



# Cucina a Gas e Inquinamento nelle Case Europee

Novembre 2023

## AUTORE

Nicole Kearney, CLASP Europe

## CONTATTO

[Info@clasp.ngo](mailto:Info@clasp.ngo)

## RINGRAZIAMENTI

L'autore esprime i suoi più sinceri ringraziamenti a Piet Jacobs e al suo team della Netherlands Organisation for Applied Scientific Research ([TNO](#)) per il lavoro di ricerca svolto su cui si basa questa relazione. Grazie anche a Lorien Perryfrost e al suo team dell'Opinium Research per avere reperito e coinvolto le famiglie che hanno partecipato allo studio. L'autore intende inoltre manifestare il suo apprezzamento per il contributo di Michael Scholand, che ha lavorato con il gruppo di ricerca alla definizione e all'attuazione della metodologia del progetto. CLASP è grata per le revisioni, gli input, e il supporto ricevuti durante lo studio da tutti i membri del panel di esperti, in particolare Cristina Pricop della European Public Health Alliance, dott.ssa Juana Maria Delgado Sarborit, dott. Brett Singer, dott. Steffen Loft, dott. Gaetano Settimo, Brady Seals di RMI, i partner di ECOS, dott.ssa Laura Reali, y Frank Kelly. I partner delle nostre campagne nazionali hanno inoltre fornito un prezioso supporto di comunicazione, nonché spunti per tutta la durata dello studio sul campo. Tra loro ci sono Tony Renucci di Respire; Soledad Montero di CECU; Ben Hudson del Global Action Plan; Anita Fiaschetti e Simonetta Lombardo di Silverback. CLASP desidera inoltre esprimere gratitudine verso Femke de Jong, Insa Hoste e il resto del gruppo della [European Climate Foundation](#) per il supporto e l'orientamento forniti durante il progetto.

Infine l'autore intende ringraziare Marie Baton, Sara Demartini, Pailine Caroni, Poppy Gale, Ana Maria Carreño, Aoibheann O'Sullivan, Sarah Wesseler, Hannah Blair e Corinne Schneider di [CLASP](#) per il supporto, le revisioni, le ricerche e gli spunti.

## DESIGN

Bev MacDonald

Kerry Nash

## COPYEDITING

Ilana Koegelenberg

## CITAZIONI E COPYRIGHT

Cucina a Gas e Inquinamento nelle Case Europee, CLASP, novembre 2023. <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>

© CLASP, novembre 2023.

Questo lavoro è pubblicato con licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Per visualizzare una copia della licenza visita <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> o invia una lettera a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA

## ESONERO DI RESPONSABILITÀ

Gli autori hanno fatto del loro meglio per garantire la precisione e l'affidabilità dei dati qui presentati, tuttavia né loro, né i membri del panel di esperti, né la European Climate Foundation danno alcuna garanzia circa la precisione dei dati qui riportati, né accettano alcuna responsabilità per qualsiasi azione intrapresa o decisione adottata sulla base dei contenuti di questa relazione. I lettori della relazione si assumono la responsabilità di qualsiasi azione in capo a se stessi o a parti terze scaturita dall'affidamento fatto su questa relazione o sui dati, le informazioni, i risultati e le opinioni qui contenuti.

# Indice

<b>SINTESI</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>2. APPROCCIO DELLO STUDIO SUL CAMPO</b> .....	<b>10</b>
2.1.    DIMENSIONI DEL CAMPIONE DELLE FAMIGLIE E TEMPISTICHE DEL MONITORAGGIO .....	11
2.2.    RECLUTAMENTO DELLE FAMIGLIE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA. ....	11
2.3.    MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA .....	13
<b>3. RISULTATI DELLO STUDIO SUL CAMPO</b> .....	<b>16</b>
3.1.    LIVELLI DI NO <sub>2</sub> NELLE ABITAZIONI CON CUCINA A GAS O ELETTRICA.....	16
3.2.    FATTORI CHE CONTRIBUISCONO AD AUMENTARE L'INQUINAMENTO DELL'ARIA INTERNA NELLE CASE IN CUI SI CUCINA A GAS .....	19
3.3.    LIVELLI DI INQUINAMENTO RISPETTO AGLI STANDARD INTERNAZIONALI ED EUROPEI .....	21
3.4.    IMPATTO DELLA VENTILAZIONE DOMESTICA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI INTERNI .....	29
<b>4. RISULTATI A LIVELLO NAZIONALE</b> .....	<b>34</b>
4.1.    PAESI BASSI .....	34
4.2.    ITALIA .....	38
4.3.    SPAGNA .....	42
4.4.    FRANCIA.....	46
4.5.    SLOVACCHIA .....	49
4.6.    ROMANIA.....	52
4.7.    REGNO UNITO.....	56
<b>5. RISULTATI PRINCIPALI</b> .....	<b>59</b>
<b>6. RACCOMANDAZIONI</b> .....	<b>61</b>
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	<b>64</b>

## Sintesi

La cottura a gas immette inquinanti nocivi nelle abitazioni, ma i responsabili politici dell'Unione Europea e del Regno Unito hanno fatto poco per affrontare questo grave problema di salute pubblica. Uno studio su larga scala che abbraccia sette paesi europei dimostra che nelle case con apparecchi di cottura a gas si registrano livelli di inquinamento dell'aria interna che spesso superano i limiti di legge per l'inquinamento dell'aria esterna, evidenziando l'urgente necessità di un intervento governativo.

In tutta Europa, è stato riscontrato che le famiglie che utilizzano piani cottura e forni a gas respirano il doppio dell'inquinamento dell'aria interna rispetto a quelle che utilizzano apparecchi elettrici. Il monitoraggio della qualità dell'aria in casa effettuato in più di 250 abitazioni in sette paesi - Paesi Bassi, Italia, Spagna, Francia, Slovacchia, Romania e Regno Unito - fornisce un quadro della diffusione e della gravità di questo problema. I risultati evidenziano la necessità critica per i governi, i produttori di elettrodomestici e gli altri soggetti interessati di intervenire immediatamente per proteggere la salute pubblica riducendo le emissioni generate dagli apparecchi di cottura.

### Risultati principali

Le abitazioni in cui si cucina a gas fanno registrare livelli preoccupanti di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), un inquinante atmosferico dannoso per la salute e legato a gravi problemi respiratori. In tutti i paesi monitorati dallo studio, i dati hanno mostrato che cucinare con il gas comporta livelli significativi di questo inquinante in tutta la casa.

Nelle abitazioni in cui si cucina con apparecchi elettrici non è stato riscontrato inquinamento da NO<sub>2</sub> proveniente dagli apparecchi di cottura. Nelle abitazioni dotate di apparecchi di cottura elettrici, i livelli medi di NO<sub>2</sub> negli ambienti interni erano inferiori a quelli presenti all'esterno.

La cottura a gas porta spesso a livelli di inquinamento dell'aria interna che sarebbero illegali all'esterno. Nell'Unione Europea (UE) e nel Regno Unito, gli standard per l'inquinamento atmosferico si applicano solo all'aria esterna. Tuttavia, questo studio ha rilevato che nelle case con apparecchi di cottura a gas si registrano livelli di inquinamento dell'aria interna che superano regolarmente i limiti previsti per gli ambienti esterni.

Le famiglie che cucinano a gas contravvengono regolarmente alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sulla qualità dell'aria concepite per proteggere la salute pubblica. È dimostrato che un inquinamento superiore a questi livelli raccomandati contribuisce all'insorgere di significativi effetti indesiderati per la salute. Cucinare con il gas può quindi esporre a un rischio maggiore di malattie respiratorie come l'asma, in particolare per le persone più vulnerabili, come i bambini o le persone con patologie.

Gli elevati livelli di polveri sottili nocive (PM<sub>2,5</sub>) riscontrati nelle cucine derivano dalle pratiche di cottura e dall'inquinamento esterno, non dal tipo di elettrodomestico. I livelli di PM<sub>2,5</sub> che possono influire sui polmoni e sulla circolazione sanguigna superavano abitualmente quelli previsti dalle linee guida dell'OMS, sia nelle famiglie con cucina a gas sia in quelle con cucina elettrica.

La presenza di cappe da cucina in casa ha avuto un impatto minimo sulla qualità dell'aria interna. Le famiglie con cappe da cucina (sia a ricircolo sia con sfiato esterno) non hanno registrato una riduzione sostanziale dell'inquinamento dell'aria interna legato alla cottura. Ciò dimostra che non è sufficiente affidarsi alla ventilazione delle abitazioni per ridurre i rischi per la salute derivanti da piani cottura e forni a gas.

I risultati principali provenienti dai 7 paesi sono coerenti.

## Raccomandazioni

Per proteggere la salute pubblica, i decisori politici dell'UE e del Regno Unito dovrebbero adottare misure immediate volte a ridurre l'inquinamento dell'aria interna legato alla cottura a gas. Accelerare il passaggio alla cottura elettrica è la soluzione più efficace, ma è fondamentale anche sensibilizzare l'opinione pubblica sulla necessità di una ventilazione adeguata.

Anche i produttori di elettrodomestici, i professionisti del settore edilizio, i fornitori di servizi sanitari, i ricercatori, i singoli cittadini e altri soggetti hanno un ruolo importante da svolgere.

I governi dovrebbero favorire la riduzione delle emissioni di NO<sub>2</sub> degli apparecchi di cottura a gas prevedendo il miglioramento degli standard. Dovrebbero istituire una combinazione di etichette informative sui prodotti, incentivi, sussidi e regolamenti per aumentare la penetrazione dei piani cottura a induzione, la tecnologia più pulita ed efficiente in circolazione. Dovrebbero inoltre prevedere un requisito di funzionamento efficace delle cappe per la cattura degli inquinanti.

Il settore industriale dovrebbe sostenere il passaggio agli apparecchi di cottura elettrici, impegnandosi a smettere di produrre, vendere e installare piani cottura e forni a gas inquinanti. I produttori e i rivenditori dovrebbero utilizzare una nuova etichetta energetica per garantire che i clienti sappiano se i piani cottura e i forni sono inquinanti o meno e per consentire ai consumatori di confrontare le prestazioni dei diversi tipi di tecnologia. I produttori dovrebbero anche sviluppare cappe da cucina di facile utilizzo che catturino adeguatamente gli inquinanti.

La società civile e le istituzioni sanitarie dovrebbero sensibilizzare i consumatori sui rischi per la salute derivanti dagli apparecchi di cottura a gas, attraverso ulteriori ricerche, istruzione e attività di advocacy.

I cittadini dovrebbero limitare l'esposizione agli apparecchi di cottura a gas avvalendosi di piccoli elettrodomestici o passando a forni e piani cottura elettrici, ove possibile. Dovrebbero inoltre favorire la ventilazione delle proprie cucine quando in uso, preferibilmente tramite cappe con sfiato esterno.

# 1. Introduzione

Ogni giorno in tutta Europa si cucina con apparecchi a gas, nella convinzione<sup>1</sup> che questi rappresentino la migliore opzione possibile in termini di velocità e sapori<sup>2</sup>. Il rilascio da parte di questi apparecchi di inquinanti atmosferici invisibili ma dannosi è un fatto ancora poco conosciuto. Spesso le cappe da cucina vengono attivate soltanto quando si brucia il cibo,<sup>3</sup> ma in realtà bisognerebbe iniziare a preoccuparsi dell'inquinamento appena si accendono i fornelli<sup>4</sup>.

Un vasto corpus di ricerche<sup>5</sup> ha dimostrato che i fornelli e i forni a gas rilasciano agenti inquinanti come l'NO<sub>2</sub>, il monossido di carbonio (CO) e il benzene<sup>6,7</sup> nelle abitazioni, aumentando il rischio per gli abitanti di sviluppare gravi problemi di salute, come patologie respiratorie (per es., l'asma), demenza e tumori. Nonostante questo, ben poco è stato fatto per ridurre l'inquinamento atmosferico interno proveniente da fornelli e forni a gas nell'UE e nel Regno Unito. I limiti all'inquinamento atmosferico sia nell'UE<sup>8</sup> sia nel Regno Unito<sup>9</sup> si applicano solo all'aria esterna, mentre le normative esistenti che potrebbero limitare l'inquinamento atmosferico direttamente alla fonte (ad esempio, il regolamento sugli apparecchi a gas<sup>10i</sup> e le politiche di progettazione ecocompatibile<sup>11</sup> e di etichettatura energetica<sup>12</sup> degli apparecchi<sup>ii</sup>) non lo fanno.

Per stabilire se l'inquinamento dell'aria interna prodotto dai piani cottura e dai forni a gas in Europa sia abbastanza grave da giustificare un intervento governativo, alla fine del 2022 CLASP ha collaborato con la Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, TNO, (Organizzazione dei Paesi Bassi per la ricerca scientifica applicata) e Opinium Research, una società di ricerche di marketing e sondaggi con sede nel Regno Unito. Lo studio domestico paneuropeo che ne è scaturito è la prima indagine su larga scala sull'inquinamento dell'aria interna causato dai piani cottura a gas ed elettrici. Lo studio fornisce un confronto dei livelli di inquinanti presenti in casa con i limiti ufficiali di qualità dell'aria esterna e le linee guida dell'OMS sulla qualità dell'aria.

I risultati sono chiari: in Europa, gli apparecchi di cottura a gas immettono inquinanti dannosi per la salute nelle abitazioni. Queste sostanze raggiungono livelli che superano i limiti fissati dalle linee guida dell'OMS<sup>13</sup>, nonché i limiti obbligatori per la contaminazione atmosferica esterna stabiliti dall'UE<sup>14</sup> e dal Regno Unito<sup>15</sup>. I livelli di inquinamento provenienti da questa fonte variano a seconda del paese, ma il quadro generale rimane lo stesso.

In particolare, lo studio conferma la preoccupazione per la presenza dell'inquinante NO<sub>2</sub> nelle case europee in cui si cucina a gas. Generato dall'interazione tra la fiamma del gas e l'azoto naturalmente presente nell'aria<sup>16</sup>, l'NO<sub>2</sub> è riconosciuto dall'OMS come un inquinante atmosferico dannoso per la salute e legato a gravi problemi respiratori<sup>17</sup>. L'organizzazione stima che i bambini che vivono in abitazioni dotate di apparecchi a gas corrono un rischio superiore del 20% di sviluppare patologie delle vie respiratorie inferiori<sup>18</sup>.

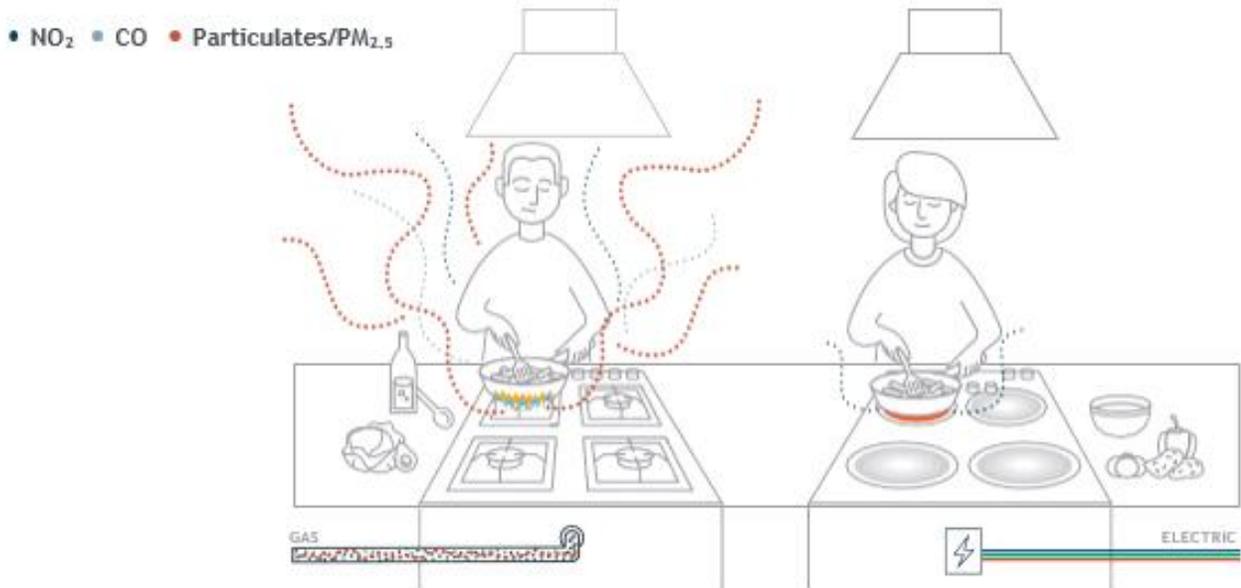
<sup>i</sup> Il regolamento dell'UE sugli apparecchi a gas (2016/462) definisce degli importanti requisiti per l'immissione sul mercato di apparecchi che bruciano carburanti gassosi nell'UE e nel Regno Unito.

<sup>ii</sup> La progettazione ecocompatibile definisce degli standard minimi europei comuni volti all'eliminazione dal mercato dei prodotti meno efficienti. L'etichettatura energetica fornisce indicazioni semplici e chiare sull'efficienza energetica e altre caratteristiche fondamentali in fase d'acquisto.

La ricerca ha inoltre rilevato che in molte cucine europee la presenza di PM<sub>2,5</sub> dannose è conseguenza diretta della cottura degli alimenti e quindi indipendente dal gas. Lo studio dimostra che i livelli di PM<sub>2,5</sub> aumentano o diminuiscono a seconda della durata e del tipo di cottura (per es., quando si bruciano gli alimenti).

#### THE PROCESS OF COOKING FOOD

FIGURA 1. GLI APPARECCHI DI COTTURA A GAS EMETTONO DIRETTAMENTE INQUINANTI NOCIVI, MENTRE LE PM<sub>2,5</sub> SONO EMESSE DAL PROCESSO DI COTTURA DEI CIBI



La ricerca, condotta nel 2023, ha comportato le seguenti fasi:

- Reclutamento, nell'UE e nel Regno Unito, dei nuclei familiari partecipanti allo studio sul campo sulla base di criteri di diversità demografica. Al fine di evitare cambiamenti nelle abitudini di cottura dei partecipanti durante lo studio (per es., apertura di finestre o accensione delle cappe), alle famiglie non era stato comunicato che la ricerca verteva sulla correlazione tra la cottura a gas e gli inquinanti atmosferici all'interno delle abitazioni.
- Monitoraggio su abitudini di cottura, ventilazione e la relativa qualità dell'aria interna in oltre 250 case in 7 paesi europei: Paesi Bassi, Italia, Spagna, Francia, Slovacchia, Romania e Regno Unito. Le famiglie partecipanti dovevano installare un'apparecchiatura di monitoraggio della qualità dell'aria interna e registrare le attività e i comportamenti quotidiani in cucina per due settimane. L'apparecchiatura monitorava i livelli di concentrazione di NO<sub>2</sub>, CO, e PM<sub>2,5</sub>, oltre alle temperature raggiunte da fornelli e forni a gas indicanti l'attività di cottura. Il monitoraggio domestico è iniziato nel gennaio del 2023 e si è concluso a maggio.
- Analisi dei dati di monitoraggio domestici per determinare:

- I livelli di concentrazione degli inquinanti emessi dagli apparecchi di cottura a gas e confrontarli con quelli elettrici senza fiamma.
- Il superamento o meno da parte dei nuclei familiari europei dei limiti di concentrazione degli inquinanti previsti dall'OMS, dall'UE o dal Regno Unito e le relative differenze tra chi si avvale di apparecchi a gas e chi usa quelli elettrici.
- L'impatto delle cappe di ventilazione da cucina sui livelli di concentrazione degli inquinanti.

Lo studio si è concentrato principalmente sui nuclei familiari che si avvalgono di apparecchi di cottura a gas, rinomate fonti di inquinamento dell'aria interna, con l'obiettivo di comprendere la gravità dei livelli di contaminazione presenti in cucina e nel resto della casa. I nuclei familiari che cucinano con apparecchi elettrici sono stati inclusi come termine di riferimento per valutare l'effetto di altre fonti di inquinamento interno e l'infiltrazione di aria esterna inquinata, poiché ricerche precedenti hanno confermato che i piani cottura e i forni elettrici non emettono inquinamento atmosferico in cucina.

Questa relazione presenta lo studio e i suoi risultati, descrivendo la portata dell'inquinamento dell'aria interna causato dalla cottura a gas nelle nostre case e discutendo dell'urgente necessità di sensibilizzazione, azione e cambiamento.

Oltre a rilasciare inquinanti nocivi nelle abitazioni, gli apparecchi di cottura a gas utilizzano e rilasciano metano<sup>19</sup>, un potente gas a effetto serra. Questi elettrodomestici contribuiscono in maniera significativa al cambiamento climatico che provoca gravi problemi per la salute pubblica in Europa e nel mondo. Secondo l'OMS, il cambiamento climatico "minaccia gli ingredienti essenziali per una buona salute (aria pulita, acqua potabile, alimenti nutrienti e riparo sicuro) e possiede il potenziale sufficiente a minare decenni di progressi in materia di sanità pubblica".

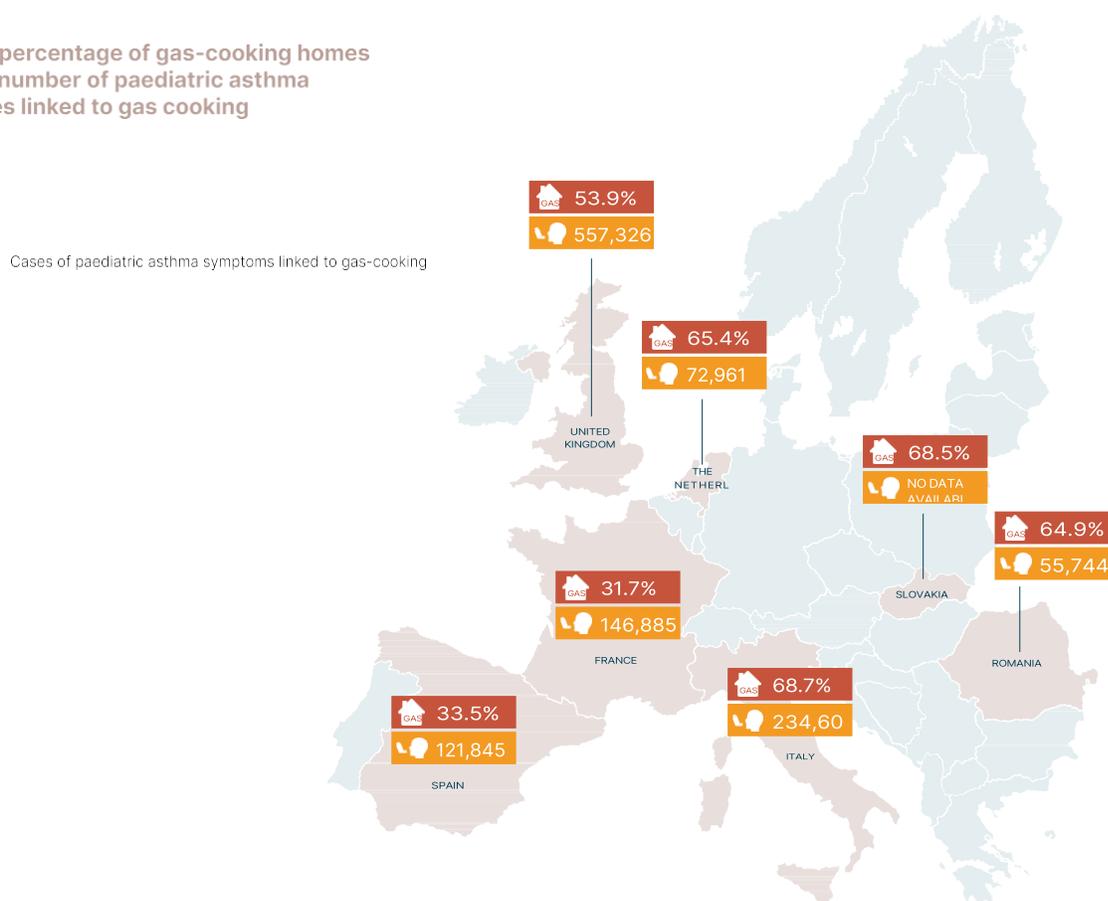
(fonte: [https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1))

## 2. Approccio dello studio sul campo

CLASP ha collaborato con la TNO e con esperti in materia di salute e qualità dell'aria interna<sup>iii</sup> per elaborare una metodologia di studio sul campo volta a misurare la gravità dell'inquinamento dell'aria interna prodotto dagli apparecchi di cottura a gas in Europa.

