per gli investimenti verdi, prevedendo la classificazione delle attività economiche che possono essere considerate sostenibili dal punto di vista ambientale, attraverso la classificazione dei codici NACE/ATECO, ha lo scopo di minimizzare l'eventuale presenza di impatti sulle componenti ambientali derivanti dalla realizzazione di opere, con l'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

L'introduzione del rispetto del principio DNSH

consente oggi una maggiore chiarezza e coerenza procedurale all'interno dell'ampio quadro normativo italiano, che necessariamente attinge e guarda alle normative europee, allo scopo di ricercare una maggiore conformità rispetto al controllo prestazionale per l'ottenimento dei finanziamenti.

L'attuazione del principio DNSH quale sistema di controllo per la sostenibilità degli interventi legati al PNRR [5], in maniera subordinata al raggiungimento degli obiettivi strategici del nuovo Green Deal europeo, si traduce in una valutazione *ex-ante* degli interventi da ammettere a finanziamento⁷, oltre che nella predisposizione *in itinere* ed *ex-post* di elaborati volti al controllo e al monitoraggio del corretto assolvimento degli obblighi da parte di soggetti realizzatori e alla dimostrazione del raggiungimento di obiettivi intermedi e finali (milestone e target). A questi aspetti di carattere generale e successivamente di controllo, si lega il rispetto dei requisiti prestazionali minimi introdotti con l'aggiornamento del 2022 dei CAM Edilizia che, facendo esplicito riferimento alla promozione di un "approccio bio-eco-sostenibile", ai concetti del Green Deal europeo e alla normativa europea volta alla sostenibilità ambientale delle costruzioni all'interno degli stati membri, garantiscono il rispetto degli aspetti ambientali, in un continuo rimando all'attuazione di verifiche prestazionali.

La funzione delle amministrazioni pubbliche.

Un ruolo fondamentale nel garantire il rispetto del principio DNSH è quello che svolgono i sog-

getti attuatori (le pubbliche amministrazioni), che sono obbligati ad ottemperare a numerosi adempimenti di verifica e controllo durante le fasi di realizzazione degli appalti e nelle fasi di rendicontazione delle spese e degli indicatori di realizzazione associati ai diversi progetti. Tali verifiche consistono principalmente nel controllo sui soggetti realizzatori, nell'adozione di criteri ambientali conformi alle normative UE e nazionali di riferimento durante le procedure di gara per l'aggiudicazione degli appalti, della stipula dei contratti e durante le fasi di esecuzione. Già nelle fasi amministrative di predisposizione ed approvazione di "Avvisi e Bandi" di gara, il soggetto attuatore indica gli elementi e le prescrizioni utili al rispetto del DNSH. In particolare, per l'affidamento dei servizi di progettazione, i disciplinari di gara devono includere criteri di selezione progettisti e consulenti che siano in grado di redigere progetti conformi ai vincoli DNSH della Guida operativa del MEF, alle indicazioni delle Linee guida del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e ai CAM Edilizia, prevedendo l'inserimento dei gruppi di progettazione di figure professionali specialistiche. Mentre per l'affidamento dei lavori, nei bandi di gara e capitolati speciali d'appalto devono essere richiesti tutti i mezzi di prova necessari alla verifica del rispetto dei vincoli DNSH, così come indicati nella operativa del MEF, nonché di quelle necessarie alla verifica dei CAM, specificando il regime di riferimento [7]. Durante le fasi realizzative delle opere, ad ogni sal, i soggetti attuatori dovranno verificare il rispetto delle tem-



2. ©European Commission
I principi di base della Tassonomia UE

pistiche, il rilascio di documentazione attestante il rispetto delle condizionalità specifiche inerente il principio DNSH e i principi trasversali del PNRR, nonché conservare tutte le certificazioni di prodotto indicate nei capitoli speciali d'appalto.

