

Dottorato in
Architettura, città e design
Ambito di ricerca
Nuove Tecnologie e Informazione
per l'Architettura, la Città e il Territorio
CICLO XXXIII

Sviluppo sondaggio post-occupativo
WELL Building Standard
per edifici residenziali

Direttore della scuola: Benno Albrecht

Responsabile scientifico: Prof. Fabio Peron

Supervisore: Prof. Fabio Peron

Dottorando: Arch. Nicola Busatto

Dottorato in apprendistato di alta formazione e ricerca, promosso dalla ditta di costruzioni Edilvi S.p.A. e dall'Università Iuav di Venezia.

PhD Candidate

Nicola Busatto

Università Iuav di Venezia

Curriculum

Nuove Tecnologie e Informazione per l'Architettura, la Città e il Territorio

CICLO XXXIII

nbusatto@iuav.it

Supervisore accademico

Professore Fabio Peron

Università Iuav di Venezia

Dipartimento

Culture del progetto

fperon@iuav.it

Tutor aziendale

Geom. Diego Pavan

diegopavan@edilvi.it

Supervisore aziendale

Ing. Alessandro Cimitan

cimitan@edilvi.it

Abstract

Il presente studio approfondisce e analizza il comfort e la qualità globale degli ambienti interni negli edifici residenziali, basandosi sul protocollo di certificazione WELL Building Standard. Il WELL Building Standard pone al centro dell'attenzione le condizioni di salute e benessere psicofisico di chi occupa un dato spazio costruito. I concetti alla base della certificazione WELL possono essere applicati a tutti i settori dell'edilizia, e a tutte le destinazioni d'uso degli edifici: terziario, istruzione, ospedaliero e al settore residenziale.

Questo studio mira a: studiare i parametri e concetti alla base del protocollo WELL che definiscono la qualità e il comfort negli ambienti interni; studiare i sondaggi esistenti Post Occupancy Evaluation (POE); e dopo un'attenta analisi, sviluppare un sondaggio post-occupativo residenziale sulla base dei concetti del protocollo WELL Building Standard.

Nella prima parte del lavoro sono stati approfonditi i dieci concetti del protocollo WELL come: Aria, Acqua, Alimentazione, Luce, Fitness, Comfort, Mente, Materiali, Comunità; i sondaggi esistenti (POE); i sondaggi esistenti pre-approvati da WELL; e infine le tematiche del comfort termico e di qualità dell'aria negli edifici residenziali.

Nella seconda parte dello studio è stato sviluppato il progetto di ricerca definendo i metodi, le procedure e tempistiche, i tipi di analisi da condurre, individuando i partecipanti e casi studio, e delineando gli strumenti di misura utilizzati per condurre la ricerca. La parte finale di questa ricerca ha previsto una campagna di misurazioni fisiche all'interno degli ambienti di studio, per analizzare e comparare i dati provenienti dai sondaggi in modo da verificare l'influenza degli occupanti nella percezione dei parametri indoor.

Nell'ultima parte sono implementati e descritti i tipi di analisi e i risultati ottenuti.

Parole chiave: WELL Building Standard, edifici residenziali, sondaggi, benessere

Sommario

Abstract.....	iii
Sommario.....	iv
Elenco figure.....	vi
Elenco abbreviazioni.....	ix
Ringraziamenti.....	x
1 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLA RICERCA	13
1.1.1 Individuazione della tematica di interesse	13
1.1.2 Tematiche in sviluppo ancora aperte.....	14
1.1.3 Obiettivi della ricerca	14
2 STATO DELL'ARTE TEMATICHE DELLA RICERCA.....	17
2.1 IL PROTOCOLLO WELL BUILDING STANDARD.....	17
2.1.1 L'organizzazione IWBI	17
2.1.2 Caratteristiche e concetti del protocollo.....	18
2.1.3 Tipo di progetti e la certificazione WELL	22
2.1.4 Il punteggio e i livelli di certificazione WELL.....	23
2.2 LA VALUTAZIONE POST OCCUPATIVA (POE)	24
2.2.1 Individuazione dello stato dell'arte	25
2.2.2 Gli occupanti	27
2.2.3 Tipi di procedure.....	28
2.2.4 Metodo sviluppo sondaggi e costruzione questionario	30
2.2.5 Comparazione sondaggi esistenti	38
2.2.6 Comparazione sondaggi esistenti pre-approvati da WELL.....	40
2.3 LA QUALITA' DEGLI AMBIENTI INTERNI	43
2.3.1 Comfort termoigrometrico.....	44
2.3.2 Qualità dell'aria.....	49
3 PROGETTO DI RICERCA	57
3.1 METODO E PROGETTO	57
3.1.1 Metodologia e disegno della ricerca.....	57
3.1.2 Le fasi dell'indagine.....	57
3.1.3 Fase 1. Il disegno dell'indagine con la definizione degli obiettivi:.....	58
3.1.4 Fase 2. La costruzione del questionario:	58
3.1.5 Fase 3. Somministrazione del questionario e raccolta dei dati	85
3.1.6 Fase 4. Report e commento dei risultati del sondaggio.....	87
3.2 PROCEDURA E TEMPISTICHE	87
3.3 TIPO DI ANALISI.....	87
3.4 PARTECIPANTI.....	88
3.4.1 La popolazione selezionata e dimensione del campione	88
3.5 CASI STUDIO	88
3.5.1 Edifici residenziali unifamiliari - Case Smart Plus.....	89
3.5.2 Edificio residenziale plurifamiliare - Residence Cà del Parco	90

3.5.3	Edifici residenziali plurifamiliari anni '80 -'90 - 2000	93
3.6	strumenti di misura comfort termico e qualità dell'aria.....	94
3.6.1	Strumenti per la misura dei parametri di comfort termico.....	95
3.6.2	Strumenti per la misura dei parametri di qualità dell'aria	98
4	RISULTATI E ANALISI	101
4.1	RISULTATI E ANALISI CASI STUDIO PROTOCOLLO WELL BUILDING STANDARD	101
4.1.1	Riassunto analisi	112
4.2	RISULTATI E ANALISI EFFICACIA QUESTIONARIO.....	113
4.2.1	Riassunto analisi	143
4.3	RISULTATI E ANALISI CAMPAGNA DI MISURAZIONI residenze.....	145
4.3.1	Parametri di comfort termico e qualità dell'aria - Case Smart Plus.....	146
4.3.2	Parametri di comfort termico e qualità dell'aria Residence Cà del Parco.....	158
4.3.3	Parametri di comfort termico e qualità dell'aria – Edifici anni '80 – '90.....	166
5	CONCLUSIONI.....	172
6	BIBLIOGRAFIA	177
	APPENDICE	180

Elenco figure

Fig. 1 Corpo umano	18
Fig. 2 Concetti WELL Building Standard	19
Fig. 3 Progetti tipo.....	22
Fig. 4 Quadro concettuale progettazione questionario [26]	31
Fig. 5 Principi generale progettazione questionario [26]	31
Fig. 6 Percentuale prevista di insoddisfatti PPD funzione di PMV - UNI EN ISO 7730	46
Fig. 7 CBE Thermal Comfort Tool.....	47
Fig. 8 Vista esterni – Casa Guerra	89
Fig. 9 Vista esterni – Casa Nizzetto.....	89
Fig. 10 Vista esterni – Casa Zeggio.....	89
Fig. 11 Vista impianti tecnologici – Case Smart Plus	90
Fig. 12 Vista esterni – Cà del Parco	90
Fig. 13 Vista interni – Cà del Parco	90
Fig. 14 Ventilradiator Bi2	91
Fig. 15 Vista vano scala	92
Fig. 16 Esempio Edifici residenziali anni '70 - '80 - '90 – 2000.....	93
Fig. 17 Fangerometro	95
Fig. 18 Caratteristiche tecniche Thermal comfort data logger – INNOVA 1221.....	96
Fig. 19 Sonda temperatura operativa	96
Fig. 20 Igmometro.....	97
Fig. 21 Anemometro omnidirezionale a sfera calda	97
Fig. 22 Datalogger Testo 17.....	98
Fig. 23 Innova 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor	98
Fig. 24 Innova 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor sistema di misurazione.....	99
Fig. 25 VFM200 misure IAQ.....	100
Fig. 26 Vista interni.....	146
Fig. 27 Andamento temperatura - 31.07.2020.....	146
Fig. 28 Andamento umidità relativa - 31.07.2020	146
Fig. 29 Andamento PPD - 31.07.2020	146
Fig. 30 Andamento velocità dell'aria - 31.07.2020	146
Fig. 31 Andamento PMV - 31.07.2020	146
Fig. 32 Vista interni.....	150
Fig. 33 Andamento temperatura - 30.07.2020.....	150
Fig. 34 Andamento umidità relativa - 30.07.2020	150
Fig. 35 Andamento PDD - 30.07.2020.....	150
Fig. 36 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020	150
Fig. 37 Andamento PMV - 30.07.2020	150
Fig. 38 Vista interni.....	154

Fig. 39 Andamento temperatura - 30.07.2020	154
Fig. 40 Andamento umidità relativa - 30.07.2020	154
Fig. 41 Andamento PPD - 30.07.2020	154
Fig. 42 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020	154
Fig. 43 Andamento PMV - 30.07.2020	154
Fig. 44 Vista interni.....	158
Fig. 45 Andamento temperatura - 30.07.2020	158
Fig. 46 Andamento umidità relativa - 30.07.2020	158
Fig.47 Andamento PPD - 30.07.2020	158
Fig. 48 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020	158
Fig. 49 Andamento PMV - 30.07.2020	158
Fig. 50 Vista interni.....	162
Fig. 51 Andamento temperatura - 30.07.2020	162
Fig. 52 Andamento umidità relativa - 30.07.2020	162
Fig. 53 Andamento PPD - 30.07.2020	162
Fig. 54 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020	162
Fig. 55 Andamento PMV - 30.07.2020	162
Fig. 56 Vista interni.....	166
Fig. 57 Andamento temperatura - 28.07.2020	166
Fig. 58 Andamento umidità relativa - 28.07.2020	166
Fig. 59 Andamento velocità dell'aria - 28.07.2020	166
Fig. 60 Andamento PPD - 28.07.2020	166
Fig. 61 Andamento PMV - 28.07.2020	166

Elenco tabelle

Tab. 1 Confronto tra questionari [34]	38
Tab. 2 Confronto tra le funzionalità dei sondaggi [34]	39
Tab. 3 Argomenti aggiuntivi nella funzione C05: Rilevamento avanzato degli occupanti	41
Tab. 4 Comparazione sondaggi esistenti pre-approvati da IWBI per progetti C03- C04.....	42
Tab. 5 Confronto tra le funzionalità dei sondaggi.....	43
Tab. 6 Scala di valutazione ambiente termico.....	46
Tab. 7 Intervallo di variazione dei parametri – UNI EN ISO 7730.....	47
Tab. 8 Principali agenti indoor e potenziali fonti interne	53
Tab. 9 Valori di riferimento nazionali e internazionali [50]	55
Tab.10 Definizione obiettivi indagine	58
Tab.11 Struttura del questionario	60
Tab.12 Parametri indoor e relative strumentazioni.....	94
Tab.13 Specifiche strumento VFM200.....	100
Tab.14 Numero dei questionari compilati	113
Tab.15 Inquinanti indoor	146
Tab.16 Inquinanti indoor	150
Tab.17 Inquinanti indoor	154
Tab.18 Inquinanti indoor	158
Tab.19 Inquinanti indoor	162
Tab.20 Inquinanti indoor	167

Elenco abbreviazioni

POE	Post Occupancy Evaluation
IEQ	Indoo Enviromental Quality
IWBI	International Well Building Institute
WELL	WELL Building Standard
GBCI	Green Business Certification Inc
VOC	Volatile Organic Compounds
WHO	World Health Organization
IAQ	Internal Air Quality
(ipRGC)	Fotorecettori sulla retina intrinsecamente fotosensibile cellule gangliari
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
WHO	World Health Organization
T_a	Temperatura dell'aria
T_r	Temperatura media radiante
V_a	Velocità dell'aria
U_{r_a}	Umidità relativa
Met	Tasso metabolico
Clo	Resistenza termica abbigliamento
PMV	Predicted Mean Vote
PPD	Predicted Percentage of Dissatisfied
CEN	Comitato europeo di normazione
ISO	International Organization for Standardization
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione

Ringraziamenti

Desidero innanzitutto ringraziare la ditta Edilvi S.p.A. per avermi dato la possibilità di frequentare il corso di dottorato in alta formazione e ricerca promosso insieme all'Università Iuav di Venezia.

Voglio ricordare e ringraziare tutti coloro che mi hanno aiutato nel mio percorso di dottorato con suggerimenti, critiche e osservazioni.

Ringrazio in modo particolare: il professor Fabio Peron, mio Supervisore, per il tempo dedicatomi;

I miei colleghi di lavoro: Antonio Meneghetti, Denis Canal, Arch. Martina Basei ed in particolare la collega di dottorato Ing. Valentina Pertile per il confronto continuo ed il supporto in questi anni. Infine vorrei ringraziare il mio responsabile Ing. Alessandro Cimitan, per il supporto e per avermi insegnato una metodologia e organizzazione nel lavoro.

Ringrazio tutte le persone che hanno partecipato ai sondaggi, e mi hanno dato la possibilità di eseguire le misure dei parametri microclimatici all'interno delle loro residenze.

Per concludere desidero ringraziare le persone a me più care, che mi hanno sempre sostenuto durante questo percorso: Valentina, i miei genitori Claudio e Maria Grazia, mia sorella Laura, i piccoli Gioele e Irene.

*A Valentina mia futura moglie
per i momenti passati assieme,
per i sogni che condividiamo,
per la via che divideremo!*

1 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLA RICERCA

1.1.1 Individuazione della tematica di interesse

Il futuro della società contemporanea e l'ambiente in cui viviamo sono fortemente collegati al cambiamento climatico e ai suoi effetti. Il mondo scientifico ha dichiarato da tempo che il cambiamento climatico è il risultato di migliaia di anni di attività umana, dimostrando il legame tra le attività dell'uomo con la produzione sempre più elevata di gas serra, e un costante aumento delle temperature globali.

La causa principale di questo aumento dei gas a effetto serra è identificata nell'utilizzo dei combustibili fossili, e gli edifici risultano essere un settore che presenta un impatto notevole sull'ambiente per tutto il loro ciclo di vita. Per affrontare questo problema, negli ultimi 20 anni sono state sviluppate normative, linee guida e strumenti per realizzare edifici sempre meno energivori e più rispettosi dell'ambiente.

