

CONTESTO E STATO DELL'ARTE DELLA TECNOLOGIA

22 GENNAIO 2020

Arch. Sandro Attilio Scansani



POLITECNICO MILANO 1863

Obbligo alle PA di utilizzare nelle proprie gare le **specifiche tecniche ed i requisiti contrattuali atti** a promuovere l'acquisto di prodotti o servizi a minore impatto ambientale, così come specificati dai CAM (**criteri ambientali minimi**) relativi ad alcune categorie di forniture e affidamenti.

Il GPP (Green Public Procurement)

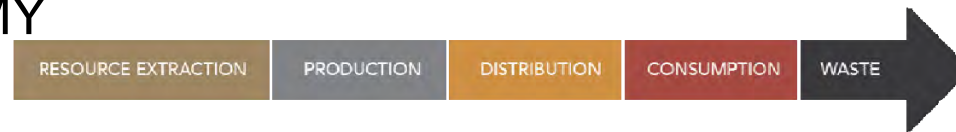
*“[...] l’approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche **integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto**, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull’ambiente **lungo l’intero ciclo di vita**”.*



Verso una Economia Circolare

Il passaggio dal modello di **crescita lineare** [«prendi, produci, usa e getta»], basato sul presupposto che le risorse sono abbondanti, disponibili, accessibili ed eliminabili a basso costo, ad un modello di **crescita circolare** (in cui i rifiuti diventano un risorsa) ...

LINEAR ECONOMY





Il GPP (Green Public Procurement)

Il Ciclo di Vita e l'impronta Ambientale di Prodotto

Tutti i prodotti, nel loro **ciclo di vita**, interagiscono con l'**ambiente**, con impatti sulle matrici ambientali (acqua, aria, suolo) in termini di **consumo di risorse** (input) e di **inquinamento** (output)



L'INSERIMENTO OBBLIGATORIO DEI CRITERI AMBIENTALI NEL NUOVO CODICE APPALTI (DLGS. 50/2016, ART. 34)

Art. 34 c.1 (criteri di sostenibilità energetica ed ambientale)

1. Le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e conformemente, in riferimento all'acquisto di prodotti e servizi nei settori della ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari, a quanto specificamente previsto all' articolo 144.

OBBLIGO IN VIGORE DAL 20 APRILE 2016

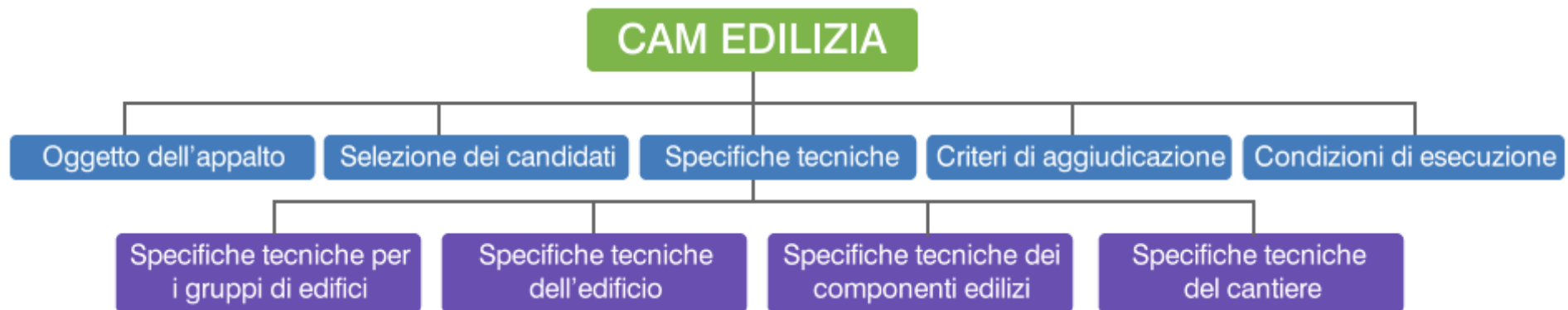


DM 11 ottobre 2017

Fissa i CAM criteri ambientali minimi da seguire nell'affidamento di servizi di progettazione e dei lavori per le nuove costruzioni, gli interventi di ristrutturazione e la manutenzione degli edifici pubblici.

Il decreto fa parte di un pacchetto di le norme attuative del Codice Appalti (D.lgs. 50/2016).

L'utilizzazione dei CAM definiti nel decreto consente alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali degli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici, considerati in un'ottica di ciclo di vita.



INDICAZIONI GENERALI PER LA STAZIONE APPALTANTE

L'utilizzazione dei CAM consente alla stazione appaltante di **ridurre gli impatti ambientali** degli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici, considerati in un'ottica **di ciclo di vita**.

Le relazioni tecniche e gli elaborati previsti dai singoli criteri contenuti nel documento quali verifiche di conformità, sono richieste nei casi opportuni (**appalto integrato, concorso di progettazione**).

Nei casi di affidamento **del servizio di progettazione**, i **criteri dovranno costituire parte integrante del disciplinare tecnico elaborato dalla stazione appaltante** in modo da indirizzare la successiva progettazione.



IL CRITERIO DELL'OFFERTA "ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA"



La stessa norma prevede che i CAM siano tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. **L'aggiudicazione al "prezzo più basso" rimane applicabile ma solo in via residuale**, perdendo la centralità propria dell'impostazione delle direttive previgenti. Viene anche istituita una nuova modalità di aggiudicazione sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita.



2.3 Specifiche tecniche dell'edificio

1. Diagnosi energetica
2. Prestazione energetica
3. Approvvigionamento energetico
4. Risparmio idrico
5. Qualità ambientale interna

2.3.5.1 Illuminazione naturale

2. Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata
3. Dispositivi di protezione solare
4. Inquinamento elettromagnetico indoor
5. Emissioni dei materiali
6. Comfort acustico
7. Comfort termo-igrometrico
8. Radon
6. Piano di manutenzione dell'opera
7. Fine vita

6. Criteri di aggiudicazione (criteri premianti)

1. Capacità tecnica dei progettisti
2. Miglioramento prestazionale del progetto
3. Sistema di monitoraggio dei consumi energetici
4. Materiali rinnovabili
5. Distanza di approvvigionamento dei prodotti da costruzione
6. Bilancio materico

2.4 Specifiche tecniche dei componenti edilizi

2.4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

1. Disassemblabilità
2. Materia recuperata o riciclata
3. Sostanze pericolose
2. Criteri specifici per i componenti edilizi
1. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati
2. Elementi prefabbricati in calcestruzzo
3. Laterizi
4. Sostenibilità e legalità del legno
5. Ghisa, ferro, acciaio
6. Componenti in materie plastiche
7. Murature in pietrame e miste
8. Tramezzature e controsoffitti
9. Isolanti termici ed acustici
10. Pavimenti e rivestimenti
11. Pitture e vernici
12. Impianti di illuminazione per interni ed esterni
13. Impianti di riscaldamento e condizionamento
14. Impianti idrico sanitari



Le amministrazioni aggiudicatrici possono esigere che gli operatori economici presentino, come mezzi di prova di conformità ai requisiti o ai criteri stabiliti nelle specifiche tecniche, ai criteri di aggiudicazione o alle condizioni relative all'esecuzione dell'appalto, una relazione di prova di un organismo di valutazione della conformità o un certificato rilasciato da un "organismo di valutazione della conformità". Si precisa che per "organismo di valutazione della conformità", si intende, secondo quanto previsto dall'art. 44 della Direttiva 2014/24/UE, un organismo che "effettua attività di valutazione della conformità, comprese calibratura, prove, ispezione e certificazione", accreditato a norma del regolamento CE n765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio ove per "valutazione della conformità" si intende la procedura atta a dimostrare se le prescrizioni specifiche relative a un prodotto, a un processo, a un servizio, a un sistema, a una persona o a un organismo siano state rispettate. Si precisa che gli Organismi di valutazione della conformità che intendano rilasciare delle certificazioni, sono quelli accreditati in generale a fronte della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065 (ovvero l'estensione dell'accreditamento a fronte della norma UNI CEI 45011) ed in particolare accreditati per le verifiche specifiche relative ai requisiti richiesti.

In ogni caso, in applicazione dell'art. 44 D.Lgs. 163/2006 e delle norme comunitarie, le stazioni appaltanti riconoscono i certificati equivalenti in materia rilasciati da organismi stabiliti in altri Stati membri. Esse accettano parimenti altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, prodotte dagli operatori economici e diversi dalle certificazioni richieste.