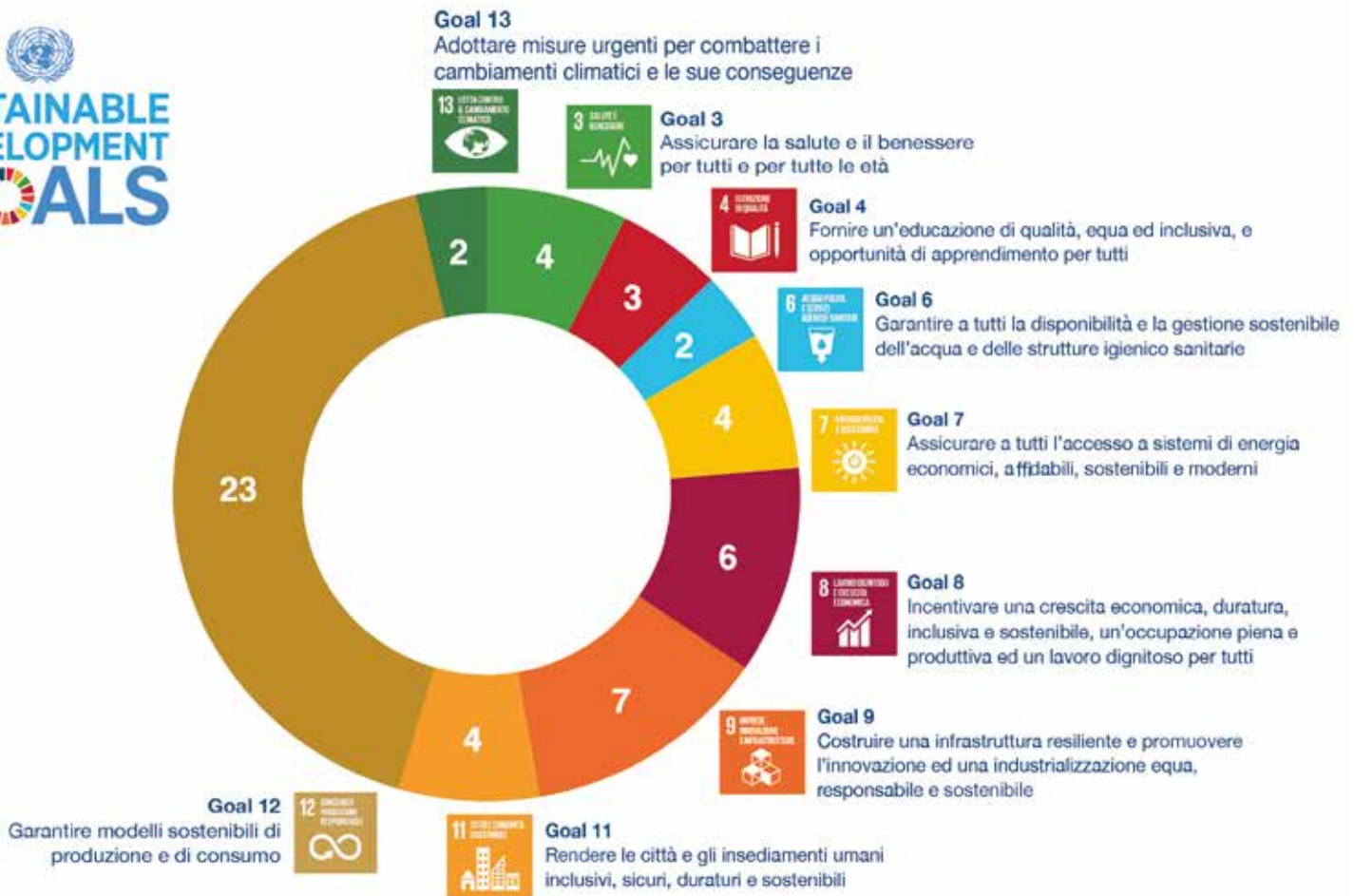
Criteri di vaglio tecnico per l'edilizia. Il Regolamento delegato (UE) 2021/2139⁹, che fissa i criteri di vaglio tecnico per stabilire a quali condizioni è possibile determinare che un'attività economica contribuisce in maniera sostanziale alla mitigazione o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca danno significativo a nessun'altro degli obiettivi ambientali [3], tratta nello specifico l'edilizia e le attività immobiliari al punto 7 dell'allegato I; distinguendo i nuovi edifici dalle ristrutturazioni di quelli esistenti.