Il settore delle costruzioni e la progettazione degli edifici si sono rivolti negli ultimi anni principalmente alla valutazione dell'impatto ambientale e al contenimento dei consumi energetici. Al giorno d'oggi, si sono raggiunti alti standard di sostenibilità dal punto di vista ambientale attraverso la diminuzione dei consumi energetici negli edifici di nuova costruzione, ma questi ultimi spesso trascurano totalmente la soddisfazione degli occupanti che utilizzano e abitano gli ambienti costruiti. L'International WELL Building Institute (IWBI), promuove un nuovo standard di certificazione degli edifici denominato WELL Building Standard, il cui obiettivo primario è guidare fin dalla fase iniziale la progettazione di edifici sostenibili attraverso un approccio di tipo olistico, prestando attenzione alla salute e al benessere degli occupanti. Il protocollo WELL Building Standard si basa su determinati concetti e funzionalità, come la necessità di ridurre l'impatto ambientale degli edifici senza trascurare il benessere e la salute degli occupanti, e al tempo stesso promuovere nuove strategie e politiche di gestione degli edifici. La valutazione post occupativa detta anche Post Occupancy Evaluation (POE), è una valutazione sistematica dell'efficacia dei componenti di progettazione dell'ambiente costruito dal punto di vista degli occupanti, e serve a capire se un edificio funziona al massimo delle sue potenzialità, ovvero se un edificio rispetta nella pratica le aspettative degli occupanti, funzionali, di comfort e di consumo energetico, individuate in fase di progettazione. Attraverso il (POE) architetti, pianificatori e costruttori sono in grado di creare un feedback oggettivo, con l'obiettivo di valutare in che modo le diverse caratteristiche e le tecnologie di progettazione degli edifici possono influire sul comfort degli occupanti. La valutazione post occupativa è utilizzata da decenni per valutare gli edifici, e si riferisce all'intero processo di valutazione di esperienze, percezioni e opinioni delle persone attraverso la somministrazione di un questionario, e al successivo processo di raccolta, raggruppamento e analisi di tali dati. La qualità ambientale interna (IEQ) è uno dei compiti principali da realizzare negli edifici, poiché influenza fortemente la salute, la produttività, le prestazioni e il comfort degli occupanti, assumendo grande importanza in edifici pubblici come uffici, scuole, biblioteche, e in particolare negli edifici residenziali dove le persone vivono.

Obiettivi, approcci e metodologie per la realizzazione di un POE sono ancora al centro di molte ricerche, indirizzando in generale lo strumento utilizzato più comunemente verso i questionari, la cui importanza è allora estremamente rilevante; più le domande sono rivolte all'obiettivo specifico e facili da capire per gli occupanti, più sarà utile.

1.1.2 Tematiche in sviluppo ancora aperte

Vi sono alcune tematiche dei sondaggi post occupativi, che non sono ancora state approfondite in maniera esaustiva. I sondaggi oggi disponibili, approvati dall'International WELL Building Institute (IWBI), sono costruiti principalmente per l'indagine post-occupativa del comfort e produttività degli occupanti nei luoghi di lavoro.

Una tematica importante, non ancora sviluppata, riguarda la possibilità di avere un sondaggio post-occupativo incentrato e dedicato non più agli uffici e luoghi di lavoro, ma al settore residenziale con riferimento alla certificazione WELL Building Standard.

1.1.3 Obiettivi della ricerca

Lo scopo della ricerca presentata in questo lavoro è stato lo sviluppo di un sondaggio dedicato agli edifici residenziali con riferimento al protocollo WELL Building Standard. La ricerca ha permesso di ottenere un'ampia indagine sui punti di forza e sulle problematiche relative alla costruzione di un sondaggio chiaro ed efficace per il settore residenziale.

Riassumendo i principali obiettivi di questa ricerca sono stati:

- a) Studiare i parametri e concetti alla base del protocollo WELL che definiscono la qualità e comfort di un ambiente interno; studiare i sondaggi esistenti Post Occupancy Evaluation (POE), e quelli pre-approvati da WELL Building Standard e le relative caratteristiche;
- b) Sviluppare un sondaggio post-occupativo, attraverso un nuovo questionario, che metta al centro dell'attenzione il benessere e la salute degli occupanti negli edifici residenziali. Attraverso il nuovo sondaggio si mira a ottenere dati e risultati che possano essere utili per descrivere la misura in cui un edificio promuove e protegge efficacemente le esigenze di salute e comfort dei suoi occupanti con riferimento ai 10 concetti proposti dalla certificazione WELL;
- c) Verificare tramite una campagna di misurazioni i parametri di comfort termico e di qualità dell'aria all'interno degli ambienti di studio, per relazionarli con i dati dei sondaggi, e valutare come gli occupanti percepiscano l'ambiente termico e la qualità dell'aria negli ambienti interni della residenza.

Il raggiungimento di questi obiettivi deve consentire di migliorare l'uso dell'edificio nell'ottica di un maggior comfort e benessere psicofisico degli occupanti, migliorare la gestione quotidiana, identificare e correggere comportamenti problematici o prestazioni inferiori alle attese, oltre che fornire feedback a costruttori e progettisti per il miglioramento del protocollo WELL Building Standard.

In una prospettiva a lungo termine, il lavoro di ricerca svolto nell'ambito di questa tesi di dottorato dovrebbe fornire un contributo innovativo alla valutazione degli edifici con riferimento alla certificazione WELL Building Standard, offrendo un sondaggio innovativo pensato e testato per essere utilizzato nella valutazione degli edifici residenziali.

2 STATO DELL'ARTE TEMATICHE DELLA RICERCA

2.1 IL PROTOCOLLO WELL BUILDING STANDARD

2.1.1 L'organizzazione IWBI

Il WELL Building Standard, lanciato da Delos Living LLC è gestito dall'International WELL Building Institute (IWBI) ed è certificato da terze parti grazie alla collaborazione di IWBI con Green Business Certification Inc. (GBCI). IWBI è stata fondata nel 2013, con l'obiettivo di migliorare la salute umana e il benessere negli edifici, sviluppando spazi che migliorano la salute degli occupanti e la qualità della vita, condividendo lo standard WELL Building a livello globale. Delos Living LLC è una società di consulenza immobiliare che opera nel settore del benessere delle persone ("Wellness Real Estate"), sulla progettazione integrata di Wellness Design e sulla programmazione del benessere, dal settore terziario passando per l'ospitalità e fino al settore residenziale. Delos punta a trasformare gli ambienti costruiti dove le persone trascorrono circa il 90% del tempo, ponendo il benessere psico-fisico e la salute al centro dei bisogni primari.

Il Protocollo WELL Building Standard è il frutto di anni di ricerca da parte di importanti istituti di ricerca, come la "Cleveland Clinic", la "Mayo Clinic", e la "Columbia University Medical Center". Delos ha indirizzato le proprie risorse e conoscenze allo studio dell'impatto dei fattori ambientali sulla vita e salute delle persone. L'uso di risorse rinnovabili per la produzione di energia e tematiche di sostenibilità ambientale sono aspetti da non porre in secondo piano, ma integrati in un sistema olistico, che riporti le persone al centro di qualsiasi tipo di attività. Il Well Living Lab, sito a Rochester in Minnesota (USA), è una struttura di ricerca composta da un team di architetti, ingegneri, scienziati e operatori del settore benessere che pone al centro della loro attività la ricerca di soluzioni orientate ai bisogni e alle richieste delle persone. Grazie a queste direttive di studio e ricerca innovativa, Delos Living LLC, ha contribuito ad aprire la strada della progettazione architettonica attraverso interazioni multidisciplinari e facendo emergere come la "sostenibilità umana" rappresenti un aspetto di fondamentale importanza per ottenere un progetto sostenibile completo. IWBI gestisce lo standard (WELL), un sistema basato sulle prestazioni, la misurazione, la certificazione e il monitoraggio delle caratteristiche degli edifici che incidono sulla salute e sul benessere delle persone che vivono e lavorano all'interno di essi. Lo scopo principale di IWBI, consiste nella definizione di metodi e soluzioni all'avanguardia per migliorare gli standard di benessere e salute delle persone, trasformando le aree urbane e gli edifici in luoghi più vivibili e salubri. Il risultato di questo studio e ricerca è il protocollo WELL Building Standard. Lo standard di costruzione WELL è un metodo di certificazione degli edifici applicabile alla maggior parte delle destinazioni d'uso, terziario, scuole, ristoranti, case di cura, e residenze. IWBI ha sviluppato i requisiti indispensabili per certificare WELL un edificio, come ad esempio le caratteristiche, il metodo di valutazione a punteggio e i tipi di progetto che possono richiedere la certificazione. La prima versione di WELL (v1) è stata lanciata nel 2014, e fornisce le linee guida e i criteri di progettazione per edifici, in modo da quantificare e definire le caratteristiche che promuovono

il benessere e la salute degli esseri umani. Nel 2020 è stata lanciata la seconda versione di WELL (v2) oggi in uso. È il primo standard di certificazione che si focalizza esclusivamente sul benessere e la salute delle persone che vivono e/o lavorano all'interno degli edifici. L'IWBI definisce lo standard WELL come completo, dove viene verificato da terze parti e recensito da esperti del settore. L'ottenimento della certificazione dipende da verifiche documentali effettuate da istituzioni terze, dove il processo di certificazione è parzialmente gestito dalla collaborazione di IWBI con Green Business Certification Inc. (GBCI).

2.1.2 Caratteristiche e concetti del protocollo

Il WELL Building Standard v2 è organizzato in 10 categorie di benessere chiamate Concetti: Aria, Acqua, Nutrizione, Luce, Suono, Fitness, Comfort, Mente, Materiali, e Comunità. I 10 concetti sono composti da funzioni con lo scopo di affrontare aspetti specifici di salute, comfort, benessere e conoscenza degli occupanti; ogni funzione è a sua volta divisa in parti, che sono spesso personalizzate per una specifica destinazione d'uso dell'edificio. Ogni parte presenta uno o più requisiti, che definiscono parametri o metriche da rispettare.

Le caratteristiche del protocollo possono essere di due tipi:

- *Standard*: basati sulle prestazioni, e che consentono di soddisfare soglie quantificate accettabili di un progetto specifico;
- *Standard prescrittivi*: basati sull'utilizzo di nuove tecnologie, progettazione o protocolli specifici;

Le funzioni sono definite come "Prerequisiti", e risultano necessarie per tutti i livelli di certificazione WELL e rappresentano la base della certificazione WELL Building Standard.

Le ottimizzazioni delineano un percorso verso le certificazioni Gold e platino, includendo tecnologie, strategie, protocolli e design alternativi [1].

Ogni caratteristica del protocollo WELL è connessa ai diversi sistemi del corpo umano che contribuiscono al mantenimento della loro salute, e sono raggruppati come segue:

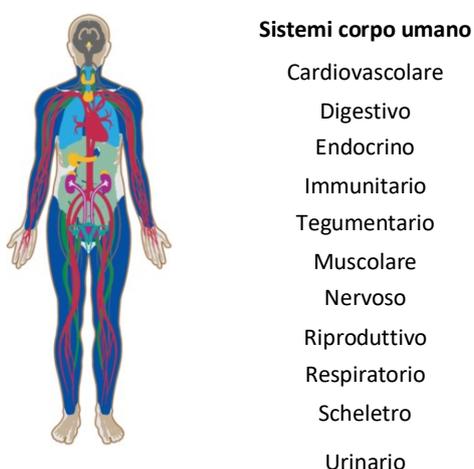


Fig. 1 Corpo umano

Il WELL Building Standard individua le funzioni relative ai 10 concetti (rappresentato in

Fig.1), che cambia non solo la progettazione e il funzionamento dell'edificio, ma anche il loro impatto e influenza sugli esseri umani. Nella sezione seguente, una breve descrizione dei 10 concetti semplificherà la certificazione, i suoi obiettivi e il modo in cui opera.

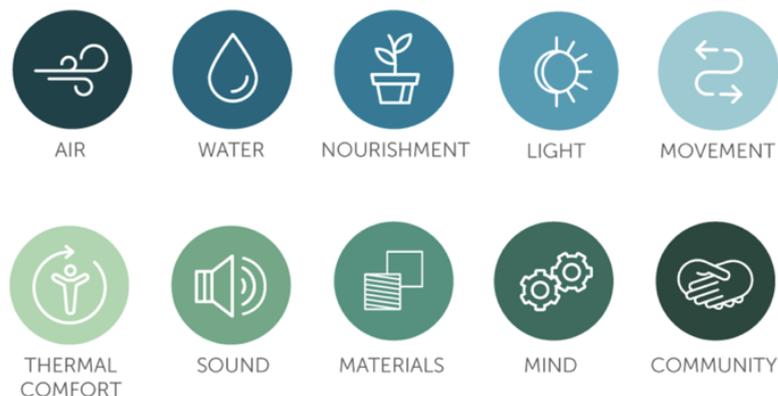


Fig. 2 Concetti WELL Building Standard

2.1.2.1 Aria

L'aria è una componente fondamentale per la nostra salute, e l'inquinamento atmosferico è la prima causa di morte prematura nel mondo con circa sette milioni di decessi ogni anno a causa dell'inquinamento proveniente dal traffico, attività agricole, industriali, edilizia e fonti di combustione. La qualità dell'aria all'interno degli edifici può essere degradata da queste fonti esterne, oltre che dalla degassificazione dei materiali da costruzione, e dalla combustione di fonti presenti all'interno degli edifici. Una ventilazione degli ambienti errata può non essere sufficiente a eliminare queste fonti di inquinamento, esponendo la nostra salute a composti organici volatili (VOC) e altri agenti patogeni. A lungo andare, la presenza di questi contaminanti, porta a una serie di problemi per la salute delle persone come asma, allergie ecc. [1]

L'obiettivo di WELL è di promuovere l'aria pulita minimizzando le fonti di inquinamento interno agli edifici.

2.1.2.2 Acqua

L'acqua potabile rappresenta un fattore importante per il mantenimento della salute. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) raccomanda di consumare circa 2,7 litri di acqua al giorno per le donne, e 3,7 litri di acqua al giorno per gli uomini. La contaminazione dell'acqua potabile rappresenta un grave problema per la salute pubblica: si stima che sono circa due milioni i decessi annuali attribuibili all'uso di acqua non potabile. La fonte di contaminazione dell'acqua potabile può risalire all'industria e ai suoi processi, dove contaminanti come piombo, arsenico e glifosato possono rappresentare una grave minaccia per la salute [1]. Il WELL Building Standard, promuove l'acqua sicura e pulita attraverso l'implementazione di adeguate tecniche di filtrazione e test regolari per consentire agli occupanti degli edifici di ricevere una qualità di acqua ottimale per i vari usi.

2.1.2.3 Alimentazione

L'alimentazione svolge un ruolo importante nel mantenimento della salute e nella prevenzione delle malattie. Una dieta con alto consumo di farina e prodotti a base di cereali, grassi, zuccheri, insieme all'inattività fisica, contribuisce in modo rilevante al sovrappeso delle persone aumentando il rischio di malattie cardiovascolari, diabete e cancro.

Il consumo di carne rossa, trasformata e insaccati sono associati a percentuali elevate di ipertensione, cancro del colon e della mammella; inoltre l'Organizzazione mondiale della Sanità riferisce che 2,7 milioni di morti in tutto il mondo sono attribuibili a un'insufficiente assunzione di frutta e verdura, rendendolo uno dei 10 fattori di rischio che contribuiscono alla mortalità globale [1].