PRIMO REPORT

DI MONITORAGGIO SULL'APPLICAZIONE
DEI **CRITERI AMBIENTALI MINIMI** NELLE
PROCEDURE DI APPROVVIGIONAMENTO DEI **COMUNI**
APPARTENENTI ALL'ASSOCIAZIONE
COMUNI VIRTUOSI



Anno 2017 per 40 comuni

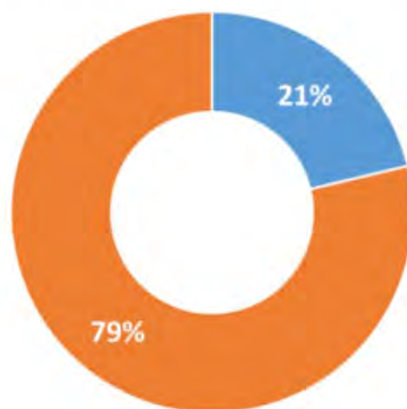


POLITECNICO MILANO 1863

Sandro Attilio Scansani

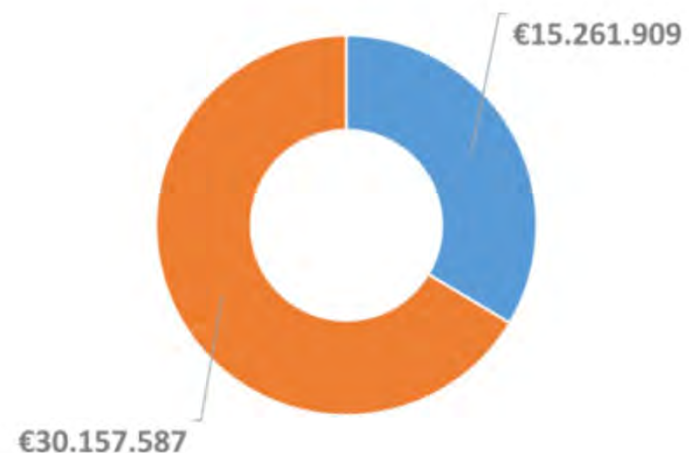
	Con CAM	Senza requisiti ambientali	Totale
N. bandi emanati	140	518	658
Importi impegnati €	15.261.908,84	30.157.586,63 €	€ 45.419.495,46

NUMERO DI BANDI AGGIUDICATI NEL 2017



- Bandi con CAM
- Bandi senza CAM

SPESA COMPLESSIVA PER BANDI AGGIUDICATI NEL 2017



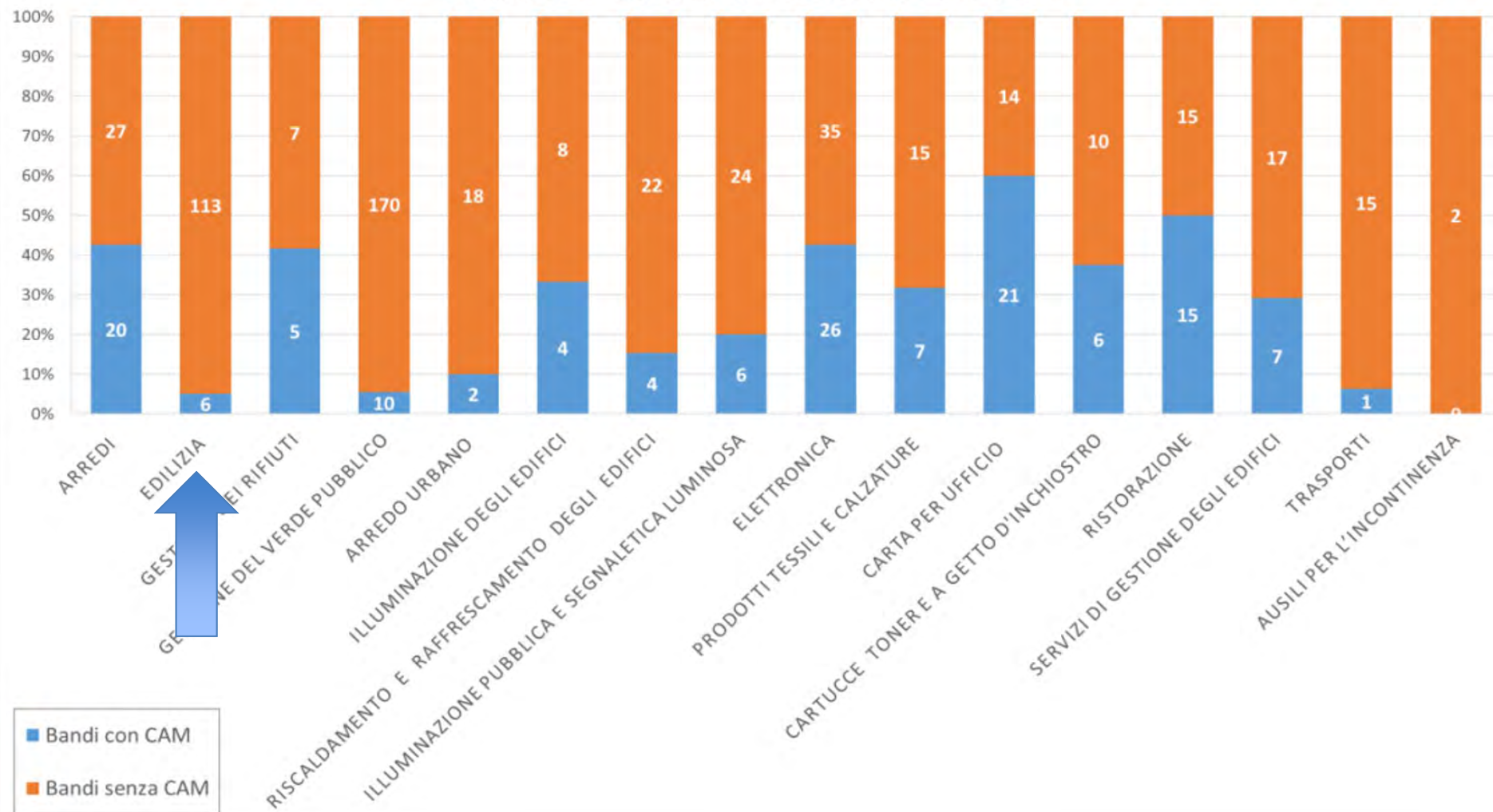
- Spesa complessiva per bandi con CAM
- Spesa complessiva per bandi senza CAM



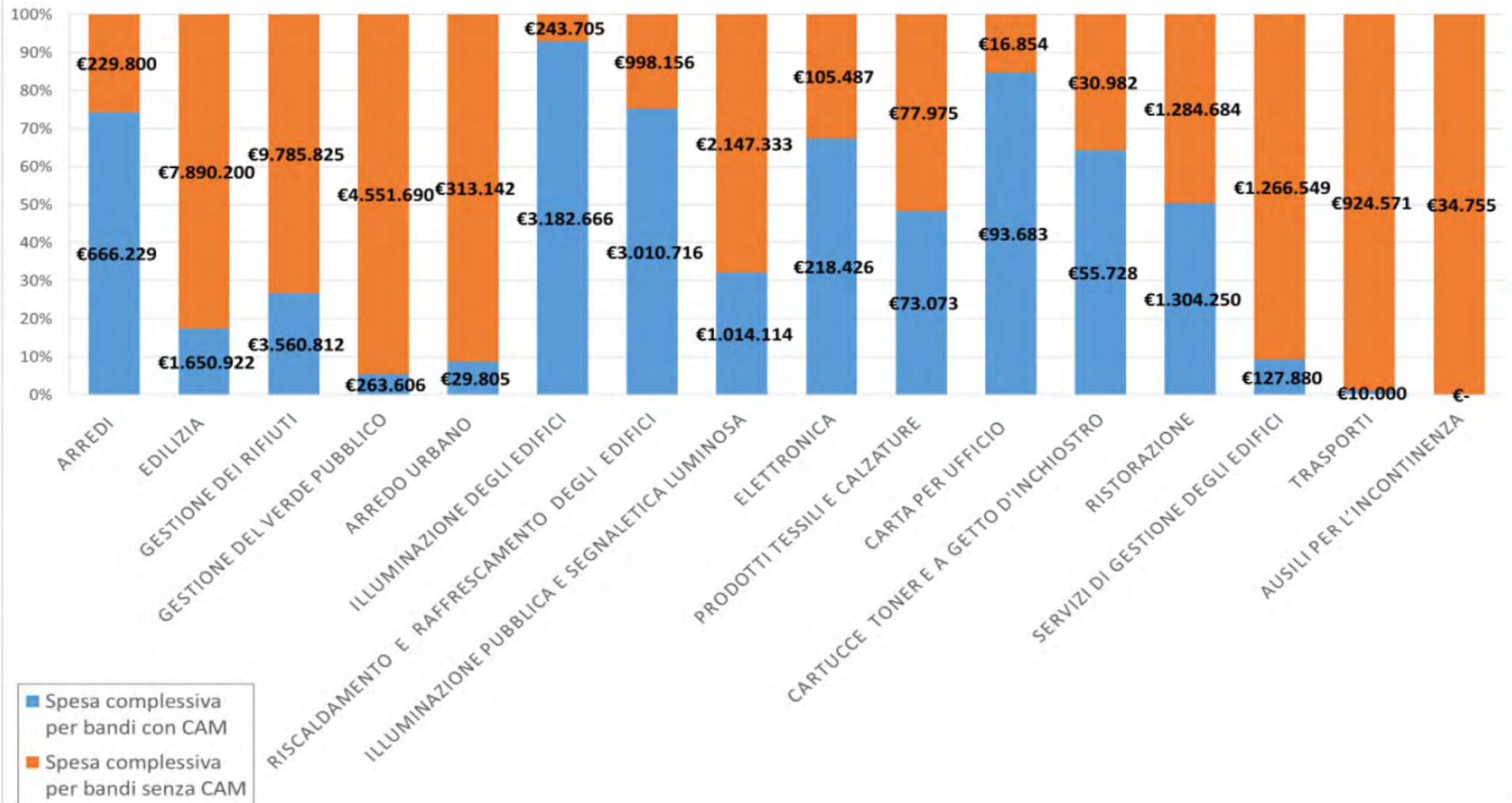
Categoria merceologica PAN GPP	n. bandi complessivi aggiudicati nel 2017	Spesa complessiva nel 2017	n. bandi con CAM aggiudicati nel 2017	Spesa per bandi con CAM aggiudicati nel 2017
Arredi per interni	47	896.028,83 €	20	666.228,66 €
Edilizia	119	9.541.122,63 €	6	1.650.922,24 €
Gestione dei rifiuti	12	13.340.636,36 €	5	3.560.811,77 €
Servizi urbani e al territorio (Gestione del verde pubblico ed Arredo urbano)	206	5.414.121,74 €	12	293.410,89 €
Servizi energetici (Illuminazione degli edifici, Riscaldamento/Raffrescamento degli edifici, Illuminazione Pubblica)	68	10.596.689,24 €	14	7.207.495,60 €
Elettronica	61	323.912,73 €	26	218.425,55 €
Prodotti tessili e calzature	22	151.047,66 €	7	73.072,88 €
Cancelleria (Carta per ufficio e Cartucce toner e a getto d'inchiostro)	51	197.247,87 €	27	149.411,21 €
Ristorazione	30	2.588.933,78 €	15	1.304.249,86 €
Servizi di gestione degli edifici - Servizi di pulizia	24	1.394.428,88 €	7	127.880,18 €
Trasporti	16	934.571,05 €	1	10.000,00 €
Altri (Ausili per l'incontinenza)	2	34.754,70 €	0	- €
Totale	658	45.419.495,47 €	140	15.261.908,84 €