**FIGURE 2. CRITERI PER LA SELEZIONE DEL MONITORAGGIO DELLE FAMIGLIE: NUMERO DI ABITAZIONI IN CUI SI CUCINA A GAS E NUMERO DI CASI DI ASMA PEDIATRICO LEGATI ALLA COTTURA A GAS, SULLA BASE DI RICERCHE PRECEDENTI DI CLASP E TNO**

The percentage of gas-cooking homes and number of paediatric asthma cases linked to gas cooking



I ricercatori hanno realizzato delle misurazioni all'interno di alcune abitazioni nei Paesi Bassi, Italia, Spagna, Francia, Slovacchia, Romania e Regno Unito. Questi sono tra i paesi della regione<sup>20</sup> in cui la cottura a gas è maggiormente diffusa e dove il rischio per la salute pubblica proveniente da questa fonte è più alto (come indicato dagli attuali livelli nazionali di asma pediatrico associato alla cottura a gas)<sup>21</sup>.

*Percentuale di famiglie che cucinano a gas in diversi paesi europei (a sinistra) e numero attuale di casi di asma pediatrico legati alla cottura a gas (a destra).*

<sup>iii</sup> CLASP ha coinvolto un panel di esperti che ha contribuito alla pianificazione della ricerca. La metodologia proposta era stata discussa in occasione della 17a Conferenza internazionale della Società internazionale per la qualità dell'aria interna e il clima, tenutasi in Finlandia a giugno del 2022.

## 2.1. Dimensioni del campione delle famiglie e tempistiche del monitoraggio

In collaborazione con gli esperti, CLASP ha optato per un campione di 280 famiglie, ossia 40 per ogni paese. Per raccogliere dati sufficienti a poter valutare l'impatto della cottura a gas sulla qualità dell'aria all'interno delle abitazioni, il gruppo di ricerca aveva deciso che l'80% delle famiglie selezionate sarebbero state famiglie dotate di apparecchi di cottura a gas. Il resto del campione è stato costituito da famiglie che usano apparecchi di cottura elettrici allo scopo di fungere da termine di riferimento, visto che tali apparecchi non contaminano l'aria interna<sup>22</sup>.

Il monitoraggio dei nuclei familiari selezionati è durato 5 mesi tra gennaio e maggio 2023. Il gruppo di ricerca aveva scelto questo periodo perché è più probabile che le famiglie tengano le finestre chiuse durante i mesi più freddi, riducendo al minimo l'infiltrazione dell'inquinamento atmosferico esterno (proveniente da fonti come automobili a benzina e diesel) che avrebbe potuto influire sulle misurazioni della qualità dell'aria interna. Ogni fase di monitoraggio è durata due settimane e i rilevamenti sono stati effettuati al massimo in due paesi contemporaneamente. Il laboratorio di ricerca aveva tre settimane di tempo tra un ciclo di test e l'altro per trasportare l'attrezzatura da e verso le famiglie, scaricare i dati e ricalibrare l'attrezzatura.

TABELLA 1. PERIODI, LUOGHI E NUMERO DI SCATOLE CON APPARECCHIATURA INVIATE PER OGNI CICLO DI TEST

Ciclo	1	2	3	4
Consegna	27 gennaio 2023	3 marzo 2023	7 aprile 2023	12 maggio 2023
a	13 febbraio 2023	17 marzo 2023	21 aprile 2023	26 maggio 2023
Ritiro				
Set #1				
Paese	Paesi Bassi*	Italia	Francia	Regno Unito
Numero di famiglie	40	40	40	40
Set #2				
Paese		Spagna	Slovacchia	Romania
Numero di famiglie	-	35	41	40

*\*Il test è stato condotto in un solo paese durante il primo ciclo, consentendo ai ricercatori di affrontare i problemi e sfruttare le lezioni apprese per i cicli successivi.*

## 2.2. Reclutamento delle famiglie per il monitoraggio della qualità dell'aria interna.

La selezione delle famiglie è avvenuta sulla base di criteri volti a garantire che i dati raccolti riflettessero la demografia, le modalità di cottura e i tipi di abitazione di ogni paese. Sono inoltre stati considerati altri fattori influenti a livello di qualità dell'aria interna, come ad esempio la ventilazione. Criteri prioritari:

- Le famiglie dovevano essere non fumatrici oltre a non avere o non usare stufe a legna (per evitare la contaminazione da inquinamento interno).
- I partecipanti dovevano cucinare in casa almeno tre o quattro volte alla settimana (per fornire abbastanza informazioni).
- Le case non dovevano trovarsi vicino a strade trafficate o in zone industriali (per evitare la contaminazione da inquinamento esterno).

I criteri per il reclutamento delle famiglie campione sono consultabili nella Tabella 2.

TABELLA 2. CRITERI PER IL RECLUTAMENTO DELLE FAMIGLIE CAMPIONE

Mercato	Per paese
totale famiglie	40
con piano cottura a gas (e forno, ove possibile)	32
con piano cottura e forno elettrici	8
con cappa di ventilazione	min 15
senza cappa di ventilazione	min 15
in case popolari o economicamente accessibili	min 15
in case in affitto	min 10
con figli minori di 16 anni	min 10
reddito delle famiglie	quanto più vario possibile

Opinium Research ha collaborato con partner locali per coordinare il reclutamento delle famiglie e supportarle in maniera continuativa durante il periodo dei rilevamenti. Per ridurre al minimo il rischio di abbandono del progetto, le famiglie hanno ricevuto un incentivo alla partecipazione di tipo economico. Ciononostante, si è verificato qualche abbandono (in alcuni casi, ciò è stato dovuto a malattie o conflitti personali; in altri, le famiglie non avevano installato correttamente l'apparecchiatura, non l'avevano installata affatto o avevano deciso di non volere più partecipare una volta installata l'apparecchiatura). I dati provenienti dalle famiglie uscite dal programma sono stati omessi.

I nuclei familiari potenzialmente adatti potevano completare una valutazione online<sup>23</sup> per confermare la loro idoneità e per soddisfare i requisiti del regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR). Una volta selezionate, le famiglie dovevano completare un questionario di benvenuto<sup>24</sup> fornendo dettagli sulle proprie case, cucine e abitudini in cucina (per es., dimensioni della cucina, apparecchi di cottura, abitudini di ventilazione, anno di costruzione dell'abitazione ed ermeticità). Tali informazioni sono state talvolta confermate tramite delle fotografie<sup>iv</sup>. Al fine di evitare cambiamenti nelle abitudini di cottura durante lo studio, che avrebbero influenzato i risultati, le famiglie non conoscevano gli obiettivi della ricerca.

<sup>iv</sup> Questi dati verranno raccolti e resi disponibili nel 2024.

TABELLA 3. CARATTERISTICHE AUTODICHIARATE DELLE FAMIGLIE PARTECIPANTI

	Paesi Bassi (n=37)	Italia (n=36)	Spagna (n=34)	Francia (n=35)	Slovacchia (n=36)	Regno Unito (n=35)	Romania (n=34)
<b>Caratteristiche dei proprietari di casa</b>							
Età media (anni)	47,1	41,1	47,3	43,3	39,2	42,7	42,5
Abitano da soli (%)	21,6	13,9	26,5	17,1	13,9	2,9	17,6
Vivono con il partner (%)	24,3	33,3	23,5	20,0	33,3	57,1	35,3
Figli maggiori di 16 anni (%)	8,1	8,3	8,8	20,0	11,1	-	-
Figli minori di 16 anni (%)	45,9	44,4	41,2	42,9	41,7	40,0	50,0
<b>Caratteristiche della casa</b>							
Casa indipendente (%)	8,1	22,2	5,9	51,4	27,8	22,9	38,2
Casa a schiera (%)	64,9	13,9	-	8,6	5,6	34,4	-
Appartamento (%)	27	63,9	94,1	40,0	66,7	42,9	61,8
<b>Caratteristiche della cucina</b>							
Cucina aperta (%)	75,7	55,6	20,6	37,1	38,9	20,0	5,9
Volume della cucina (m <sup>3</sup> )	57	59	38	64	51	40	35
Piano cottura a gas (%)	78,4	86,1	44,1	68,6	83,3	80,0	85,3
Forno a gas (%)	0	5,6	0	5,7	25,0	60,0	55,9
Piano cottura e forno elettrici (%)	21,6	13,9	55,9	31,4	16,7	20,0	14,7
Usano la cappa a estrazione (%)	43,2	97,2	85,3	60,0	52,8	57,1	58,8
Cappa a ricircolo (%)	14,3	48,6	3,4	38,1	26,3	22,2	5,0
Cappa a estrazione con sfianto esterno (%)	85,7	51,4	96,6	61,9	73,7	77,8	95,0
Ventola a estrazione con sfianto esterno (%)	-	-	2,9	-	-	5,7	-
<b>Stato dell'abitazione</b>							
Casa di proprietà (%)	24,3	91,7	76,5	48,6	58,3	28,6	76,5
Casa popolare (%)	40,5	-	2,9	22,9	13,9	51,4	-
Casa in affitto da privato (%)	35,1	8,3	20,6	28,6	27,8	20,0	23,5

### 2.3. Monitoraggio della qualità dell'aria interna

Basandosi su una ricerca condotta dalla TNO e pubblicata da CLASP e dalla European Public Health Alliance nel 2022<sup>25</sup>, lo studio ha monitorato diversi inquinanti collegati alla cottura a gas che destano preoccupazione, in particolare NO<sub>2</sub>, CO e PM<sub>2,5</sub>. Sebbene sia noto che la combustione del gas emetta anche particelle ultrafini (PM<sub>0,1</sub>)<sup>26</sup>, non esistono livelli stabiliti da UE, Regno Unito o OMS con cui confrontare le concentrazioni di inquinamento. Inoltre, il processo necessario per testare questo inquinante è più esteso di quanto sia stato possibile fare nell'ambito di questo progetto.

L'apparecchiatura adottata per questo studio, descritta nella Tabella 4<sup>27</sup>, è stata appositamente scelta in un formato compatto e di facile installazione e uso per le famiglie. Il gruppo di ricerca ha fornito ai partecipanti istruzioni dettagliate per iscritto<sup>28</sup> e in video<sup>29</sup> circa la corretta installazione dell'apparecchiatura e su come rimpacchettarla alla fine del periodo di monitoraggio. Sono stati

costituiti e formati degli helpdesk nazionali per rispondere a eventuali domande da parte dei partecipanti, mentre a questi ultimi è stato richiesto di condividere foto dell'apparecchiatura installata. Durante il periodo di monitoraggio, le famiglie erano responsabili della compilazione di un "diario quotidiano" a documentazione del cibo cucinato e dell'eventuale ventilazione impiegata<sup>30</sup>. Queste informazioni sono servite per meglio comprendere i dati rilevati.

Dopo il completamento dei rilevamenti in ogni paese, le apparecchiature sono state rimandate alla TNO. I ricercatori hanno ricalibrato le apparecchiature di monitoraggio per rilevare eventuali cambiamenti a livello di sensibilità e precisione, per poi effettuare un'analisi approfondita delle misurazioni raccolte e preparare i risultati<sup>31</sup>.

TABELLA 4. INQUINANTE, MOTIVO DEI RILEVAMENTI, METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Inquinante	Problema per la salute	Tipo di monitoraggio	Foto
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	L'NO <sub>2</sub> provoca una serie di effetti nocivi sui polmoni, tra cui una maggiore infiammazione delle vie aeree, tosse e respiro affannoso, riduzione della funzionalità polmonare e aumento degli attacchi d'asma, soprattutto nei bambini.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio attivo in cucina con misurazioni continue di un minuto con <a href="#">ENVEA Cairsens® NO<sub>2</sub> Micro-sensor</a> per determinare se la concentrazione dell'inquinante superava i limiti orari e giornalieri stabiliti dalle linee guida dell'OMS e/o gli standard europei/britannici.</li> <li>Monitoraggio passivo<sup>v</sup> in cucina, soggiorno, camera da letto e all'esterno <a href="#">Gradko NO<sub>2</sub> Diffusion Tubes</a>. Sono state effettuate misurazioni interne per determinare se e come l'inquinamento da cucina a gas si diffondeva in tutta la casa. Su una parete esterna all'abitazione era stata posizionata una fiala per monitorare l'inquinamento ambientale (cioè quello esterno) e il suo impatto sulla qualità dell'aria interna.</li> </ul>	 
Monossido di carbonio (CO)	Bassi livelli di CO possono provocare mal di testa, nausea, vertigini e confusione. L'esposizione a lungo termine può causare problemi mentali o fisici permanenti e può	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio attivo in cucina con misurazioni continue di un minuto con <a href="#">ENVEA Cairsens® CO   Micro-sensor</a> per determinare se la concentrazione dell'inquinante superava i limiti orari e giornalieri stabiliti dalle linee guida dell'OMS e/o gli standard europei/britannici.</li> </ul>	

<sup>v</sup> Raccolta di informazioni sul lungo periodo per determinare percentuali medie indicative della concentrazione dell'inquinante.

aumentare le probabilità di demenza e potenzialmente di parkinsonismo. Alti livelli di CO causano avvelenamento e possono condurre alla morte.

Particolato (PM2,5) Il PM2,5 può penetrare in profondità nei polmoni e nel flusso sanguigno, causando una riduzione della funzionalità polmonare e attacchi cardiaci. L'aumento a breve termine dell'inquinamento da particolato può aumentare la mortalità nei neonati e portare a malattie cardiovascolari e attacchi d'asma in tutte le fasce d'età.

- Monitoraggio in tempo reale in cucina con [Air Quality Sensor — AirVisual Pro](#).
- Misurazione di PM2,5, CO<sub>2</sub> e temperatura.

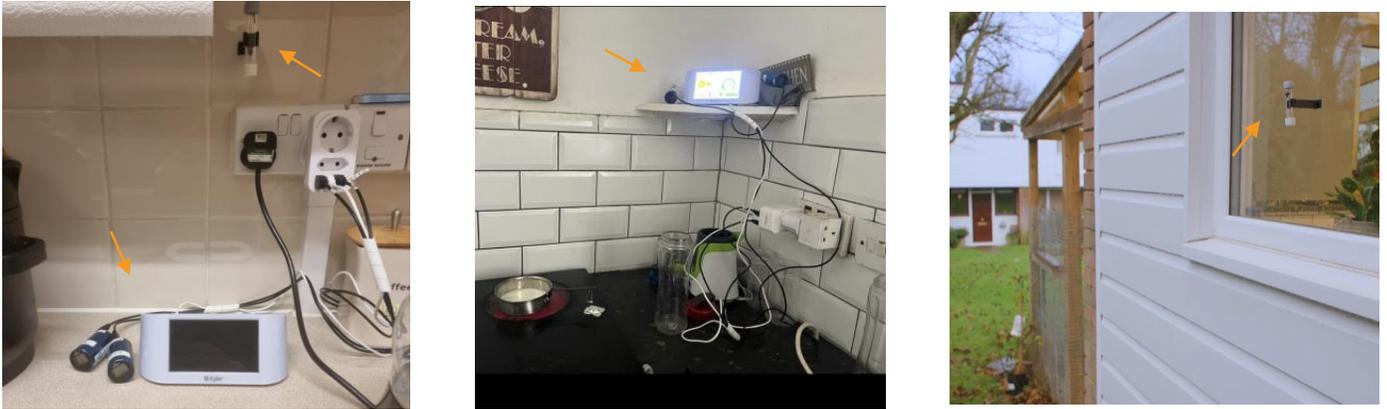


FIGURA 1. USO DI IBUTTON PER PIANO COTTURA E FORNO



[iButton DS1922-L](#) è il sensore applicato sul piano cottura per monitorare l'uso dei fornelli e del forno a gas. *iButton rileva l'orario e la temperatura per identificare il momento in cui la famiglia cucina. Sono stati collocati due sensori sul piano cottura a gas o elettrico e uno sul forno a gas.*

FIGURA 2. COLLOCAZIONE TIPICA DEI SENSORI NO<sub>2</sub> E CO, PM<sub>2,5</sub>/CO<sub>2</sub>, E DEI SENSORI PASSIVI PER NO<sub>2</sub>.



*I sensori passivi per NO<sub>2</sub> sono stati applicati su una parete della cucina (vedere la parte superiore della prima foto), nelle varie stanze e su parete o superficie esterna, preferibilmente vicino alla cucina ma lontano dallo sfiato della ventilazione, ove presente, come nella foto a destra. Gli altri sensori sono stati collocati nella cucina a una distanza di 1-3 metri dall'area di cottura (ma non al di sopra o al di sotto), lontano da finestre o porte.*

### 3. Risultati dello studio sul campo

#### 3.1. Livelli di NO<sub>2</sub> nelle abitazioni con cucina a gas o elettrica

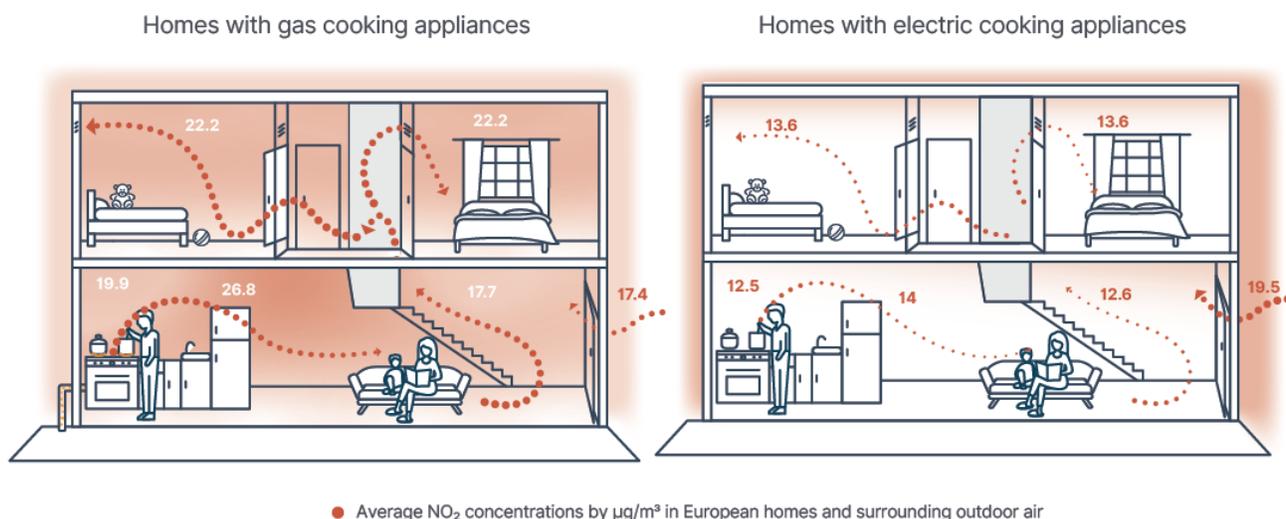
I dati raccolti sulla qualità dell'aria nelle due settimane nei sette paesi hanno evidenziato che nelle abitazioni con cucine a gas, i livelli di NO<sub>2</sub> erano circa il doppio rispetto a quelli presenti nelle case con apparecchi di cottura elettrici<sup>32</sup>. Indipendentemente dalla stanza presa in esame, le concentrazioni di NO<sub>2</sub> erano sempre più alte nelle case con cucina a gas.

**Nelle abitazioni con piano cottura a gas, la concentrazione di NO<sub>2</sub> era molto più alta rispetto a quella riscontrata nelle case con piano cottura elettrico.**

Esaminando insieme i dati di tutti i paesi, la figura 5 mostra che i livelli medi di NO<sub>2</sub> differiscono in ogni stanza e all'esterno tra le famiglie che cucinano con l'elettricità e quelle che usano il gas. Nelle famiglie che cucinano con piani cottura e forni elettrici, le concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> erano più basse all'interno, con un picco di 14 µg/m<sup>3</sup> in cucina. I livelli di concentrazione di NO<sub>2</sub> all'esterno erano spesso più elevati, probabilmente a causa della combustione dei combustibili che alimentano le automobili o gli impianti industriali<sup>33</sup>, con una concentrazione media pari a 19,5 µg/m<sup>3</sup>.

La situazione opposta è stata invece riscontrata nelle case con apparecchi di cottura a gas, dove i livelli medi in cucina si attestavano su circa 26,8 µg/m<sup>3</sup>, mentre erano intorno a 17,4 µg/m<sup>3</sup> all'esterno<sup>34</sup>. In alcune abitazioni, i livelli interni eccedevano i limiti massimi del sensore, raggiungendo picchi di circa 478 µg/m<sup>3</sup>.