Il WELL Building Standard richiede la disponibilità di cibi freschi e sani, limitando il cibo spazzatura, e incoraggia migliori abitudini alimentari attraverso una cultura alimentare sana all'interno degli edifici.

2.1.2.4 Luce

Le normative e linee guida attuali forniscono raccomandazioni per garantire la qualità visiva, evitare l'abbagliamento, e per diminuire l'affaticamento degli occhi.

Ma la luce ha un effetto non visivo, e penetra nell'occhio colpendo i fotorecettori sulla retina: coni e retina sono intrinsecamente fotosensibili alle cellule gangliari (ipRGC), dove queste cellule assorbono la luce e la inviano come informazione sotto forma di segnali a diverse parti del cervello, presentando la massima sensibilità alla luce blu 480 nm.

La luce ha quindi anche un effetto non visivo e può contribuire al benessere del ritmo circadiano. Gli esseri umani sono continuamente sensibili alla luce, l'esposizione alla quale può sfasare in avanti o indietro i ritmi circadiani [1].

Il WELL Building Standard è uno dei primi protocolli a dare requisiti specifici per la luce circadiana, fornendo linee guida per ridurre le interruzioni del ritmo circadiano negli esseri umani, migliorando la produttività, e supportando una buona qualità del sonno.

2.1.2.5 Fitness

Una regolare attività fisica è essenziale per mantenere una salute ottimale. L'"American College of Sports Medicine" raccomanda a tutti gli adulti in buona salute di impegnarsi in almeno 30 minuti di attività aerobica di intensità moderata per cinque giorni a settimana e attività di potenziamento muscolare almeno due giorni a settimana. Nel mondo circa il 60% delle persone non riesce a eseguire 30 minuti al giorno di attività fisica, e sono quindi considerati inattivi. L'inattività fisica rappresenta una delle maggiori minacce moderne alla salute pubblica [1].

Il WELL Building Standard incoraggia attraverso la pianificazione urbana e le strategie di progettazione l'attività fisica nell'ambiente costruito, per incoraggiare a ridurre la sedentarietà degli occupanti.

2.1.2.6 Comfort

Il protocollo WELL Building Standard, si concentra sulla riduzione significativa delle fonti più comuni di disturbo fisiologico, distrazione e irritazione e sul miglioramento del comfort acustico, ergonomico, olfattivo e termico per prevenire lo stress, facilitando la produttività e il benessere. Il comfort termico è un altro fattore che gioca un ruolo importante nel modo in cui viviamo i luoghi, in cui abitiamo e lavoriamo. Esistono sei variabili personali e ambientali che contribuiscono a un comfort termico ottimale dell'occupante: temperatura operativa, temperatura media radiante, velocità dell'aria, umidità, tasso metabolico e abbigliamento. Oltre ai parametri fisici misurabili in ambiente, ci sono anche parametri come le aspettative individuali che possono influire sul comfort termico di un individuo, che rende quindi soggettivo il comfort termico [1].

Il WELL Building Standard offre una combinazione di strategie per affrontare le problematiche degli occupanti dal punto di vista del comfort, con l'obiettivo di creare ambienti interni confortevoli e produttivi.

2.1.2.7 Mente

Lo stress mentale gioca un ruolo sempre più importante nella società contemporanea. L'ansia e lo stress sono direttamente responsabili di una serie di esiti fisiologici negativi, come malattie cardiovascolari e disturbi gastrointestinali. Nonostante la salute mentale e fisica siano spesso identificate come concetti distinti e separati, risultano connesse tra di loro dagli studi presenti in letteratura. La mente gioca un ruolo fondamentale nella salute e nel benessere degli individui un ambiente che supporta uno stato mentale positivo può avere importanti benefici dal punto di vista fisico e psicologico.

Il WELL Building Standard individua le politiche all'interno dell'ambiente costruito che possono essere migliorate al fine di promuovere la salute e il benessere psico-fisico degli occupanti [1].

2.1.2.8 Suono

Il comfort acustico di un ambiente costruito può essere definito dal livello di soddisfazione degli occupanti. L'impatto del rumore da attività come calpestio, esercizio fisico, vibrazioni meccaniche e fonti esterne possono creare ambienti poco confortevoli per gli occupanti.

Un altro problema acustico comune è rappresentato dal livello generale di privacy all'interno e tra gli spazi chiusi di un edificio. La ricerca sugli effetti della progettazione acustica all'interno degli edifici suggerisce come sia possibile ottenere un approccio olistico per affrontare il problema del comfort acustico negli ambienti costruiti. Il protocollo WELL mira a fornire un approccio globale per affrontare le tematiche del comfort acustico, attraverso considerazioni progettuali basate sulla ricerca, che gli edifici possono utilizzare allo scopo di migliorare la salute e il benessere degli occupanti [1].

2.1.2.9 Materiali

I materiali da costruzione sono caratterizzati da una fase di vita d'uso molto lunga, il che rende la loro composizione chimica, un potenziale impatto negativo sulla qualità dell'aria all'interno degli edifici.

I (VOC) comprendono un ampio gruppo di sostanze abbondanti negli ambienti interni, e presentano una gamma di effetti differenti sulla salute. Migliorare la salute attraverso un uso idoneo dei materiali risulta fondamentale per la qualità dell'aria interna (IAQ) e la salute degli occupanti.

Il protocollo WELL presenta linee guida per l'uso idoneo di determinati materiali da costruzione, per gli arredi, oltre che per lo smaltimento e il riciclaggio sicuro dei rifiuti pericolosi e dei prodotti chimici, che devono inoltre essere gestiti in modo sicuro [1].

2.1.2.10 Comunità

Le comunità sono caratterizzate da gruppi di persone che sono collegate da legami sociali, e condividono prospettive comuni in contesti o luoghi condivisi. Il sostegno alla salute e al benessere della comunità in un edificio deve iniziare affrontando i fattori fondamentali che influenzano la salute e il benessere, come l'accesso ai servizi sanitari, la protezione e la promozione della salute.

Il protocollo WELL implementa strategie che affrontano i problemi di salute pubblica attraverso un quadro di determinanti sociali, concentrandosi sulle componenti sociali che guidano e modellano la salute [1].

2.1.3 Tipo di progetti e la certificazione WELL

Il WELL Building Standard è il primo standard edilizio che si concentra esclusivamente sulla salute e il benessere degli occupanti. La prima versione del protocollo (WELL v1) è stata realizzata per essere implementata negli edifici commerciali e istituzionali. Le categorie generali di costruzioni o "tipologie di progetto" presi in considerazione sono tre:

- 1) Edifici nuovi ed esistenti;
- 2) Nucleo centrale e involucro (Core e Shell);
- 3) Gli interni.

WELL v1 [2], ha previsto la definizione di programmi pilota per specifiche tipologie di edifici tra i quali: progetti di vendita al dettaglio, residenziali, istruzione, ristorazione.

Lo standard WELL può essere applicato a diversi settori dell'edilizia. Lo standard adottato in questo studio fa riferimento in maggior percentuale alla versione WELL v1, (Addenda Q1 2018), che prevede la definizione di programmi pilota per specifiche tipologie di edifici tra i quali: progetti di vendita al dettaglio, residenziali, istruzione, ristorazione e cucina.

PROJECT TYPES	PRECONDITIONS	OPTIMIZATIONS	TOTAL
New and Existing Buildings	41	59	100
New and Existing Interiors	36	62	98
Core and Shell	26	28	54

Fig. 3 Progetti tipo

Edifici nuovi ed esistenti

Questa categoria si applica su edifici nuovi ed esistenti, e si occupa di tutti i processi di progettazione e costruzione del progetto.

Interni nuovi ed esistenti

Questo tipo di categoria è rilevante per i progetti che occupano solo una parte dello spazio in un edificio, o quelli che occupano un intero edificio esistente non sottoposto a importanti lavori di ristrutturazione.

Core and Shell

Le categorie Core e Shell si rivolgono alla struttura dell'edificio, ubicazione delle finestre, proporzioni dell'edificio, sistemi di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione, e qualità dell'acqua.

Programmi pilota

È importante il continuo supporto scientifico e istituzionale per perfezionare il WELL Building Standard a specifiche esigenze di nuovi tipi di progetto. Programmi pilota sono in fase di sviluppo per verificare come WELL possa applicarsi al meglio su diversi tipi di destinazione d'uso degli edifici.

Di seguito i principali programmi pilota in via di sviluppo:

- Strutture educative;
- Edifici residenziali multifamiliari;
- Settore Retail;
- Ristoranti;
- Cucine commerciali;
- Edifici per la comunità.

2.1.4 Il punteggio e i livelli di certificazione WELL

Un progetto è certificato se soddisfa un numero sufficiente di funzionalità. Per mantenere la certificazione WELL, i progetti devono essere riverificati almeno ogni tre anni perché le condizioni dell'edificio possono deteriorarsi nel tempo al punto da influenzare negativamente la salute e il benessere degli occupanti. Il processo completo per la certificazione WELL è tracciato nella Guida alla certificazione WELL.

Ogni categoria di progetto tipo ha una propria lista di controllo con un punteggio specifico. Il punteggio finale comprende sia i pre-requisiti sia le ottimizzazioni raggiunte dal progetto. Ogni progetto che non riesca a raggiungere alcun prerequisito in uno dei concetti progettuali non può ottenere la certificazione. Il sistema di valutazione (WS) necessario per ottenere la certificazione WELL è collegato ai requisiti totali e raggiunti (TP e PA) e dalle ottimizzazioni (TO e OA).

Il metodo di calcolo è descritto di seguito.

TP = pre-requisiti totali

PA = pre-requisiti raggiunti

TO = ottimizzazione totale

OA = ottimizzazione raggiunta

WS = punteggio benessere

La certificazione viene mancata se:

$$(PA/TP) < 1 \quad WS = (PA/TP) \times 5$$

Pertanto, un risultato inferiore a 5 impedisce il conseguimento della certificazione WELL.

La certificazione WELL viene raggiunta se:

$$(PA/TP) = 1 \quad WS = 5 + (OA/TO) \times 5$$

Il punteggio massimo conseguibile da un progetto è dieci. La certificazione WELL è ottenuta con l'attribuzione di tre diversi livelli: argento, oro e platino. La certificazione Silver è garantita se fossero soddisfatti tutti i prerequisiti applicabili alla tipologia di progetto presentato. La certificazione Gold si ottiene soddisfacendo tutti i pre-requisiti e almeno il 40% delle ottimizzazioni disponibili. Infine, è possibile ottenere un punteggio Platinum con la soddisfazione di tutte le condizioni preliminari e l'80% o più delle ottimizzazioni.

2.2 LA VALUTAZIONE POST OCCUPATIVA (POE)

La qualità ambientale interna (IEQ) rappresenta da tempo una delle principali tematiche da considerare negli ambienti costruiti, poiché ha la capacità di influenzare fortemente la salute, la produttività, il comfort degli occupanti e il risparmio energetico, assumendo grande importanza in particolare negli edifici pubblici come uffici, scuole, biblioteche, ecc. La sua valutazione risulta molto difficile poiché sono coinvolti parametri diversi: psicologici, fisici e ambientali.

Il "Post Occupancy Evaluation" (POE) è stato implementato negli ultimi decenni al fine di guidare la progettazione architettonica futura degli edifici, e viene definito come una valutazione sistematica dell'efficacia degli elementi di progettazione nell'ambiente costruito dal punto di vista degli occupanti [3]. In generale, fornisce un metodo per raccogliere e diffondere dati su edifici esistenti che sono stati occupati per un certo periodo e risulta di grande interesse per tutti coloro che sono coinvolti nel ciclo di vita di un edificio, dal progettista, al costruttore, agli occupanti; comprende diversi argomenti di ricerca: comfort termico, relazione tra comfort e temperatura interna/esterna; influenza degli utenti attraverso il controllo delle temperature e dell'umidità dell'aria e della qualità acustica.

Al giorno d'oggi, strategie e metodologie per la realizzazione di un POE sono ancora al centro di molte ricerche, orientando in generale lo strumento più utilizzato ai questionari, la cui importanza è quindi estremamente rilevante.

Il POE, è una metodologia utilizzata per fornire feedback importanti durante il ciclo di vita di un edificio, grazie a cui queste informazioni possono essere utilizzate per informare i progettisti e i costruttori.

Il POE può essere utilizzato quindi per vari scopi:

Benefici a breve termine del POE

- Individuazione e ricerca di soluzioni ai problemi negli edifici;
- Risposta alle esigenze dell'utente;
- Migliorare l'utilizzo dello spazio in base al feedback derivante dall'uso;

Benefici a medio termine del POE

- Capacità integrata per la costruzione dell'adattamento ai cambiamenti;
- Responsabilità per le prestazioni degli edifici da parte dei progettisti;

Benefici a più lungo termine del POE

- Miglioramenti a lungo termine nelle prestazioni degli edifici;
- Miglioramento della qualità del design;
- Revisione strategica.

Le informazioni procurate dai POE possono fornire non solo approfondimenti sulla risoluzione dei problemi, ma anche dati di riferimento per confrontare altri progetti. Questa risorsa offre quindi l'opportunità di migliorare l'efficacia della costruzione degli edifici.

2.2.1 Individuazione dello stato dell'arte

La valutazione post-occupativa (POE) ha iniziato a interessare il mondo accademico a metà degli anni '60, con una sempre maggiore attenzione della ricerca alle relazioni tra gli occupanti e il comportamento nella progettazione degli edifici, che hanno poi portato alla creazione di un campo di ricerca nuovo. (POE) sistematici e multi-metodo sono stati definiti negli anni '70 con un aumento dell'uso di tecniche di rilevamento, attraverso interviste e osservazione, con particolare riferimento alla soddisfazione degli utenti in ambito domestico. La metà degli anni '70 ha visto poi la formazione di guide di progettazione nel settore militare per scuole e uffici; il primo libro sul (POE) è stato pubblicato alla fine degli anni '70. Con l'avvento degli anni '80, la pratica (POE) nei settori pubblici e privati ha dato enfasi agli effetti fisici e organizzativi dell'ambiente di lavoro, e a comportamento e soddisfazione degli occupanti. Alla fine degli anni '80, si arrivò alla seguente definizione: "I Post Occupancy Evaluation (POE) si concentrano sulla costruzione, gli occupanti e i loro bisogni, e quindi forniscono spunti sulle decisioni progettuali del passato e le prestazioni dell'edificio risultanti", da cui si deduce che questa conoscenza forma una base solida per la progettazione e realizzazione di edifici migliori in futuro [4]. Negli anni '90, i tipi di edifici e i clienti diventarono sempre più ricercati ed esigenti e in seguito, negli Stati Uniti, le grandi aziende del settore privato hanno iniziato a utilizzare il (POE), sviluppando cambiamenti nel settore edile.