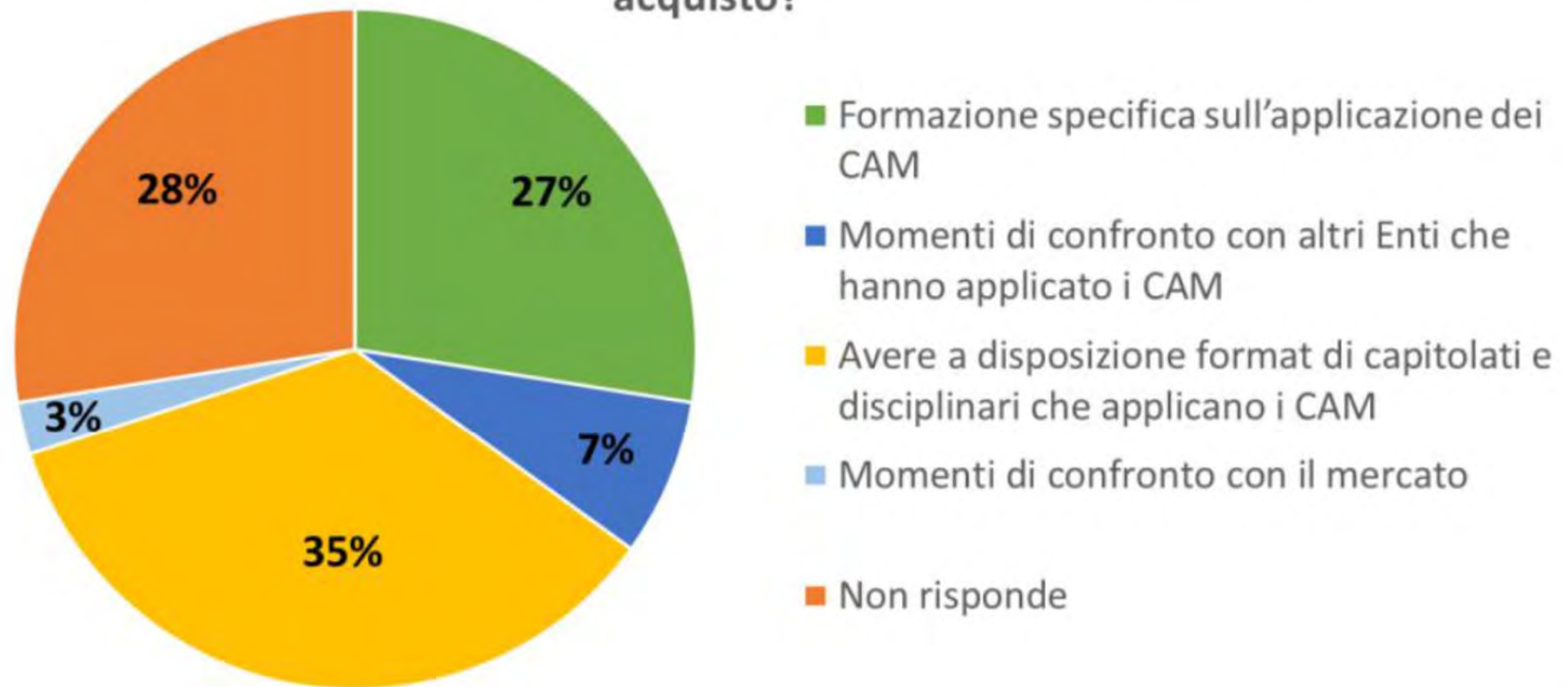
NUMERO DI BANDI AGGIUDICATI NEL 2017



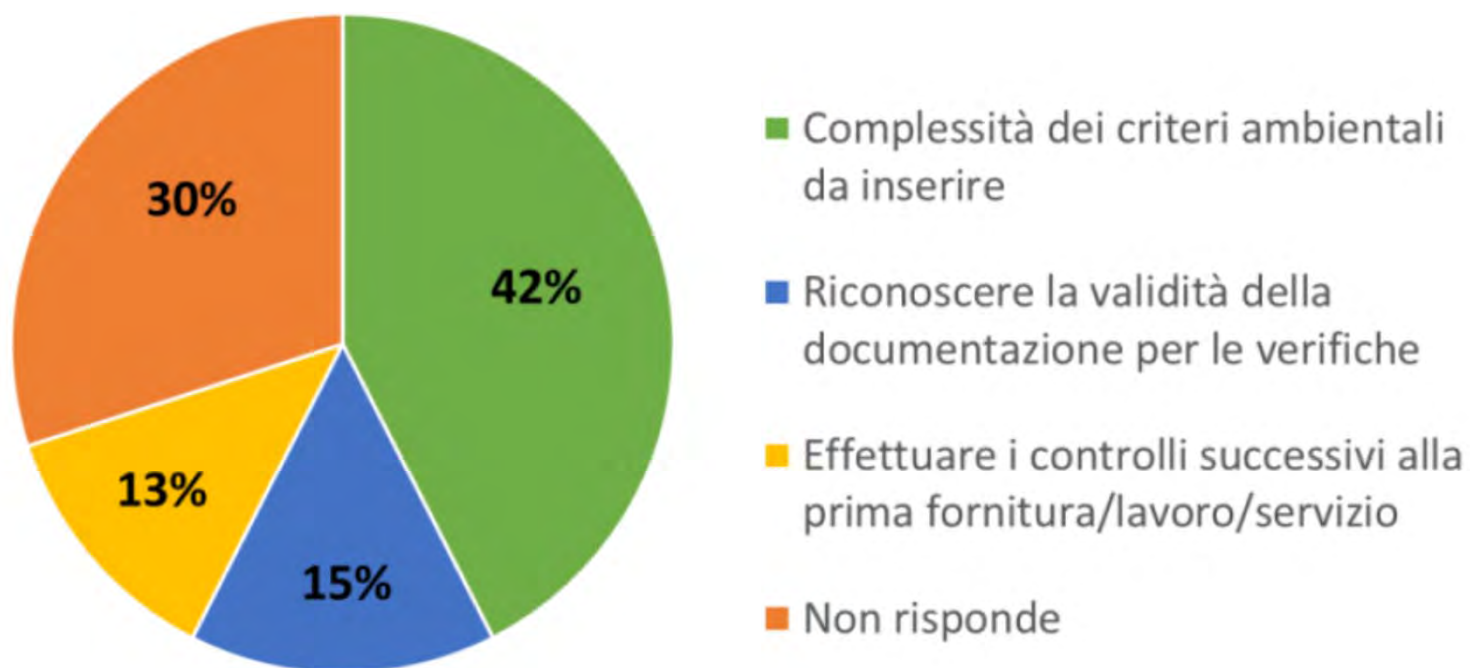
SPESA PER BANDI AGGIUDICATI NEL 2017



Quali esigenze vorrebbe fossero soddisfatte per rispettare correttamente l'obbligo di introduzione dei Criteri Ambientali Minimi nelle fasi di acquisto?



Quale ritiene essere il passaggio più difficoltoso nella procedura di acquisto con CAM?