A tal proposito, la Guida Operativa per il rispetto del principio DNSH redatta dal MEF ha definito una scheda tecnica per ogni attività economica

compatibile, nelle quali sono stabiliti i criteri di vaglio tecnico.

Nel comparto delle costruzioni, gli strumenti in possesso dei soggetti attuatori e progettisti, al fine di verificare il rispetto del principio DNSH e degli obiettivi del PNRR fanno riferimento a *check list* nella fase di progettazione (*ex-ante*), e di quelle conclusioni delle attività (*ex-post*), nonché *in itinere*, e che nel settore delle costruzioni ci si riferisce a *Scheda 01_Costruzione di edifici* (suddivisa in Regime 1 e Regime 2), *Scheda 02_Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali* (suddivisa in Regime 1 e Regime 2)⁸, e la *Scheda 05_Interventi edili e cantieristica generica*, oltre che a Dichiarazioni relative il rispetto dei vincoli DNSH nella fase di attuazione e l'*Attestazione DNSH*, in cui si dà evidenza delle verifiche svolte, condotte in itinere, nonché l'applicazione dei CAM sia durante le fasi di progettazione sia a conclusione delle attività (tabella I).

3. L'industria ceramica italiana per l'Agenda 2030
 ONU SDGs: 55 progetti per 13 obiettivi (dei 17 SDGs dell'Agenda ONU) di sostenibilità di prodotto e di processo.
 Fonte: Confindustria Ceramica - Review di sintesi "L'industria italiana per l'agenda 2030 ONU Sustainable Development Goals (SDGs), 2019



obiettivo/criterio	REQUISITI	
	costruzione di nuovi edifici	ristrutturazione di edifici
mitigazione di cambiamenti climatici	<ul style="list-style-type: none"> Regime 1: domanda di EPgnren inferiore del 20% rispetto ai requisiti NZEB, classe A4 	<ul style="list-style-type: none"> ristrutturazione importante di primo e secondo livello
	<ul style="list-style-type: none"> Regime 2: NZEB, classe A4 	<ul style="list-style-type: none"> risparmio del fabbisogno netto di energia primaria pari al 30% rispetto al rendimento energetico prima della ristrutturazione
	<ul style="list-style-type: none"> attestazione APE per la classificazione di edificio ad energia quasi zero 	<ul style="list-style-type: none"> attestazione APE ex ante ed ex post
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione dei criteri CAM 2022 (2.3.7; 2.4.1; 2.4.2; 2.4.8) 	
adattamento ai cambiamenti climatici	<ul style="list-style-type: none"> valutazione del rischio climatico lungo il ciclo di vita dell'edificio (proiezioni climatiche da 10 a 30 anni) 	
	<ul style="list-style-type: none"> verifica di vulnerabilità dell'edificio 	
	<ul style="list-style-type: none"> soluzioni di adattamento per la riduzione dei rischi 	
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione dei criteri CAM 2022 (2.3.2; 2.3.3) 	
uso sostenibile o protezione delle risorse idriche e marine	<ul style="list-style-type: none"> standard internazionali per rubinetterie sanitarie 	
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione dei criteri CAM 2022 (2.3.4; 2.3.5.1; 2.3.5.2; 2.3.9) 	
economia circolare	<ul style="list-style-type: none"> redazione del Piano di gestione rifiuti 	
	<ul style="list-style-type: none"> relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" 	
	<ul style="list-style-type: none"> svolgere una caratterizzazione del sito ai sensi del D.Lgs.152/2006 obbligatoria per aree superiori a 1.000 mq 	
	<ul style="list-style-type: none"> materiali con dichiarazione EPD 	
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione criteri CAM 2022 (2.4.14; 2.5.2; 2.5.3; 2.5.4; 2.5.5; 2.5.7; 2.5.8; 2.5.10.1; 2.5.10.2; 2.5.11; 2.5.12; 2.6.2) 	
prevenzione e riduzione dell'inquinamento	<ul style="list-style-type: none"> impiego di prodotti nel regolamento REACH (Candidate list) 	
	<ul style="list-style-type: none"> redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali 	
	<ul style="list-style-type: none"> verificare che 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 	
	<ul style="list-style-type: none"> valutazione del rischio Radon 	
	<ul style="list-style-type: none"> materiali con dichiarazione EPD relativa al ciclo di vita e indicazioni per recupero/riuso/smaltimento 	
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione criteri CAM 2022 (2.4.13; 2.4.14; 2.5.1; 2.5.13; 2.6.1; 2.6.2; 2.6.3; 2.6.4) 	
	<ul style="list-style-type: none"> verifica di non edificazione in aree protette 	
protezione e ripristino di biodiversità e degli ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> impiego di materiale con certificazione FSC/PEFC (almeno 80%) 	
	<ul style="list-style-type: none"> applicazione criteri CAM 2022 (2.3.1) 	