Negli ultimi anni i (POE) sono diventati sempre più completi, abbracciando l'economia, stimando i costi e gli effetti sulla salute degli occupanti, e valutando altre esigenze oltre all'estetica progettuale degli edifici. Alla fine degli anni '90 e inizi del 2000, la rinascita del (POE) si è materializzata nel Regno Unito, concentrandosi sull'interrelazione tra energia, ingegneria e comfort. Il rapido sviluppo delle abitazioni nel secondo dopo

guerra ha portato all'adozione di (POE) nell'ambiente costruito a livello europeo. L'edificio dovrebbe essere progettato con l'obiettivo di produrre un ambiente interno di alta qualità, in modo tale che la salute e la sicurezza degli occupanti non vengano compromesse.

Generalmente, le strategie per la valutazione della qualità interna degli ambienti seguono tre metodi:

- 1) Il primo ha semplicemente lo scopo di misurare i parametri fisici, relativi all'ambiente interno;
- 2) Il secondo, più veloce ed economico, coinvolge direttamente gli utenti e la loro soddisfazione fisica e psicologica attraverso l'uso di un sondaggio;
- 3) Il terzo, tende a integrare entrambi i precedenti approcci.

Tuttavia, in Italia, l'approccio ai (POE) è stato applicato principalmente su edifici pubblici; vale la pena precisare che questi edifici a volte hanno anche un valore storico; in tali condizioni, il comfort e la sicurezza degli occupanti non sono facili da garantire in base all'uso previsto dell'edificio. Gli occupanti degli edifici sono una preziosa fonte d'informazioni sulla qualità ambientale interna (IEQ) e i suoi effetti su comfort e soddisfazione [5]. Inoltre, la soddisfazione degli occupanti e la percezione dell'ambiente possono fornire feedback per architetti, progettisti e proprietari per valutare le caratteristiche dell'edificio e tecnologie presenti. Pinsonneault e Kraemer [6] hanno definito un sondaggio come "un mezzo per raccogliere informazioni su caratteristiche, azioni e opinioni di un folto gruppo di persone". I sondaggi possono anche essere utilizzati per valutare i bisogni, la domanda ed esaminare l'impatto [7].

In via generale, con riferimento alla letteratura esistente, Kraemer [8] ha identificato tre caratteristiche distintive della ricerca attraverso l'uso di sondaggi che può essere ricondotta a una valutazione post occupativa degli edifici:

- In primo luogo, l'uso dei sondaggi viene utilizzato per descrivere quantitativamente aspetti specifici di una determinata popolazione; questi aspetti implicano spesso l'esame delle relazioni tra diverse variabili.
- In secondo luogo, i dati richiesti sono raccolti direttamente dalle persone e sono, quindi, soggettivi;
- Infine, i sondaggi utilizzano una parte selezionata della popolazione da cui i risultati possono essere successivamente generalizzati alla popolazione nel suo insieme.

Il sondaggio nella sua fase iniziale deve essere chiaro e innanzitutto definire tre principi fondamentali:

- La strategia;
- L'approccio;
- Gli obiettivi; definendo i punti di forza e debolezza, e i miglioramenti a lungo termine.

Punti di forza

I sondaggi sono in grado di ottenere informazioni da grandi campioni della popolazione. I sondaggi possono ottenere informazioni su atteggiamenti che sono altrimenti difficili da misurare usando tecniche di osservazione [9]. È importante notare, tuttavia, che i sondaggi forniscono solo stime per la popolazione reale, non misurazioni esatte [7].

Punti di debolezza

Bell [10] ha osservato che possono verificarsi pregiudizi, sia nella mancanza di risposta da parte dei partecipanti previsti, sia nella natura e accuratezza delle risposte ricevute, mentre Pinsonneault e Kraemer [6] hanno notato che i sondaggi sono generalmente inadatti dove è richiesta una comprensione del contesto storico dei fenomeni.

Altre fonti di errore includono dichiarazioni intenzionalmente errate da parte degli intervistati per confondere i risultati del sondaggio, o per nascondere comportamenti inappropriati. Infine, gli intervistati possono avere difficoltà a valutare il proprio comportamento o avere scarsa memoria delle circostanze che li circondano.

L'obiettivo principale di una valutazione post-occupativa (POE) può essere considerato in termini di tre aree principali:

1) Il processo di valutazione:

- Progettazione del sondaggio;
- Sviluppo degli strumenti di rivelazione;
- Esecuzione del sondaggio;
- Analisi dei dati;
- Report dei risultati raccolti.

2) La valutazione delle prestazioni funzionali individuando gli obiettivi di chi propone il POE, es. proprietario dell'edificio, costruttore;

3) Una revisione delle prestazioni tecniche attraverso la misurazione del sistema in cui gli impianti lavorano, ad esempio, includendo le prestazioni dei sistemi di (riscaldamento, raffreddamento, ventilazione) e di illuminazione.

2.2.2 Gli occupanti

Il comportamento degli occupanti svolge un ruolo importante nel delineare le prestazioni degli edifici [11]. Se gli occupanti risultano non a proprio agio e insoddisfatti del loro ambiente interno, è plausibile che interagiscano con l'ambiente per soddisfare il loro comfort attraverso le loro aspettative [12].

La qualità dell'ambiente interno può avere effetti significativi sugli utenti, e in senso opposto, gli occupanti possono a loro volta influenzare le prestazioni di un dato ambiente costruito attraverso le loro azioni e i loro comportamenti quotidiani. Questa considerazione può portare a migliori strategie di controllo, a una migliore stima della richiesta energetica finale di un edificio e, infine, a migliori condizioni interne [13].

In questo particolare scenario, le valutazioni tramite POE si focalizzano sull'analisi delle percezioni e della soddisfazione degli occupanti negli ambienti interni. I dati degli occupanti provenienti da una valutazione post occupativa possono essere messi in relazione ai parametri ambientali interni misurati (come es. temperatura dell'aria, temperatura media radiante, umidità relativa, illuminazione ambientale e rumore

livelli, ecc.), rapportando così la soddisfazione e le azioni degli occupanti alle condizioni registrate negli edifici [14]. La direttiva 2012/27/UE determina che gli Stati devono promuovere misure per il cambiamento comportamentale degli occupanti negli edifici esistenti e sensibilizzare l'opinione pubblica sull'efficienza energetica; mentre la direttiva 2018/844/UE si concentra sulla prospettiva di qualità ambientale interna, affermando che gli edifici con prestazioni migliori devono migliorare anche il comfort e le condizioni di salute di chi li usa. Gli occupanti sono ancora spesso definiti in modi semplicistici, come soggetti passivi piuttosto che soggetti attivi e adattativi. Tuttavia, il ruolo dell'occupante all'interno dell'ambiente può portare a una migliore comprensione delle prestazioni dell'edificio e all'individuazione delle strategie gestionali più idonee ed efficaci [14].

2.2.3 Tipi di procedure

La scelta su come condurre una valutazione post-occupativa e i metodi di monitoraggio si basa su parametri validati come:

- Ubicazione dell'edificio;
- Tipo di edificio (es. ufficio, scuola, ospedale, residenziale, ecc.);
- La problematica da studiare (es. umidità, temperatura, ventilazione, ecc.).

Questi parametri definiscono la scelta di una delle tre procedure a oggi utilizzate e conosciute:

- Trasversale;
- Point in time;
- Longitudinale.

Il contesto influisce anche sulla selezione degli strumenti di monitoraggio a seconda dello stato attuale dell'edificio, dei suoi occupanti e sulle risorse disponibili.

2.2.3.1 Procedura Trasversale

La procedura trasversale viene usata quando sono richieste analisi semplici e veloci della soddisfazione degli occupanti attraverso i parametri di qualità ambientali interni e le caratteristiche dell'edificio.

Questa procedura si basa principalmente su indagini, come ad esempio il BUS, CBE Occupant Survey, e il più recente Comfortmeter. Le procedure di tipo trasversale possono essere utili, nonostante le loro domande standardizzate possano non fornire risposte abbastanza dettagliate della complessità delle interazioni tra occupanti e ambiente costruito. La soddisfazione auto-riferita e risposte di comfort basate sulla memoria degli utenti possono fornire una visione limitata, dalla quale non è possibile stabilire il quadro completo.

Queste limitazioni possono semplificare eccessivamente la complessità, la diversità, l'uso dinamico degli edifici e la percezione tra gli occupanti dei cambiamenti stagionali tra diversi edifici aree o spazi, e tra differenti tipologie di utenti, soprattutto in relazione alle aspettative culturali all'interno dell'ambiente costruito [14].

2.2.3.2 Procedura Point-in time

Le procedure point-in time, dette anche "right now" sono utilizzate principalmente quando le fonti di disagio degli occupanti sono causate da parametri di IEQ, e devono quindi essere individuati e misurati all'interno dell'ambiente costruito. La caratteristica principale delle procedure point-in time è la somministrazione di questionari cartacei caratterizzati da risposte binarie (ad es. Sì/NO) e da una scala di valutazione Likert, con tempi di compilazione relativamente brevi. Una volta raccolti i dati dal questionario, vengono ordinati in variabili preimpostate (ad esempio età, sesso, posizione, attività lavorativa) e catalogati. Durante la fase di raccolta delle informazioni "right-now" sulle percezioni fornite dagli occupanti, vengono eseguite delle campagne di misurazioni tramite sensori, oppure tramite appositi strumenti.

Adottando questa modalità, i dati fisici delle misurazioni possono essere raccolti in diversi punti, in tempi differenti, riducendo i costi relativi all'installazione di sensori fissi posizionati in ogni ambiente. Alcuni svantaggi di questa procedura possono essere individuati nella precisione dei sensori e nella quantità dei dati da processare. Inoltre, confronti coerenti di diverse zone della costruzione non possono essere completate senza sensori, e le campagne di monitoraggio manuale sono spesso limitate solo a poche ore al giorno [15].

2.2.3.3 Procedura Longitudinale

La procedura longitudinale viene usata principalmente per analizzare il comfort ambientale e la continua evoluzione dei parametri ambientali di un ambiente costruito in un determinato periodo di tempo. Può essere applicata a diversi tipi di edifici come: Scuole, università, uffici ecc.

Le domande agli occupanti potrebbero essere presentate richiedendo un semplice feedback su aspetti specifici basati su una scala di valutazione tipo Likert o binario (ad es. Sì/NO, caldo/freddo, positivo/negativo, ecc.). Le risposte in questo tipo di procedura vengono raccolte e organizzate secondo parametri preimpostati [16].

Le campagne di monitoraggio possono essere supportate da misurazioni fisiche e/o simulazioni energetiche dell'edificio a cui viene applicata l'analisi POE [17] [18]. La primaria debolezza di questa procedura è principalmente legata alla composizione del questionario, in quanto le poche domande basate su risposte semplificate possono essere insufficienti per la raccolta di un feedback completo, che possa essere utilizzato per un'ulteriore esplorazione delle cause del disagio ambientale percepito dagli occupanti di un dato ambiente confinato. Inoltre, con questa procedura di valutazione, la correlazione delle risposte con le letture dei parametri IEQ richiederebbe l'installazione di sensori fissi in grado di registrare continuamente l'evoluzione delle condizioni ambientali, in modo che l'informazione possa essere correlata ai tempi in cui il feedback dall'occupante è fornito [14] [19] [20] [21] [22].

2.2.4 Metodo sviluppo sondaggi e costruzione questionario

Lo sviluppo di un sondaggio deve avere un approccio graduale, passando per diverse fasi che devono seguire uno specifico ordine e schema per ottenere dei buoni risultati anche dal punto di vista analitico.

Dallo studio della letteratura è possibile individuare 4 fasi principali nel processo di elaborazione di un sondaggio:

1) Fase

In questa prima fase è essenziale individuare il progetto con la campagna di dati da raccogliere, definendo gli obiettivi che dovranno essere raggiunti, insieme alle necessarie analisi e alle valutazioni che verranno eseguite con i dati ottenuti.

Lo scopo di questa prima fase è definire quindi gli obiettivi e le analisi necessarie:

- obiettivo principale;
- aree di indagine individuate;
- tipi di domande e scale di valutazione utilizzate;
- valutazioni aggiuntive;
- metodi per l'analisi statistica.

2) Fase

In questa fase viene definito ed elaborato lo strumento per condurre il sondaggio: il questionario.

È importante affrontare questa fase con conoscenza degli occupanti selezionati, in particolare i loro diversi livelli cognitivi e le loro capacità di elaborazione delle informazioni. Gli aspetti ambientali e sociali influenzano fortemente la percezione umana e le risposte delle persone. Secondo Vischer [23], il comportamento soggettivo è influenzato, ma non determinato dall'ambiente, mentre è influenzato da altri aspetti come sentimenti, intenzioni, atteggiamenti, aspettative e dal contesto sociale. La raccolta dei dati sulle esperienze degli occupanti all'interno degli ambienti costruiti, dovrebbe raccogliere informazioni sufficienti per individuare aspetti che sono legati agli atteggiamenti individuali e alle dinamiche di un gruppo di utenti, così come il grado di soddisfazione e le percezioni individuali [14].

3) Fase

In questa fase si individua il modo in cui il questionario dell'indagine viene somministrato agli occupanti, in particolare per quanto riguarda la scelta dei luoghi rilevati, i tempi rappresentativi e la modalità di consegna. Potrebbero essere utilizzati sondaggi cartacei, o sondaggi on line e applicazioni mobili, perché questi ultimi possono incoraggiare il coinvolgimento degli utenti, facilitare la raccolta, l'elaborazione dei dati e infine raccogliere le informazioni dagli occupanti con uno strumento che è al giorno d'oggi è parte della loro routine quotidiana [14].

4) Fase

In quest'ultima fase vengono elaborati e analizzati i risultati del sondaggio, corrispondenti agli obiettivi fissati nella Fase 1. Per ciascun dominio IEQ, vengono inquadrare le principali domande ritenute significative per gli obiettivi proposti. Metodologia di valutazione della soddisfazione complessiva IEQ, proposta in EN 15251 [sostituita, nel 2019, da EN 16798-1]. Il metodo prescritto nella norma EN 15251 può essere applicato per la valutazione complessiva IEQ all'interno di un edificio. Secondo lo standard sopra citato, "la percentuale di persone che votano accettabile (ambiente termico e qualità dell'aria) è calcolato per ciascuno degli spazi rappresentativi negli edifici" [14].

2.2.4.1 Costruzione del questionario

Nei sondaggi sono comunemente utilizzati i questionari per raccogliere informazioni dagli utenti. Un questionario è un modo molto semplice per raccogliere informazioni da un gran numero di persone; quindi, la buona progettazione del questionario è importante per garantire che vengano raccolti dati precisi in modo che i risultati siano successivamente interpretabili e generalizzabili. Un buon questionario quindi dovrebbe essere chiaro, affidabile e interessante. Il primo passo per la progettazione di un buon questionario è costruire un quadro concettuale nel quale bisogna essere chiari sulle domande di ricerca e su quali fattori si intende indagare [24].