Figure 5. Confronto tra le concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> nelle case con cucina a gas ed elettrica in tutti i paesi dello studio sul campo

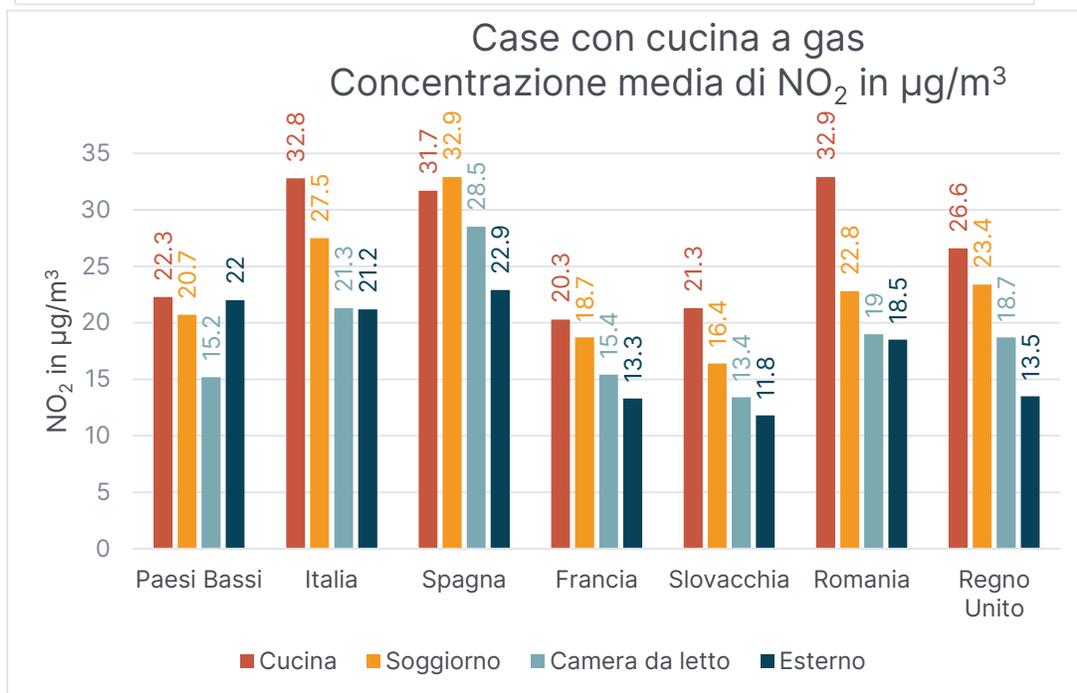
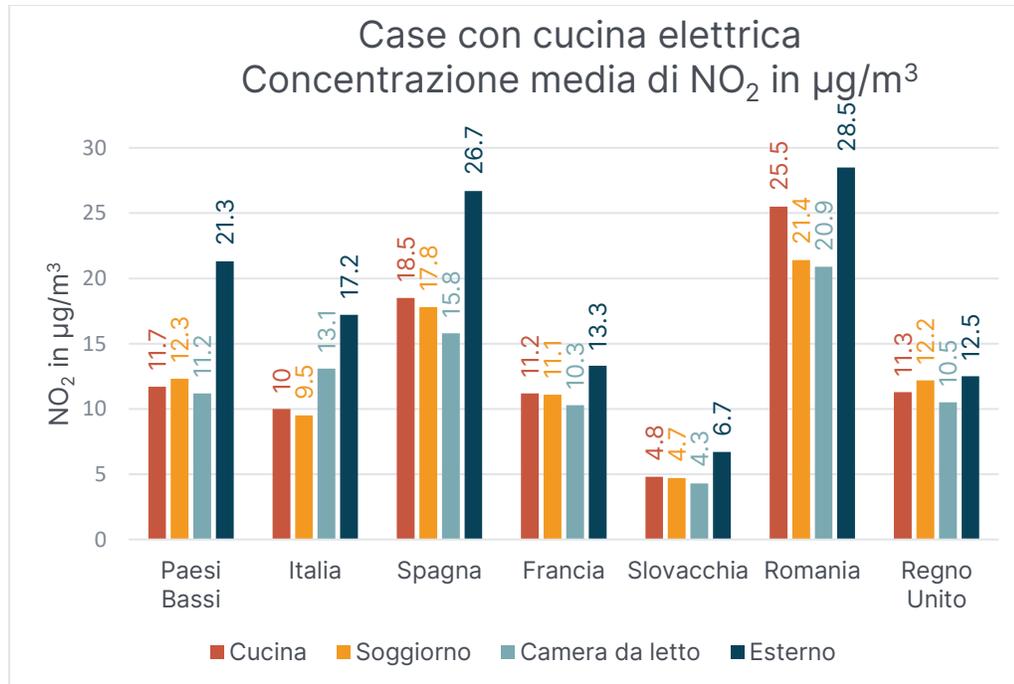


*Didascalia: Le case con apparecchi di cottura elettrici hanno fatto registrare livelli significativamente più bassi di inquinamento dell'aria interna in tutta l'abitazione, rispetto alle case con cucina a gas.*

Questi risultati sono ancora più chiari quando sono analizzati paese per paese. La Figura 3 mostra i livelli di concentrazione medi di NO<sub>2</sub> per paese rilevati dai sensori passivi in cucina, soggiorno, camera da letto e all'esterno. In tutti i paesi è emerso che nelle case con apparecchi di cottura elettrici l'aria era più pulita e le maggiori concentrazioni di NO<sub>2</sub> si trovavano all'esterno. Nelle abitazioni con cucina a gas i livelli di NO<sub>2</sub> erano in media maggiori in cucina che all'esterno.

L'inquinamento proveniente da apparecchi di cottura a gas era regolarmente superiore a quello riscontrato all'esterno, indipendentemente dai livelli di contaminazione esterna.

FIGURA 3. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> PER PAESE E PER METODO DI COTTURA IN DIVERSE STANZE



I risultati indicano che gli alti livelli di inquinamento dell'aria interna di alcune case con cucina elettrica sono dovuti alla contaminazione proveniente dall'aria esterna, piuttosto che a quella generata dagli elettrodomestici. Per esempio, in Romania, il fatto che le famiglie con cucine elettriche vivessero in zone molto inquinate ha fatto registrare livelli di concentrazione di NO<sub>2</sub> all'interno superiori rispetto a quelli rilevati in altri paesi<sup>35</sup>.

## 3.2. Fattori che contribuiscono ad aumentare l'inquinamento dell'aria interna nelle case in cui si cucina a gas

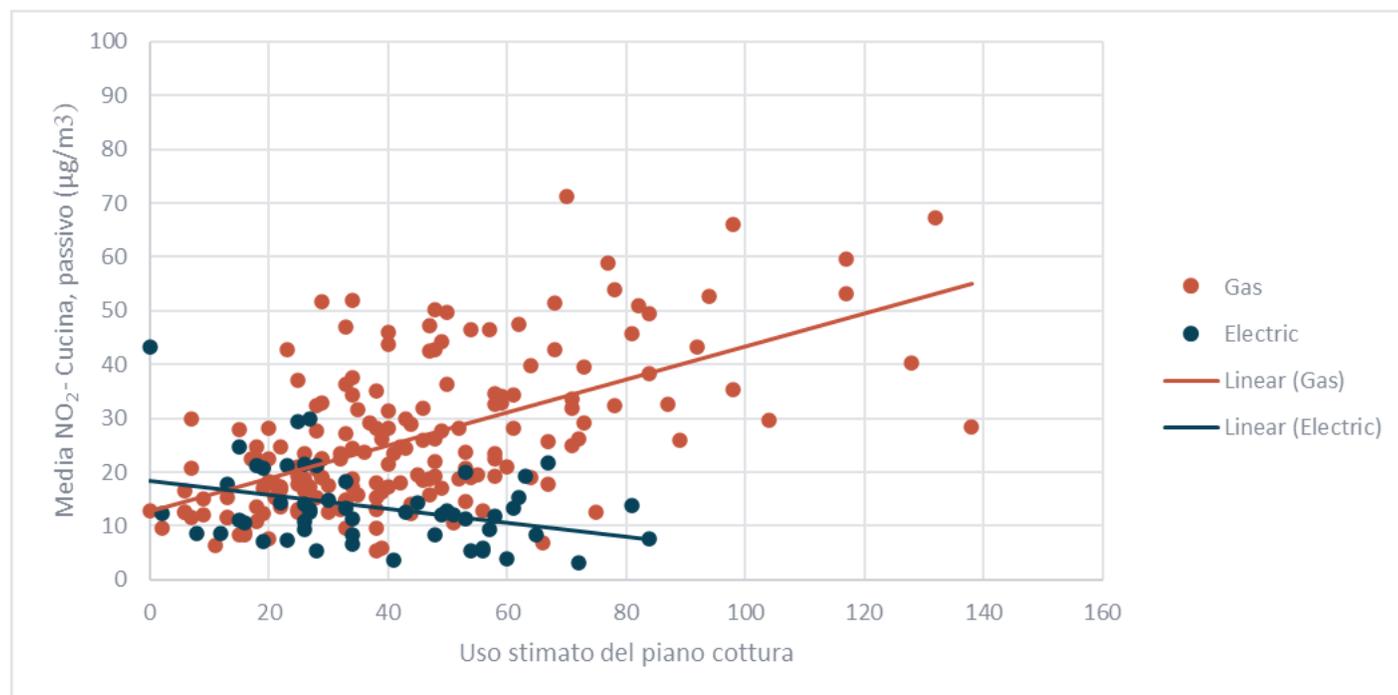
Lo studio ha identificato diversi fattori che contribuiscono al raggiungimento di livelli superiori di inquinamento atmosferico interno nelle abitazioni in cui si cucina a gas. Questi fattori non hanno alcun impatto sui livelli di inquinamento delle case in cui si avvale di apparecchi di cottura elettrici.

### Durata della cottura

Quando le famiglie con cucina a gas trascorrevano ai fornelli periodi più lunghi, le concentrazioni di NO<sub>2</sub> aumentavano continuamente mentre forno o piano cottura a gas erano accesi. Questo invece non si è verificato nelle case dotate di piano cottura e forno elettrici.

**Cuocere a gas più a lungo fa aumentare l'NO<sub>2</sub>. Lo stesso non vale per la cottura elettrica.**

FIGURA 4. CONCENTRAZIONI DI NO<sub>2</sub> ALL'INTERNO DELLA CUCINA PER LE ABITAZIONI CON CUCINA A GAS ED ELETTRICA, IN BASE AI TEMPI MEDI DI COTTURA



*Didascalia: Le case con apparecchi di cottura elettrici fanno registrare gli stessi livelli di NO<sub>2</sub> indipendentemente dalla durata della cottura, mentre nelle case con apparecchi di cottura a gas questi crescono, con modelli che mostrano una correlazione tra l'aumento del tempo di cottura e un maggiore inquinamento da NO<sub>2</sub>.*

## Impatto dei forni sulla qualità dell'aria all'interno: uno studio nel Regno Unito

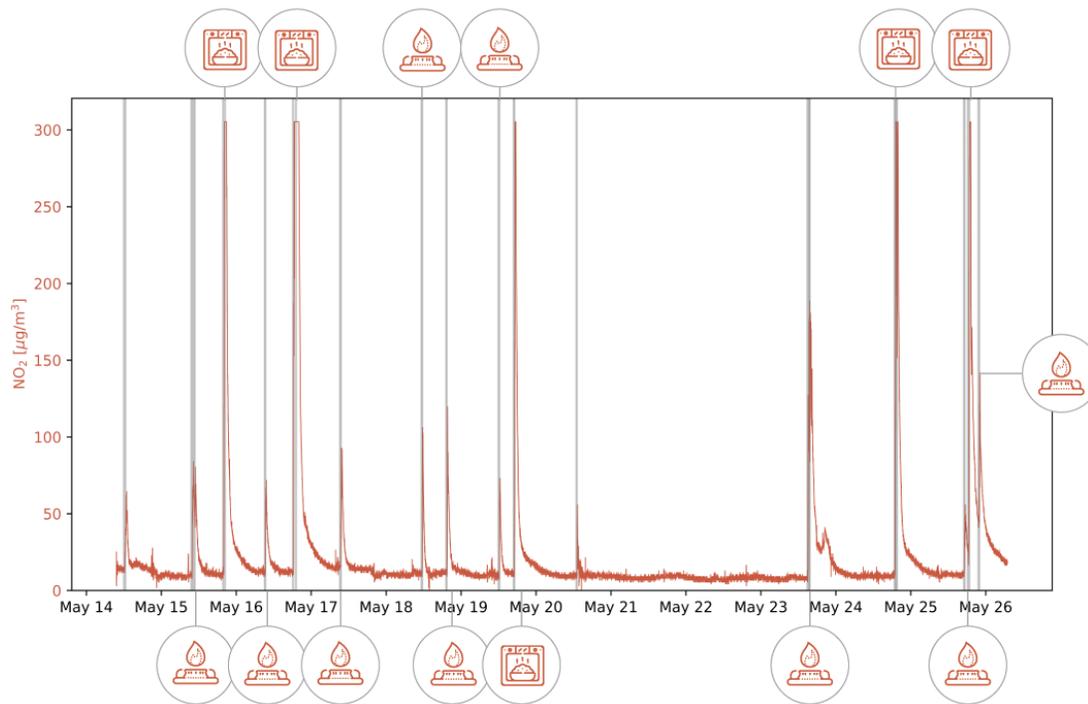
Le vendite dei forni a gas stanno diminuendo in tutta Europa a beneficio di quelli elettrici, più efficienti e semplici da usare. Durante il reclutamento delle famiglie per lo studio, è emerso che il Regno Unito è il paese in cui i forni a gas sono maggiormente in uso. In media, le famiglie che ne posseggono uno hanno fatto riscontrare concentrazioni di NO<sub>2</sub> leggermente più elevate in cucina. Tra le cucine analizzate, ve ne è una che funge da esempio chiaro delle ripercussioni negative di un forno a gas sulla qualità dell'aria negli ambienti interni.



Questa famiglia viveva in affitto in una casa a schiera con un vano cucina da 32m<sup>3</sup> senza cappa, dotata di cucina con fornelli a gas nella parte superiore, e grill e forno a gas, nella parte inferiore. Durante lo studio sul campo, i membri della famiglia hanno annotato gli alimenti cucinati e le modalità, con conferma da parte dei sensori di temperatura iButton. La Figura 5 mostra le misurazioni rilevate dal microsensore attivo di NO<sub>2</sub> (linee rosse) e la lettura del sensore iButton (linee grigie). L'uso medio giornaliero del forno a gas è stato di 32 minuti, mentre per il piano cottura a gas di 40 minuti.

Come si può osservare nella figura 8, con il forno a gas acceso, i microsensori attivi di NO<sub>2</sub> registravano dei picchi molto elevati, spesso superiori al livello massimo del sensore e oltre i limiti fissati dall'OMS e dell'UE/Regno Unito. I sensori passivi di NO<sub>2</sub> facevano registrare livelli significativamente più elevati di inquinanti (46,1 µg/m<sup>3</sup> con i sensori passivi e 22,1 µg/m<sup>3</sup> con i sensori attivi), indicando che la concentrazione andava oltre i valori massimi dell'OMS e dell'UE/Regno Unito per un valore ancora superiore.

FIGURA 5. TENDENZE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA QUANDO SI CUOCE CON PIANI COTTURA E FORNI A GAS NEL REGNO UNITO



*Nel grafico qui sopra, le linee grigie indicano quando il cibo è stato cotto, in base alle misurazioni di iButton. Le linee rosse mostrano i livelli di NO<sub>2</sub>, sulla base delle misurazioni del sensore attivo. Il gruppo di ricerca è stato in grado di determinare se ci si era avvalsi del forno oppure del piano cottura controllando le foto con data e ora fornite dalla famiglia nel suo diario giornaliero. Ogni volta che è stato utilizzato il forno a gas, i livelli di NO<sub>2</sub> hanno raggiunto un picco, spesso al di sopra del valore massimo del sensore, superando i valori limite dell'OMS e dell'UE/Regno Unito.*

### 3.3. Livelli di inquinamento rispetto agli standard internazionali ed europei

Per valutare la gravità dell'inquinamento dell'aria interna dovuto alla cottura a gas ed elettrica nelle abitazioni europee, la TNO ha confrontato i risultati del monitoraggio domestico con i valori limite degli inquinanti imposti dalla Direttiva europea sulla qualità dell'aria ambiente del 2010<sup>36</sup> e dai Regolamenti britannici sugli standard di qualità dell'aria per l'inquinamento esterno<sup>37</sup>, nonché con i livelli raccomandati sia per l'esterno sia per l'interno delle linee guida dell'OMS sulla qualità dell'aria del 2021<sup>38</sup>. I dati raccolti dai sensori della cucina sono stati utilizzati per il confronto con le linee guida dell'OMS e i valori limite dell'UE e del Regno Unito, in quanto contenevano le letture dei sensori attivi e passivi. Le letture dei sensori posizionati nel resto della casa non hanno potuto essere confrontate in modo significativo con gli standard internazionali o europei, poiché sono stati raccolti solo i dati dei sensori passivi.

#### Valori limite internazionali ed europei degli inquinanti

Le linee guida dell'OMS stabiliscono dei livelli di inquinanti oltre i quali è bene non andare e che i vari paesi possono applicare ai regolamenti locali per proteggere la salute pubblica. Studi aggiornati dimostrano che il superamento di tali livelli contribuisce all'insorgere di importanti effetti indesiderati per la salute<sup>39</sup>.

Le tabelle 5, 6 e 7 mostrano i livelli raccomandati per NO<sub>2</sub>, CO, e PM<sub>2,5</sub>.

TABELLA 5. VALORI LIMITE UE/REGNO UNITO E LINEE GUIDA DELL'OMS PER NO<sub>2</sub> (1 µg/M<sup>3</sup> = 0,523 PPB)

Livelli	Interno/ Esterno	Annuale [µg/m <sup>3</sup> ]	24 ore [µg/m <sup>3</sup> ]	1 ora [µg/m <sup>3</sup> ]
Valori limite di NO <sub>2</sub> dell'UE e del Regno Unito	Esterno	40	-	200*
Linee guida dell'OMS	Entrambi	10	25	200

*\*Non deve essere superato per più di 18 volte nel corso di un anno solare*

TABELLA 6. VALORI LIMITE UE/REGNO UNITO E LINEE GUIDA DELL'OMS PER CO (1 MG/M<sup>3</sup> = 0.858 PPM)

Livelli	Interno/ Esterno	24 ore [mg/m <sup>3</sup> ]	8 ore [mg/m <sup>3</sup> ]	1 ore [mg/m <sup>3</sup> ]	15 minuti mg/m <sup>3</sup>
Valori limite di CO dell'UE e del Regno Unito	Esterno	-	10	-	-
Linee guida dell'OMS	Entrambi	4	10	35	100

TABELLA 7. VALORI LIMITE UE/REGNO UNITO E LINEE GUIDA DELL'OMS PER PM<sub>2,5</sub>

Livelli	Interno/ Esterno	Annuale [µg/m <sup>3</sup> ]	24 ore [µg/m <sup>3</sup> ]
Valori limite di PM <sub>2,5</sub> dell'UE e del Regno Unito	Esterno	25	-
Linee guida dell'OMS	Entrambi	5	15

Nel 2021, l'OMS ha rivisto le linee guida del 2005, abbassando il livello di concentrazione annuale di NO<sub>2</sub> da 40 µg/m<sup>3</sup> a 10 µg/m<sup>3</sup><sup>40</sup>. Sebbene l'obiettivo di 40 µg/m<sup>3</sup> del 2005 sia considerato raggiungibile in molte parti del mondo, esso è associato a significativi effetti negativi sull'apparato respiratorio, come l'asma e l'aumento delle infezioni respiratorie, soprattutto nelle popolazioni vulnerabili come i bambini e gli anziani<sup>41</sup>.

Nonostante questo cambiamento a livello internazionale, il limite sancito dagli standard sulla qualità dell'aria per l'UE e il Regno Unito rimane fermo a 40 µg/m<sup>3</sup><sup>42</sup>. Tuttavia ci sono segnali positivi che fanno sperare in un adeguamento alle linee guida dell'OMS, visto che il Parlamento europeo ha

deciso nel settembre 2023 di impegnarsi per il miglioramento della qualità dell'aria e di rafforzare i limiti relativi alla stessa, per garantire un ambiente pulito e sano ai cittadini europei<sup>43</sup>.

### **Ecceденze di NO2 nelle abitazioni con cucina a gas o elettrica**

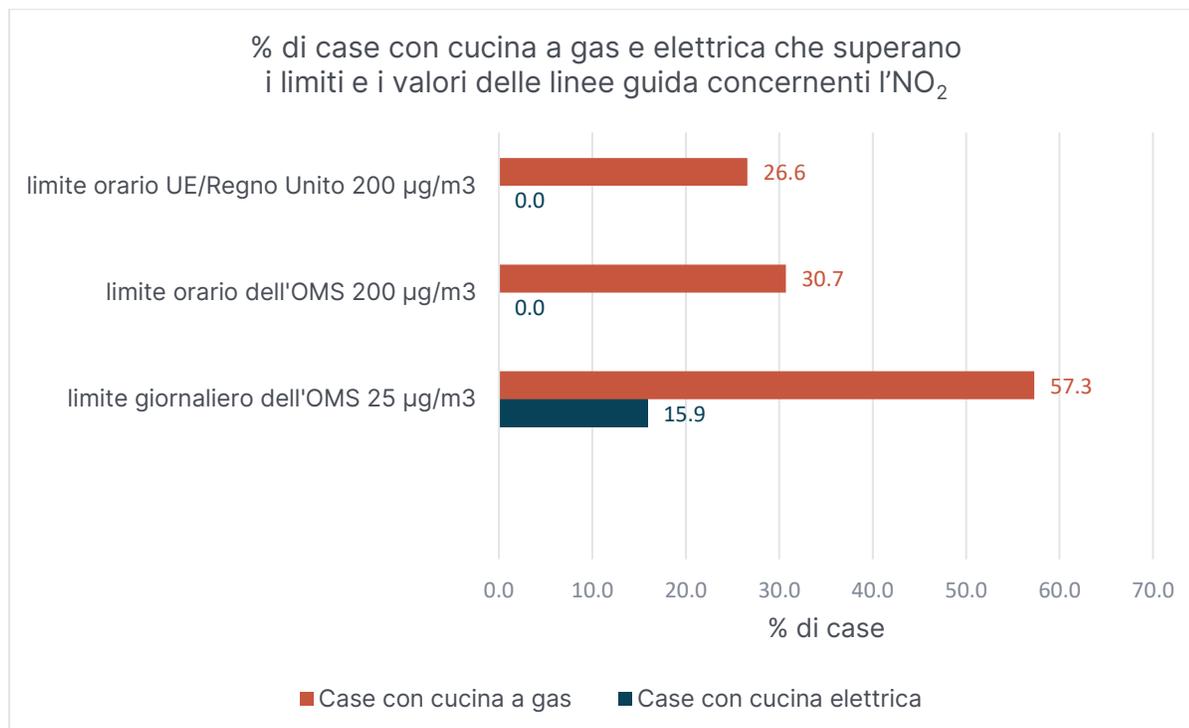
I risultati scaturiti dai dati minuto per minuto sulle concentrazioni di NO2 rilevati da abitazioni con cucine a gas o elettriche hanno evidenziato il rispetto o meno dei limiti posti dall'OMS, dall'UE e dal Regno Unito. Le ecceденze rispetto ai valori annuali non sono state prese in considerazione in quanto la durata di 13 giorni del monitoraggio in ogni paese non può essere rappresentativa dell'intero anno, visto che è probabile che le pratiche di cottura e ventilazione varino a seconda della stagione.

## **Le famiglie con apparecchi di cottura a gas superavano regolarmente le linee guida dell'OMS e gli standard della qualità dell'aria dell'UE e del Regno Unito per l'NO2.**

La Figura 6 mostra che in media le famiglie con apparecchi di cottura a gas superano sia i limiti orari<sup>vi</sup> sia quelli giornalieri, rispetto a una percentuale significativamente inferiore di famiglie con apparecchi di cottura elettrici. Come spiegato in precedenza, il superamento dei limiti in abitazioni con cucina elettrica è dovuto probabilmente all'inquinamento esterno da NO2 che entra in casa quando si aprono le finestre.