OTTOBRE 2019



I numeri del Green Public Procurement in Italia



POLITECNICO MILANO 1863

Sandro Attilio Scansani

RAPPORTO OAV 2018

- Dati derivanti da 1048 Comuni Ricicloni
- Dati derivanti da 88 capoluoghi di provincia (richiesti a 106)
- Enti Parco (52)

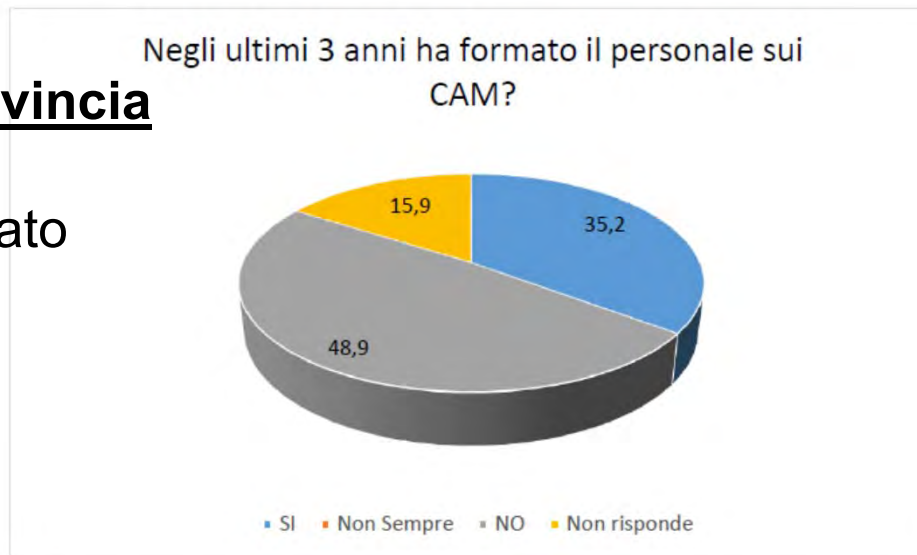
1048 Comuni Ricicloni

27,5% applica sempre i CAM

30% non applica i CAM in nessuna categoria merceologica

Capoluoghi di provincia

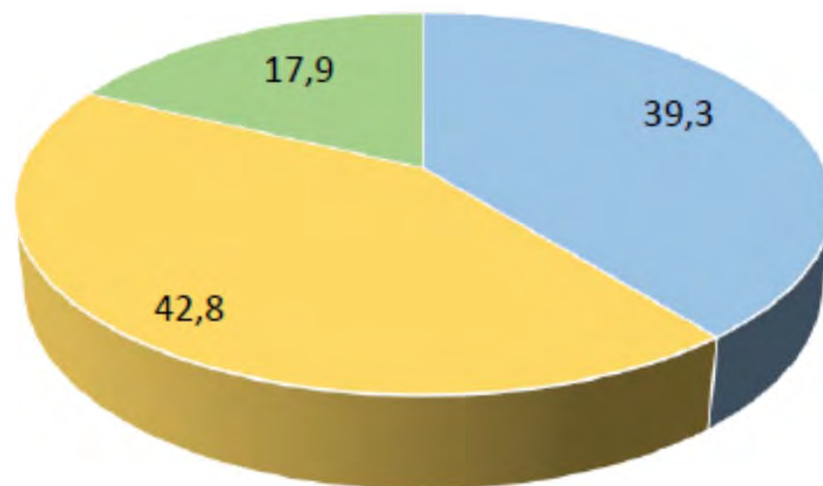
48,9% non ha formato
il personale



Fonte: Osservatorio Appalti Verdi 2019 – Legambiente e Fondazione Ecosistemi



Difficoltà ad adottare i CAM e il GPP



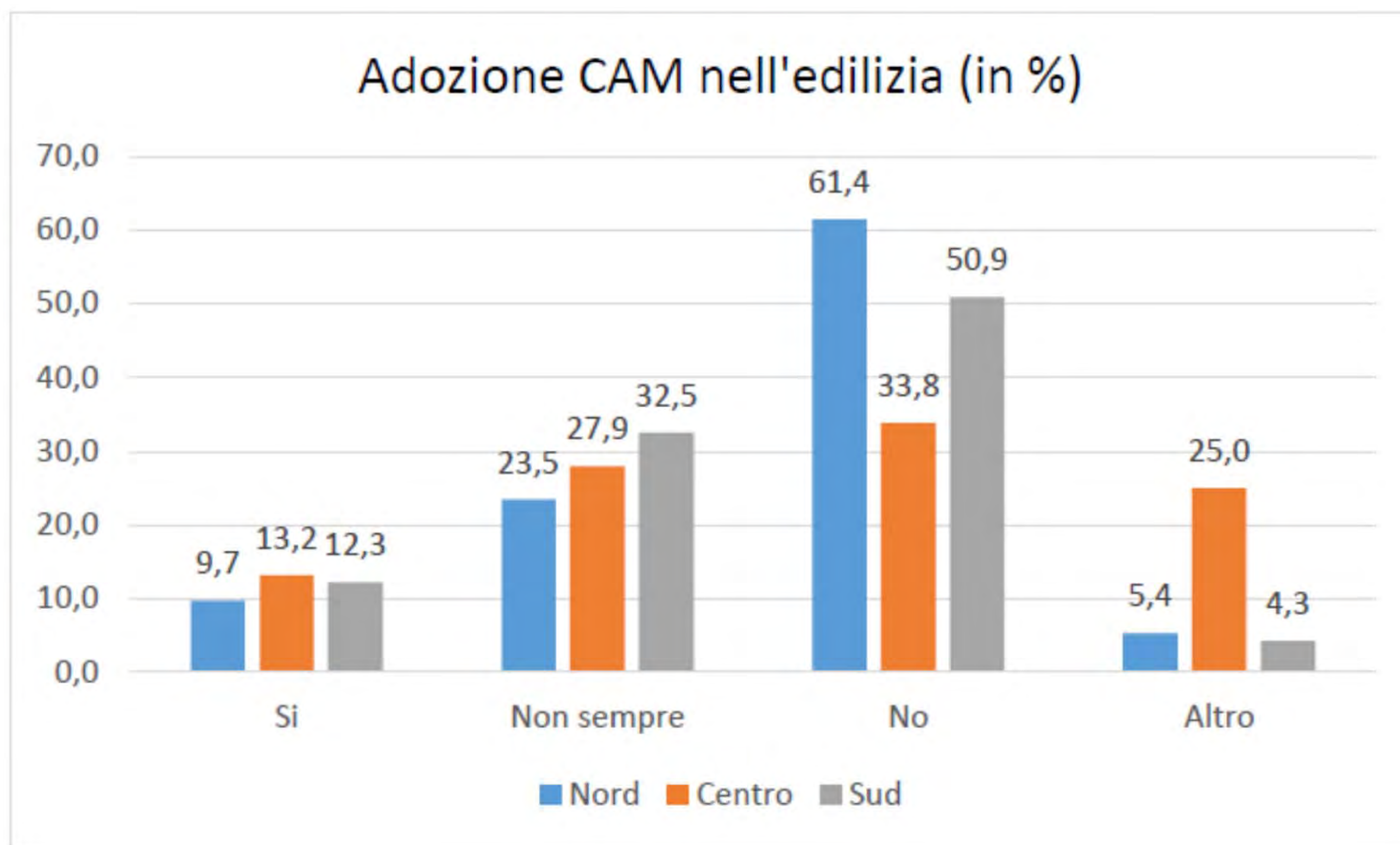
- Difficoltà a redigere i bandi
- Assenza di formazione del personale
- Difficoltà a trovare imprese green

Fonte: Osservatorio Appalti Verdi 2019 – Legambiente e Fondazione Ecosistemi



CATEGORIE MERCEOLOGICHE	Si	Non sempre	No	Altro
Gestione rifiuti	35,4%	18,8%	40,9%	4,9%
Carta	33,3%	29,1%	22,4%	15,2%
Servizi di Pulizia	27,5%	20,4%	48,0%	4,1%
Illuminazione pubblica	26,0%	23,3%	47,4%	3,3%
Stampanti	24,5%	24,8%	49,2%	1,5%
Cartucce Toner	24,4%	26,2%	45,8%	3,7%
Ristorazione	21,5%	20,7%	52,0%	5,7%
Servizi energetici	19,3%	26,6%	50,5%	3,5%
Verde pubblico	15,5%	25,6%	54,8%	4,1%
Prodotti IT	14,0%	26,7%	55,2%	4,1%
Arredo urbano	12,9%	25,6%	56,9%	4,5%
Arredi per interni	10,6%	24,9%	59,4%	5,0%
Edilizia	10,6%	25,9%	56,5%	6,9%
Veicoli	9,0%	22,3%	60,6%	8,0%
Divise e calzature	8,6%	24,4%	63,2%	3,8%