Tabella I. Requisiti tecnici e riferimenti alla normativa tecnica per il settore delle costruzioni (CAM Edilizia) in risposta ai criteri del DNSH

Inoltre, i soggetti attuatori sono tenuti a presentare apposite e periodiche domande di rimborso a titolo di rendicontazione delle spese sostenute, attestando le verifiche svolte, in particolare quelle relative al rispetto del principio DNSH, attraverso gli strumenti di verifica precedentemente citati.

Obiettivi per un'edilizia sostenibile. Le valutazioni condotte ai sensi del Regolamento UE 2021/241 per l'applicazione del DNSH per gli investimenti del PNRR, in particolare nel settore edilizio, sono volte a dimostrare in che modo l'intervento sia in grado di contribuire ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e di "non arrecare un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali (fig.2). Attraverso l'analisi degli aspetti relativi la programmazione delle fasi realizzative delle opere, viene approfondito il contributo che queste possono garantire in relazione alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, all'uso sostenibile delle risorse idriche, alla transizione verso un'economia circolare, alla prevenzione e controllo dell'inquinamento e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

L'obiettivo è quello di assicurare fin dalle prime fasi della progettazione, linee d'indirizzo volte alla sostenibilità degli interventi durante all'intero di ciclo di vita delle opere, attraverso la disamina delle prime indicazioni e scelte progettuali volte al raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU (fig. 3). Azioni di vigilanza e verifica sulla capacità delle opere di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, possono essere coadiuvate dalla corretta applicazione dei sistemi di controllo durante le fasi dei processi edilizi, anche con il ricorso a rating system (LEED, GBC, WELL, BREEAM, CasaClima, ITACA, ecc.), determinando un esito positivo delle operazioni, con ricadute in termini di miglioramento della qualità dell'ambiente urbano e dell'abitare. Lo scopo è quello di rendere le città meno vulnerabili, maggiormente sicure e attrattive, migliorando la qualità della vita degli abitanti e di chi le frequenta per lavoro, studio o per i servizi, in una visione di sviluppo so-

stenibile che guidi verso la transizione ecologica e la neutralità climatica al 2050 [8].

Attività abilitanti per i prodotti ceramici

Il Regolamento delegato (UE) [3], che integra il Regolamento sulla "tassonomia per la finanza sostenibile", coinvolge alcuni comparti produttivi dell'industria ceramica come attività abilitanti in relazione all'attività economica del punto 3.5 "Fabbricazione di dispositivi per l'efficienza energetica degli edifici", e in particolare: i prodotti refrattari (NACE C23.20), le piastrelle di ceramica (C23.31) e i mattoni, i blocchi e le tegole in laterizio (C23.32).