<sup>vi</sup> I valori dei limiti orari posti da OMS e UE/Regno Unito sono stati definiti come segue: i limiti orari dell'UE e del Regno Unito si basavano sulle concentrazioni medie per ora (ad esempio, tra le 9:00 e le 10:00), mentre i limiti orari dell'OMS si basavano sul momento in cui venivano identificati i picchi di inquinamento. Ad esempio, se la cottura risulta in un picco di concentrazioni tra le 9:15 e le 10:15, questo intervallo di tempo è stato utilizzato per calcolare la media oraria. Poiché i limiti dell'OMS per l'esposizione al NO2 sono più bassi, il numero di ore che superano le linee guida orarie dell'OMS sarà sempre uguale o superiore a quelle dell'UE/Regno Unito.

FIGURA 6. SUPERAMENTO MEDIO DEI VALORI LIMITE DELL'OMS E DELL'UE/REGNO UNITO PER NO2 NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE.



Questo risultato è riscontrabile anche nella tabella 8 che mostra i livelli delle eccedenze per paese.

TABELLA 8. SUPERAMENTO DEI LIMITI E DELLE LINEE GUIDA CONCERNENTI L'NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE MONITORATE IN TUTTI I PAESI.

limite/valore linee guida per NO <sub>2</sub>	% di famiglie al di sopra del valore limite													
	Paesi Bassi		Italia		Spagna		Francia		Slovacchia		Regno Unito		Romania	
Paese	El	Gas	El	Ga	El	Gas	El	Gas	El	Gas	El	Gas	E	Gas
Elettrico vs gas														
Orario UE 200 µg/m <sup>3</sup>	0	27*	0	24*	0	69*	0	29*	0	15*	0	25	0	19*
Giornaliero OMS 25 µg/m <sup>3</sup>	17	54	0	72	50	85	0	53	0	44	0	55	0	52
Orario OMS 200 µg/m <sup>3</sup>	0	31	0	28	0	77	0	29	0	22	0	25	0	24

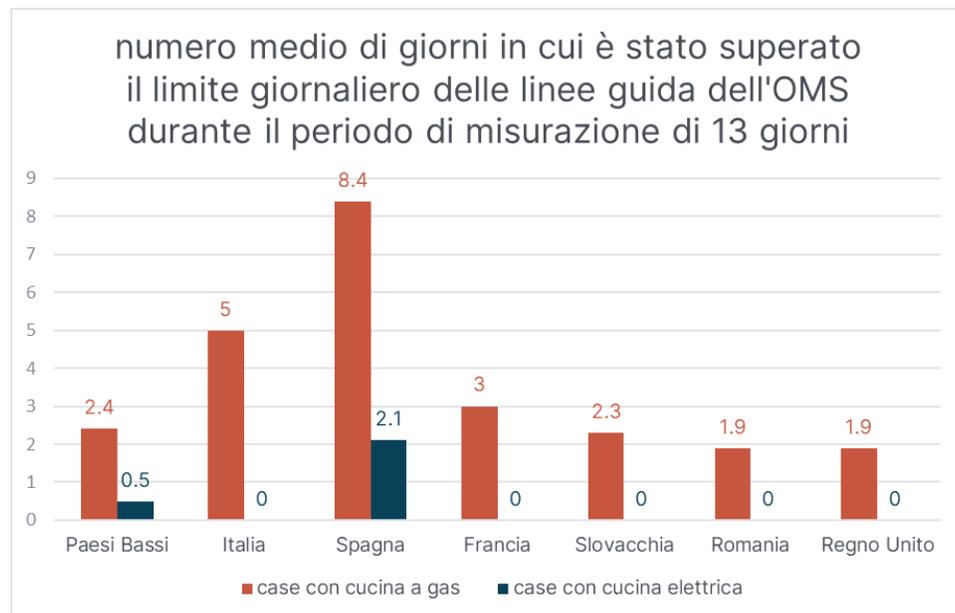
\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali

I dati dello studio hanno dimostrato che:

- Nei 7 paesi, la maggioranza delle famiglie con cucina a gas superava i limiti per NO<sub>2</sub> stabiliti dalle linee guida dell'OMS. In media, le famiglie spagnole superavano questi limiti 8 giorni su 13, mentre in Italia 5 giorni su 13. Nei Paesi Bassi e in Spagna questi limiti venivano superati anche da famiglie con apparecchi di cottura elettrici. Alla luce del fatto che in queste famiglie i livelli di NO<sub>2</sub> all'esterno erano comunque più elevati di quelli riscontrati all'interno, i ricercatori ne hanno

dedotto che la misurazione dell'inquinamento interno sia stata influenzata dalla penetrazione dell'inquinamento esterno verso l'interno<sup>vii</sup>.

FIGURA 7. NUMERO MEDIO DI GIORNI IN CUI È STATO SUPERATO IL LIMITE GIORNALIERO DELLE LINEE GUIDA DELL'OMS DURANTE IL PERIODO DI MISURAZIONE DI 13 GIORNI



- I limiti orari obbligatori dell'UE e del Regno Unito per l'NO<sub>2</sub> nell'ambiente esterno sono stati superati dal 15% al 69% delle famiglie che utilizzano il gas per cucinare, a seconda del paese<sup>viii</sup>. Questo significa che i livelli di NO<sub>2</sub> correlati agli apparecchi di cottura a gas spesso contravvengono ai limiti relativi alla contaminazione atmosferica degli ambienti esterni. Tuttavia nessuno monitora i livelli di inquinamento dell'aria degli ambienti interni e non sono ancora stati fissati dei limiti. Le abitazioni dotate di apparecchi di cottura elettrici non hanno superato i limiti esterni.
- I limiti orari di NO<sub>2</sub> posti dall'OMS sono stati superati dal 22% fino al 77% dei nuclei familiari dotati di cucina a gas. Le famiglie con apparecchi di cottura elettrici non hanno superato questi limiti.

Alla luce di questi risultati, chi abita in case con cucina a gas è esposto regolarmente a brevi esposizioni di elevate concentrazioni di NO<sub>2</sub>, superiori a una concentrazione oraria di 200 µg/m<sup>3</sup>. Non si tratta di situazioni sporadiche, considerando l'elevato numero di giornate in cui i nuclei

<sup>vii</sup> Secondo le linee guida dell'OMS sulla qualità dell'aria 2021, l'inquinamento dell'aria interna è generato non solo da fonti interne, ma anche da inquinanti esterni che vengono portati all'interno dell'edificio attraverso la ventilazione e la penetrazione nell'involucro edilizio. Negli ambienti interni senza fonti di inquinamento atmosferico, gli inquinanti provenienti dall'esterno sono la causa principale della contaminazione dell'aria.

<sup>viii</sup> In base al numero di ore in cui le famiglie che cucinano a gas hanno superato i limiti orari di NO<sub>2</sub> dell'UE e del Regno Unito nel corso del periodo di monitoraggio, si può ipotizzare che queste famiglie supereranno le 18 ore all'anno stabilite dalle direttive e dagli standard sulla qualità dell'aria.

familiari hanno superato i limiti giornalieri delle linee guida dell'OMS. Di conseguenza, le persone che cucinano a gas, specialmente quelle più vulnerabili o con patologie potrebbero correre un rischio maggiore di sviluppare problemi di salute, come sintomi asmatici aggravati e altre malattie respiratorie.

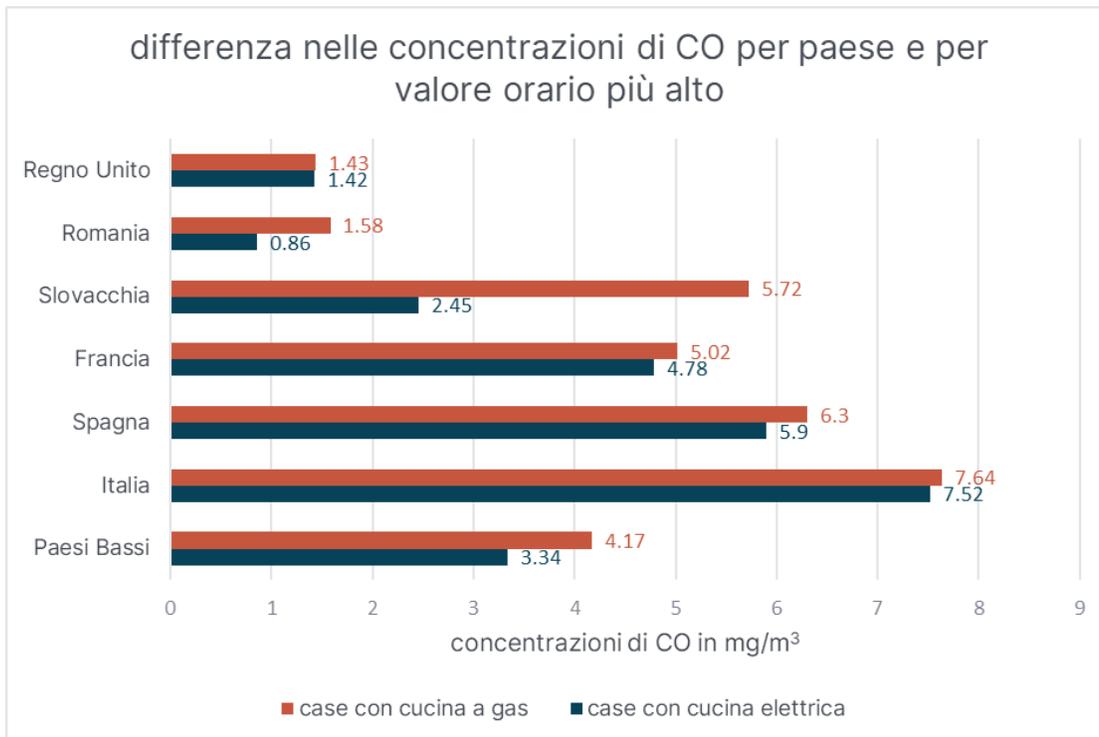
L'esposizione di breve durata ad alte concentrazioni di NO<sub>2</sub>, specialmente superiori a 200 µg/m<sup>3</sup>, può avere conseguenze negative immediate sullo stato di salute aggravando o generando sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso e difficoltà respiratorie, con conseguente aumento degli accessi in ospedale<sup>44</sup>.

#### Difficoltà nel monitoraggio del monossido di carbonio

Il monitoraggio domestico ha rivelato una differenza piccola ma significativa nei livelli di CO riscontrati tra le abitazioni con cucina elettrica e quelle con cucina a gas. In queste ultime i livelli di CO erano tendenzialmente più elevati. Tuttavia le differenze riscontrate non erano rilevanti in tutti i paesi. Quattro famiglie che cucinano a gas in totale su tutti i paesi potrebbero aver superato i limiti giornalieri di CO previsti dalle linee guida dell'OMS. Le famiglie con apparecchi di cottura elettrici non hanno superato questi limiti.

Anche se va segnalato che i risultati sono stati influenzati da una caratteristica del sensore di CO<sup>45</sup>. Subito dopo l'esame dei risultati finali, infatti è stato riscontrato che il sensore era reattivo all'etanolo e a altri composti organici volatili. Perciò i dati sul CO potrebbero essere stati influenzati dalla presenza di alcol o altri agenti detergenti presenti nelle cucine<sup>46</sup>. Sono necessarie ulteriori ricerche sui livelli effettivi di concentrazione di CO derivanti dalla cottura dei cibi per determinare se questo inquinante è un problema nelle cucine europee.

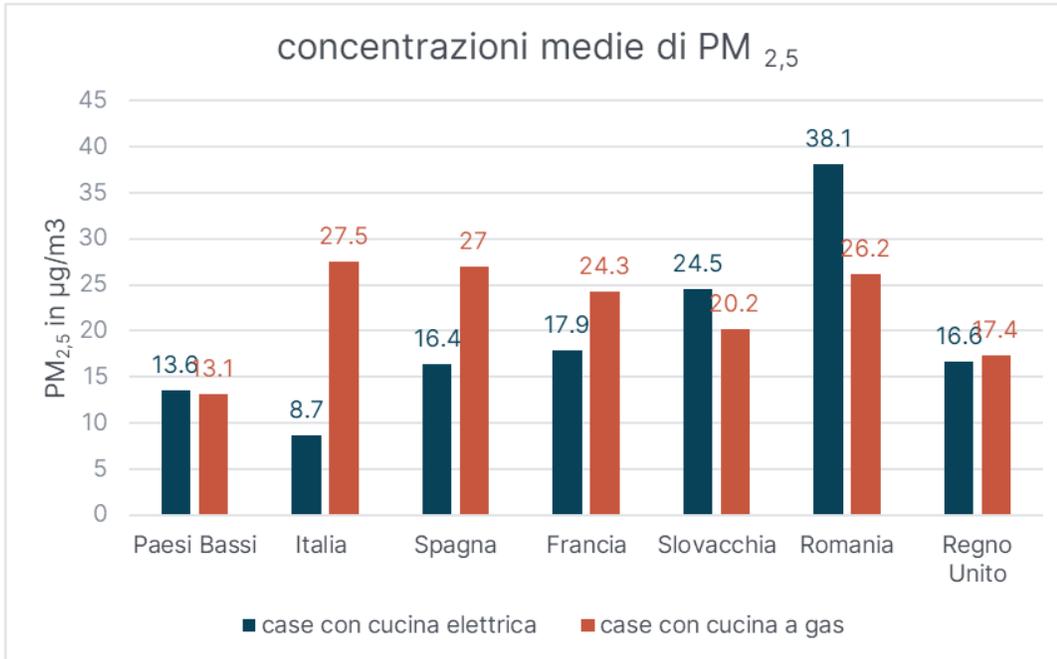
FIGURA 8. CONCENTRAZIONI ORARIE PIÙ ELEVATE DI CO RILEVATE NELLE CUCINE, PER PAESE E PER METODO DI COTTURA



PM<sub>2,5</sub> generato da attività di cottura piuttosto che dalle apparecchiature di cottura

Sia nelle famiglie con cucina a gas sia in quelle con cucina elettrica sono stati registrati livelli comparabilmente elevati di PM<sub>2,5</sub>, la maggior parte dei quali ha superato le linee guida giornaliere dell'OMS di 15 µg/m<sup>3</sup>. Dal momento che nessun sensore per PM<sub>2,5</sub> era stato posizionato all'esterno, non è stato possibile chiarire se i dati sulla concentrazione interna siano stati influenzati dall'inquinamento atmosferico ambientale. Sulla base dei risultati di altri studi<sup>47</sup> e dei livelli ambientali di inquinamento da NO<sub>2</sub> in alcune famiglie, è possibile che i livelli di PM<sub>2,5</sub> siano stati influenzati dalle elevate concentrazioni esterne.

FIGURA 9. CONCENTRAZIONI MEDIE DI PM<sub>2,5</sub> IN CUCINA, PER PAESE E PER TECNOLOGIA DI COTTURA



## Le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> sono provocate dall'atto di cucinare piuttosto che dagli elettrodomestici di cottura.

Il PM<sub>2,5</sub> è generato dall'evaporazione dell'olio e degli alimenti che vengono messi in padella. La quantità dipende dal metodo e dalla temperatura della cottura, dall'olio usato e dal grasso presente negli alimenti.<sup>4849</sup> Durante lo studio i partecipanti avevano il compito di registrare le informazioni e scattare foto degli alimenti cucinati e della ventilazione impiegata. I partecipanti nelle cui abitazioni sono stati rilevati i livelli più alti di PM<sub>2,5</sub> hanno dichiarato tramite foto o spiegazioni di aver bruciato il cibo oppure l'emissione eccessiva di fumo dagli alimenti in cottura (Figura 10). Questi risultati evidenziano l'importanza delle cappe aspiratrici da cucina con sistema di cattura di inquinanti efficiente che porta l'aria dalla cucina all'esterno.

FIGURA 10. DOCUMENTAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI STILI DI COTTURA SUI LIVELLI DI PM<sub>2,5</sub>

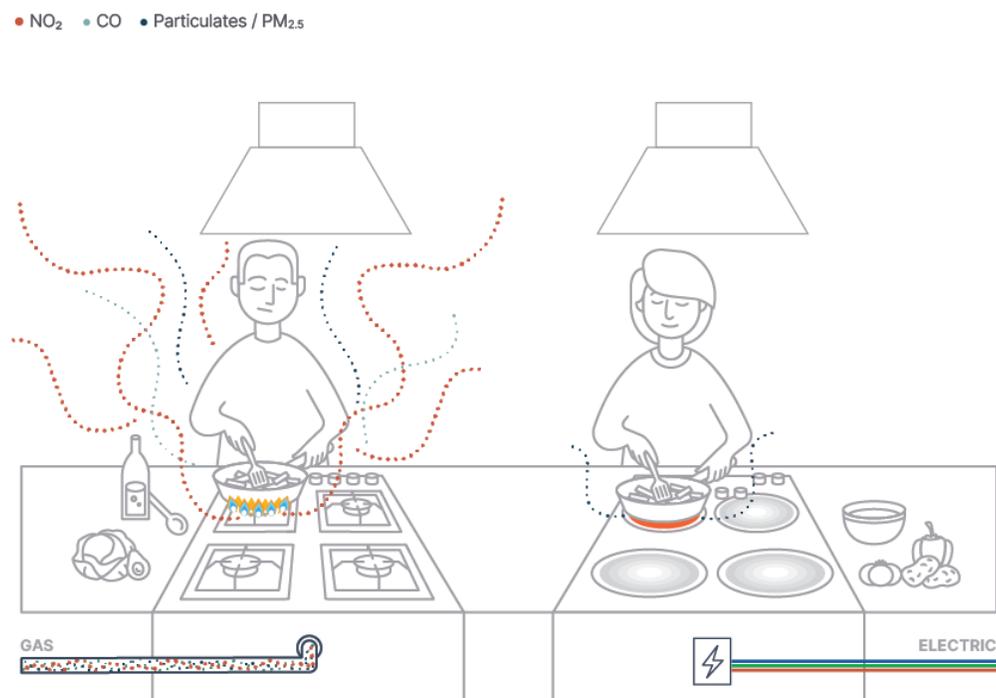


Foto scattate da famiglie partecipanti in Francia che mostrano del cibo parzialmente bruciato che ha provocato livelli più elevati di PM<sub>2,5</sub>.

### 3.4. Impatto della ventilazione domestica sulla qualità dell'aria negli ambienti interni

Lo studio verte sul potenziale impatto della ventilazione sulla qualità dell'aria negli ambienti interni. Ricerche precedenti hanno dimostrato che una ventilazione adeguata può essere efficace per ridurre l'inquinamento dell'aria in cucina<sup>50,51</sup>. Durante la fase di reclutamento dei nuclei familiari, i partecipanti potenziali hanno fornito informazioni inerenti alla ventilazione delle loro case. Il gruppo di ricerca chiedeva espressamente il tipo di areazione presente in casa: impianto di ventilazione per tutta la casa, cappa aspirante da cucina con sfiato all'esterno, assenza di ventilazione, cappa a ricircolo che filtra i vapori di cottura e li immette nuovamente in cucina. La maggior parte dei nuclei (104) ha dichiarato di avvalersi di cappe da cucina con sfiato all'esterno, mentre 68 di esse hanno comunicato di non usare o non possedere alcun tipo di cappa da cucina. 30 famiglie erano dotate di cappa a ricircolo. Il gruppo responsabile del progetto ha fornito orientamento ai partecipanti spiegando i diversi tipi di ventilazione e ha richiesto foto degli elettrodomestici. Tuttavia non sono state svolte visite di persona per confermare la veridicità delle informazioni fornite.

FIGURA 11. PANORAMICA DEI TIPI DI VENTILAZIONE PRESENTI NELLO STUDIO

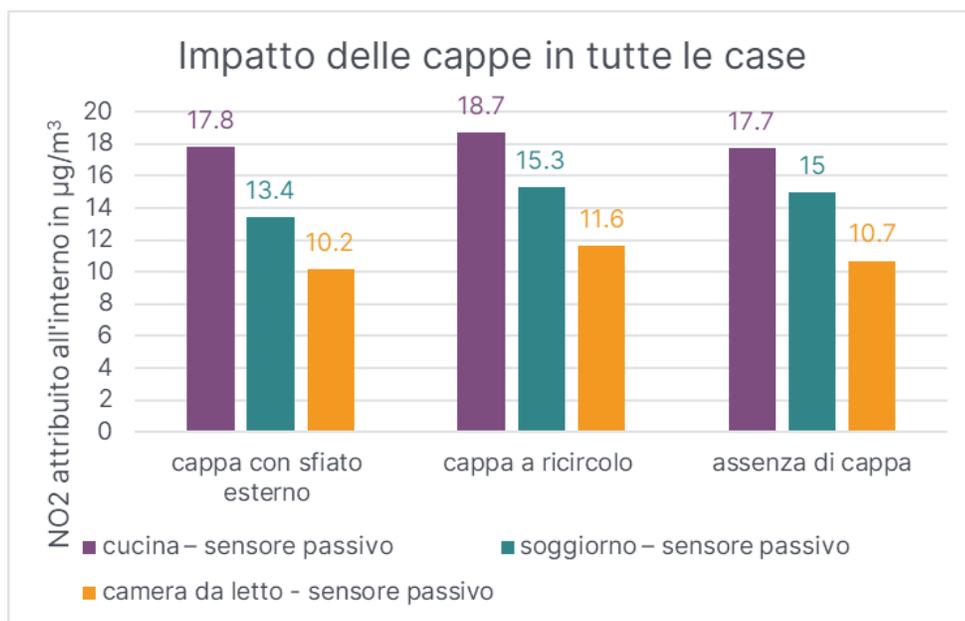


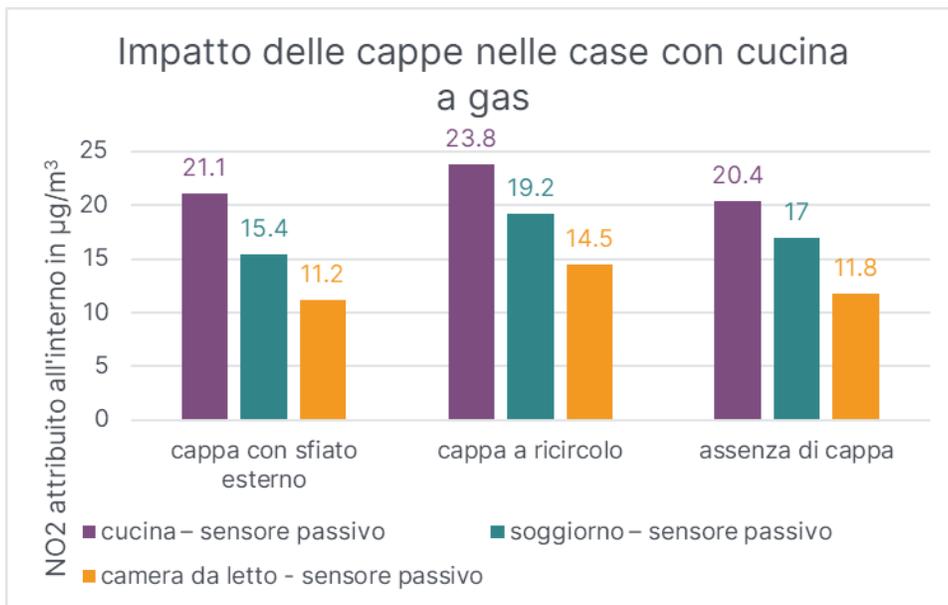
I risultati sono stati sorprendenti. In media, nelle abitazioni con cappe a sfiato esterno o a ricircolo non sono stati rilevati livelli significativamente inferiori di NO<sub>2</sub> o PM<sub>2.5</sub> rispetto a quelle prive di sistemi di ventilazione<sup>52</sup>.