Fonte: Osservatorio Appalti Verdi 2019 – Legambiente e Fondazione Ecosistemi



► Capoluoghi

CRITERI AMBIENTALI MINIMI	SI in %
Carta	72,7
Stampanti	58
Toner	54,5
Servizi di pulizia	52,3
Arredi	39,8
Prodotti IT	38,6
Ristorazione	37,5
Illuminazione pubblica	34,1
Servizi energetici	28,4
Divise e calzature	28,4
Gestione del verde pubblico	27,3
Edilizia	19,3
Veicoli su strada	19,3
Gestione dei rifiuti	19,3
Arredo urbano	18,2

Applicazione del **100%**
dei CAM nei bandi 2018:

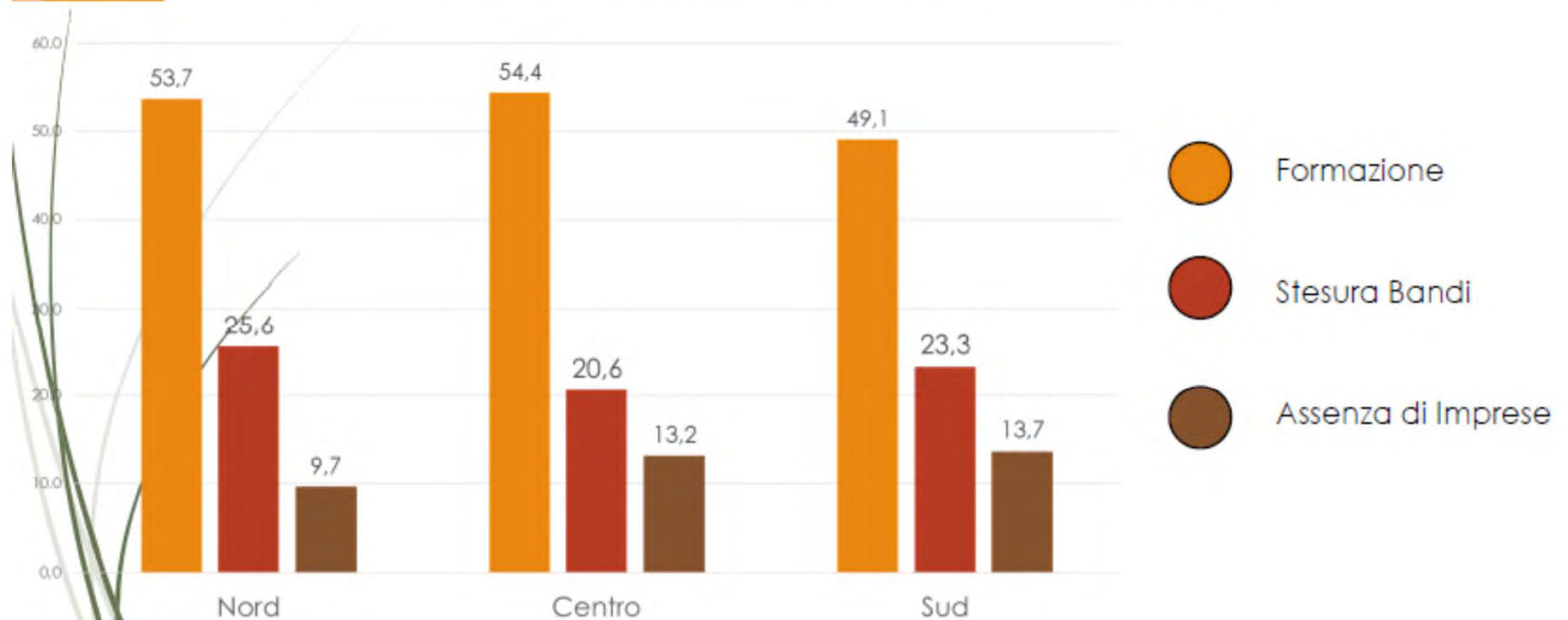
Città di Bergamo

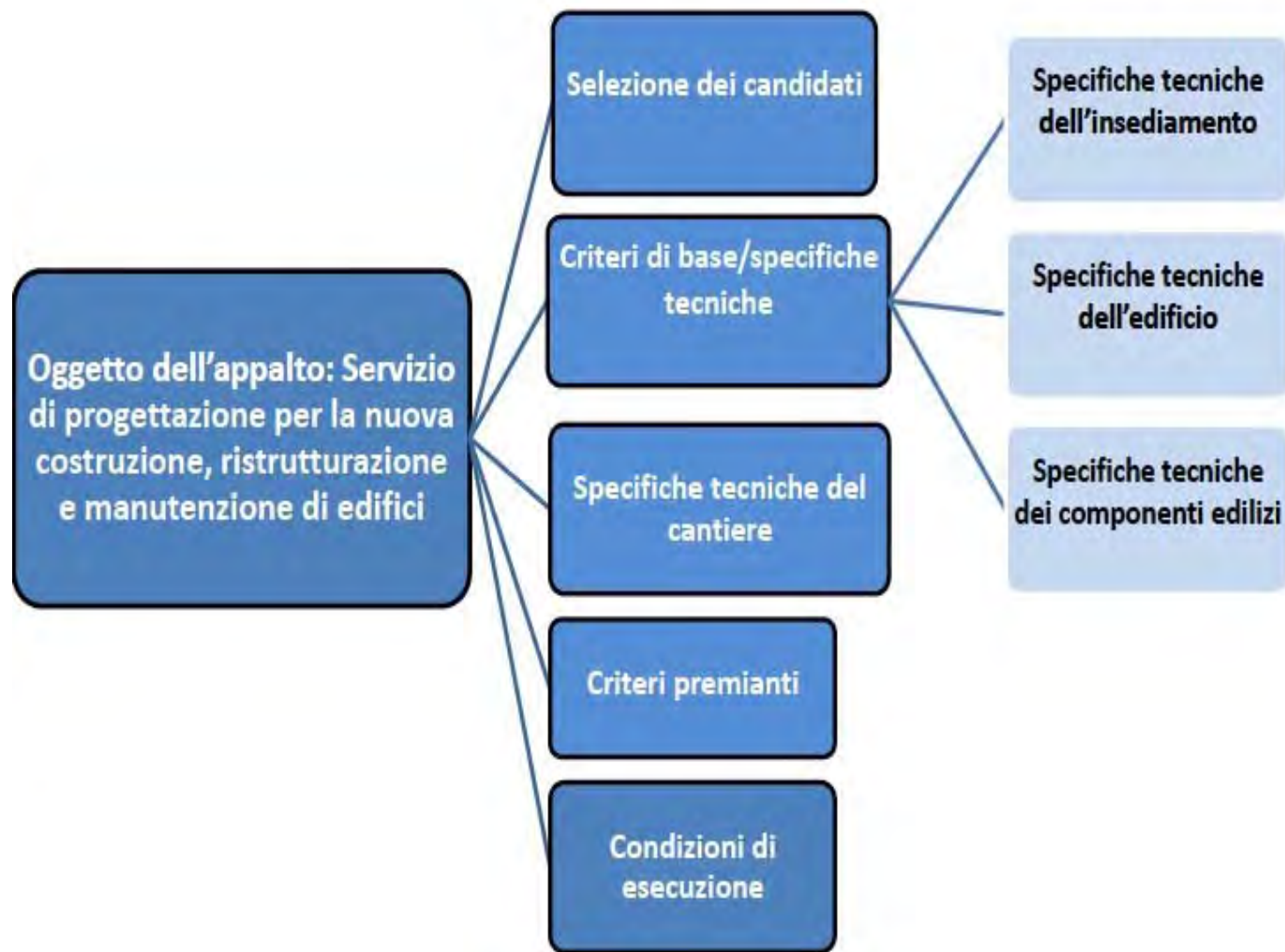
Applicazione superiore del
70% dei CAM nei bandi 2018:

Ancona (87% - Sì)
Ferrara (80% - Sì)
Modena (80% - Sì)
Treviso (80% - Sì)
Udine (80% - Sì)
Vicenza (93% - Sì)



Criticità Applicative del GPP nei COMUNI:





CONTENUTO RICICLATO (min)
Calcestruzzi → 5%
Laterizi → 5-10%
Mat. base di legno → FSC %
ghisa/ferro/acciaio → 10 %
Materie plastiche → 30%
Murature pietrame → 100%
Tamponature, tramezzature, controsoffitti → 5%
Isolamenti → 15-30-60%



**Specifiche
tecniche
dell'edificio**



DIAGNOSI ENERGETICA

PRESTAZIONE ENERGETICA

**APPROVVIGIONAMENTO
ENERGETICO**

RISPARMIO IDRICO

**QUALITÀ AMBIENTALE
INTERNA**



DIAGNOSI ENERGETICA

Per progetti di ristrutturazione importante di primo livello e per progetti di ristrutturazione importante di secondo livello di edifici con superficie utile di pavimento uguale o superiore a 2500 (duemilacinquecento) metri quadrati, deve essere condotta o acquisita (oltre all'APE ove richiesta dalle leggi vigenti) una diagnosi energetica per individuare la prestazione energetica dell'edificio e le azioni da intraprendere per la riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio.