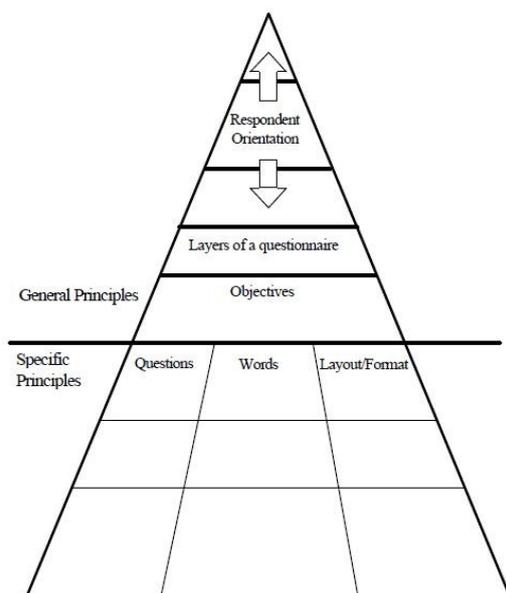


Fig. 4 Quadro concettuale progettazione questionario [26]

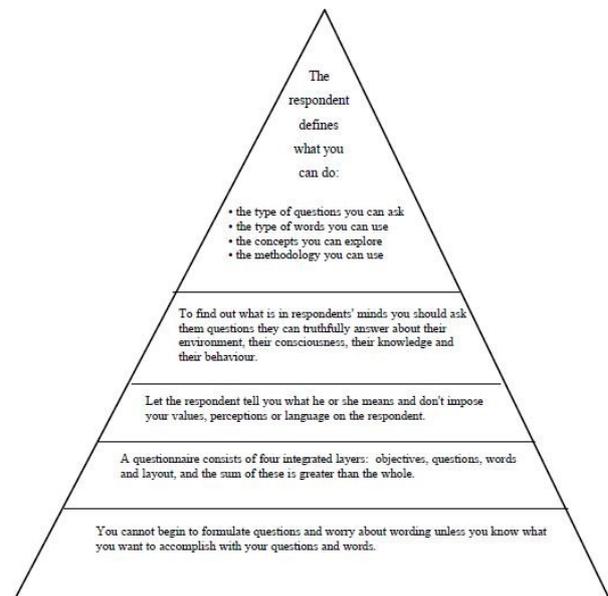


Fig. 5 Principi generali progettazione questionario [26]

In un libro scritto nel 1980, Patricia Labaw [25] ha affermato che la più grande debolezza della progettazione di un questionario era la mancanza di teoria. Il quadro generale per la progettazione del questionario è mostrato nella Fig.4. È rappresentato da una piramide, con principi generali nella parte superiore, e specifici nella parte inferiore [26].

L'idea che questo grafico vuole dare è che esiste un numero limitato di principi generali nella progettazione di un questionario che si espande poi successivamente in un numero maggiore di principi specifici. Una notevole eccezione è il lavoro di Jenkins & Dillman [27], il quale discute il linguaggio grafico, la cognizione, la percezione visiva e la motivazione, come precursori dello sviluppo di principi di progettazione di un questionario.

I principi generali di Labaw nella progettazione del questionario sono mostrati nella Figura 5. Per ambiente, Labaw indica gli aspetti fisici delle vite degli intervistati su cui hanno scarso controllo, ma che influiscono sulla loro capacità di agire o di rispondere in modi specifici; fattori come età, sesso, stato socio-economico, razza, luogo e mobilità [26].

Con coscienza rispondente, o consapevolezza, s'intende se gli intervistati possono capire o no le implicazioni della loro risposta; se riescono a mettere insieme i pezzi per formare un'immagine coerente. Conoscenza significa semplicemente se gli intervistati sanno davvero cosa gli stai chiedendo [26].

Un questionario sarà poco o del tutto inefficace se non è facilmente comprensibile dall'intervistato.

La progettazione del questionario deve essere preceduto da alcuni prerequisiti.

In primo luogo, l'obiettivo deve essere attentamente definito.

In secondo luogo, questi obiettivi devono essere tradotti in fattori misurabili [7].

In terzo luogo, chi sviluppa il questionario deve avere una buona conoscenza dell'argomento. Infine, il sondaggio deve essere gestito in modo coerente [28].

I principi specifici di progettazione del questionario sono divisi in tre sezioni, ciascun'interessata da uno dei livelli del questionario di Labaw [26]:

- Progettazione delle domande;
- Formulazione delle domande;
- Formattazione o disposizione.

Le diverse fasi della progettazione di un questionario secondo Labaw [25] possono essere riassunte in:

- 1) Decisioni in fase preliminare del sondaggio;
- 2) Contenuto delle domande;
- 3) Formato possibile di risposta;
- 4) Formulazione delle domande;
- 5) Sequenza delle sezioni e ordine delle domande;
- 6) Layout, formato e design grafico del questionario;
- 7) Pre-test del questionario, revisione e bozza finale.

1) Decisioni in fase preliminare del sondaggio

- Descrivere perché un sondaggio è il metodo di raccolta dati idoneo per una determinata ricerca. E' molto importante tenere in considerazione la propensione a errori e distorsioni;
- Definire se il sondaggio sarà trasversale o longitudinale;
- Il campione scelto per il sondaggio deve rispecchiare le caratteristiche della popolazione in generale;
- Descrivere in modo adeguato le dimensioni del campione individuato;
- Descrivere le tecniche per l'intervista nel sondaggio [29].

2) Contenuto delle domande

Una buona domanda produce risposte valide e affidabili di un argomento che si vuole descrivere [28].

Una definizione chiara degli obiettivi gioca un ruolo fondamentale nella scelta del contenuto migliore delle domande, in quanto la natura delle informazioni che dovrebbero suscitare decide il contenuto della domanda.

In via generale, chi sviluppa le domande di un questionario deve trovare le risposte a cinque domande principali:

- 1) Qual è l'utilità dei dati che voglio ottenere?
- 2) Quanto è efficace una domanda nell'ottenere i dati richiesti?
- 3) L'intervistato è in grado di rispondere alla domanda in modo accurato?
- 4) L'intervistato è propenso a rispondere alla domanda in modo chiaro?
- 5) Qual è la possibilità che le risposte degli intervistati possano essere influenzate da eventi esterni?

3) Formato possibile di risposta

Il formato possibile di risposta concerne il grado di libertà che dovrebbe essere concesso agli intervistati nel rispondere a una specifica domanda.

Ci sono due formati di domanda più comunemente utilizzati:

- Domande aperte
- Domande chiuse.

Le domande "chiuse" offrono opzioni agli intervistati richiedendo di scegliere uno o più elementi da un elenco di risposte.

Le domande "aperte" invece non sono limitate dalle opzioni e consentono agli intervistati di esprimere liberamente le proprie opinioni.

Le domande "chiuse" sono preferite se l'intervallo di risposte è ben noto e le opzioni sono limitate; mentre le domande "aperte" sono preferite se le opzioni di risposta sono multiple e sconosciute [24].

Le scelte formano un continuum di 2-7 risposte, come quelle fornite dalle scale e dagli intervalli numerici proposti da Likert. In via generale, le risposte a questo tipo di domande sono più facili per gli intervistati e per chi analizza i dati.

Per le domande chiuse ci sono quattro strutture principali:

- Binarie
- Domande sulla classifica
- Scelta multipla
- Lista di controllo

Binarie

Queste domande sono anche conosciute come dicotomiche in quanto consentono solo due possibili risposte all'intervistato che deve scegliere una delle due risposte consentite.

Queste domande hanno le opzioni di risposta "Sì" o "No", oppure "Vero" o "Falso" oppure "Essere d'accordo o non essere d'accordo". In questo caso, l'intervistato potrebbe essere costretto a dare risposte che non rappresentano i suoi veri sentimenti. Ciò tende a influire sulla precisione del sondaggio.

Domande sulla classifica

Queste domande richiedono che l'intervistato definisca una preferenza in base ad un ordine definito, che può andare dal più importante (1) al meno importante (7) o viceversa.

Queste domande elencano diverse alternative che potrebbero influenzare il processo decisionale di una persona.

Scelta multipla

Queste domande riguardano tutti i gradi significativi di risposta. L'intervistato deve selezionare un'opzione che descriva al meglio i propri sentimenti. Queste sono principalmente una variazione di domande binarie con più risposte fornite. Le ragioni alla base della popolarità delle domande a scelta multipla sono la loro semplicità e applicabilità.

Lista di controllo

Queste sono domande nelle quali il partecipante ha la libertà di scegliere una o più opzioni di risposta disponibili. Ciò è diverso dalle domande a scelta multipla, in quanto offre agli intervistati la libertà di scegliere una o più opzioni disponibili.

Usare domande chiuse anziché aperte consente di ottenere lo stesso contesto per tutti gli intervistati. Ciò nonostante, il modello di risposte per una domanda chiusa dipende in modo critico dal tipo di risposte presentato; l'inclusione di "altro" non compenserà l'omissione di una risposta importante e, se dall'altra parte viene inclusa una risposta non rilevante, è probabile che la sua importanza sia sopravvalutata [30].

È necessario che gli intervistati comprendano la domanda nel modo desiderato dagli sviluppatori del sondaggio: questo eliminerà la probabilità di risposte potenzialmente errate. Inoltre è importante includere "Non lo so" come una delle opzioni, in quanto c'è la possibilità che non tutti gli intervistati conoscano la

risposta alla domanda. Non fornendo l'opzione, il ricercatore sta "forzando" il rispondente a fare una scelta indovinando [24].

Scale di valutazione

Vote	Sensation
+3	Hot
+2	Warm
+1	Slightly Warm
0	Neutral
-1	Slightly Cold
-2	Cool
3	Cold

A)

Vote	Sensation
+3	Much too warm
+2	Too warm
+1	Comfortably warm
0	Comfortable
-1	Comfortably cool
-2	To cool
3	Much too cool

B)

Vote	Sensation
7	Very satisfied
6	
5	
4	
3	
2	
1	Not satisfied

C)

Temperature preference
Hotter
No change
Colder

D)

Vote	Sensation
+1	Clearly acceptable
0	Just acceptable
0	Clearly unacceptable
-1	Clear unacceptable

E)

- Scala di percezione:** utilizzata per valutare la percezione degli occupanti negli ambienti costruiti. È composta da una scala Likert, con voti che vanno da -3 a +3 e con valutazione centrale neutra pari a 0, dove gli occupanti che votano da -1 a +1 sono generalmente considerati a proprio agio. Presente in standard come *EN ISO 10551*, *EN ISO 7730*, *EN 16798* e *ANSI / ASHRAE Standard 55*.
- Scala Bedford:** in alternativa alla scala di soddisfazione, questa è una scala a 7 punti, graduata da -3 a +3, dove il punto centrale 0, sta per la sensazione di comfort. Questa scala è un tentativo di combinare l'accettabilità del comfort dell'ambiente con informazioni sulle percezioni degli occupanti.
- Scala di soddisfazione:** usata per descrivere la soddisfazione degli occupanti con un range di risposte che va da 1 a 7. Miller [31] ha indicato che la capacità umana di elaborare le informazioni e formulare giudizi in modo significativo diminuisce con più di 7 alternative simultanee, suggerendo così che le scale a scelta multipla dovrebbe essere limitate da 5 a 7 opzioni. Questa scala è descritta in *ANSI/ASHRAE Standard 55*.
- Scala delle preferenze:** detta anche scala McIntyre, questa scala viene utilizzata per raccogliere informazioni degli occupanti in relazione alle loro effettive condizioni ambientali. Prevede un range di 3 opzioni, e viene proposta dalla norma *UNI EN 16798-1:2019*.
- Scala di accettabilità:** Presenta una scala a 4 punti, e raccoglie opinioni sui livelli di accettabilità dell'ambiente. Riportata nella norma *UNI EN 16798-1:2019*.

4) Formulazione delle domande

La formulazione delle domande dovrebbe precludere interpretazioni alternative o frasi incomplete che consentirebbero un'interpretazione errata da parte dell'intervistato [7] [28].

Risulta molto importante evitare di porre due domande in unico quesito, ciò comporterebbe difficoltà nell'interpretazione delle risposte durante l'analisi dei dati. Bisogna evitare domande ambigue, ad esempio termini come "frequente", "sempre" e "spesso" possono significare cose differenti per persone diverse.

Uno dei problemi principali nella formulazione delle domande è utilizzare un linguaggio troppo tecnico, che deve essere ponderato attentamente, poiché può creare problemi di comprensione per l'intervistato. Bisogna garantire che le parole siano semplici ma anche che le parole non siano ambigue o generiche per l'intervistato.

In via generale è importante mantenere le domande brevi, semplici e concrete.

Evitare:

- parole sconosciute o difficili;
- molte parole che trasportano informazioni in una domanda;
- parole che sembrano qualcos'altro (parziale / imparziale);
- concetti generali;
- due domande in una;
- domande che richiedono molto impegno da parte degli intervistati.

5) Ordine delle sezioni e domande

L'ordine delle domande nel questionario dovrebbe seguire una sequenza logica; per questo motivo è fondamentale iniziare con domande semplici e passare gradualmente a quelle più complesse. In genere si preferisce iniziare con le questioni socio-demografiche degli occupanti. La struttura rappresenta un aspetto centrale nella progettazione di un questionario soprattutto in relazione al corretto sequenziamento per ottenere risposte migliori ed efficaci.

6) Layout, formato e aspetto grafico del questionario

La formattazione e la progettazione grafica sono particolarmente importanti per l'auto-completamento dei questionari, per motivare e guidare gli intervistati attraverso un questionario e realizzare buona organizzazione dell'informazione:

- Presentare le informazioni in un formato in cui gli intervistati sono abituati a leggere;
- Includere in ogni domanda tutte le informazioni pertinenti, necessarie per gli intervistati;
- Allineare verticalmente le domande e le categorie di risposta;
- Utilizzare formati a domanda singola anziché formati a matrice;

- Rendere i titoli e le istruzioni nella parte superiore della pagina più importanti rispetto a quelli nel centro della pagina;
- Utilizzare tecniche di progettazione grafica per stabilire un percorso chiaro da seguire;
- Evitare di utilizzare la stessa funzionalità di progettazione per richiedere diverse azioni dell'intervistato;
- Utilizzare il layout grafico delle domande sulla pagina per distinguere tra diversi tipi di strutture di domande; e mantenere la coerenza all'interno dei tipi;
- Utilizzare marcature grafiche dominanti per mettere in evidenza le informazioni più importanti richieste agli intervistati e guidarli nel processo di risposta;
- Evitare la separazione delle domande attraverso l'uso di linee e rettangoli, a favore di un formato aperto;
- Strutturare e organizzare il questionario in modo che abbia senso per gli intervistati [32].
- Progetto della copertina del questionario [33];
- Lettere di accompagnamento.

7) Pre-test del questionario, revisione e bozza finale

Il pre-test rappresenta un passaggio fondamentale nella progettazione di un questionario prima della sua somministrazione e dell'inizio della raccolta dei dati. Questo strumento consente, infatti, di individuare i difetti presenti nel questionario in termini di contenuto, grammatica, formato e sequenza delle domande. Questo dovrebbe essere seguito chiedendo ai potenziali intervistati di rispondere al questionario e fornire il loro feedback. Questo passaggio aiuta a rilevare domande con significati poco comprensibili e/o l'ordine errato di una domanda.