## La presenza di cappe da cucina ha avuto un impatto minimo sull'inquinamento dell'aria interna.

Come è evidente dalla Figura 12, le cappe con sfiato esterno sono risultate essere leggermente più efficienti nella riduzione dei livelli di inquinamento interno da NO<sub>2</sub> rispetto a quelle a ricircolo. Le cappe a ricircolo sono risultate le meno efficaci nella riduzione dei livelli interni di NO<sub>2</sub>. Tuttavia, le concentrazioni di inquinamento, indipendentemente dal tipo di ventilazione, sono state più elevate nelle case con cucina a gas.

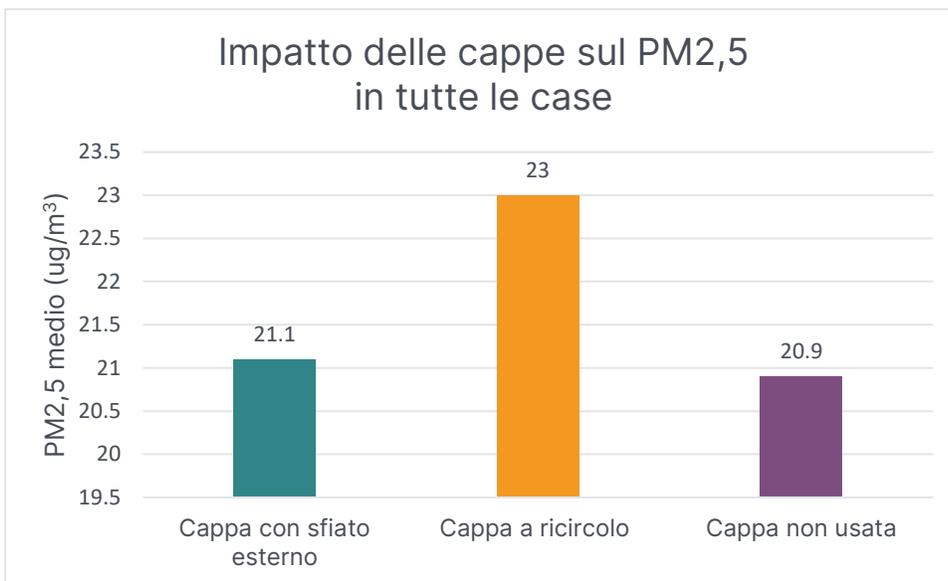
FIGURA 12. CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE MEDIA DI NO<sub>2</sub> ALL'INTERNO DELL'ABITAZIONE, IN BASE AL TIPO DI CAPPA DA CUCINA, PER TUTTE LE ABITAZIONI E PER LE ABITAZIONI CON CUCINA A GAS





La stessa tendenza è stata riscontrata per i livelli di concentrazione di PM2,5 in cucina come mostrato nella Figura 13.

FIGURA 13. CONCENTRAZIONE MEDIA DI PM2,5 IN CUCINA IN TUTTE LE CASE CON PIANO COTTURA A GAS O ELETTRICO



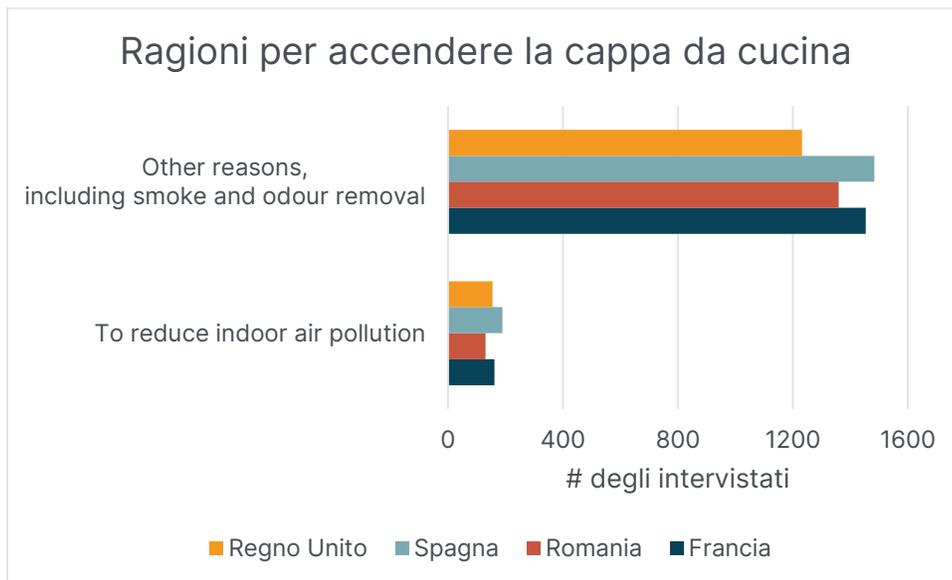
Questi risultati suggeriscono che le cappe a ricircolo, molto diffuse negli appartamenti, sono il meccanismo di aerazione meno efficace. La loro efficienza, insieme a quella del filtro, diminuisce molto rapidamente con il passare del tempo<sup>53</sup>. Siccome questa tecnologia è incentrata principalmente sull'eliminazione degli odori generati dai processi di cottura (invece che sull'inquinamento) attraverso filtri a carboni attivi, le famiglie le usano meno, le spengono a causa del rumore e/o tengono le finestre chiuse quando gli odori spariscono. Queste azioni fanno sì che i livelli di NO2 siano più elevati<sup>54</sup>.

Prima del periodo di monitoraggio, le famiglie avevano dovuto comunicare l'eventuale possesso e uso di una cappa da cucina. I partecipanti potrebbero aver cambiato le abitudini di utilizzo rispetto a quanto dichiarato inizialmente, il che spiegherebbe perché non ci sono state differenze significative rispetto all'impatto della cappa utilizzata (i ricercatori non hanno avuto modo di conoscere l'efficienza delle cappe da cucina utilizzate o il livello di potenza a cui erano in funzione durante l'indagine).

## Garantire alle famiglie l'accesso e l'utilizzo di una ventilazione adeguata è fondamentale per mitigare l'inquinamento da NO<sub>2</sub> e PM<sub>2,5</sub> in ambienti chiusi.

Ricerche precedenti confermano che, anche quando sono presenti, le cappe da cucina non vengono sempre attivate<sup>55</sup>, non sono sempre funzionanti e che molte strategie di areazione sono inadeguate<sup>56</sup>. All'inizio del 2023, CLASP ha svolto un'indagine nel Regno Unito, Spagna, Romania e Francia, da cui è emerso che le persone areano le case principalmente per eliminare gli odori e il fumo. Soltanto un 20% lo fa per ridurre l'inquinamento dell'aria interna<sup>57</sup>. Questo fa sottintendere che le cappe vengano accese soltanto in presenza di fumo o vapore, invece che da quando si comincia a cuocere fino a circa 10 minuti dopo aver spento i fornelli, come raccomandano le buone prassi<sup>ix58</sup>.

FIGURA 14. MOTIVI PER USARE LA VENTILAZIONE IN CUCINA RISULTATI DELL'INDAGINE SUI CONSUMATORI DI REGNO UNITO, SPAGNA, ROMANIA E FRANCIA CONDOTTA DA CLASP NEL 2023



La ventilazione, in modo particolare quella fornita dalle cappe da cucina, può essere un meccanismo efficace per mitigare l'inquinamento da NO<sub>2</sub> generato dagli apparecchi di cottura a gas, nonché i livelli di PM 2,5 prodotti dalla cottura dei cibi, anche se, va precisato che non esistono livelli di inquinamento "sicuri". Le aziende dovrebbero progettare cappe da cucina in grado di catturare

<sup>ix</sup> Per informazioni su come mitigare le emissioni da NO<sub>2</sub> provenienti dalle cucine a gas e il PM<sub>2,5</sub> generato dalla cottura, si rimanda al documento di CLASP "How to Improve Air Quality in Your Home When You Have a Gas Hob or Oven" disponibile all'indirizzo <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe>.

efficacemente gli inquinanti garantendo livelli di rumore che non ne scoraggino l'uso. Da parte loro i consumatori dovrebbero accendere le cappe dall'inizio del processo di cottura e spegnerle dopo la fine dello stesso.

#### CONSIGLI PER AREARE ADEGUATAMENTE LA CUCINA DURANTE LA COTTURA DEI CIBI

1. Ogniqualvolta sia possibile, accendere la cappa appena si accendono i fornelli. Una volta spenti, tenere la cappa accesa ancora per 10 minuti.
2. Attenersi alle indicazioni del produttore per quanto riguarda la sostituzione/pulizia dei filtri antigrasso della cappa.
3. Se la ventola della cappa non funziona, ripararla o sostituirla il prima possibile.
4. In caso di sostituzione o installazione di una nuova cappa accertarsi che abbia lo sfiato esterno. Studiare l'efficienza di cattura degli inquinanti e la portata del flusso dell'aria per accertarsi che la cappa abbia una sufficiente capacità di rimozione degli inquinanti atmosferici.
5. Se la cappa non è un'opzione percorribile, aprire le finestre durante e dopo la cottura dei cibi per far fuoriuscire il più velocemente possibile l'inquinamento da NO<sub>2</sub> proveniente dal piano cottura a gas e il PM<sub>2,5</sub> generato dalla cottura degli alimenti.

## 4. Risultati a livello nazionale

### 4.1. Paesi Bassi

#### Panoramica dei risultati del paese<sup>x</sup>

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 37 famiglie olandesi:

- 29 con piano cottura a gas e forno elettrico. Nessuna con forno a gas.
- 8 con piano cottura e forno elettrici.

La qualità dell'aria interna è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Più della metà delle famiglie olandesi con cucina a gas ha superato i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS, mentre lo stesso limite è stato superato soltanto da una delle famiglie con cucina elettrica. Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato le linee guida orarie dell'OMS e i limiti orari dell'UE.
- Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con l'elettricità.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Sia le famiglie che cucinano a gas sia quelle che cucinano con l'elettricità hanno superato i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub>.

65,4% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
72.961 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA (EUROPEAN PUBLIC HEALTH ALLIANCE), 2023*

<sup>x</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study



## Concentrazioni di inquinamento da NO2

I livelli di NO<sub>2</sub> sono risultati molto più alti nella maggioranza delle case con cucina a gas. In un'abitazione con cucina elettrica i livelli di NO<sub>2</sub> sono stati particolarmente elevati probabilmente a causa degli alti livelli di NO<sub>2</sub> presenti all'esterno.

FIGURA 16. CONCENTRAZIONE MEDIA DI NO<sub>2</sub> NEI PAESI BASSI IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

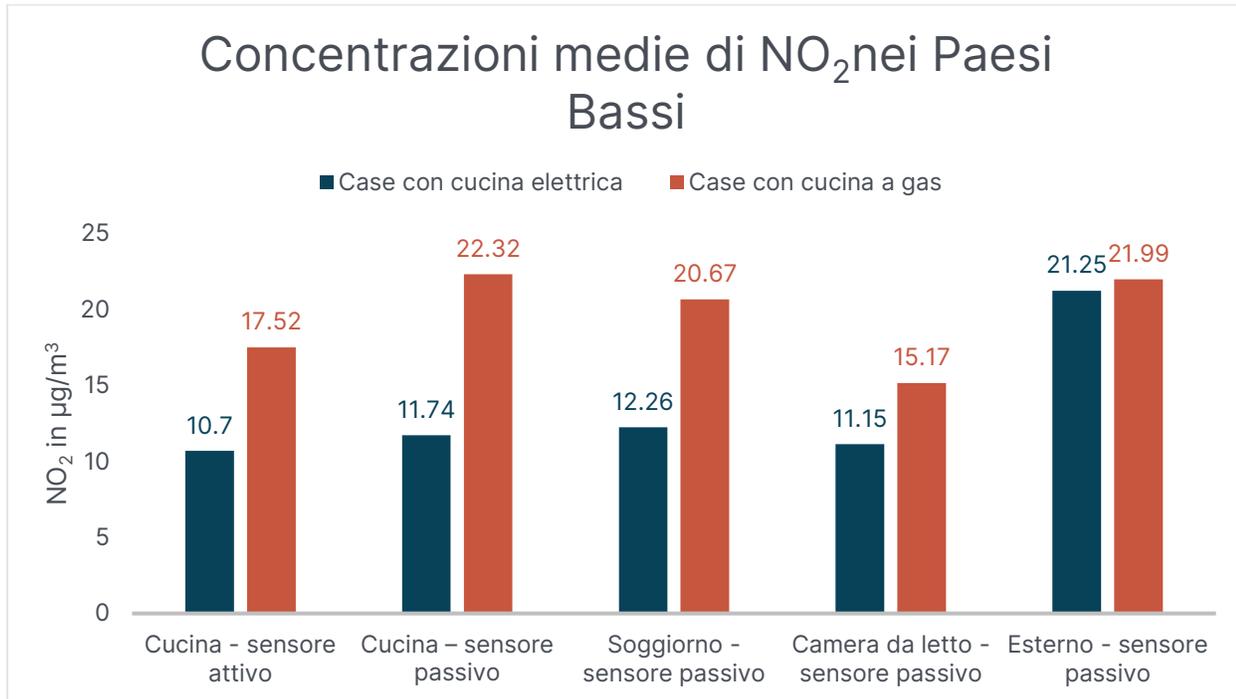
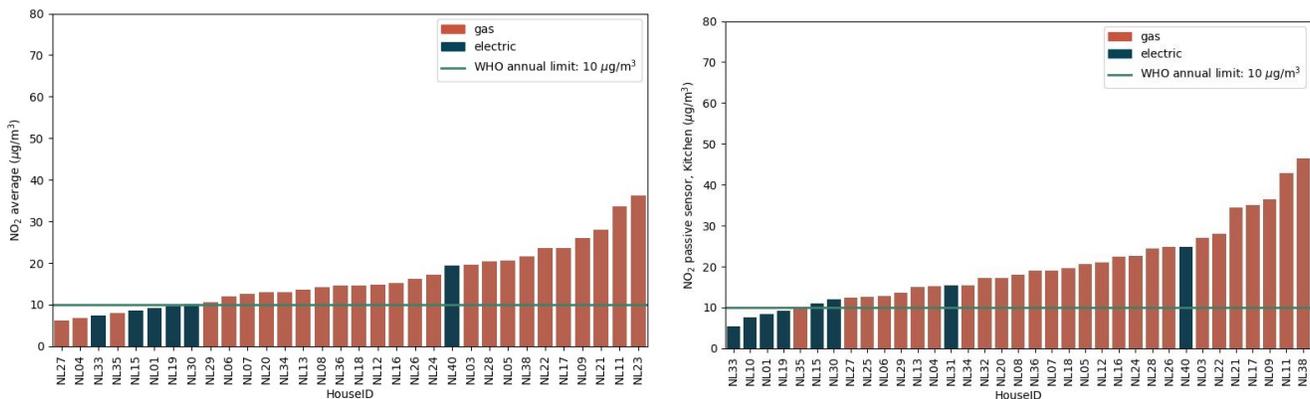


FIGURA 17. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE DELLE CASE OLANDESI RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10 µg/m<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>59</sup>



## Superamento dei limiti dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato i limiti orari per l'NO<sub>2</sub> previsti dalle linee guida dell'OMS e dall'UE. Una famiglia con cucina elettrica ha superato i limiti per l'NO<sub>2</sub> previsti dalle linee guida dell'OMS, come spiegato in precedenza, probabilmente a causa di altri fattori

TABELLA 9. SUPERAMENTO DEI LIMITI PER L'NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE DEI PAESI BASSI

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Case con cucina a gas che hanno superato il limite	Case con cucina elettrica che hanno superato il limite
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	54%	17%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	31%	0%
Limite orario previsto dall'UE	27%*	0%

*\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali*

Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO e PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchi elettrici. Nella maggior parte delle abitazioni il superamento dei livelli giornalieri previsti dalle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub> è stato dovuto a infiltrazioni dell'aria esterna, al tipo di alimenti cucinati, al metodo di cottura e alla mancanza di una ventilazione adeguata a catturare gli inquinanti.

## 4.2. Italia

IL 68,7% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
234.605 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA, 2023*

### **Panoramica dei risultati del paese<sup>xi</sup>**

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 36 famiglie italiane:

- 31 con piano cottura a gas e forno elettrico; una con forno a gas
- 5 con piano cottura e forno elettrici.

La qualità dell'aria interna è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano solo di apparecchi di cottura elettrici:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Oltre il 70% delle famiglie italiane che cucinavano a gas ha superato i valori previsti dalle linee guida dell'OMS. Soltanto le famiglie con apparecchi di cottura a gas hanno superato i limiti orari previsti da OMS e UE. Nessun nucleo dotato di apparecchi di cottura elettrici ha superato i limiti dell'OMS e dell'UE.
- Sono stati riscontrati livelli di CO significativamente più elevati nelle case con cucina a gas rispetto a quelle con cucina elettrica. Tuttavia va segnalato che il campione di abitazioni con cucina elettrica è troppo ridotto per poterne estrapolare una tendenza.
- Nelle abitazioni con cucina a gas sono stati rilevati livelli di PM<sub>2,5</sub> superiori rispetto a quelli riscontrati nelle case con cucina elettrica, probabilmente a causa di tempi di cottura più lunghi. Tuttavia, sia le famiglie che cucinano a gas sia quelle che cucinano con l'elettricità hanno superato i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub>.

<sup>xi</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study

FIGURA 18. MAPPA DELLE ABITAZIONI ITALIANE CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DELLA GRAVITÀ DEI LIVELLI DI NO2.



### Concentrazioni di inquinamento da NO2

I livelli di NO<sub>2</sub> riscontrati nella maggioranza delle abitazioni con cucina a gas sono stati significativamente più alti, con livelli di inquinamento interno superiori a quelli esterni.

FIGURA 19. CONCENTRAZIONE MEDIA DI NO<sub>2</sub> IN ITALIA IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

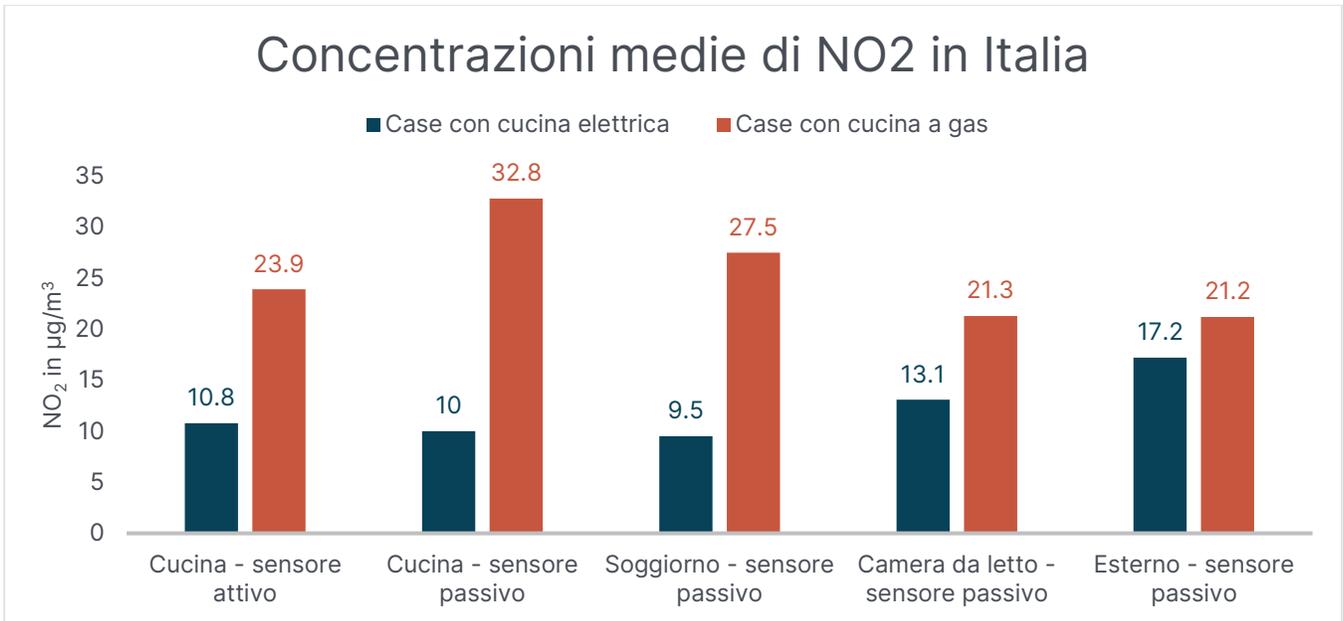
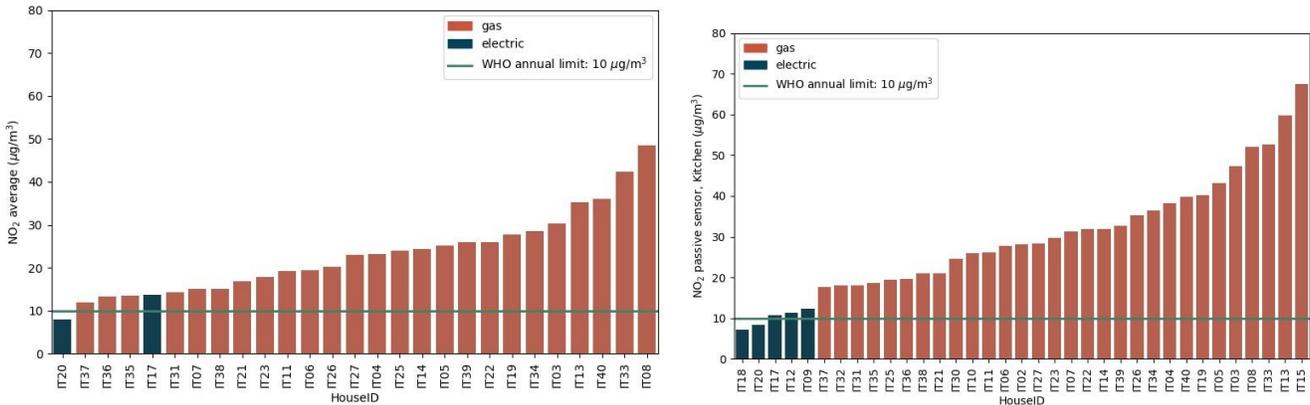


FIGURA 20. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE DELLE CASE ITALIANE RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>60</sup>



### Superamento dei limiti dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato i limiti orari previsti dalle linee guida dell'OMS e dall'UE.