Tale diagnosi dovrà includere la valutazione dei consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi adeguatamente documentati



DIAGNOSI ENERGETICA

Per quanto attiene la Diagnosi, le uniche figure specializzate sono:

- **EGE**, riferimento norma UNI CEI 11339 e già oggetto di certificazione attraverso organismi accreditati secondo la norma internazionale ISO/IEC 17024;
- **Auditor energetico** - AE, certificati ai sensi della norma UNI CEI 16247, parte 5;
- **ESCo** (Energy Service Company), certificate ai sensi della norma UNI CEI 11352:2014.



Nuova costruzione

Ristrutturazione importante di 1° livello

VERIFICHE PRESCRITTIVE	$H'T$	Coefficiente medio globale di scambio termico per unità di superficie disperdente
	$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile
Verifiche prestazionali	EPH,nd	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
	EPC,nd	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento
	η_H	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
	η_w	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS
	η_c	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
	$E_{pgl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale dell'edificio



Nuova costruzione Ristrutturazione importante di I livello

- Capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m²K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.
- Soddisfare il fabbisogno energetico dell'edificio con una copertura percentuale da fonti rinnovabili maggiorata di un ulteriore 10% rispetto ai valori presenti nell'allegato 3 del D.lgs. 28/2011.
- Riguardo alla illuminazione naturale il D.M. consiglia, ove possibile, di orientare le superfici della zona giorno a sud-est, sud o sud-ovest: lo scopo è quello di migliorare il comfort degli ambienti interni.
- Nei locali regolarmente abitati deve essere garantito un fattore medio di luce diurna (FLDm) maggiore del 2%, facendo salvo quanto previsto dalle norme vigenti su specifiche tipologie edilizie.
- Per tutti i locali in cui è prevista l'occupazione di persone, l'aerazione naturale diretta deve essere garantita con una adeguata presenza di superfici apribili: il rapporto tra le superfici apribili e la superficie calpestabile del locale deve essere maggiore di 1/8.
- Il numero di ricambi d'aria deve essere quello previsto dalle norme UNI 10339 e UNI 13779.



- I CAM raccomandano che le parti trasparenti con esposizione da Sud- Sud Est a Sud-Sud Ovest siano dotate di un sistema di schermatura e/o di ombreggiamento, in modo da raggiungere una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore (UNI EN 14501:2006).
- La verifica deve essere fatta per ogni serramento controllando che il valore di ggl-sh sia minore di 0,35. Il requisito deve essere verificato dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre e del 21 giugno
- I requisiti acustici passivi degli edifici oggetto del D.M. devono soddisfare almeno la classe II della norma UNI 11367.
- I requisiti acustici passivi di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di prestazione superiore riportato nell'Appendice A della UNI 11367(Tabella 2).
- L'isolamento acustico degli elementi che dividono la zona abitata da locali ad uso comune deve soddisfare almeno il livello di prestazione buona nell'Appendice B della UNI 11367 (Tabella 3).
- I locali abitati devono rispettare i valori limite di tempo di riverbero (T60) indicati nella norma UNI 11532.



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Per i progetti di ristrutturazione importante di secondo livello di edifici con superficie utile di pavimento inferiore a 2500 mq e per i progetti di riqualificazione energetica, gli interventi devono essere supportati da una valutazione costi/benefici e deve essere in ogni caso presentato l'APE

- il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del DM 26 giugno 2015 prevedendo l'applicazione degli indici 2019 (2021 faq).
- capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m²K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251. In caso di interventi che prevedano l'isolamento termico dall'interno o l'isolamento termico in intercapedine, la Cip dell'involucro esterno non deve subire variazioni



Disassemblabilità:

almeno il 50% in peso dei componenti edilizi, escludendo gli impianti, deve poter essere sottoposto a fine vita a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Contenuto 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.

Il D.M. specifica anche il contenuto minimo di materiale riciclato, valutato in percentuale sul peso del prodotto, che ciascun componente edilizio deve possedere. Le percentuali minime sono variabili a seconda della categoria a cui appartiene il componente edilizio.

Le percentuali di materiale riciclato dovranno essere dimostrate allegando delle certificazioni che ne attestino la veridicità: un esempio è la dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (EPD).





Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.3.2 Prestazione energetica - DM Requisiti Minimi

Tipo di intervento: Nuova costruzione o demolizione e ricostruzione - NZEB

RIASSUNTO ED ESITO DELLE VERIFICHE

Vengono mostrate solo le verifiche obbligatorie per il tipo di intervento selezionato.

	Esito	Verificato
Coefficiente medio globale di scambio termico H'T	5 / 5	SI
Area solare estiva equivalente per unità di superficie utile	5 / 5	SI
Indice di prestazione termica	1 / 2	NO
Efficienza media stagionale	2 / 2	SI
Indice di prestazione globale	1 / 1	SI
Capacità termica areica interna periodica (Cip)	1 / 3	NO
NON VERIFICATO CAM		

ELENCO DEGLI ELEMENTI CHE NON HANNO SUPERATO LE VERIFICHE

EPC,nd
Parete Esterna Massiva
Parete vano scala



INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER RAFFRESCAMENTO

	Valore	Limite	Um	Verificato
EPC,nd	35,347	31,869	kWh/m²a	NO

EFFICIENZA MEDIA STAGIONALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
ng,H,tot - Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale	0,755	0,552	-	SI
ng,W,tot - Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS	0,179	0,166	-	SI

INDICE DI PRESTAZIONE GLOBALE DELL'EDIFICIO

	Valore	Limite	Um	Verificato
EPgl,tot	75,812	97,920	kWh/m²a	SI

CIP STRUTTURE: VERIFICA CAPACITÀ TERMICA AREICA INTERNA PERIODICA

Il requisito relativo alla capacità termica areica interna periodica può essere valutato in alternativa alla temperatura operante estiva.

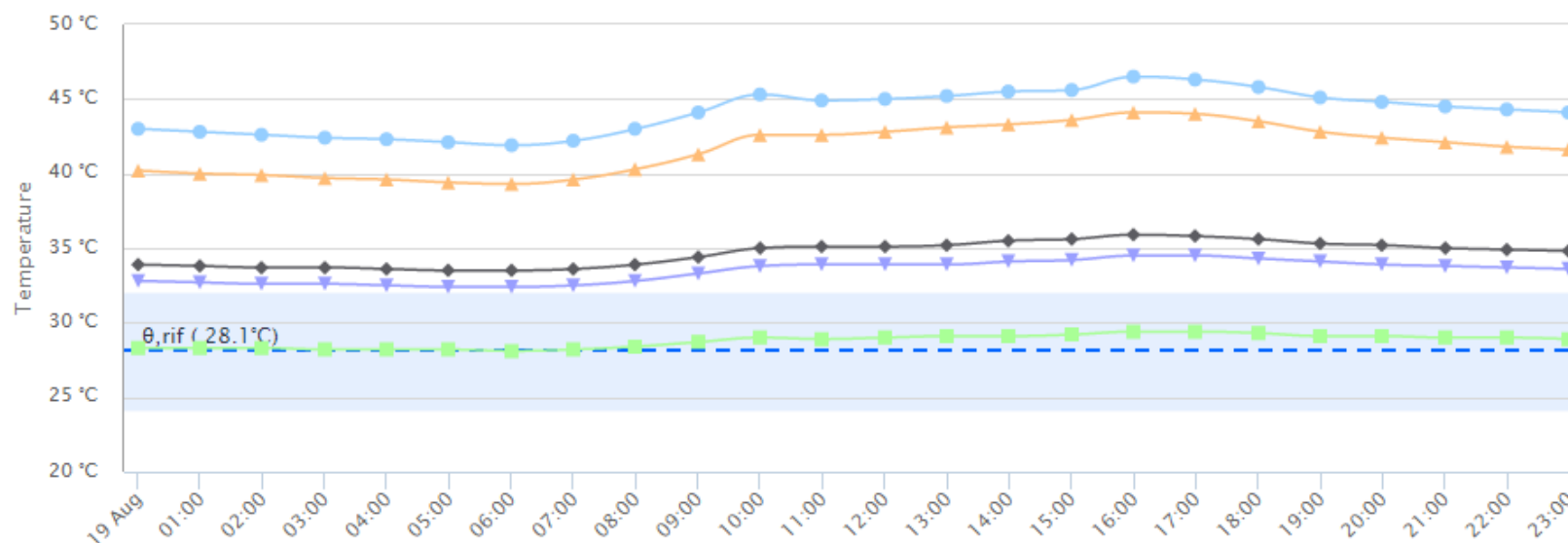
	Valore	Limite	Um	Verificato
Strutture verticali opache				
Parete Esterna Massiva	34,934	40,000	kJ/(m²K)	NO
Parete vano scala	24,888	40,000	kJ/(m²K)	NO

	Valore	Limite	Um	Verificato
Strutture orizzontali opache di copertura				
Copertura Massiva	42,882	40,000	kJ/(m²K)	SI



Prestazione energetica – Temperatura operante estiva

19 agosto – $\theta_{ext,air}$ media 28.2°C



Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.3.2 Prestazione energetica - Temperatura operante estiva