Questi pre-test preliminari dovrebbero essere effettuati mediante interviste personali, consentendo in fase finale di revisionare il questionario allo scopo di individuare e correggere i difetti ed eliminare eventuali domande ambigue.

2.2.5 Comparazione sondaggi esistenti

Nella revisione della letteratura, sono stati individuati circa dieci sondaggi esistenti. Un riepilogo generale delle loro caratteristiche e funzionalità è riportato in Tabella 1.

La tabella 1 include le informazioni su autori, tipo di valutazione, obiettivi, argomenti esaminati, numero di domande, misure fisiche e struttura del questionario. A partire dalle analisi di Peretti et al [5], i sondaggi sono discussi e confrontati. I questionari scelti sono principalmente indirizzati alla valutazione di uffici pubblici, ad eccezione di BUS, CBE Survey e HOPE che hanno lo scopo di stimare le condizioni di comfort anche nell'edilizia residenziale. I sondaggi selezionati sono stati eseguiti nella maggior parte dei casi in edifici pubblici, generalmente uffici, caratterizzati da alti livelli di occupanti e sono stati strutturati con un numero variabile di domande.

Test	Authors	Country	Questions	Case
BUS - Building Use Studies	Building Use Study Ltd.	1985 England	24 environmental comfort	Over 400 building
REF - Ratings of Environmental Features	D. Stokols, T. Sharf	1990 England	Basic survey: 24 items; complete survey: 48 items	7 offices
PROBE - Post-occupancy Review of Buildings and their Engineering	Building Use Study Ltd.	1995-2002 England	49 environmental variables, in twelve groups	16 building occupied from 2-5 years
PROKLIMA	Fraunhofer IRB and University of Ulm	1995-2003 Germany	17 environmental and personal questions	Occupied building with at least 1500 users
CBE survey - Centre for the Built Environmental survey	Centre for the Built environment, University of California	1996 USA	About 60 questions	More than 900 building with 90000 respondents
SCATs - Smart Controls and Thermal Comfort	Oxford Centre for Sustainability Development	1997-2000 England	Transverse test: 16 questions, longitudinal test: 5 questions.	26 office building overall Europe Countries: England, Sweden, Portugal, Greece and France (4650 users)
COPE - Cost-effective Open-Plan Environments	National Research Council of Canada	2003 Canada	18 individual Environmental Features Rating	9 buildings 800 users
HOPE - Health Optimization Protocol for Energy-efficient Building	European HOPE project	2002-2005 Netherlands	5 comfort items, 7 SBS items and 12 illness indicators	164 buildings in 9 Countries for a total of 64 offices
BASE - Building Assessment Survey and Evaluation	U.S. EPA	2003 USA	33 questions and personal comments	100 buildings in 25 US states
PWESQ-Physical Work Environment Questionnaire	University of South Wales	1996 Wales	11 safety questions, 2 lighting quality questions and 1 IEQ question	1300 users from different work environment

Tab. 1 Confronto tra questionari [34]

I sondaggi si basano mediamente su 20 domande ciascuno, presentando tassi di risposta elevati; ad esempio, il test BUS [35] ha registrato un 80% nel sondaggio nelle sedi commerciali nel 2009; mentre i tassi di risposta del test PROBE sono stati circa del 90%. Il sondaggio più lungo è quello proposto dal CBE – UC Berkeley [36] e conta circa 60 domande, mentre il più breve è il sondaggio (SCATs) [37].

In via generale i sondaggi sono stati eseguiti nella forma "longitudinale" con 16 domande e il "cross test" con solo 5 domande, mostrando un diverso tasso di risposta. Quello longitudinale, somministrato ogni giorno per un periodo da 3 a 12 mesi, è stato eseguito solo dal 15% dei campioni; mentre il cross test, eseguito una volta al mese, ha ottenuto un tasso di risposta fino al 40% [34].

Test	Form		intended use of building		Physical measurement	Answer
	paper	on line	RESIDENTIAL	OFFICES		
BUS	x	x	yes	yes	no	0-7 score system
REF	x		no	yes	yes	(0-4; 0-6; 0-7) score system
PROBE	x	x	no	yes	yes	0-7 score system
PROKLIMA	x		no	yes	yes	5 synthetic judgment (never, sometimes, ...)
CBE survey		x	yes	yes	optional	
SCATs	x		no	yes	optional	0 – 7 ASHRAE score system
COPE		x	no	yes	yes	0 – 7 score system
HOPE	x		yes	yes	yes	0 – 7 score system
BASE	x		no	yes	yes	
PWESQ	x		no	yes	no	1-6 score system

Tab. 2 Confronto tra le funzionalità dei sondaggi [34]

Come evidenziato in tabella 2, il sistema di risposta più utilizzato nei sondaggi è basato su 7 livelli di punteggio come originariamente proposto da ASHRAE [38], mentre vengono utilizzati giudizi sintetici come "buono, cattivo, abbastanza buono" o "spesso, mai, a volte" solo per il test ProKlima tedesco (tassi di risposta tra il 73 e il 90%). Inizialmente i sondaggi erano spesso somministrati in forma scritta, mentre il sistema on line era ancora insolito e sempre accompagnato da una forma scritta. In particolare il test BUS è degno di nota perché i tassi di risposta sono diversi e mostrano un valore più elevato quando il test viene somministrato in forma scritta (80%), mentre il questionario online ha un tasso di circa il 30%. Un altro aspetto importante per la valutazione del POE è il rilevamento strumentale dei parametri fisici interni che caratterizzano l'ambiente costruito. Le misurazioni sono prescritte per la maggior parte dei test analizzati o almeno sono state considerate opzionali (indagine CBE e SCAT). Solo PWESQ e BUS non tengono conto di questi aspetti [34]. Il comfort termico rappresenta il più comune dei test utilizzati nei sondaggi. Inoltre, il sistema REF indaga sulla Privacy e solo il sondaggio PROBE e Proklima studiano argomenti relativi alla Sindrome da Edificio Malato (SBS), prevedendo misurazioni strumentali al fine di correlare concetti energetici e fattori psicologici relativi ai sintomi di disturbo e comfort. Il sondaggio COPE [39] è associato a misurazioni strumentali per il rilevamento del livello di rumore, dell'illuminazione, delle condizioni termiche, e delle caratteristiche della postazione di lavoro in cui sono stati collocati gli strumenti necessari. Gli SCAT [37] sono infine un esempio interessante in quanto si basano su un approccio di comfort adattivo.

2.2.6 Comparazione sondaggi esistenti pre-approvati da WELL

Gli strumenti di indagine pre e post occupazione sono riconosciuti come strumenti affidabili per comprendere le percezioni e i livelli di soddisfazione degli occupanti. Dall'analisi della letteratura, è possibile individuare un elenco di sondaggi disponibili per l'esecuzione della valutazione e il monitoraggio degli edifici che sono stati valutati da IWBI [1] e sono elencati nella tabella 3.

L'International WELL Building Institute (IWBI), dà la possibilità di creare i propri sondaggi per la Parte 1, selezionando il sondaggio del progetto della funzione **C03: Indagine sugli occupanti**.

Per questa funzione, "**C04: Indagine sugli occupanti**" rientrante nelle precondizioni necessarie per la certificazione, WELL richiede che i progetti raccolgano feedback sull'edificio, e agli utenti il loro livello di soddisfazione per la qualità dell'ambiente interno, l'accesso alla natura, le politiche sul benessere e la loro salute, e su altre concetti relativi alla certificazione.

I sondaggi del progetto possono essere di due tipi:

- **Sondaggio di terze parti** - Questo requisito è soddisfatto per i progetti con dieci o più dipendenti idonei:

Un sondaggio viene selezionato da un fornitore di sondaggi approvato da IWBI ed elencato sul sito Web di IWBI (<https://v2.wellcertified.com/resources/preapproved-programs>) [1].

- **Sondaggio personalizzato** - Per i progetti con dieci o più dipendenti idonei, viene selezionato un sondaggio che copre almeno i seguenti argomenti:

- Informazioni generali sull'edificio e sull'occupazione, il tempo trascorso nell'edificio;
- Qualità ambientale interna di aria, acqua, luce, suono e comfort;
- Ergonomia, layout ed estetica, manutenzione e pulizia;
- Servizi: accesso alla natura, panorami e opzioni di alimentazione;
- Iniziative e/o offerte per il benessere sul posto di lavoro;
- Produttività, motivazione o assenteismo;
- Salute e benessere autovalutati;
- Informazioni socio demografiche standard. Appendice C1 [40] del protocollo WELL Building Standard.

Sondaggi approvati per argomenti aggiuntivi: "**C04: sondaggio avanzato sugli occupanti**"

Questa funzionalità WELL richiede che i progetti raccolgano e rispondano a informazioni più dettagliate dagli utenti dell'edificio sulla loro salute e benessere e su argomenti relativi a WELL, sia prima che durante l'occupazione.

Gli argomenti aggiuntivi da integrare al sondaggio pre-approvato nella Parte 1: C04 Rilevamento avanzato degli occupanti sono visibili nella tabella 3 e nell'appendice C2 del WELL Building Standard [41].

Category	Topic
Healthy Behaviors	Mode of transportation to and from work
	Hydration
	Sleep satisfaction, quality and/or quantity
	Physical activity
	Alcohol consumption
	Healthy eating
	Ability to take restorative breaks
	Smoking habits
Enhanced Health and Well-being	Sick building syndrome
	Mental health
	Social, cultural or economic well-being
	Musculoskeletal issues (e.g., back, neck pain)
	Health literacy
Performance and Resilience:	Assessment of individual work style
	Workplace performance
	Engagement
	Workload, stress
	Creative thinking
Policies and Culture:	Safety and security
	Emergency preparedness
	Workplace wellness programs
	Leadership investment in employee health
	Social equity programs and perceived effectiveness
Other	Comparison to previous space
	Level of access to and experience of nature
	Feedback on specific design interventions
	Healthy behaviors, ergonomics, mental health
	Additional sociodemographic information

Tab. 3 Argomenti aggiuntivi nella funzione C04: Rilevamento avanzato degli occupanti

Un riepilogo delle funzionalità per la funzione “**C03: Indagine sugli occupanti**” è riportato in Tabella 3, dove include le informazioni su autori, tipo di valutazione, obiettivi, argomenti esaminati, numero di domande, misure fisiche e struttura del questionario.

Test	authors	country	questions	Application
BUS - Building Use Studies	Building Use Study Ltd.	1985 England	24 environmental comfort questions	Over 400 building
CBE survey - Centre for the Built Environmental survey	Center for the Built environment, Berkeley	1996 USA	About 60 questions	More than 600 building with 60.000 respondents
SHE – Sustainable and Healthy Environments	University of Sydney	2013 Australia	Indoor Environmental Quality, health (physical and emotional), workplace policy and initiatives, sleep quality, nutrition and water.	

SPEQ – Space Performance Evaluation Questionnaire	University of Oregon	1998 USA	76 questions	More than 150 building with 100.000 data entry.
Leesman Index	University of Glasgow	2010 England	16 questions Work Activities Workplace Impact Physical Features Service Features	More than 3.900 workplace and about 480.000 responses globally
Occupant Comfort & Wellness Survey	Institute for the built environment University of Colorado	2010-2018 USA	Office layout Workspace Thermal comfort Air quality Lighting Acoustic quality Building cleanliness Wellbeing & health	
Comfortmeter	6 European Universities and Factor4. The project was supported by the European Commission.	2014 Belgium	60 Questions Lighting Thermal Comfort Acoustics Air Quality Individual control	5500 surveys in 160 buildings
The Healthy Building Index(HBI)	bba- binnenmilieu DGMR	2019 The Netherlands	42-54 questions Thermal comfort Indoor air quality Light Acoustics Personal control Building related health Self-assessed productivity Ergonomics Lay-out Nourishment Water Movement Wellness policies	
Occupant Wellness Survey	Well Living Lab (China) In collaboration with Center for Healthy Cities, Institute for China Sustainable Urbanization, Tsinghua University	China	Air and water quality Lighting Thermal comfort Acoustics Ergonomics Space Access to nature, Nourishment Well policies, Physical activity & stress recovery.	

Tab. 4 Comparazione sondaggi esistenti pre-approvati da IWBI per progetti C03- C04

Test	Form		intended use of building		Physical measurement
	paper	on line	RESIDENTIAL	OFFICES	
BUS	x	x	yes	yes	no
CBE survey		x	yes	yes	option
SHE	x		no	yes	option
SPEQ		x	no	yes	yes
Leesman -Index	x		no	yes	yes
Occupant Comfort & Wellness Survey	x		no	yes	option
Comfortmeter		x	no	yes	option
The Healthy Building Index(HBI)		x	no	yes	no
Occupant Wellness Survey		x	no	yes	no

Tab. 5 Confronto tra le funzionalità dei sondaggi

2.3 LA QUALITA' DEGLI AMBIENTI INTERNI

Nei maggiori paesi industrializzati, la popolazione trascorre circa il 90% del proprio tempo all'interno di ambienti confinati, i quali sono in grado di influenzare lo stato psicofisico e la produttività delle persone. Grande interesse da parte del mondo della ricerca è stato rivolto negli ultimi decenni alla qualità degli ambienti interni, con riferimento particolare al comfort termico, alla qualità dell'aria indoor e al benessere degli occupanti [42].

Nella maggior parte dei casi, i primi studi sono stati condotti all'interno degli ambienti di lavoro, dove le persone passano gran parte della loro giornata e dimostrano come un ambiente di lavoro insoddisfacente per l'occupante possa causare una diminuzione della produttività del lavoratore. Risulta perciò fondamentale valutare la qualità globale degli ambienti interni anche in ambito residenziale, per garantire il benessere degli occupanti e il contenimento dei consumi energetici attraverso la valutazione del microclima interno, la concentrazione di sostanze inquinanti disperse nell'aria, e in secondo luogo la qualità e l'intensità luminosa e acustica.

La qualità degli ambienti interni, chiamata anche con l'acronimo "IEQ", Indoor Environmental Quality, è definita dalla qualità dell'aria e dal comfort termico, acustico, visivo ed è il risultato delle soluzioni progettuali, della scelta dei materiali da costruzione, degli arredi e delle modalità di funzionamento, manutenzione e controllo degli impianti tecnologici dell'edificio. Questi fattori vogliono garantire una progettazione integrata e contemporaneamente un maggior benessere agli occupanti dell'ambiente costruito, dalla fase iniziale del progetto, alla realizzazione e manutenzione dell'edificio nel corso degli anni. Uno dei principi più importanti per valutare la qualità negli ambienti costruiti è rappresentato dal benessere termo igrometrico caratterizzato da condizioni ambientali che variano in modo continuativo.