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Cases with gas kitchen that have exceeded the limit	Cases with electric kitchen that have exceeded the limit
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	72%	0%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	28%	0%

Limite orario previsto dall'UE	24%*	0%
--------------------------------	------	----

TABELLA 10. SUPERAMENTO DEI LIMITI PER L'NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE IN ITALIA

*\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali*

Anche se i livelli di CO monitorati nelle case con cucina a gas sono stati più alti, non vi sono state eccedenze. I livelli dell'inquinante PM<sub>2,5</sub> sono risultati generalmente più elevati nelle case con cucina a gas, probabilmente a causa di periodi di cottura più lunghi. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM<sub>2,5</sub>, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione.

## 4.3. Spagna

IL 33,5 % DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
121.845 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA, 2023*

### **Panoramica dei risultati del paese<sup>xiii</sup>**

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 34 famiglie spagnole:

- 15 con piano cottura a gas e forno elettrico. Nessuna casa con forno a gas. Il gruppo responsabile del reclutamento delle famiglie ha incontrato delle difficoltà logistiche nell'identificazione di un numero sufficiente di famiglie conformi ai criteri dello studio.
- 19 con piano cottura e forno elettrici, il campione nazionale più vasto di famiglie con cucina elettrica reperito per questo studio.

La qualità dell'aria all'interno è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano solo di apparecchi di cottura elettrici:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. L'85% delle famiglie spagnole con cucina a gas prese in esame ha fatto riscontrare livelli giornalieri superiori alle linee guida dell'OMS. Lo stesso è accaduto per il 50% delle famiglie con cucina elettrica per le quali però i livelli esterni di NO<sub>2</sub> erano piuttosto elevati. Il 77% delle famiglie che cucinano a gas è andata oltre i limiti orari posti dalle linee guida dell'OMS e il 69% oltre quelli dell'UE. Nessun nucleo dotato di apparecchi di cottura elettrici ha superato i limiti dell'OMS e dell'UE.
- Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con l'elettricità.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Sia le famiglie che cucinano a gas sia quelle che cucinano con l'elettricità hanno superato i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub>.

<sup>xiii</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study

FIGURA 21. MAPPA DELLE ABITAZIONI SPAGNOLE CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DEI LIVELLI DI NO2.



### Concentrazioni di inquinamento da NO2

I livelli di NO2 sono risultati molto più alti nella maggioranza delle case con cucina a gas. In alcune abitazioni con cucina elettrica sono stati riscontrati livelli di NO2 superiori alla media. Come emerge dalla table 13, l'aria esterna alle abitazioni con apparecchi di cottura elettrici ha fatto registrare livelli alti di NO2 che potrebbero aver condizionato le misurazioni di NO2 nelle cucine. l'aria esterna alle abitazioni con apparecchi di cottura elettrici ha fatto registrare livelli alti di NO2 che potrebbero aver condizionato le misurazioni di NO2 nelle cucine. In confronto, le famiglie che cucinano a gas hanno registrato livelli più elevati di inquinamento da NO2 in casa.

FIGURA 22. CONCENTRAZIONE MEDIA DI NO<sub>2</sub> IN SPAGNA IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

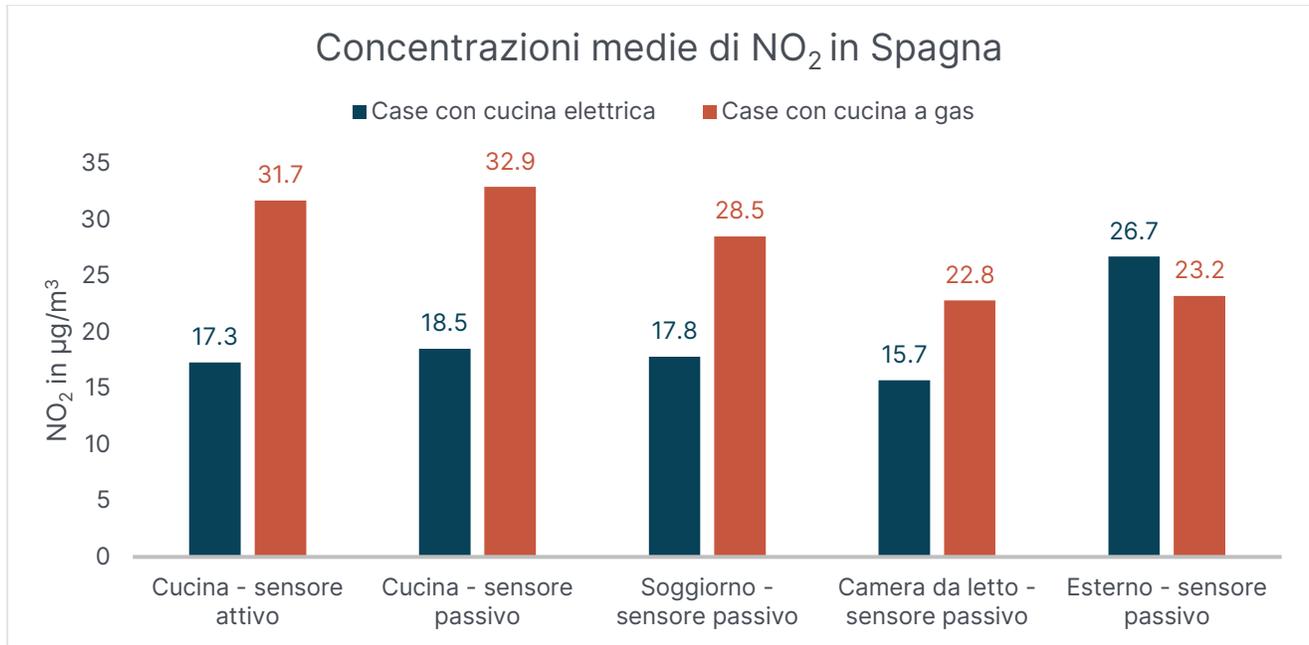
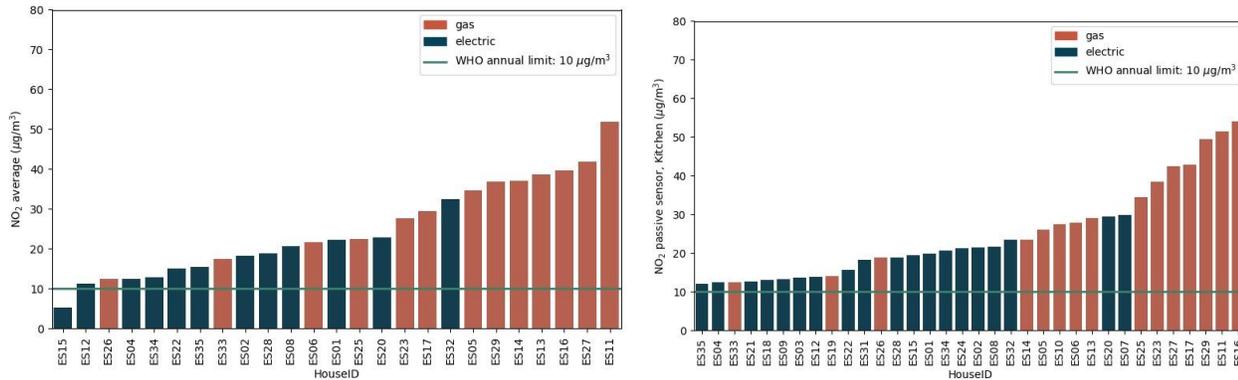


FIGURA 23. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE DELLE CASE SPAGNOLE RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>61</sup>



### Superamento dei limiti di NO<sub>2</sub> dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato i limiti orari di NO<sub>2</sub> previsti dalle linee guida dell'OMS e dall'UE. Il 50% delle famiglie con cucina elettrica supera i limiti giornalieri di NO<sub>2</sub> previsti dalle linee guida dell'OMS, ma questo potrebbe essere causato da elevati livelli di inquinamento da NO<sub>2</sub> all'esterno che penetrano in cucina, come precedentemente illustrato.

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Cases with gas kitchen that have exceeded the limit	Cases with electric kitchen that have exceeded the limit
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	85%	50%

Limite orario delle linee guida dell'OMS	77%	0%
Limite orario previsto dall'UE	69%*	0%

TABELLA 11. SUPERAMENTO DEI LIMITI DI NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE IN SPAGNA

*\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali*

Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO e PM 2,5 tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchiature elettriche. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucine a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM<sub>2,5</sub>, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione.

## 4.4. Francia

IL 31,7% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
146.885 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA, 2023*

### **Panoramica dei risultati del paese<sup>xiii</sup>**

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 35 famiglie francesi:

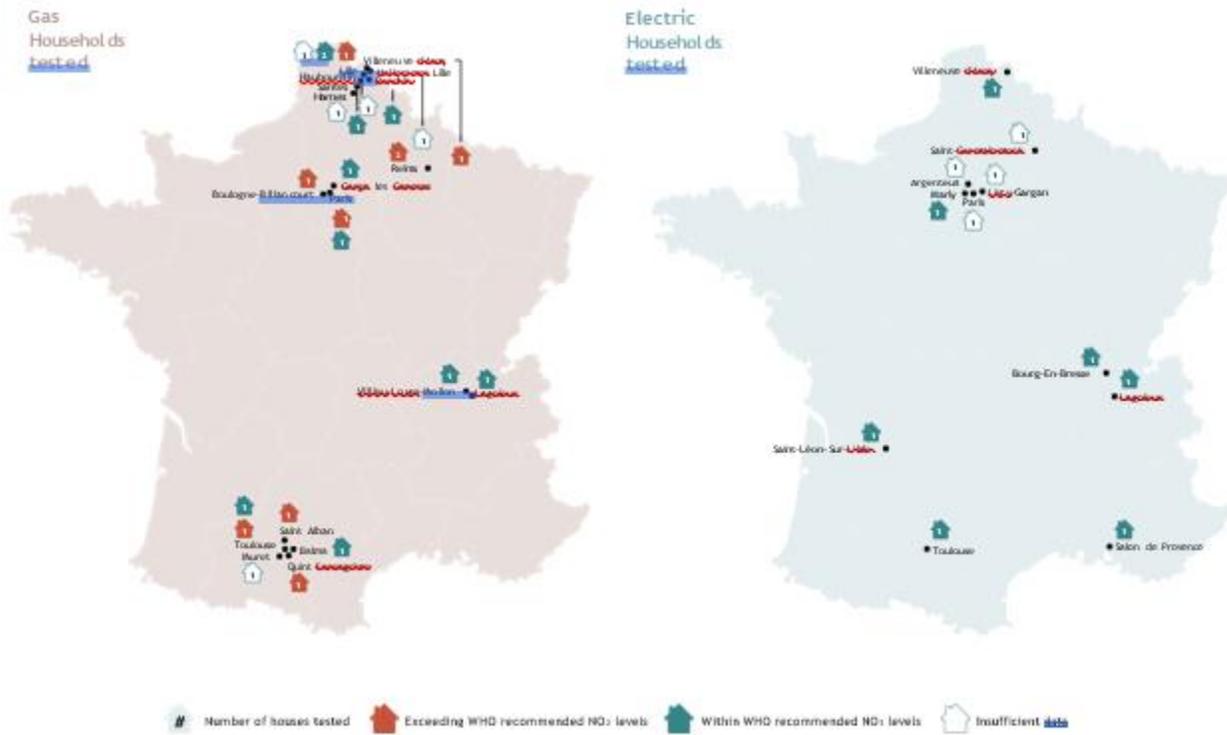
- 24 con piano cottura a gas e principalmente forno elettrico. Due famiglie con forno a gas.
- 11 con piano cottura e forno elettrici.

La qualità dell'aria all'interno è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano di apparecchi di cottura elettrici:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Oltre la metà delle famiglie francesi con cucina a gas superava i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS, mentre il 29% superava quelli orari sia dell'OMS sia dell'UE. Le famiglie con apparecchi di cottura elettrici non hanno superato questi limiti.
- Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con l'elettricità.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Entrambe superavano i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM 2,5.

<sup>xiii</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study

FIGURA 24. MAPPA DELLE ABITAZIONI FRANCESI CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DELLA GRAVITÀ DEI LIVELLI DI NO<sub>2</sub>.



### Concentrazioni di inquinamento da NO<sub>2</sub>

I livelli di NO<sub>2</sub> sono risultati molto più alti nelle case con cucina a gas. I livelli di NO<sub>2</sub> sono risultati significativamente più alti all'interno che all'esterno delle case con cucina a gas.

FIGURA 25. CONCENTRAZIONE MEDIA DI NO<sub>2</sub> IN FRANCIA IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

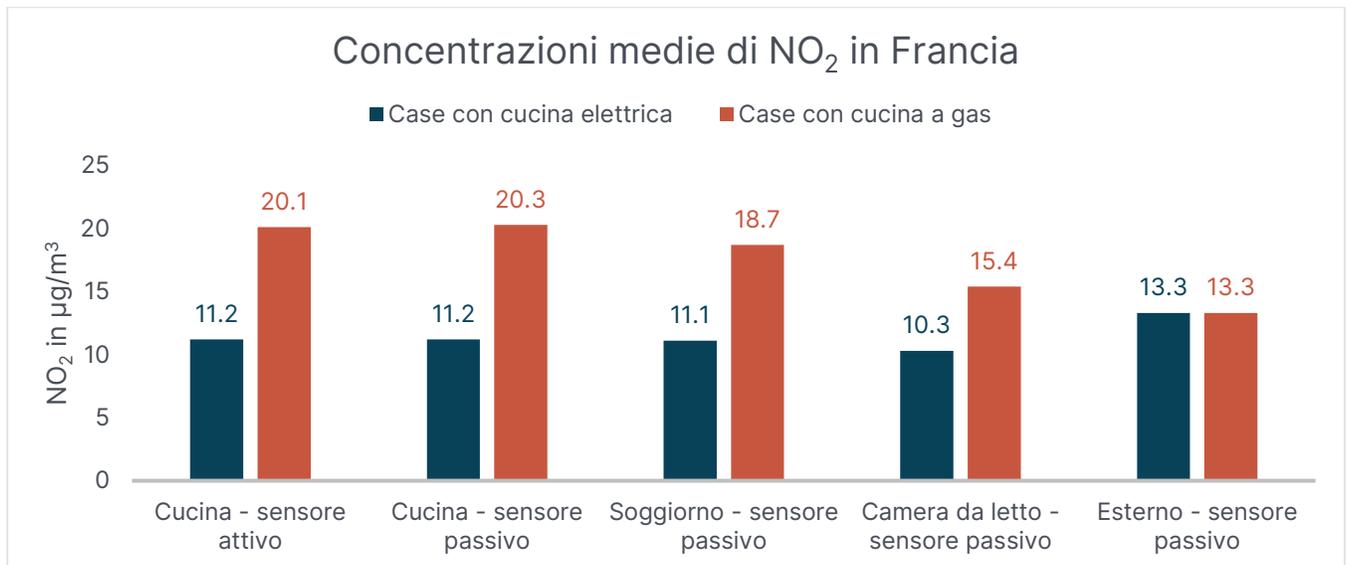
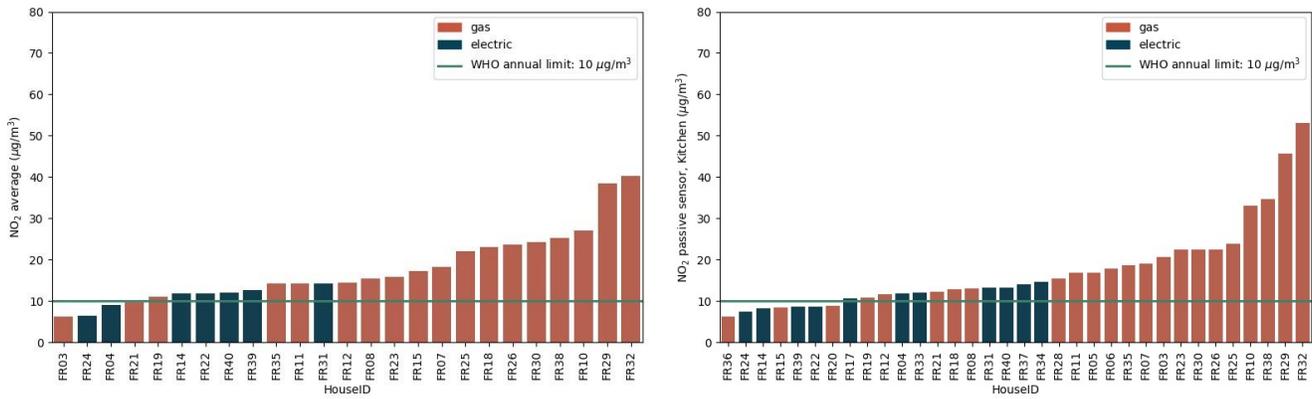


FIGURA 26. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE DELLE CASE FRANCESI RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>62</sup>



### Superamento dei limiti di NO<sub>2</sub> dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato sia i limiti di NO<sub>2</sub> giornalieri e orari delle linee guida dell'OMS sia i limiti di NO<sub>2</sub> dell'UE. Nessun nucleo dotato di apparecchi di cottura elettrici ha superato questi limiti.

TABELLA 12. SUPERAMENTO DEI LIMITI PER L'NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE IN FRANCIA

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Case con cucina a gas che hanno superato il limite	Case con cucina elettrica che hanno superato il limite
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	53%	0%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	29%	0%
Limite orario previsto dall'UE	29%*	0%

\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali

Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO e PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchiature elettriche. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM<sub>2,5</sub>, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione capace di catturare gli inquinanti.

## 4.5. Slovacchia

IL 68,5% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
INFORMAZIONI SUL NUMERO DI BAMBINI AFFETTI DA ASMA  
COLLEGATO ALLA COTTURA A GAS NON DISPONIBILI

\*CLASP E EPHA, 2023

### Panoramica dei risultati del paese<sup>xiv</sup>

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 36 famiglie slovacche:

- 30 con piano cottura a gas e forno elettrico. Nessuna con forno a gas.
- 6 con piano cottura e forno elettrici.

La qualità dell'aria all'interno è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano di apparecchi di cottura elettrici:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Il 44% delle famiglie con cucina a gas superava i valori limite giornalieri delle linee guida dell'OMS, il 22% superava quelli orari e il 15% faceva rilevare dati superiori ai limiti orari dell'UE. Le famiglie con apparecchi di cottura elettrici non hanno superato questi limiti.
- Sono stati riscontrati livelli di CO significativamente più elevati nelle case con cucina a gas rispetto a quelle con cucina elettrica. Nessun nucleo ha superato i limiti dell'OMS e dell'UE.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Entrambe superavano i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM 2,5.

FIGURA 27. MAPPA DELLE ABITAZIONI SLOVACCHE CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DELLA GRAVITÀ DEI LIVELLI DI NO<sub>2</sub>.



<sup>xiv</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study

## Concentrazioni di inquinamento da NO2

I livelli di NO2 sono risultati molto più alti nella maggioranza delle case con cucina a gas. I livelli di NO2 sono risultati più elevati all'interno che all'esterno sia nei casi di cucine elettriche sia in quelli di cucine a gas.

FIGURA 28. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO2 IN SLOVACCHIA IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

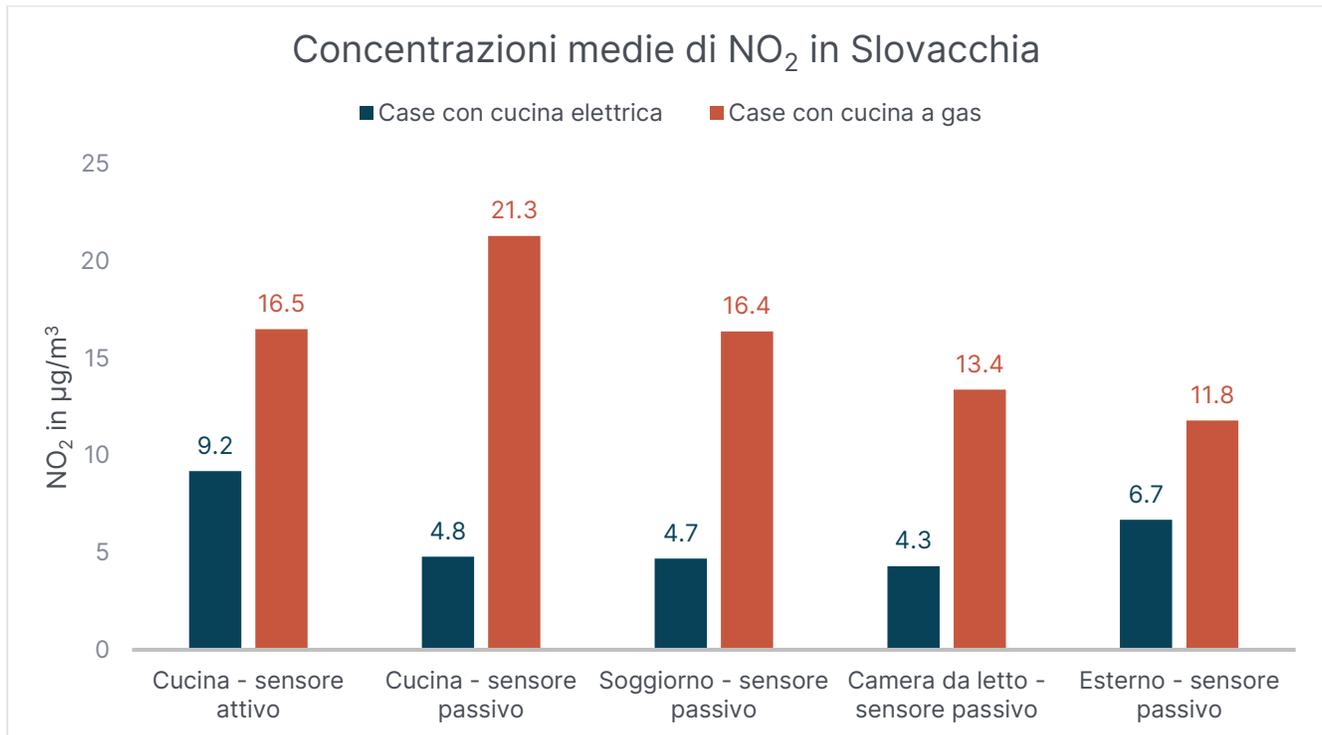
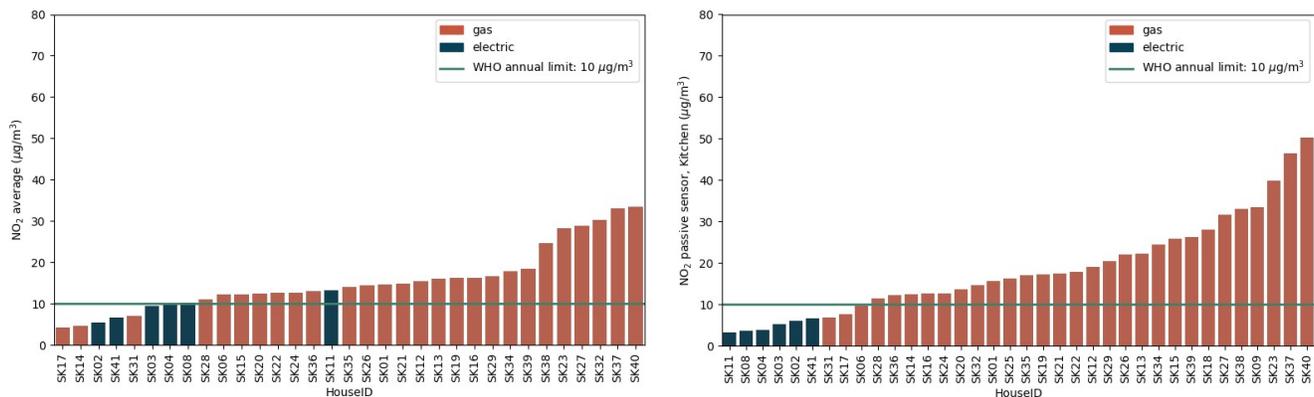


FIGURA 29. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO2 NELLE CUCINE DELLE CASE SLOVACCHE RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>63</sup>



## Superamento dei limiti dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinavano a gas hanno superato i limiti orari di NO2 previsti dalle linee guida dell'OMS e dall'UE.