Rispetto alla conformità degli specifici criteri di vaglio tecnico per la costruzione di nuovi edifici e ristrutturazione edilizia, e relativamente al Regime 1 e al Regime 2, i laterizi possono fornire un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici nei seguenti ambiti applicativi [9]:

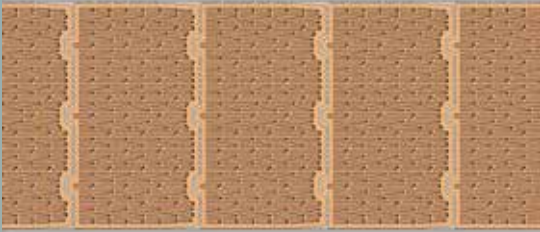
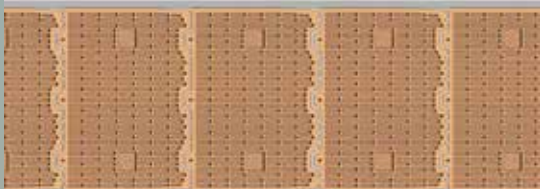
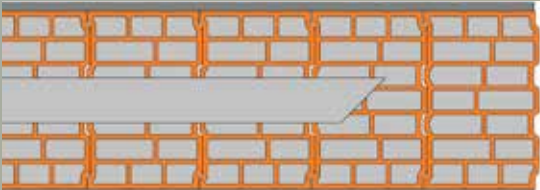
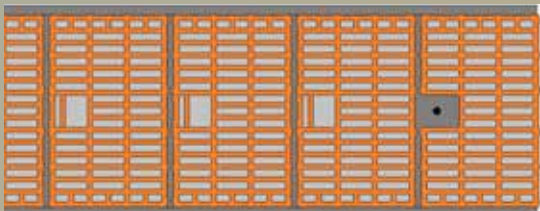
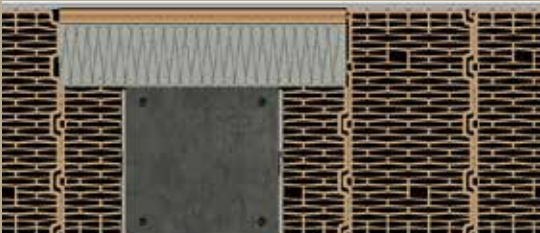

- sistemi di pareti esterne con coefficiente di trasmissione termica pari o inferiore a 0,5 W/m²K (fig. 4);
- sistemi di copertura con coefficiente di trasmissione termica pari o inferiore a 0,3 W/m²K;
- elementi di facciata e di copertura con funzione di schermatura solare o di controllo solare (fig. 5).

Inoltre, l'impiego di soluzioni tecniche in laterizio consente il raggiungimento diretto di requisiti relativi al criterio della transizione verso un'economia circolare [10] grazie a:

- potenziale recupero e riuso degli scarti di produzione;
- elevata durabilità e buona predisposizione all'adattabilità e alla riciclabilità;
- ottimizzazione della gestione dei rifiuti del processo produttivo;
- assenza di sostanze pericolose.

La peculiarità dei prodotti in laterizio di non rilasciare emissioni nocive e inquinanti permette di ottemperare anche al criterio di prevenzione e riduzione dell'inquinamento.

Il secondo Regolamento delegato (UE) [11] introduce ulteriori integrazioni ai cri-