Al cambiare delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente in cui vive, l'uomo deve adattarsi alle variazioni di temperatura e umidità attraverso il sistema di termoregolazione corporea. La sensazione di benessere, provata da una persona, non può essere spiegata esclusivamente da equazioni di bilancio termico tra individuo e ambiente circostante, ma deve tener conto di altri parametri di natura comportamentale, in grado di alterare la sensazione termica percepita dagli occupanti [43].

I criteri di valutazione del benessere termo igrometrico all'interno degli ambienti costruiti sono proposti dalle seguenti normative:

- UNI EN ISO 7730:2006: Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI EN 16798-1:2019: Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- ANSI/ASHRAE Standard 55: norma che determina le condizioni in cui una specifica percentuale di utenti valuta le condizioni ambientali dello spazio occupato accettabili;

Un altro parametro fondamentale per valutare la qualità degli ambienti costruiti è rappresentato dalla qualità dell'aria, dove assume notevole importanza la ventilazione degli ambienti.

I criteri di valutazione della qualità dell'aria all'interno degli ambienti costruiti sono proposti dalle seguenti normative:

- UNI EN 16798-1:2019: Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- ANSI/ASHRAE Standard 62.1 che determina gli standard della ventilazione dell'aria negli ambienti interni.

2.3.1 Comfort termoigrometrico

La norma ASHRAE standard 55, definisce il comfort termico come una condizione psicofisica di soddisfazione dell'ambiente termico in cui si vive e opera [44].

Un fattore importante nel definire il microclima di un ambiente costruito è la condizione di benessere termico. Con gran parte delle persone che trascorrono circa il 90% del tempo all'interno di ambienti confinati, è facilmente intuibile l'importanza che riveste la qualità del microclima e comfort termico per il benessere delle persone.

L'organismo umano deve mantenere sempre una costanza termica; variazioni della temperatura oltre i normali limiti determinano sofferenze delle principali funzioni fisiologiche.

Esistono due principali indici per definire le condizioni termoigrometriche di un ambiente: gli "indici di temperatura" e gli "indici di sensazione". Alla prima categoria appartengono alcune grandezze sviluppate dalla norma ASHRAE STANDARD 55-1981, mentre alla seconda appartengono gli studi condotti da P. O. Fanger [45] che hanno ispirato la normativa UNI EN 7730.

Un microclima è definito confortevole quando suscita nella maggior parte degli occupanti una sensazione di soddisfazione per l'ambiente, identificata col termine benessere "termoigrometrico" o comfort.

I fattori microclimatici negli ambienti residenziali, relazionati all'impegno fisico svolto e all'abbigliamento utilizzato dagli occupanti, definiscono una serie di risposte biologiche che vanno da sensazioni di benessere termoigrometrico a sensazioni di disagio (discomfort).

La valutazione di questo stato soggettivo può essere quantificata e oggettivata mediante l'utilizzo di indici integrati che tengono conto sia dei parametri microclimatici ambientali (T_a , T_r , V_a , U_{r_a}), sia del dispendio energetico (dispendio metabolico Met) connesso all'attività svolta, sia della tipologia di abbigliamento (isolamento termico Clo) utilizzato.

Le condizioni di comfort termico si valutano oggettivamente attraverso l'indice PMV (Predicted Mean Vote), indicato dalla norma UNI EN 7730. Questo indice ripropone su basi oggettive una sensazione di

soddisfazione che per sua stessa natura è intrinsecamente soggettiva, ed esprime un voto medio previsto per la sensazione di benessere termico.

Il PMV, deriva quindi da un'equazione di bilancio termico il cui risultato viene rapportato a una scala di benessere psicofisico (tab. 5) che esprime il parere medio (voto medio previsto) sulle sensazioni termiche di un campione di soggetti posizionati nel medesimo ambiente.

PMV	PPD%	VALUTAZIONE AMBIENTE TERMICO
+3	100	Molto caldo
+2	75,7	Caldo
+1	26,4	Leggermente caldo
+0,5 < PMV < -0,5	<10	Neutralità termica
-1	26,8	Leggermente freddo
-2	76,4	Freddo
-3	100	Molto freddo

Tab. 6 Scala di valutazione ambiente termico

Il PMV, varia in funzione di quattro parametri oggettivi:

- La temperatura dell'aria T_a [°C], che ha la capacità di influenzare gli scambi termici tra l'occupante e l'ambiente;
- L'umidità relativa dell'aria interna UR_a [%], che ha la capacità di influenzare gli scambi di vapore acqueo tra l'organismo e l'ambiente;
- La temperatura media radiante T_{mr} [°C], che rappresenta la media ponderata delle temperature delle pareti interne che delimitano un ambiente e il corpo umano;
- La velocità dell'aria v_a [m/s], che rappresenta la ventilazione di un ambiente, e agisce direttamente sul benessere termico degli individui (le correnti d'aria provocano situazioni di discomfort).

E due parametri di tipo soggettivo, legati all'occupante presente nell'ambiente:

- Il tasso metabolico dipende dall'attività svolta, dal soggetto e dalle condizioni nelle quali si svolge l'attività. La potenza metabolica viene riferita all'unità di superficie corporea [W/m^2] ed è più frequentemente misurata in met ($1 \text{ met} = 58,2 \text{ W}/m^2$).
- La resistenza termica dell'abbigliamento I_{cl} , dipende dal tipo di vestiario indossato dall'occupante.

Gli abiti formano, infatti, una barriera agli scambi che avvengono per irraggiamento, convezione e conduzione tra il corpo umano e l'ambiente circostante. Generalmente la resistenza che i capi di vestiario oppongono agli scambi di calore viene misurata in clo ($1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$).

Correlato al PMV è presente l'indice PPD (%) (Predicted Percentage of Dissatisfied), che esprime la percentuale di persone insoddisfatte delle condizioni climatiche di un ambiente interno. La relazione fra PPD e PMV, mostrata in figura 1.1 è data dalla seguente equazione:

$$PPD = 100 - [95 \times e^{-0,03353 PMV^4 - 0,2179 PMV^2}] \quad (1.1)$$

Da questa equazione si evince che esiste un valore minimo di PPD pari al 5% in corrispondenza di $PMV = 0$. Va evidenziato che poiché il PPD è funzione soltanto del PMV, esso non contiene alcuna informazione aggiuntiva sull'ambiente.

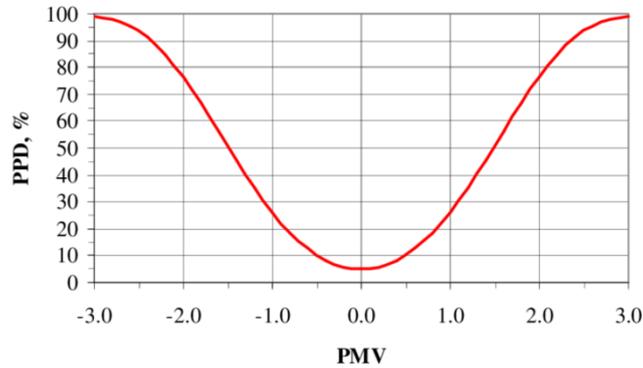


Fig. 6 Percentuale prevista di insoddisfatti PPD funzione di PMV - UNI EN ISO 7730

La norma UNI EN ISO 7730 definisce le “condizioni di comfort” quelle caratterizzate da valori di PMV compresi tra -0,5 e +0,5, e “condizioni di neutralità termica” quelle con $PMV = 0$.

A un valore di PPD corrispondono due valori di PMV; quindi a un PPD del 10% corrispondono due valori di PMV: + 0.5 (sensazione confortevole con lieve sensazione di calore) e - 0.5 (sensazione confortevole con lieve sensazione di freddo) [43].

Le norme UNI EN ISO 7730 e ANSI/ASHRAE 55-2010 fissano i limiti per le condizioni di comfort termoisometrico negli ambienti interni, e fanno riferimento ad ambienti in cui non si presentano difformità marcate nella temperatura o negli altri parametri ambientali (definiti "ambienti termicamente moderati"); si fa riferimento alle persone che soggiornano in quiete o che svolgono una modesta attività sedentaria [43]. L'intervallo di applicabilità degli indici di Fanger PMV e PPD per ambienti definiti “moderati” sono i seguenti:

PARAMETRO	SIMBOLO	APPLICABILITA'
Temperatura dell'aria	t_a	10 – 30 °C
Temperatura media radiante	t_r	10 – 40 °C
Velocità dell'aria	v_a	0 – 1 m/s
Umidità relativa	u_{ra}	30 – 70 %
Attività metabolica	M	0,8 – 4 Met
Resistenza termica vestiario	I_{cl}	0 – 2 clo

Tab. 7 Intervallo di variazione dei parametri – UNI EN ISO 7730

Il calcolo degli indici PMV e PPD è basato sulla misura e/o sulla stima delle quantità descritte in precedenza. Tuttavia per il calcolo serve la soluzione di un'equazione algebrica piuttosto complessa che richiede metodi iterativi. Il calcolo del PMV e PPD viene eseguito mediante software disponibili online:

- fornito a corredo di una stazione climatica;
- on-line (es. <https://comfort.cbe.berkeley.edu/>, sviluppato dal Center for the Built Environment – University of California, Berkeley vedi Fig. 7).

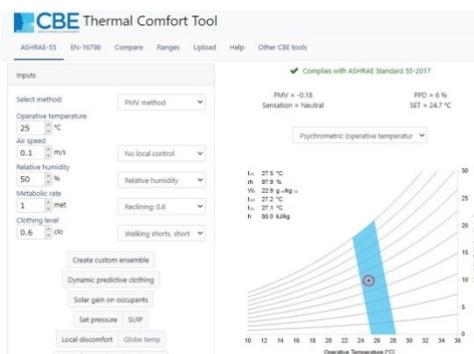


Fig. 7 CBE Thermal Comfort Tool

2.3.1.1 Indicazioni comfort termico WELL Building Standard v2

WELL adotta un approccio olistico nel comfort termico, e fornisce una combinazione di interventi basati sulla ricerca, per aiutare a progettare edifici che affrontano il disagio termico individuale e supportano la salute umana, il benessere e la produttività.

Il protocollo WELL definisce standard e valori limite da raggiungere nelle Precondizioni di progetto e nelle Ottimizzazioni in relazione ai valori di comfort termico da soddisfare negli ambienti interni degli edifici.

Precondition: T01 Thermal Performance

Parte 1 – Supporto per l'ambiente termico

Tutti gli spazi regolarmente occupati devono soddisfare uno dei seguenti requisiti.

1. Soddisfare le condizioni elencate per "Tutti gli spazi" nello specifico:

Per ambienti ventilati meccanicamente:

- a) Durante il 98% delle ore standard occupate dell'anno, il 95% degli spazi regolarmente occupati Voto medio previsto (PMV);
- b) Durante tutte le ore occupate dell'anno, tutti gli spazi regolarmente occupati raggiungono condizioni termiche che rappresentano i livelli di (PMV) entro +/- 0,7; PPD ≤ 15%;
- c) I progetti presentano ipotesi di isolamento del vestiario e tasso metabolico. I progetti che utilizzano il metodo della velocità dell'aria elevata, essa va calcolata a un'altezza compresa tra 0,6 e 1,7 m.

2. Soddisfare le condizioni elencate per "Tutti gli spazi" nello specifico:

Per ambienti ventilati meccanicamente:

- d) Durante il 98% delle ore standard occupate dell'anno, il 95% degli spazi regolarmente occupati Voto medio previsto (PMV);
- e) Durante tutte le ore standard occupate dell'anno, tutti gli spazi regolarmente occupati raggiungono condizioni termiche che rappresentano i livelli di (PMV) entro +/- 0,7; PPD ≤ 15%;
- f) I progetti presentano ipotesi di isolamento del vestiario e tasso metabolico. Nel caso di progetti che utilizzano il metodo della velocità dell'aria elevata, essa va calcolata a un'altezza compresa tra 0,6 e 1,7 m.

Per ambienti naturalmente ventilati:

È soddisfatto uno dei seguenti requisiti:

- a) Limite di accettabilità dell'80% (come da ASHRAE 55-2013) in spazi regolarmente occupati;
- b) Limite di accettabilità di Classe I o II (secondo EN 15251: 2007) in spazi regolarmente occupati.

3. Soddisfare uno dei seguenti punti:

- 1. Se il clima locale richiede il raffrescamento, ogni unità abitativa ha la flessibilità di accogliere l'installazione di dispositivi di raffrescamento che consentono agli inquilini di mantenere le condizioni di comfort desiderabili nelle camere e negli spazi abitativi;
- 2. Il proprietario del progetto identifica almeno tre tipi di meccanismi di raffrescamento (ad esempio, sistemi split, ventilatori a soffitto) e fornisce assistenza per l'installazione del meccanismo di raffrescamento selezionato da un inquilino;
- 3. Il proprietario del progetto istruisce o aiuta gli inquilini a mantenere i loro meccanismi di raffrescamento;
- 4. I progetti devono garantire un sistema di riscaldamento per soddisfare i requisiti minimi di temperatura richiesti dalle normative ASHRAE 55: 2013, ISO 7730: 2005 o EN 15251: 2007.

5. **Parte 2 – Monitorare i parametri termici**

Condurre un monitoraggio continuo in base ai seguenti requisiti:

- a) La temperatura del bulbo secco, l'umidità relativa, la velocità dell'aria (solo per progetti che utilizzano il metodo della velocità dell'aria elevata) e la temperatura media radiante in spazi regolarmente occupati;
- b) Il numero e l'ubicazione dei punti di campionamento sono conformi ai requisiti delineati nella Guida alla verifica delle prestazioni della certificazione WELL Building Standard.

Le ottimizzazioni del WELL Building Standard v.2 riguarda i seguenti punti:

T02 Enhanced Thermal Performance

T03 Thermal Zoning

T04 Individual Thermal Control

T05 Radiant Thermal Comfort

T06 Thermal Comfort Monitoring

T07 Humidity Control

T08 β Enhanced Operable Windows

T09 β Outdoor Thermal Comfort

2.3.2 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria interna negli edifici è ritenuta un importante fattore ambientale sin dalla rivoluzione sull'igiene, avvenuta intorno al 1850 in Europa durante la rivoluzione industriale, per poi essere ripresa negli studi ambientali, e divenire un tema di assoluto rilievo intorno agli anni '70 del novecento.

Negli ultimi decenni, la qualità dell'aria interna, detta anche Indoor Air Quality (IAQ), è stata oggetto di una sempre maggiore attenzione da parte della comunità scientifica delle istituzioni e politiche ambientali per migliorare il comfort, la salute e il benessere degli occupanti negli edifici.

Respirare aria pulita è una componente fondamentale per la salute degli esseri umani; in particolare, la scarsa qualità dell'aria interna può essere dannosa a gruppi vulnerabili come bambini, giovani adulti, anziani o persone che soffrono di disturbi respiratori cronici e/o malattie cardiovascolari [46].