Tipo di intervento: Nuova costruzione o demolizione e ricostruzione - NZEB

ELENCO DEGLI ELEMENTI CHE NON HANNO SUPERATO LE VERIFICHE

Piano Terra - Zona 1
Primo Piano - Appartamento 1
Secondo piano - Appartamento 2
Terzo Piano - Appartamento 3



FILE HOME STRUMENTI SUPPORTO FABBRICATO

Ufficio 1
 Applica le impostazioni a tutte le zone
 Zona

Calcola
 Opzioni di calcolo

sempre presenti
 sempre assenti
 secondo profili orari
 Unità vicine

Giorno 12 luglio
 Giorno più caldo

Potenza invernale Energia Invernale Energia Estiva Illuminazione Trasmittanze medie **EC701 Risultati CAM** EC706 Potenza estiva

(calcolo aggiornato al 02/12/2019 14:50)

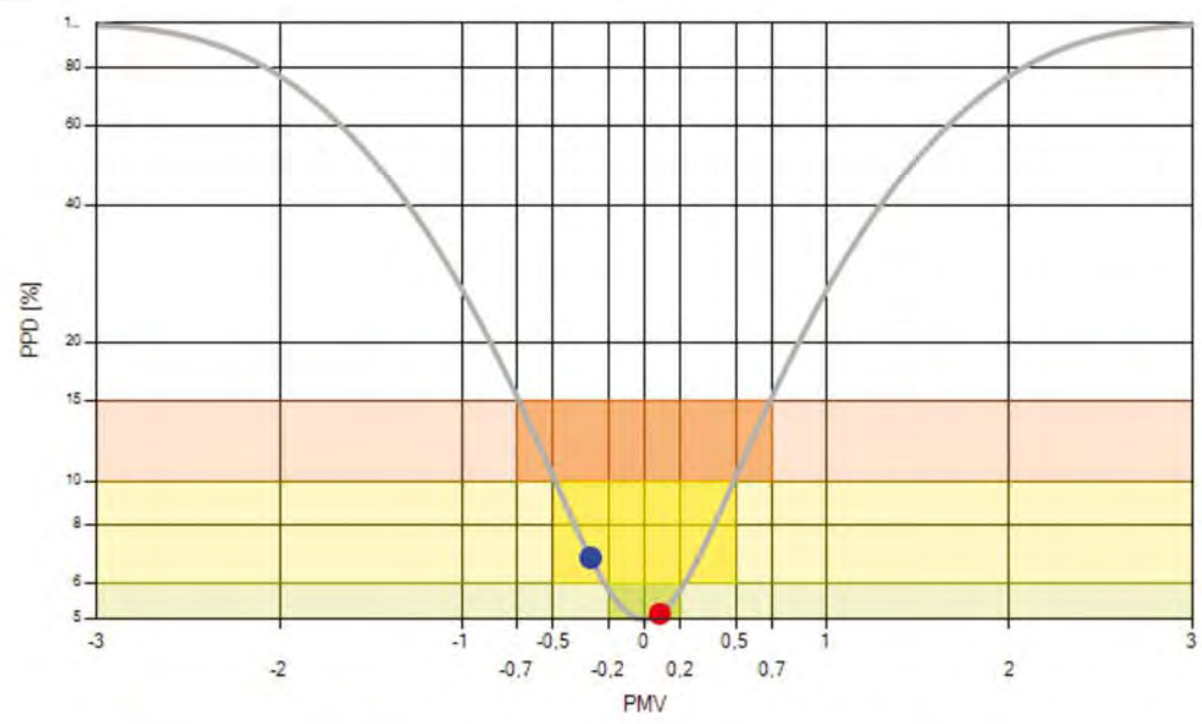
Temperatura operante PMV e PPD FLDm

Segreteria + corridoio

Inverno
 Data 25 gennaio - ore 8
 $\theta_{int,r,mn}$ 19,7 °C
 PMV -0,30
 PPD 6,81 %
 Categoria B

Estate
 Data 13 luglio - ore 17
 $\theta_{int,r,mn}$ 25,9 °C
 PMV 0,08
 PPD 5,15 %
 Categoria A

Dettagli temperature



Categoria A Categoria B Categoria C PMV inverno PMV estate

Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Tipo di intervento: Nuova costruzione o demolizione e ricostruzione - NZEB

RIASSUNTO ED ESITO DELLE VERIFICHE

Vengono mostrate solo le verifiche obbligatorie per il tipo di intervento selezionato.

	Esito	Verificato
Prestazioni limite D.Lgs 28/2011 con fonti rinnovabili	3 / 3	SI
VERIFICATO CAM		

DETTAGLIO DELLE VERIFICHE DI LEGGE - Intero edificio

COPERTURA PERCENTUALE PER LA PRODUZIONE DI ACS DA FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura percentuale	96,965	55,000	%	SI

COPERTURA PERCENTUALE DEI CONSUMI PREVISTI PER LA PRODUZIONE DI ACS, RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DA FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura percentuale	89,837	55,000	%	SI

POTENZA MINIMA INSTALLATA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Potenza installata	7,500	0,000	kW	SI



RIASSUNTO ED ESITO DELLE VERIFICHE

Vengono mostrate solo le verifiche obbligatorie per il tipo di intervento selezionato.

	Esito	Verificato
Fattore di luce diurno	5 / 5	SI
VERIFICATO CAM		

DETTAGLIO DELLE VERIFICHE DI LEGGE - Intero edificio

Piano Terra

Zona	Valore	Limite	Um	Verificato
Open Space	9,740	2,000	%	SI

Primo Piano

Appartamento	Valore	Limite	Um	Verificato
Soggiorno	2,740	2,000	%	SI

Quarto Piano

Appartamento	Valore	Limite	Um	Verificato
Piano intero	2,100	2,000	%	SI

Secondo piano

Appartamento	Valore	Limite	Um	Verificato
Cucina	6,290	2,000	%	SI

Terzo Piano

Appartamento	Valore	Limite	Um	Verificato
Camera da letto	2,970	2,000	%	SI



Proprietà

Proprietà Finestra

W1 - T - Pottifrestra 120x240

Dati finestra

Modifica larghezza: No

Larghezza della finestra: 1,200 m

Altezza finestra: 2,400 m

Ubicazione: Mezzana

Dati modulo

Substruttura: 0

Altezza sottofinestra: 0,000 m

Cassonetto: 0,000 m

Altezza modulo: 2,400 m

Trasparenza del modulo: 1,306 VV m/m

Dati aggiuntivi

Profondità recchia: 0,000 m

Ombreggiamenti

Calcolo mensile / Calcolo orario

Altezza del sole e delle ostruzioni

Diagramma Solare

Ostruzioni esterni angolo medio: $\beta = 3,65^\circ$

Ostruzioni rientranza semainati $\beta = 18,43^\circ$

Ostruzioni tetti/balconi $\alpha = 22,19^\circ$

Coefficienti di ombreggiamento totali

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Sud-Est	72	78	79	79	76	75	75	78	80	77	74	70

Fattore extra flusso: 80



ELENCO DEGLI ELEMENTI CHE NON HANNO SUPERATO LE VERIFICHE

Portafinestra - se0006 (S)
Portafinestra - se0007 (S)
Portafinestra - se0003 (S)
Portafinestra - se0009 (S)
Portafinestra - se0010 (S)
Portafinestra - se0008 (S)

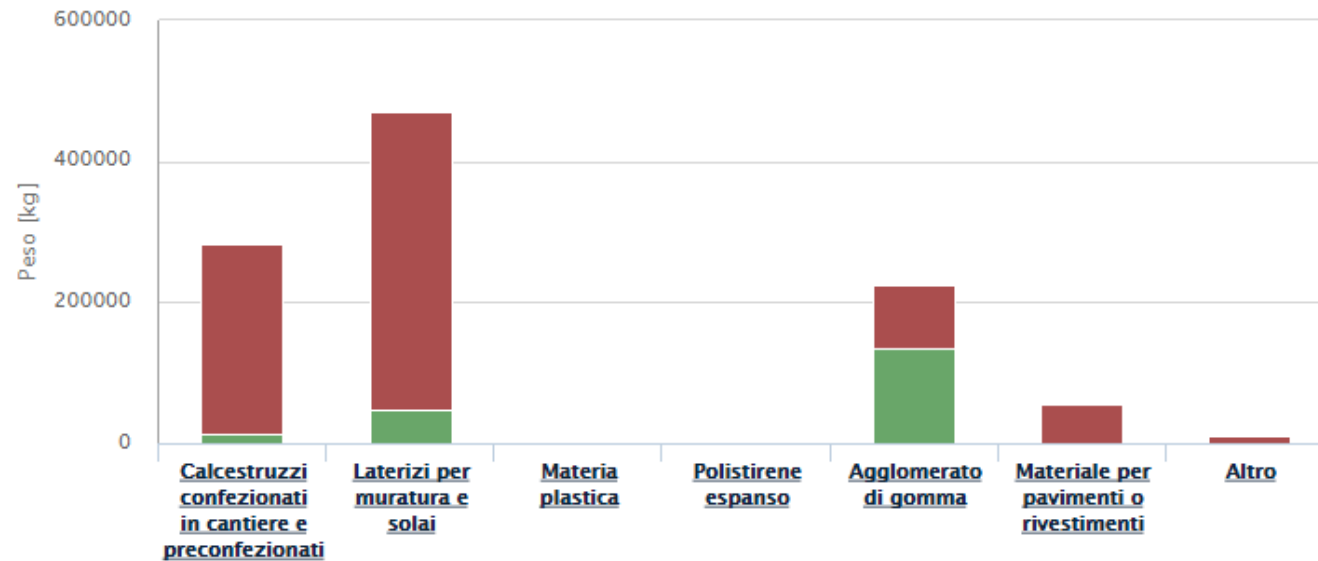
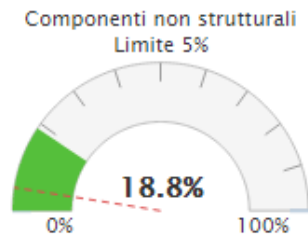
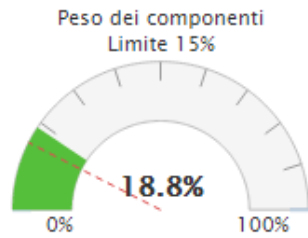
DETTAGLIO DELLE VERIFICHE DI LEGGE - Intero edificio**Portafinestra - Persiane**