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,192</td> </tr> <tr> <td>Intonaco interno base calce</td> <td>15</td> <td>0,9</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Blocco in laterizio ad incastro 45</td> <td>450</td> <td>0,09</td> <td>5,000</td> <td>830</td> </tr> <tr> <td>Intonaco esterno base calce</td> <td>15</td> <td>0,54</td> <td>0,028</td> <td>1400</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,040</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>480</td> <td></td> <td>5,214</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,192	Intonaco interno base calce	15	0,9	0,017	1800	Blocco in laterizio ad incastro 45	450	0,09	5,000	830	Intonaco esterno base calce	15	0,54	0,028	1400	Adduttanza esterna	-	-	0,040	-	TOTALE	480		5,214	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,192																																	
Intonaco interno base calce	15	0,9	0,017	1800																																		
Blocco in laterizio ad incastro 45	450	0,09	5,000	830																																		
Intonaco esterno base calce	15	0,54	0,028	1400																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,040	-																																		
TOTALE	480		5,214																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,225</td> </tr> <tr> <td>Intonaco interno base calce</td> <td>15</td> <td>0,9</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Blocco in laterizio ad incastro 38</td> <td>380</td> <td>0,09</td> <td>4,222</td> <td>830</td> </tr> <tr> <td>Intonaco esterno base calce</td> <td>15</td> <td>0,54</td> <td>0,028</td> <td>1400</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,040</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>410</td> <td></td> <td>4,437</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,225	Intonaco interno base calce	15	0,9	0,017	1800	Blocco in laterizio ad incastro 38	380	0,09	4,222	830	Intonaco esterno base calce	15	0,54	0,028	1400	Adduttanza esterna	-	-	0,040	-	TOTALE	410		4,437	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,225																																	
Intonaco interno base calce	15	0,9	0,017	1800																																		
Blocco in laterizio ad incastro 38	380	0,09	4,222	830																																		
Intonaco esterno base calce	15	0,54	0,028	1400																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,040	-																																		
TOTALE	410		4,437																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,145</td> </tr> <tr> <td>Intonaco interno</td> <td>20</td> <td>0,82</td> <td>0,024</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Blocco in laterizio ad incastro 40</td> <td>400</td> <td>0,06</td> <td>6,667</td> <td>605</td> </tr> <tr> <td>Intonaco esterno</td> <td>20</td> <td>0,82</td> <td>0,024</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,040</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>440</td> <td></td> <td>6,885</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,145	Intonaco interno	20	0,82	0,024	1800	Blocco in laterizio ad incastro 40	400	0,06	6,667	605	Intonaco esterno	20	0,82	0,024	1800	Adduttanza esterna	-	-	0,040	-	TOTALE	440		6,885	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,145																																	
Intonaco interno	20	0,82	0,024	1800																																		
Blocco in laterizio ad incastro 40	400	0,06	6,667	605																																		
Intonaco esterno	20	0,82	0,024	1800																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,040	-																																		
TOTALE	440		6,885																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,217</td> </tr> <tr> <td>Intonaco interno</td> <td>20</td> <td>0,82</td> <td>0,024</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Muratura armata in laterizio 40</td> <td>400</td> <td>0,091</td> <td>4,396</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>Intonaco esterno</td> <td>20</td> <td>0,82</td> <td>0,024</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,04</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>440</td> <td></td> <td>4,614</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,217	Intonaco interno	20	0,82	0,024	1800	Muratura armata in laterizio 40	400	0,091	4,396	900	Intonaco esterno	20	0,82	0,024	1800	Adduttanza esterna	-	-	0,04	-	TOTALE	440		4,614	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,217																																	
Intonaco interno	20	0,82	0,024	1800																																		
Muratura armata in laterizio 40	400	0,091	4,396	900																																		
Intonaco esterno	20	0,82	0,024	1800																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,04	-																																		
TOTALE	440		4,614																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,213</td> </tr> <tr> <td>Intonaco cementizio</td> <td>15</td> <td>0,900</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Blocco in laterizio ad incastro 45</td> <td>450</td> <td>0,100</td> <td>4,492</td> <td>685</td> </tr> <tr> <td>Intonaco cementizio</td> <td>15</td> <td>0,900</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,040</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>480</td> <td></td> <td>4,696</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,213	Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800	Blocco in laterizio ad incastro 45	450	0,100	4,492	685	Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800	Adduttanza esterna	-	-	0,040	-	TOTALE	480		4,696	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,213																																	
Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800																																		
Blocco in laterizio ad incastro 45	450	0,100	4,492	685																																		
Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,040	-																																		
TOTALE	480		4,696																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STRATO</th> <th>s [mm]</th> <th>λ [W/(mK)]</th> <th>R [(m²K)/W]</th> <th>ρ [Kg/m³]</th> <th>U [W/(m²K)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adduttanza interna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,130</td> <td>-</td> <td rowspan="6">0,277</td> </tr> <tr> <td>Intonaco cementizio</td> <td>15</td> <td>0,900</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Muratura armata in laterizio 45</td> <td>450</td> <td>0,132</td> <td>3,409</td> <td>898</td> </tr> <tr> <td>Intonaco cementizio</td> <td>15</td> <td>0,900</td> <td>0,017</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Adduttanza esterna</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,040</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>480</td> <td></td> <td>3,613</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]	Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,277	Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800	Muratura armata in laterizio 45	450	0,132	3,409	898	Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800	Adduttanza esterna	-	-	0,040	-	TOTALE	480		3,613	
STRATO	s [mm]	λ [W/(mK)]	R [(m ² K)/W]	ρ [Kg/m ³]	U [W/(m ² K)]																																	
Adduttanza interna	-	-	0,130	-	0,277																																	
Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800																																		
Muratura armata in laterizio 45	450	0,132	3,409	898																																		
Intonaco cementizio	15	0,900	0,017	1800																																		
Adduttanza esterna	-	-	0,040	-																																		
TOTALE	480		3,613																																			