TABELLA 13. SUPERAMENTO DEI LIMITI DI NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE IN SLOVACCHIA SULLA BASE DEI RISULTATI DEL SENSORE ATTIVO

*\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali*

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Case con cucina a gas che hanno superato il limite	Case con cucina elettrica che hanno superato il limite
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	44%	0%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	22%	0%
Limite orario previsto dall'UE	15%*	0%

Anche se i livelli di CO monitorati nelle case con cucina a gas sono stati più alti, non vi sono state eccedenze. Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchi elettrici. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM<sub>2,5</sub>, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione capace di catturare gli inquinanti.

## 4.6. Romania

IL 64,9% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
55.744 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA, 2023*

### **Panoramica dei risultati del paese<sup>xv</sup>**

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 34 famiglie rumene:

- 29 con piano cottura a gas e forno elettrico. 19 con forno a gas.
- 5 con piano cottura e forno elettrici.

Le concentrazioni di NO<sub>2</sub> all'esterno delle abitazioni prese in esame erano particolarmente elevate durante il periodo di monitoraggio. Si ritiene che questa circostanza abbia influito sui livelli di inquinamento interno.

La qualità dell'aria all'interno è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano di apparecchi di cottura elettrici:

- Dopo avere effettuato delle correzioni relative alle concentrazioni di inquinamento all'esterno, i livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Oltre la metà delle famiglie con cucina a gas superava i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS, il 24% superava quelli orari e il 19% i limiti orari dell'UE. Nessun nucleo dotato di apparecchi di cottura elettrici ha superato i limiti dell'OMS e dell'UE.
- Sono stati riscontrati livelli di CO significativamente più elevati nelle case con cucina a gas rispetto a quelle con cucina elettrica. Tuttavia nessun nucleo è andato oltre i limiti.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Entrambe superavano i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM 2,5.

<sup>xv</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas– Phase II Field Study

FIGURA 30. MAPPA DELLE ABITAZIONI RUMENE CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DELLA GRAVITÀ DEI LIVELLI DI NO2.



### Concentrazioni di inquinamento da NO2

Dopo avere effettuato delle correzioni relative alle concentrazioni di inquinamento all'esterno, nella maggior parte delle case con cucina a gas i livelli di NO2 erano molto più alti. Si presume che gli elevati livelli di inquinamento esterno abbiano influito sui livelli di inquinamento interno delle famiglie che cucinano con apparecchi elettrici.

FIGURA 31. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> IN ROMANIA IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

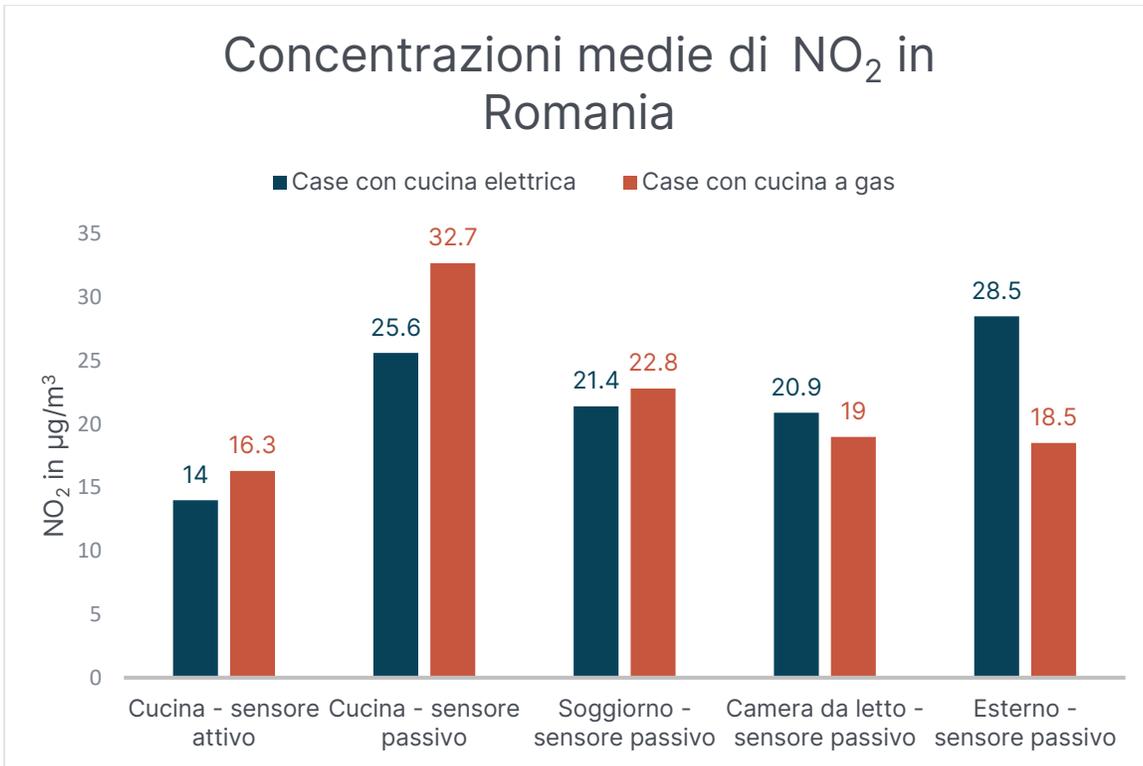


FIGURA 32. CONCENTRAZIONI MEDIE CORRETTE DI NO<sub>2</sub> IN ROMANIA, PRENDENDO IN CONSIDERAZIONE I MAGGIORI LIVELLI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO ALL'ESTERNO

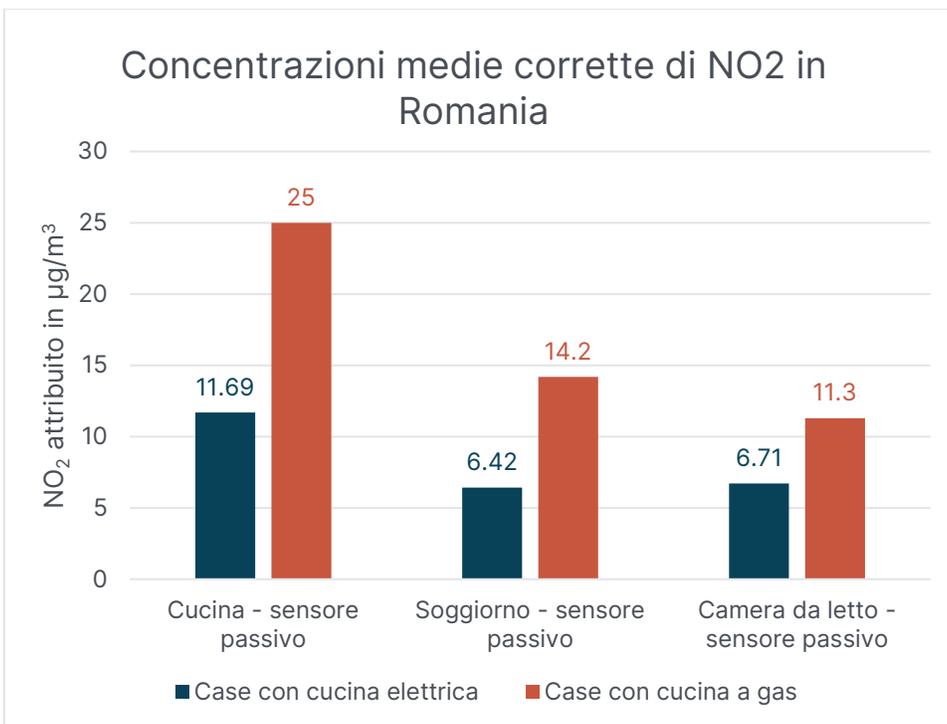
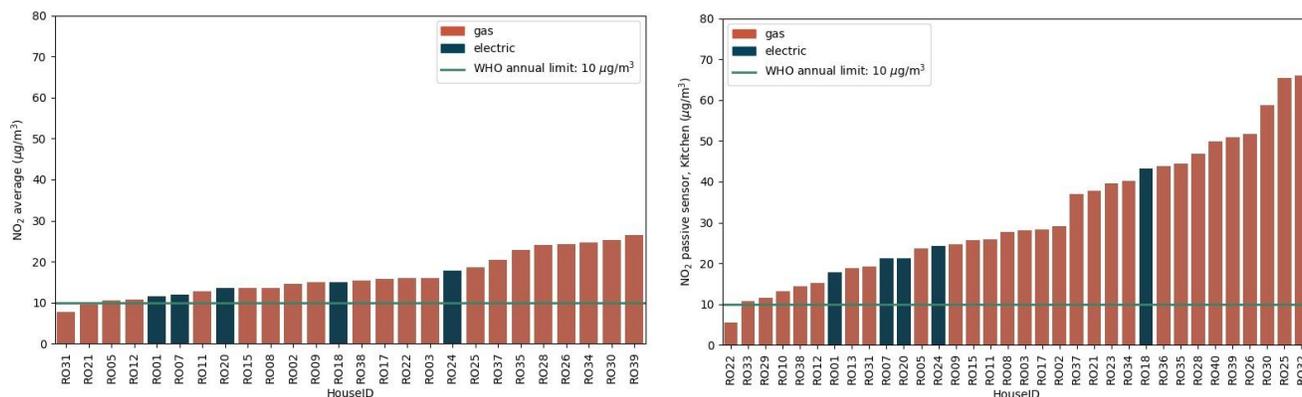


FIGURA 33. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NELLE CUCINE DELLE CASE RUMENE RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>64</sup>



### Superamento dei limiti dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato sia i limiti di NO<sub>2</sub> giornalieri e orari delle linee guida dell'OMS sia i limiti di NO<sub>2</sub> dell'UE.

TABELLA 14. SUPERAMENTO DEI LIMITI DI NO<sub>2</sub> NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE IN ROMANIA

Standard per l'NO <sub>2</sub>	Case con cucina a gas che hanno superato il limite	Case con cucina elettrica che hanno superato il limite
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	52%	0%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	24%	0%
Limite orario previsto dall'UE	19%*	0%

\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali

Anche se i livelli di CO monitorati nelle case con cucina a gas sono stati più alti, non vi sono state eccedenze. Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchi elettrici. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM<sub>2,5</sub>, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione capace di catturare gli inquinanti.

## 4.7. Regno Unito

### Panoramica dei risultati del paese<sup>xvi</sup>

I dati dello studio sul campo sono stati raccolti con successo su un totale di 35 famiglie britanniche:

- 28 con piano cottura a gas, 21 con forno a gas
- 7 con piano cottura e forno elettrici.

La qualità dell'aria all'interno è risultata significativamente peggiore tra le famiglie che cucinavano a gas rispetto a quelle che si avvalevano di apparecchi di cottura elettrici:

- I livelli di NO<sub>2</sub> erano molto più alti nelle cucine e nei soggiorni delle famiglie che cucinavano a gas. Tra le famiglie con cucina a gas, oltre la metà superava i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS, mentre il 25% superava quelli orari sia dell'OMS sia del Regno Unito/UE. Nessun nucleo dotato di apparecchi di cottura elettrici ha superato i limiti dell'OMS e del Regno Unito/UE.
- Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con l'elettricità.
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa nelle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano elettricamente. Sia le famiglie che cucinano a gas sia quelle che cucinano con l'elettricità hanno superato i valori giornalieri delle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub>.

IL 53,9% DELLE FAMIGLIE CUCINA A GAS  
557.326 BAMBINI AFFETTI DA ASMA COLLEGATO ALLA  
COTTURA A GAS

*\*CLASP E EPHA, 2023*

<sup>xvi</sup> Per i dettagli completi, si rimanda alla relazione 2023 della TNO: Health Effects in Europe from Cooking on Gas — Phase II Field Study



FIGURA 34. MAPPA DELLE ABITAZIONI BRITANNICHE CON CUCINE ELETTRICHE E A GAS SULLA BASE DELLA GRAVITÀ DEI LIVELLI DI NO<sub>2</sub>.

### Concentrazioni di inquinamento da NO<sub>2</sub>

I livelli di NO<sub>2</sub> sono risultati molto più alti nella maggioranza delle case con cucina a gas. I livelli di NO<sub>2</sub> sono risultati significativamente più alti all'interno che all'esterno delle case con cucina a gas.

FIGURA 35. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO<sub>2</sub> NEL REGNO UNITO IN CUCINA, SOGGIORNO, CAMERA DA LETTO E ALL'ESTERNO NELLE CASE CON CUCINA ELETTRICA RISPETTO A QUELLE CON CUCINA A GAS.

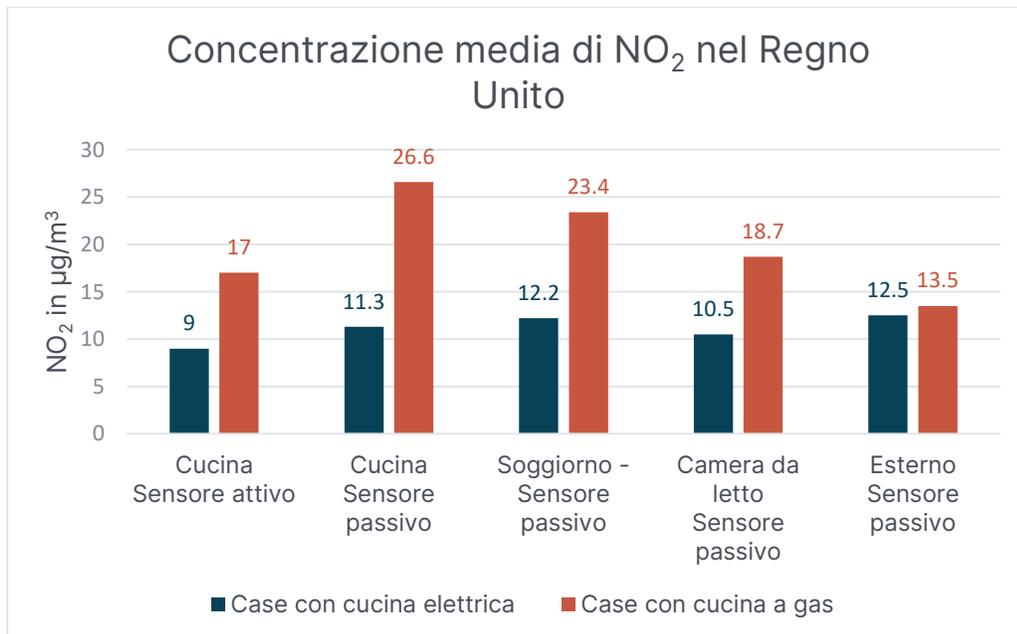
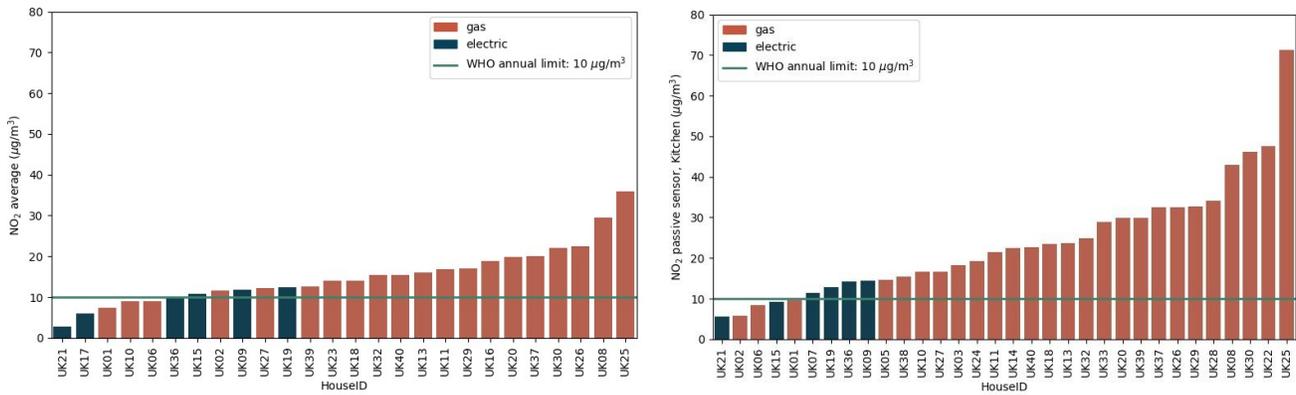


FIGURA 36. CONCENTRAZIONI MEDIE DI NO2 NELLE CUCINE DELLE CASE BRITANNICHE RILEVATE DAI SENSORI ATTIVI (A SINISTRA) E DAI SENSORI PASSIVI (A DESTRA), CON IL VALORE LIMITE ANNUALE DELL'OMS DI 10µg/M<sup>3</sup> COME RIFERIMENTO<sup>65</sup>



### Superamento dei limiti dell'OMS e dall'UE

Solo le famiglie che cucinano a gas hanno superato i limiti orari di NO2 previsti dalle linee guida dell'OMS e dal Regno Unito/UE.

TABELLA 15. SUPERAMENTO DEI LIMITI PER L'NO2 NELLE CASE CON CUCINE A GAS ED ELETTRICHE NEL REGNO UNITO

Standard per l'NO2	Case con cucina a gas che hanno superato il limite	Case con cucina elettrica che hanno superato il limite
Limite giornaliero delle linee guida dell'OMS	55%	0%
Limite orario delle linee guida dell'OMS	25%	0%
Limite orario previsto dal Regno Unito/UE	25%*	0%

\*Dati estrapolati da misurazioni avvenute in 13 giorni rispetto alle eccedenze annuali

Non c'è stata una differenza significativa nei livelli di CO e PM 2,5 tra le famiglie che cucinano a gas e quelle che cucinano con apparecchi elettrici. Tuttavia, sia le abitazioni con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori giornalieri dell'OMS a causa di infiltrazioni esterne di PM2,5, tipo di alimenti cucinati, metodo di cottura e mancanza di un'adeguata ventilazione capace di catturare gli inquinanti.

## 5. Risultati principali

- La cottura a gas è una fonte di inquinamento dell'aria interna molto rilevante in Europa. I risultati dei rilevamenti di questo studio mostrano quanto possono essere elevate le concentrazioni di NO<sub>2</sub>. Le case dotate di piano cottura a gas hanno fatto registrare concentrazioni di NO<sub>2</sub> molto più alte rispetto alle case con piano cottura elettrico, anche nei casi in cui le concentrazioni di inquinamento esterno erano superiori.
- I rischi per la salute derivanti dalla cottura a gas sollevano preoccupazioni dal punto di vista dell'uguaglianza. Lo studio ha rilevato che i livelli di NO<sub>2</sub> sono maggiori quando si cucina a gas per molto tempo, soprattutto avvalendosi di forni a gas, molto diffusi nelle case delle famiglie a basso reddito o nei mercati dell'usato.
- Le famiglie con apparecchi di cottura a gas superavano regolarmente le linee guida dell'OMS e gli standard per la qualità dell'aria dell'UE e del Regno Unito per l'NO<sub>2</sub>. Soltanto due famiglie con apparecchi di cottura elettrici superavano i limiti giornalieri delle linee guida dell'OMS. Tale eccedenza è stata probabilmente dovuta a infiltrazioni dall'esterno di aria particolarmente inquinata. Alla luce di questo, le persone che cucinano a gas corrono un rischio maggiore di sviluppare asma e altre patologie respiratorie. Per i bambini, anche dei lievi aumenti a esposizioni brevi possono accrescere il rischio di attacchi d'asma<sup>66</sup>. Sfortunatamente, la maggior parte dei cittadini non sono consapevoli dei rischi per la salute associati alla cottura a gas, a causa della natura invisibile di questo tipo di inquinamento. Tuttavia, un'indagine sui consumatori condotta da CLASP ha evidenziato che la maggioranza degli intervistati (tra il 58% e il 74%) prenderebbe in considerazione la sostituzione degli apparecchi di cottura a gas qualora venisse a conoscenza dei rischi per salute correlati<sup>67</sup>. Si ravvede dunque la necessità di una maggiore comunicazione volta a sensibilizzare la popolazione sui danni potenziali che la cottura a gas può avere per la salute.
- I governi al momento intervengono principalmente sull'inquinamento atmosferico all'esterno. Secondo l'Agenzia europea dell'Ambiente, i dati preliminari raccolti dalle stazioni di monitoraggio dell'inquinamento esterno nel 2022 dimostrano che i limiti orari di NO<sub>2</sub> dell'UE e del Regno Unito, pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, non venivano superati per più di 18 ore, ovvero il limite legale annuo per l'inquinamento atmosferico<sup>68</sup>. Facendo un confronto e considerando la portata significativa del superamento di questi limiti orari in tutti e sette i paesi da parte di diverse famiglie con cucina a gas, vi sono elevate probabilità che le stesse superino le 18 ore annuali consentite. Ciò indica che l'inquinamento dell'aria negli ambienti interni costituisce un pericolo serio per la salute che richiede un'attenzione simile a quella riservata alla qualità dell'aria esterna.
- Tuttavia, attualmente, non esiste uno standard giuridicamente vincolante per affrontare i rischi per la salute derivanti dalla cottura a gas nell'UE o nel Regno Unito. Le linee guida dell'OMS non sono vincolanti mentre i valori limite per la qualità dell'aria dell'UE e del Regno Unito fanno riferimento agli ambienti esterni.

## Definizione di limiti “appropriati” all’inquinamento da NO<sub>2</sub>

In assenza di un regolamento europeo adeguato e vincolante non è possibile determinare se i livelli di inquinamento dell’aria all’interno siano “dannosi” o “inaccettabili”.

La Direttiva europea sulla qualità dell'aria ambiente<sup>69</sup> e il Regolamento sugli standard di qualità dell'aria del Regno Unito del 2010<sup>70</sup> stabiliscono i limiti massimi per le concentrazioni dell'inquinamento esterno. Le linee guida sulla qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 2021,<sup>71</sup> che si applicano all'inquinamento dell'aria all'interno e all'esterno, riflettono i più aggiornati dati scientifici ma definiscono limiti all'inquinamento non vincolanti.