	10	11	12	13	14	15	16	Verificato
se0006 (S)								
ggl,sh 21 Dicembre	0,39	0,32	0,30	0,30	0,27	0,26	0,25	NO
ggl,sh 21 Giugno	0,37	0,32	0,30	0,30	0,28	0,30	0,37	
se0007 (S)								
ggl,sh 21 Dicembre	0,39	0,32	0,30	0,30	0,27	0,26	0,25	NO
ggl,sh 21 Giugno	0,37	0,32	0,30	0,30	0,28	0,30	0,37	
se0003 (S)								
ggl,sh 21 Dicembre	0,39	0,32	0,30	0,30	0,27	0,26	0,25	NO
ggl,sh 21 Giugno	0,37	0,32	0,30	0,30	0,28	0,30	0,37	
se0009 (S)								
ggl,sh 21 Dicembre	0,39	0,32	0,30	0,30	0,27	0,26	0,25	NO
ggl,sh 21 Giugno	0,37	0,32	0,30	0,30	0,28	0,30	0,37	
se0010 (S)								
ggl,sh 21 Dicembre	0,39	0,32	0,30	0,30	0,27	0,26	0,25	NO
ggl,sh 21 Giugno	0,37	0,32	0,30	0,30	0,28	0,30	0,37	



Contenuto di riciclato

Clicca sulla categoria per visualizzare i dettagli



Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.4.1 Disassemblabilità - Materia recuperata o riciclata

Tipo di intervento: Nuova costruzione o demolizione e ricostruzione - NZEB

RIASSUNTO ED ESITO DELLE VERIFICHE

Vengono mostrate solo le verifiche obbligatorie per il tipo di intervento selezionato.

Disassemblabilità
Materia riciclata
Riciclato per componente

Esito	Verificato
0 / 2	NO
2 / 2	SI
12 / 12	SI
NON VERIFICATO	



12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALE DEI MATERIALI

A livello internazionale, l'approccio maggiormente rappresentativo per la valutazione degli impatti e dei profili ambientali di materiali/processi/prodotti è la Life Cycle Assessment (LCA).

Questo approccio analizza gli impatti delle singole fasi della vita utile di un prodotto, indicando soluzioni che siano in grado di ottimizzare il processo di produzione, le prestazioni e gli scenari di fine vita.

In quest'ottica lo stesso calcolo per quanto riguarda solo una fase del Life Cycle Design, ovvero la produzione, è stato fatto per 1 m² di chiusura esterna del nostro edificio.

I parametri considerati sono i fabbisogni di energia primaria (in relazione alle fasi di produzione, uso e smaltimento di un prodotto), l'impatto sul riscaldamento globale (misurato in kg equivalenti di CO₂, somma tra fonti rinnovabili e non rinnovabili).

I valori per ciascun materiale sono stati ricavati da EPD messa a disposizione dalle aziende produttrici (dichiarazione ambientale certificata di prodotto, che fornisce dati ambientali sul ciclo di vita) o da una banca dati più generica chiamata ICE.

I valori totali di energia incorporata al m² di parete non possono superare i 1000 MJ/m².

ESEMPIO DI EPD, GESSOFIBRA

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 m² fermacell flooring element

Parameter	Unit	A1-A3
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	2.50E+0
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg OFC11-Eq.]	4.80E-11
Acidification potential of land and water	[kg SO ₂ -Eq.]	3.99E-3
Eutrophication potential	[kg (PO ₄) ³⁻ -Eq.]	6.69E-4
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg ethene-Eq.]	1.38E-4
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	[kg Sb-Eq.]	1.69E-4
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]	3.64E+1

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 m² fermacell flooring element

Parameter	Unit	A1-A3
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	7.82E+0
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	3.72E-2
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	7.86E+0
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	3.67E+1
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	5.46E-3



INVENTORY OF CARBON & ENERGY (ICE) Version 2.0

Summary Tables



CHIUSURA LEGGERA U=0,18 W/m²K

Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato	Spessore strato (m) o Volume (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	Tot. energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)
	strato 1	pezzoforma	0,0125	1400	29,50	2,50	73,75	888,47
	strato 2	pezzoforma	0,0125	1400	29,50	2,50	73,75	
	strato 3	isolante Isover per 54	0,0400	110	4,40	16,80	73,92	
	strato 4	pezzoforma	0,0125	1400	29,50	2,50	73,75	
	strato 5	Isover arena 34	0,060	110	6,6	16,80	110,9	
	strato 6	pezzoforma	0,013	1400	29,50	2,50	73,75	
	strato 7	pezzoforma	0,013	1400	29,50	2,50	73,75	
	strato 8	montanti parete			5,33	13,10	69,82	
	strato 9	rivestimento	0,015	2300	35,00	10,36	362,60	

CO ₂ incorporata materiale (kgCO ₂ /kg)	CO ₂ incorporata strato (kgCO ₂ /m²)	Tot. CO ₂ incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO ₂ /m²)
46,550	1373,23	6556
46,550	1373,23	
2,170	9,55	
46,550	1373,23	
2,170	14,32	
46,550	1373,23	
46,550	1373,23	
2,710	14,44	
0,72	26	

Montanti: tre strati + profilo sotto + profilo sopra
 6 profili totali a strato, 3 strati + 2 (profilo sotto e sopra)
 EE e GWP ricavati da ICE - Steel
 20 profili totali = 60 m lineari

Moltiplica peso lineare acciaio (0,8 Kg/m) x 60 m
 Divido il risultato per ottenere kg in 1 m2 (/9m2)

- EPD- Flooring Elements Fermacell GmbH
- EPD- Flooring Elements Fermacell GmbH
- ICE - Insulation, rockwool
- EPD- Flooring Elements Fermacell GmbH
- ICE- Insulation, rockwool
- EPD- Flooring Elements Fermacell GmbH
- EPD- Flooring Elements Fermacell GmbH
- ICE- Recycled steel
- EPD- Glass-fibre-reinforced concrete Rieder Sales GmbH

CHIUSURA MASSIVA U=0,18 W/m²K

Stratigrafia pacchetto	Strati o Elementi	Descrizione strato	Spessore strato (m) o Volume (m³)	Densità del materiale (kg/m³)	Quantità di materiale (kg)	Energia incorporata materiale (MJ/kg)	Energia incorporata strato (MJ/m²)	Tot. energia incorporata per 1 m² di pacchetto (MJ/m²)
	strato 1	intonaco di calce e cemento	0,015	1530	22,95	0,42	9,64	864,33
	strato 2	Wiesberger 35x25x23,8	0,350	710	248,50	3,00	745,50	
	Elemento 3	Malta	0,0100	1850	18,50	0,97	17,96	
	strato 4	lana di roccia Frontrock Maxi Plus	0,120	110,00	13,20	16,80	221,76	
	strato 5	Rasatura interna	0,00500	1400	7,0	3,71	25,970	
	strato 6	rete di armatura in fibra di vetro			0,1500	28,00	4,20	
	strato 7	Rasatura esterna	0,00200	1350	2,7	24,40	65,880	

CO ₂ incorporata materiale (kgCO ₂ /kg)	CO ₂ incorporata strato (kgCO ₂ /m²)	Tot. CO ₂ incorporata per 1 m² di pacchetto (kgCO ₂ /m²)
1,910	43,83	171,15
0,470	116,80	
0,263	4,87	
2,17	28,64	
0,30	2,10	
1,540	0,23	
1,230	3,32	

- EPD- Mapei Intonaco
- ICE - general simple baked clay products
- ICE - mortar 1:2:9
- ICE- Insulation, rockwool
- EPD- Mapeetherm rasante
- ICE- insulation, Fiberglass
- EPD- Mapei Blastocolor Rasante



CONTESTO E STATO DELL'ARTE DELLA TECNOLOGIA

22 GENNAIO 2020

Arch. Sandro Attilio Scansani



POLITECNICO MILANO 1863