4. Soluzioni tecniche d'involucro massivo in blocchi di laterizio con trasmittanza termica $U < 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



5. Scuola media a Riccione, di Pietro Carlo Pellegrini: il rivestimento frangisole in cotto protegge dai raggi solari diretti e favorisce la microventilazione della facciata (pubblicata su CiL 160 Scuola Italia) ©Mario Ciampi

teri di vaglio tecnico in ambito edilizio, individuando modalità di contributo sostanziale alla transizione verso un'economia circolare, come la riduzione di materie prime primarie¹⁰ nella costruzione di nuovi edifici, residenziali e non, e negli interventi sull'esistente, mediante l'uso di materie prime secondarie¹¹. Più precisamente, va garantito che per le tre categorie di materiali più pesanti utilizzate in cantiere siano rispettati quantitativi totali massimi di materie prime primarie utilizzate. Ad esempio, per il totale cumulato di laterizi, piastrelle e ceramica, è fissato l'impiego al massimo al 70% del materiale proveniente da materie prime primarie nel caso di nuove costruzioni; soglia che arriva all'85% nelle ristrutturazioni.

Infine, il suddetto Regolamento inserisce i prodotti ceramici tra i beni potenzialmente oggetto di diversi servizi sostenibili da favorire:

- riparazione, riqualificazione e rifabbricazione, ovvero attività che prolungano la durata di vita dei prodotti che sono già stati utilizzati;
- preparazione per il riutilizzo a fine vita, dal rifiuto al reimpiego senza altro pretrattamento;
- vendita di beni di seconda mano;
- mercato virtuale (marketplace) per il commercio di beni di seconda mano;
- prodotto/servizio e altri modelli di servizi orientati all'uso circolare.

Conclusioni

L'introduzione del principio del DNSH impone diverse novità e obblighi ai quali i progettisti

sono tenuti a rispondere. Già nelle fasi di redazione dei progetti di fattibilità, i tecnici sono chiamati a dare iniziali risposte ad alcune richieste inserite attraverso le Linee Guida per la redazione del PFTE [12] ed in particolare attraverso la "Relazione di sostenibilità dell'opera", alcune delle quali risultano di non semplice redazione durante le fasi preliminari della progettazione, come:

- il primo approccio alla verifica dei criteri tassonomici rispetto del principio DNSH;
- la stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;
- la stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA);
- l'analisi di resilienza, ovvero la capacità dell'infrastruttura di resistere e adattarsi alle mutevoli condizioni che si possono verificare sia nel breve che nel lungo periodo a causa dei cambiamenti climatici, economici e sociali.

Inoltre, anche nelle fasi successive di verifica e controllo *ex-ante* ed *ex-post*, i progettisti sono chiamati a redigere diversi elaborati che possono anche comportare il ricorso a figure specialistiche, e che risultano di non immediata applicazione, quali:

- l'analisi dell'adattabilità dell'opera ai cambiamenti climatici in atto secondo scenari attuali e previsionali, in conformità alle linee guida riportate all'appendice 1 della Guida Operativa redatta dal MEF;
- la valutazione di vulnerabilità e del ri-

schio per il clima in base agli orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027;

- la stima dei consumi energetici o il reperimento degli attestati di certificazione energetica per quegli edifici oggetto di ristrutturazione edilizia non più in funzione da diversi anni e per i quali non è possibile ricavare gli effettivi consumi o simularli.