Quando si considerano i livelli di inquinamento consentiti direttamente dalla fonte, il regolamento sugli apparecchi a gas<sup>7273</sup> vigente nell'UE e nel Regno Unito specifica che gli apparecchi che bruciano carburanti gassosi “vanno progettati e fabbricati in modo che, se usati normalmente, il processo di combustione sia stabile e i prodotti della combustione non contengano concentrazioni inaccettabili di sostanze nocive alla salute”. Ciononostante, “le “concentrazioni inaccettabili” non sono state definite. Per gestire la qualità dell'aria negli ambienti interni è necessario definire chiaramente dei limiti obbligatori, idealmente attraverso strumenti specifici (come il regolamento sugli apparecchi a gas o le politiche in materia di etichettatura energetica e progettazione ecocompatibile) o, almeno, prevedere la condivisione con l’acquirente di informazioni sugli inquinanti emessi dall’apparecchio.

- Le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> sono risultate eccezionalmente elevate in quasi tutte le famiglie di tutti i paesi, ma sono dovute all'atto di cucinare il cibo, piuttosto che all'apparecchio di cottura stesso. Le concentrazioni possono anche essere più elevate a causa delle infiltrazioni di PM<sub>2,5</sub> esterne all'abitazione. Sia le case con cucina elettrica sia quelle con cucina a gas hanno superato i valori delle linee guida dell'OMS per il PM<sub>2,5</sub>, il che evidenzia una seria preoccupazione riguardo all'efficacia della ventilazione, in particolare per le cappe da cucina. Il PM<sub>2,5</sub> costituisce un serio pericolo per la salute, ma ciononostante ne respiriamo quantità dannose mentre cuciniamo.
- L’uso delle cappe da cucina si è rivelato inefficace per ridurre le concentrazioni di inquinamento. Le cappe da cucina con sfiato esterno dovrebbero aiutare a mitigare i livelli di inquinamento dell’aria risultanti dalle attività di cottura, tuttavia lo studio ha rivelato che l’impatto di questa tecnologia è molto ridotto. È stato confermato che le cappe a ricircolo sono le meno efficaci per l’inquinamento. Nel caso di cappe con sfiato esterno è possibile che le famiglie non abbiano indicato correttamente il tipo di cappa, non le abbiano usate durante la cottura, non abbiano pulito o sostituito il filtro o le abbiano usate a un livello di potenza insufficiente. L’efficacia di cattura degli inquinanti delle cappe potrebbe inoltre essere bassa. Data questa incertezza, la ventilazione da sola non è una soluzione affidabile per eliminare i danni alla salute provenienti dalla cottura a gas. La ricerca dimostra che affinché le cappe siano efficaci, occorre cambiare con decisione le abitudini d’uso (oltre a ricordare di accenderle)<sup>7475</sup>. C’è inoltre bisogno di migliorare questa tecnologia per garantirne il funzionamento continuo durante la cottura, estrarre una quantità sufficiente di inquinanti e

ridurre il rumore<sup>76</sup>. Le specifiche per la progettazione ecocompatibile e l'etichettatura energetica per le cappe da cucina possono favorire questi cambiamenti, prevedendo una maggiore efficacia del sistema di cattura degli inquinanti e la presenza sull'etichetta energetica di informazioni circa l'impatto sull'inquinamento atmosferico interno.

- Le ricerche più recenti faciliteranno il passaggio alla cottura elettrica. CLASP e altre organizzazioni hanno pubblicato studi e analisi che sostengono la necessità di aumentare gli investimenti e l'uso delle tecnologie di cottura elettrica. Per saperne di più sull'opportunità di passare alla cottura elettrica, visitare il sito [www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe](http://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe).

## 6. Raccomandazioni

Sulla base dei risultati di questo studio, si può affermare che occorre lavorare per ridurre gli alti livelli di inquinamento negli ambienti interni rilevati in presenza di cucine a gas, per contribuire ad alleviarne gli effetti indesiderati sulla salute. La sensibilizzazione è un aspetto fondamentale per quanto riguarda l'installazione, nonché l'uso corretto e regolare, di sistemi di areazione adeguati. Ad ogni modo, la transizione verso apparecchi di cottura elettrici meno inquinanti rappresenta la soluzione più efficace, e probabilmente più rapida, per eliminare una delle principali fonti di inquinamento degli ambienti interni.

**Governo - Facilitare la transizione verso apparecchi di cottura elettrici meno inquinanti**

- Ridurre l'inquinamento dell'aria prodotto dagli apparecchi di cottura a gas: definire specifiche di progettazione ecocompatibile per limitare l'inquinamento atmosferico emesso dagli apparecchi di cottura a gas. Prevedere l'efficienza di cattura degli inquinanti e la ventilazione automatizzata tra i requisiti di progettazione ecocompatibile delle cappe da cucina. Fissare dei limiti appropriati ai livelli di NO<sub>2</sub> e di altri inquinanti nel regolamento sugli apparecchi a gas. Stabilire requisiti di qualità dell'aria interna per l'NO<sub>2</sub> con livelli di esposizione non nocivi per la salute.
- Informare sui rischi per la salute della cottura a gas: includere il rischio di inquinamento atmosferico in una nuova etichetta energetica comparativa per i piani cottura. Evidenziare l'efficienza di cattura degli inquinanti nell'etichetta energetica delle cappe da cucina. Sostenere le campagne di mitigazione dell'inquinamento dell'aria negli ambienti interni.
- Accelerare la transizione verso la cottura elettrica: prevedere l'installazione di piani cottura a induzione (i più efficienti in circolazione) e altre tecnologie elettriche nelle nuove costruzioni e negli alloggi popolari. Sovvenzionare l'acquisto e l'installazione di nuovi piani cottura a induzione. Concretizzare gli impegni di riduzione delle tariffe dell'elettricità, rendendo le energie rinnovabili più accessibili del gas. Lanciare dei programmi di ammodernamento per l'edilizia popolare e a basso reddito. Abbinare gli incentivi per l'acquisto e l'installazione di piani cottura a induzione con incentivi per impianti fotovoltaici solari.

**Settore industriale - Eliminare i rischi per la salute provocati dagli apparecchi di cottura a gas e favorire la transizione verso la cottura elettrica.**

- Investire in tecnologie più sostenibili, sicure per la salute e meno inquinanti: i rivenditori e i produttori dovrebbero seguire l'esempio di leader del settore come IKEA Paesi Bassi<sup>77</sup> che

si sono impegnati a interrompere la produzione e la vendita di piani cottura e forni a gas. Le imprese edili dovrebbero impegnarsi a installare soltanto tecnologie di cottura a induzione, mentre per i produttori sarebbe auspicabile investire nello sviluppo di cappe da cucina automatizzate efficaci ed efficienti con un'elevata capacità di cattura degli inquinanti.

- Realizzare degli schemi di permuta per sostituire i piani cottura a gas (meno efficienti e più inquinanti) con quelli elettrici (più efficienti e meno inquinanti): i rivenditori possono lanciare iniziative per incoraggiare il passaggio al piano cottura a induzione favorendo la sostituzione delle cucine a gas.
- Comunicare i rischi delle tecnologie di cottura a gas: i produttori dovrebbero testare gli apparecchi di cottura a gas e riportare le informazioni sugli inquinanti emessi tramite una nuova etichetta energetica. Dovrebbero inoltre offrire strategie di mitigazione per limitare l'esposizione agli inquinanti e informare i clienti in merito ai benefici per l'ambiente e la salute degli apparecchi di cottura elettrici nonché promuoverli rispetto a quelli a gas.

Società civile e sanità (inclusi i medici, i pediatri e le università) - sensibilizzare e coinvolgere tutte le parti interessate nella transizione verso una cottura più sana e meno inquinante

- Incrementare e migliorare la ricerca in merito alla qualità dell'aria negli ambienti interni: continuare a svolgere studi sul campo e progetti di ricerca incentrati sulla salute. Approfondire temi quali la presenza di CO nelle abitazioni, i rischi per la salute correlati e i costi associati all'inquinamento dell'aria interna.
- Contribuire a informare le parti interessate e condurre campagne di sensibilizzazione: sviluppare materiali educativi e condurre campagne di sensibilizzazione sulle ripercussioni per la salute associate alla cottura a gas e sui meccanismi per cucinare in maniera meno inquinante. Informare i pazienti in merito ai rischi di una bassa qualità dell'aria interna e alle fonti di inquinamento che la generano. Supportare politiche a favore di metodi di cottura meno inquinanti.

Individui e nuclei familiari - Limitare l'esposizione all'inquinamento dell'aria interna proveniente dalla cottura e supportare la transizione verso la cottura elettrica

- Minimizzare l'esposizione alle emissioni della cottura a gas: ridurre al minimo l'uso degli apparecchi di cottura a gas usando apparecchi plug-in come i bollitori, le friggitrici e i piani cottura a induzione plug-in. Fare domande ai rivenditori circa l'inquinamento dei piani cottura a gas e l'efficienza di cattura degli inquinanti delle cappe da cucina.
- Migliorare l'areazione se la cottura a gas è l'unica possibilità: usare la cappa mentre si cuoce e lasciarla in funzione per almeno 10 minuti dopo aver spento il piano cottura. Pulire i filtri con regolarità e controllare che il dotto per lo sfiato non sia ostruito da grasso e sporcizia. Usare i fornelli posteriori in quanto posizionati più vicino alla cappa. Se possibile, lo sfiato della cappa deve essere esterno in modo che i vapori vengano rilasciati fuori dalla cucina. Se lo sfiato non è all'esterno, tenere le finestre aperte durante e per poco dopo la cottura.
- Sostituire gli apparecchi di cottura a gas: sostituire gli apparecchi di cottura a gas con alternative elettriche meno inquinanti e più efficienti sotto il profilo energetico, ove possibile. Supportare i politici e i produttori che favoriscono la diffusione di apparecchi di cottura elettrici.

- Informarsi sulle opzioni elettriche e identificare degli incentivi per passare a queste tecnologie in maniera efficiente dal punto di vista dei costi: per esempio, abbinando l'installazione del piano cottura a induzione con quella di pannelli fotovoltaici solari e pompe di calore.
- Se siete genitori, richiedete lezioni sulla qualità dell'aria interna nelle scuole e collaborate con la vostra famiglia per realizzare un piano di elettrificazione per la vostra casa.

## 7. Conclusioni

I risultati dello studio sul campo confermano che la cottura a gas è pericolosa per la salute, con livelli di NO<sub>2</sub> regolarmente superiori agli standard consigliati dall'OMS e ai limiti all'inquinamento obbligatori per l'aria all'esterno. Gli apparecchi di cottura a gas fanno aumentare l'inquinamento in casa raggiungendo livelli che possono provocare o peggiorare sintomi asmatici e altri problemi respiratori, specialmente tra i bambini. Questo rischio invisibile per la salute è stato occultato e a lungo i fornelli a gas sono stati promossi come alternative pulite, efficienti e migliori dal punto di vista culinario.

La ventilazione è spesso proposta come la soluzione a ogni preoccupazione inerente agli apparecchi di cottura a gas. Tuttavia, questo studio chiarisce che la ventilazione da sola non è sufficiente a eliminare inquinanti come l'NO<sub>2</sub> e il PM<sub>2,5</sub>. Per ridurre le emissioni inquinanti provenienti dalla cottura a gas occorre migliorare l'efficienza delle cappe e modificare i comportamenti individuali al fine di usarle in maniera corretta.

La soluzione più efficace e veloce, in abbinamento a questi interventi, è l'eliminazione dell'inquinamento direttamente dalla fonte. I governi hanno la responsabilità di proteggere la salute pubblica e devono quindi accelerare e favorire la transizione verso i più sani e meno inquinanti metodi di cottura elettrici. Il settore industriale può raccogliere i frutti di questa transizione investendo in tecnologie nuove e innovative, sviluppando nuove capacità, nonché favorendo l'abbassamento dei prezzi dei piani cottura a induzione, in modo che questa tecnologia pulita, efficiente e di alta qualità sia accessibile a tutti.

Passare dalla cottura a gas a quella elettrica migliorerà la qualità dell'aria in casa, proteggendo la salute di milioni di persone in tutta Europa.

# Informazioni sull'organizzazione

## Informazioni su CLASP

Apparecchi efficienti per le persone e il pianeta

CLASP si concentra sulle prestazioni e sulla qualità energetica di elettrodomestici e apparecchiature per mitigare e facilitare l'adattamento al cambiamento climatico, nonché ampliare l'accesso all'energia pulita. Dalla sua fondazione nel 1999, CLASP ha lavorato in oltre 100 paesi. CLASP ha sede a Washington DC e può contare su team in Europa, Kenya, India, Cina e Indonesia. CLASP porta avanti una cultura basata su diversità, trasparenza, collaborazione e lavoro d'impatto tangibile. Per saperne di più su di noi, visitate il nostro sito internet.

I programmi di CLASP sono concepiti per massimizzare l'impatto, concentrandosi sulle principali fonti di inquinamento, alzando il tiro con politiche innovative e facilitando il progresso delle tecnologie con l'obiettivo di soddisfare le aspirazioni di sviluppo sostenibile in tutto il mondo.

<https://www.clasp.ngo/>

# NOTE FINALI

---

- <sup>1</sup> Leber, R., 2023, There's something different about the new gas stove influencer, Vox, consultato il 17 ottobre 2023, <https://www.vox.com/climate/2023/3/10/23628286/gas-stove-influencer-propane>
- <sup>2</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- <sup>3</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- <sup>4</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>5</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, consultato il 20 ottobre 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>
- <sup>6</sup> Kashtan, Y.S., Nicholson, M., Finnegan, C., Ouyang, Z., Lebel, E.D., Michanowicz, D.R., Shonkoff, S.B.C. and Jackson, R.B., 2023, Gas and Propane Combustion from Stoves Emits Benzene and Increases Indoor Air Pollution, Environmental Science & Technology 2023 57 (26), 9653-9663, DOI: 10.1021/acs.est.2c09289, consultato il 20 ottobre 2023, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c09289>
- <sup>7</sup> Lebel, E.D., Michanowicz, D.R., Bilsback, K.R., Hill, L.A.L., Goldman, J.S.W., Domen, J.K., Jaeger, J.M., Ruiz, A. and Shonkoff, S.B.C., 2022, Composition, Emissions, and Air Quality Impacts of Hazardous Air Pollutants in Unburned Natural Gas from Residential Stoves in California, Environmental Science & Technology 2022 56 (22), 15828-15838, DOI: 10.1021/acs.est.2c02581, consultato il 20 ottobre 2023, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c02581>
- <sup>8</sup> Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, OJ L 152, 11.6.2008, consultato il 20 ottobre 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>
- <sup>9</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, consultato il 20 October 2023, <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/1001/contents/made>
- <sup>10</sup> Regolamento (UE) 2016/426 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sugli apparecchi che bruciano carburanti gassosi e che abroga la direttiva 2009/142/CE, consultato il 20 ottobre 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0426&rid=3>
- <sup>11</sup> Regolamento (UE) n. 66/2014 della Commissione, del 14 gennaio 2014, recante misure di esecuzione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di forni, piani cottura e cappe da cucina per uso domestico OJ L 29, 31.1.2014, consultato il 20 ottobre 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0066>
- <sup>12</sup> Commission Delegated Regulation (EU) No 65/2014 of 1 October 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the energy labelling of domestic ovens and range hoods, OJ L 29, 31.1.2014, consultato il 20 ottobre 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0065>
- <sup>13</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- <sup>14</sup> Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, OJ L 152, 11.6.2008, consultato il 20 ottobre 2023, 3, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>
- <sup>15</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/1001/contents/made>

- 
- <sup>16</sup> United States Environmental Protection Agency, Basic Information about NO<sub>2</sub>, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2>
- <sup>17</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Pag. 215, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>
- <sup>18</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Pag.xx, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>
- <sup>19</sup> Lebel, E.D., Finnegan, C.J., Ouyang, Z. and Jackson, R.B., Methane and NO<sub>x</sub> Emissions from Natural Gas Stoves, Cooktops, and Ovens in Residential Homes, Environmental Science & Technology 2022 56 (4), 2529-2539, DOI: 10.1021/acs.est.1c04707, consultato il 18 ottobre 2023, <https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021%2Facs.est.1c04707&href=/doi/10.1021%2Facs.est.1c04707>
- <sup>20</sup> Eurostat, 2022, Energy consumption in households - Share of fuels in the final energy consumption in the residential sector for cooking, 2021 (%), consultato il 20 ottobre 2023, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_consumption\\_in\\_households](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households)
- <sup>21</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, consultato il 20 ottobre 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>
- <sup>22</sup> Jacobs, P. and Cornelissen, H.J.M., 2022, Effect of hydrogen gas mixes on gas hob emissions, TNO R12248, consultato il 20 ottobre 2023, <https://publications.tno.nl/publication/34640323/xHSCvt/TNO-2022-R12248.pdf>
- <sup>23</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>24</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>25</sup> Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP and European Public Health Alliance, gennaio 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>
- <sup>26</sup> Minutolo et al., 2008, Emission of Ultrafine Particles from Natural Gas Domestic Burners, Environmental Engineering Science, 2008; 25 (10): 1357 DOI: 10.1089/ees.2007.0188, consultato il 20 ottobre 2023, [https://www.researchgate.net/publication/245336637\\_Emission\\_of\\_Ultrafine\\_Particles\\_from\\_Natural\\_Gas\\_Domestic\\_Burners](https://www.researchgate.net/publication/245336637_Emission_of_Ultrafine_Particles_from_Natural_Gas_Domestic_Burners)
- <sup>27</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality and Cooking Appliances Field Study: Panoramica dell'apparecchiatura per le misurazioni disponibile all'indirizzo: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)
- <sup>28</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality Field Testing - Guida all'installazione dell'apparecchiatura disponibile all'indirizzo: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)
- <sup>29</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality Field Testing - Video di istruzioni per l'installazione dell'apparecchiatura in inglese e in altre versioni con sottotitoli, disponibili all'indirizzo: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)
- <sup>30</sup> Opinionium and CLASP, 2023, In-home emissions testing: Discussion guide, disponibile all'indirizzo: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)
- <sup>31</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

- 
- <sup>32</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>33</sup> European Environment Agency, 2022, Air Pollution Sources: Air pollutants are emitted from a range of both man-made and natural sources, consultato il 17 ottobre 2023, <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1>
- <sup>34</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>35</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>36</sup> Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, OJ L 152, 11.6.2008, consultato il 20 ottobre 2023, 3, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>
- <sup>37</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>
- <sup>38</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2,5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- <sup>39</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2,5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- <sup>40</sup> WHO, 2021, What are the WHO Air Quality Guidelines?, consultato l'8 ottobre 2023, <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>
- <sup>41</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2,5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- <sup>42</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>
- <sup>43</sup> Parlamento europeo, 2023, Comunicato stampa - Inquinamento atmosferico: PE vuole limiti più severi per raggiungere l'inquinamento zero" entro il 2050, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20230911IPR04915/inquinamento-atmosferico-limiti-piu-severi-per-inquinamento-zero-entro-il-2050>
- <sup>44</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Pag. 246, consultato il 24 aprile 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>
- <sup>45</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>46</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>47</sup> Jacobs, P., Hoes, E. C. M., Vijlbrief, O. & Kornaat, W., 2020, Openbaar eindrapport TKI Be Aware Bewustwording van binnenluchtkwaliteit in woningen: bronnen en effectieve energie-efficiente interventie strategieën, consultato il 6 ottobre 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:2b40ecf6-f819-4fbb-93a9-514799c27568>
- <sup>48</sup> Abdullahi, K. L., Delgado-Saborit, J. M. & Harrison, R. M., 2013, Emissions and indoor concentrations of particulate matter and its specific chemical components from cooking: A review. Atmos. Environ. 71, 260–

---

294, consultato il 6 ottobre 2023,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231013000861?via%3Dihub>

<sup>49</sup> Laltrello, S., Amiri, A., Lee, S.H., 2022. Indoor Particulate Matters Measured in Residential Homes in the Southeastern United States: Effects of Pandemic Lockdown and Holiday Cooking. *Aerosol Air Qual. Res.* 22, 210302, consultato il 20 ottobre 2023, <https://doi.org/10.4209/aaqr.210302>

<sup>50</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, consultato il 20 ottobre 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>

<sup>51</sup> Singer, B.C., Pass, R. Z., Delp, W.W., Lorenzetti, D.M. and Maddalena, R.L., 2017, Pollutant concentrations and emissions rates from natural gas cooking burners without and with range hood exhaust in nine California homes, *Building and Environment*, Volume 122, September 2017, p. 215-229, consultato il 20 ottobre 2023, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.06.021>

<sup>52</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>53</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, consultato il 20 ottobre 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>

<sup>54</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>55</sup> Zhao, J., Birmili, W., Hussein, T., Wehner, B. & Wiedensohler, A., 2020, Particle number emission rates of aerosol sources in 40 German households and their contributions to ultrafine and fine particle exposure. *Indoor Air* 818–831 doi:10.1111/ina.12773., consultato il 20 ottobre, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33247488/>

<sup>56</sup> O'Leary, C., Jones, B., Dimitroulopoulou, S. & Hall, I. P., 2019, Setting the standard: The acceptability of kitchen ventilation for the English housing stock. *Build. Environ.* 166, 106417, consultato il 20 ottobre 2023, <https://nottingham-repository.worktribe.com/index.php/output/3010772/setting-the-standard-the-acceptability-of-kitchen-ventilation-for-the-english-housing-stock>

<sup>57</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>

<sup>58</sup> CLASP, 2023, How to Improve Air Quality in Your Home When You Have a Gas Hob or Oven, consultato il 8 ottobre 2023, <https://www.clasp.ngo/wp-content/uploads/2023/05/How-to-improve-air-quality-in-your-home-when-you-have-a-gas-hob-or-oven.pdf>

<sup>59</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>60</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>61</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>62</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>63</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

- 
- <sup>64</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>65</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- <sup>66</sup> Garcia, E., Rice, M. and Gold, D., 2021, Air Pollution and Lung Function in Children, The Journal of Allergy and Clinical Immunology, [Volume 148, Edizione 1](#), P1-14, Luglio 2021, consultato il 20 ottobre 2023, <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.05.006>
- <sup>67</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- <sup>68</sup> Agenzia Europea dell'Ambiente, 2023, Europe's air quality status 2023, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023#:~:text=Concentrations of PM2,5 above,46 air quality zones%2C respectively>
- <sup>69</sup> Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, OJ L 152, 11.6.2008, consultato il 20 ottobre 2023, 3, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT//ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>
- <sup>70</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>
- <sup>71</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2,5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- <sup>72</sup> Regolamento (UE) 2016/426 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sugli apparecchi che bruciano carburanti gassosi e che abroga la direttiva 2009/142/CE, consultato il 20 ottobre 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0426&rid=3>
- <sup>73</sup> Regulation 2016/426 and the Gas Appliances (Enforcement) and Miscellaneous Amendments Regulations 2018: Great Britain, consultato il 20 ottobre 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2018/389/made>
- <sup>74</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- <sup>75</sup> Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP and European Public Health Alliance, gennaio 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>
- <sup>76</sup> Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP and European Public Health Alliance, gennaio 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>
- <sup>77</sup> Ikea, 2023, LinkedIn post: "Bij Ikea Nederland zetten we de knop om!", consultato il 1 ottobre 2023, <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7104783825112571904/>