Il ricorso al principio DNSH però, quale attuazione del rispetto dei criteri tassonomici redatti dall'Unione Europea, rappresenta oggi

un cambio di rotta strutturale, che ci si auspica possa permeare e permanere nella prassi dei processi edilizi, anche in maniera volontaria per le opere dei soggetti privati, con ricadute positive sugli esiti progettuali verso obiettivi e prospettive di sviluppo e rigenerazione urbana che renderanno le aree oggetto di tali trasformazioni maggiormente eque, solidali e capaci di innescare processi di rivitalizzazione economica, sociale e culturale, contribuendo al tempo stesso alla lotta contro i cambiamenti climatici.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Regolamento (UE) 2021/241 del parlamento europeo e del consiglio del 12 febbraio 2021.
- [2] Regolamento (UE) 2020/852 del parlamento europeo e del consiglio del 18 giugno 2020.
- [3] Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della commissione europea del 4 giugno 2021.
- [4] Ministero delle Transizione Ecologica - MITE, Decreto 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.
- [5] Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF, Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH). Allegato alla circolare RGS n. 32 del 30 dicembre 2021.
- [6] Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF, 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.
- [7] IFEL Fondazione ANCI, Vademecum DNSH - Quaderno Operativo 1, ambito edilizia e cantieristica.
- [8] F. Butera, Il PNRR per rigenerare le organizzazioni italiane nella transizione ecologica e digitale, *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment* 23 (2022) 26-34.
- [9] CERAME-UNIE. Guide to Sustainable finance and EU taxonomy (June 2022).
- [10] A. Di Fusco, Il contributo dei laterizi nei nuovi CAM Edilizia. *Costruire in Laterizio* n.193, 76-83 (2023)
- [11] Regolamento delegato (UE) 2023/2486 della commissione europea del 27 giugno 2023
- [12] Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile – MIMS, Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108).1842.

Note

1. Il fondo che rende disponibili 672,5 miliardi di euro di prestiti e sovvenzioni per sostenere le riforme e gli investimenti effettuati dagli Stati Membri.
2. Cd. "Regolamento Tassonomia".
3. Nel "Decreto direttoriale - Investimenti sostenibili 4.0", un regime di sostegno agli investimenti innovativi e sostenibili lanciato dal MiSE, uno dei requisiti principali che stabiliscono l'ammissibilità delle imprese agli incentivi previsti è il rispetto del principio DNSH.
4. Aggiornata con Circolare n. 33 del 13/10/2022.
5. Sono stanziati 68,6 miliardi con gli obiettivi di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare la transizione ambientale equa e inclusiva con ogni anno 50.000 edifici privati e pubblici più efficienti, per un totale di 20 milioni di metri quadrati.
6. Sono posti quale base per l'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del Piano Nazionale Complementare (PNC), con DL 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108.
7. Vincolo che rappresenta una valutazione di conformità degli interventi al principio DNSH, con riferimento alla tassonomia UE, di cui all'art. 17 del Regolamento UE 2020/852.
8. Per le "Misure M2C4 inv. 2.2 - Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni" (piccole e medie opere), sono state redatte check list semplificate per le Schede 01 e 02.
9. Il quale integra il Regolamento UE 2020/852.
10. Le materie prime primarie derivano dalle risorse naturali mediante una lavorazione primaria e danno origine ai materiali primari che sono alla base di tutti i processi produttivi e industriali che permettono di ottenere un prodotto finale desiderato.
11. Per "materie prime secondarie" si intendono le materie che sono state preparate per il riutilizzo o riciclate conformemente all'articolo 3 della direttiva quadro sui rifiuti e hanno cessato di essere rifiuti a norma dell'articolo 6 della medesima.