A livello globale, la qualità dell'aria esterna si sta deteriorando a causa dell'inquinamento derivante dal traffico e dalle attività dell'uomo, come industria, edilizia, agricoltura, fonti di combustione e particolato [2]. La qualità dell'aria negli ambienti interni è definita accettabile se è percepita come fresca e piacevole, se non ha un impatto negativo sulla salute e può aumentare la produttività. Le norme fino ad oggi emesse presentano un requisito modesto, ovvero che l'aria risulti "accettabile" per almeno l'80% delle persone; questo significa che le persone più sensibili, che rappresenteranno il 20% dei presenti, giudicheranno la qualità dell'aria inaccettabile [47].

L'Indoor Air Quality può essere influenzata da numerose sostanze chimiche presenti negli ambienti, inclusi i gas (ad es. monossido di carbonio, ozono, radon), composti organici volatili (VOCs), particolato (PM), fibre, organici e inorganici, contaminanti e particelle biologiche come batteri, funghi e polline.

Il gran numero di variabili che incidono sull'IAQ ha generato studi e articoli scientifici pubblicati in riviste di materie scientifiche differenti (ad es. chimica, medicina, scienze ambientali, ecc.).

Un campionamento dell'aria interna è stato monitorato da Orecchio et al. per determinare 181 VOCs emessi da varie fonti (ad es. carburanti, traffico, discariche, ecc.)

Per quanto riguarda l'aria interna negli edifici residenziali, lo studio di Vilčeková et al. [48] ha cercato di fornire ulteriori informazioni sull'IAQ di 25 case in diverse città della Macedonia. Gli inquinanti atmosferici misurati includevano umidità, VOC totali, PM e pressione sonora. Gli autori hanno trovato interessanti

dipendenze tra le caratteristiche degli edifici (anno di costruzione, sistema di fumo e riscaldamento) e misure chimico-fisiche (temperatura, umidità relativa, TVOC, PM_{2.5} e PM₁₀).

Le reazioni delle persone agli inquinanti atmosferici variano ampiamente e dipendono da molteplici fattori tra cui la concentrazione del contaminante, il tasso di assunzione e la durata dell'esposizione. Evitare la fonte di inquinamento, una corretta ventilazione e filtrazione dell'aria sono alcuni dei mezzi più efficaci per raggiungere un'alta qualità dell'aria interna negli ambienti costruiti.

Le conseguenze di un ambiente interno poco salubre dal punto di vista della qualità dell'aria possono manifestarsi attraverso una sintomatologia ben definita, come la Sick-Building Syndrome (SBS) sindrome dell'edificio malato.

I sintomi e gli effetti comportano un importante calo della produttività e rappresentano su larga scala un costo elevato, più di altre gravi malattie. Resta difficile affermare che vi sia una vera e propria "patologia" causata dalla permanenza all'interno degli edifici, mentre è certo che si può avvertire malessere e senso di irritazione. Il giudizio espresso dagli occupanti rimane l'unico modo per avere informazioni riguardanti il comfort e i sintomi specifici della SBS.

Fattore non meno importante, il degrado della qualità dell'aria negli ambienti interni può essere causato da una cattiva gestione, manutenzione, pianificazione o installazione di sistemi di ventilazione e riscaldamento, ma può dipendere anche da abitudini sbagliate da parte degli occupanti nell'interagire con i sistemi presenti negli ambienti.

2.3.2.1 Le principali sostanze inquinanti

Le sostanze inquinanti che possono modificare la qualità dell'aria negli ambienti interni possono essere classificate in tre macro categorie:

- 1) agenti chimici;
- 2) agenti biologici;
- 3) agenti fisici.

Gli agenti chimici possono essere definiti come sostanze naturali o artificiali presenti nell'aria sotto forma di gas inorganici che possono provenire dall'inquinamento esterno oppure da fonti di emissioni interne all'edificio.

I principali inquinanti chimici provenienti dall'esterno sono:

- ossido e biossido di azoto (NO, NO₂);
- ossidi di zolfo (SO_x);
- monossido di carbonio (CO);
- ozono(O₃);
- particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5});
- benzene(C₆H₆).

I principali inquinanti chimici provenienti dall'interno sono:

- composti organici volatili (VOC, Volatile Organic Compound);
- formaldeide (CH₂O);
- idrocarburi aromatici policiclici (IPA);
- fumo di tabacco ambientale;
- amianto e fibre minerali sintetiche.

Gli agenti biologici sono invece degli inquinanti presenti in ambiente sotto forma di microrganismi come:

- funghi;
- batteri;
- virus;
- parassiti; allergeni interni (acari della polvere, allergeni di derivazione vegetale e animale) e muffe.

Gli agenti fisici sono dei fattori che provocano una trasformazione delle condizioni ambientali in cui si manifestano. Gli agenti fisici di interesse ambientale sono le radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici), le radiazioni ionizzanti naturali (il radon), il rumore e l'inquinamento luminoso [49].

I principali inquinanti sono riassunti nella tabella 7 che segue:

FONTI	INQUINANTI
Processi di combustione a gas o carbone per riscaldare e/o cucinare, camini e stufe a legna, gas di scarico veicoli.	Prodotti di combustione (CO, NO, SO ₂ , particolato)
Materiali da costruzione e isolanti	Amianto, fibre vetrose artificiali, particolato, radon; Agenti biologici (per presenza di umidità e/o polvere)
Materiali di rivestimento e moquette	Formaldeide, acrilati, COV e Agenti biologici (per presenza di umidità e/o polvere).
Arredi	Formaldeide, COV e Agenti biologici (per presenza di umidità e/o polvere).
Liquidi e prodotti per la pulizia	Alcoli, fenoli, COV
Fotocopiatrici	Ozono (O ₃), polvere di toner, idrocarburi volatili (COV)
Fumo di sigaretta	Idrocarburi policiclici, COV formaldeide, CO, particolato fine
Impianti di condizionamento	CO ₂ e COV (per scarso numero di ricambi orari o eccesso di riciclo); Agenti biologici (per mancanza di pulizia/manutenzione)
Polvere	Agenti biologici (allergeni indoor: acari)
Individui	CO ₂ e Agenti biologici (batteri, virus ecc.)
Animali	Allergeni indoor (peli ecc)
Sorgenti naturali (lave, tufi, graniti, ecc.)	Radon

Tab. 8 Principali agenti indoor e potenziali fonti interne

2.3.2.2 Riferimento normativo Europeo

A livello europeo, l'organizzazione mondiale della sanità ha sollecitato l'inserimento nelle legislazioni dei singoli paesi di valori guida e di riferimento per valutare la qualità dell'aria indoor. Nello specifico, Francia, Belgio, Finlandia, Norvegia e Portogallo hanno assunto valori guida nazionali per una serie di inquinanti

chimici indoor. Questi valori sono stati supportati da determinati studi che hanno messo in relazione le concentrazioni di questi inquinanti rilevati in ambienti indoor con le valutazioni di esposizione inalatoria da parte della popolazione.

Per la Finlandia, il Belgio e la Francia i valori guida hanno un valore normativo, mentre per gli altri paesi in valori sono raccomandati.

Paesi come Germania, Austria, Paesi Bassi e Regno Unito, hanno istituito gruppi di lavoro multidisciplinari con il compito specifico di elaborare valori guida per la qualità dell'aria negli ambienti indoor, che sono utilizzati dagli organismi governativi di controllo, al fine di individuare e valutare le sorgenti principali di contaminazione e attivare le necessarie soluzioni o mitigazioni [49].

In aggiunta alle indicazioni vanno citati i documenti di riferimento europeo, elaborati dagli organismi di normazione come il CEN (Comitato Europeo di Normazione) e quelli dell'ISO (International Organization for Standardization), che sono impegnati da tempo nello sviluppo di metodiche standardizzate con cui effettuare le misurazioni (metodologie di campionamento, di analisi e di valutazione dei livelli misurati). Nello specifico si evidenziano le seguenti norme relative alla valutazione degli inquinanti indoor negli edifici:

- UNI EN 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- EN 15242: Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- EN 15251: Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- EN 14412: Qualità dell'aria in ambienti confinati - Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e di vapori - Guida per la scelta, l'utilizzo e la manutenzione;
- EN ISO 16000: Aria in ambienti confinati - Parte 9: Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Metodo in camera di prova di emissione;
- EN ISO 16017: fornisce una guida generale per il campionamento e l'analisi dei composti organici volatili (VOC) nell'aria. Si applica ad atmosfere di ambienti di lavoro.

Queste normative sono state in parte recepite in Italia dall'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).

Nella tabella che segue i principali valori di riferimento nazionali e internazionali per gli inquinanti negli ambienti interni.

Tipo Inquinante	Valori guida indoor	Valori guida outdoor	
		Normativa italiana	OMS
CO	<ul style="list-style-type: none"> - 100 mg/m³ per 15 min; - 35 mg/m³ per un'ora; - 10 mg/m³ per 8 ore; - 7 mg/m³ per 24 ore (a)	10 mg/m ³ come media massima giornaliera su 8 ore (b)	<ul style="list-style-type: none"> - 100 mg/m³ (90 ppm) per 15 min; - 60 mg/m³ (50 ppm) per 30 min; - 30 mg/m³ (25 ppm) per un'ora; - 10 mg/m³ (10 ppm) per 8 ore (c)
NO₂	<ul style="list-style-type: none"> - 200 µg/m³ come media oraria; - 40 µg/m³ come media annuale (a)	<ul style="list-style-type: none"> - 200 µg/m³ come media oraria da non superare più di 18 volte l'anno; - 40 µg/m³ come media annuale. In vigore dal 01/01/2010 (b)	<ul style="list-style-type: none"> - 200 µg/m³ come media oraria; - 40 µg/m³ come media annuale (d)
Formaldeide	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 ppm (0,123µg/m³)*, limite massimo di esposizione negli ambienti di vita e di soggiorno (e)		0,1 mg/m ³ in 30 minuti (c)
Benzene	<ul style="list-style-type: none"> - Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene - L'unità di rischio di leucemia per la concentrazione in aria di 1 µg/m³ è 6*10⁻⁶ - Le concentrazioni di benzene nell'aria associate al rischio per la vita di 1/10.000, 1/100.000 e 1/1.000.000 sono rispettivamente 17, 1,7 e 0,17 µg/m³ (a)	5 µg/m ³ come media annuale. Da raggiungere entro il 01/01/2010. (b)	Le concentrazioni di benzene nell'aria associate al rischio per la vita di 1/10.000, 1/100.000 e 1/1.000.000 sono rispettivamente 17, 1,7 e 0,17 µg/m ³ . (c)
PM_{2.5}		25 µg/m ³ come media annuale entro il 01/01/2015 (b)	10 µg/m ³ come media annuale e 25 µg/m ³ come media giornaliera (d)
PM₁₀		Dal 01/01/2005: <ul style="list-style-type: none"> - 50 µg/m³ come media delle 24 ore da non superare più di 35 volte l'anno; - 40 µg/m³ come media annuale. (b)	20 µg/m ³ come media annuale e 50 µg/m ³ come media giornaliera (c)

Tab. 9 Valori di riferimento nazionali e internazionali [50].

a) WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants”, WHO, 2010.

b) D. Lgs. n.155 del 13/08/2010, “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.” Pubblicato nella Gazz. Uff. 15 settembre 2010, n. 216, S.O.

c) “Air quality guidelines for Europe”, WHO, 2000.

d) “Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide”, WHO, 2006.

e) Circolare n. 57 del 22/06/1983 del Ministero della Sanità, “Usi della formaldeide – Rischi connessi alle possibili modalità di impiego”.

2.3.2.3 Riferimento normativo Americano

L'ASHRAE mira a fornire indicazioni nell'ambito del condizionamento e della ventilazione dell'aria, al fine di promuovere un mondo sostenibile attraverso la ricerca tramite la scrittura di standard in modo continuativo. ASHRAE ha sviluppato nel corso degli anni diversi standard e linee guida relative alla qualità dell'aria interna, che costituiscono la base per la progettazione dell'Indoor Air Quality negli edifici americani [49].

Gli standard più noti sono:

- ANSI / ASHRAE Standard 62.1: ventilazione per un'accettabile qualità dell'aria interna;
- ANSI / ASHRAE Standard 62.2: ventilazione e qualità dell'aria interna accettabile in edifici residenziali;
- ANSI / ASHRAE Standard 52.2: Metodi di controllo dei sistemi generali di pulizia dei sistemi di ventilazione per garantire l'efficienza di rimozione del particolato;
- ANSI / ASHRAE / USGBC / IES Standard 189.1: Standard per la progettazione di edifici residenziali e ad uso uffici ad alto rendimento, verdi, tranne le costruzioni residenziali a bassa resa.

2.3.2.4 Indicazioni qualità dell'aria WELL Building Standard v.2

Lo standard WELL cerca di implementare strategie di progettazione per promuovere l'aria pulita e ridurre al minimo l'esposizione umana a contaminanti nocivi, al fine di massimizzare i benefici per la produttività, il benessere e la salute delle persone all'interno degli ambienti costruiti. In riferimento alla qualità dell'aria, il protocollo WELL Building Standard espande i suoi requisiti incorporando gli standard di altre normative e agenzie, come ad esempio l'Organizzazione mondiale della sanità. Oltre a limitare le concentrazioni di inquinanti e contaminanti, WELL incorpora le migliori pratiche, le cui linee guida sono basate su prove e raccomandate da protocolli, linee guida e normative. WELL definisce i valori limite da raggiungere nelle Precondizioni e nelle Ottimizzazioni di un progetto in relazione ai tipi di inquinanti presenti negli ambienti in termini.

Precondition:

A01. Fundamental Air Quality

A02. Smoke-Free Environment

A03. Ventilation Effectiveness

A04. Construction Pollution Management

Ad esempio per la parte 01 **Fundamental Air Quality** della qualità dell'aria il protocollo definisce:

PARTE 1: Requisiti per sostanze volatili

Sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Livelli di formaldeide inferiori a 27 ppb.
- Composti organici volatili totali inferiori a 500 µg / m³.

PARTE 2: Requisiti in materia di particolato e gas inorganici

- Monossido di carbonio inferiore a 9 ppm.

- PM₂. inferiore a 15 µg / m³.
- PM₁₀ inferiore a 50 µg / m³.
- Ozono inferiore a 51 ppb.

PARTE 3: Requisiti in materia di gas Radon

- Radon inferiore a 0,148 Bq / L [4 pCi / L] nel livello più basso occupato del progetto.

Le ottimizzazioni del WELL Building Standard v.2 riguarda i seguenti punti:

A05 Enhanced Air Quality

A08 Air Quality Monitoring and

A11 Source Separation

A06 Enhanced Ventilation

Awareness

A12 Air Filtration

A07 Operable Windows

A09 Pollution Infiltration

A13 Active VOC Control

Management

A14 Microbe and Mold Control

A10 Combustion Minimization

3 PROGETTO DI RICERCA

3.1 METODO E PROGETTO

Questo capitolo esplora innanzitutto le basi della metodologia di ricerca che sono state utilizzate in questo studio. Fornisce quindi una descrizione dell'intero processo di ricerca e costruzione del sondaggio, presentando inoltre i dettagli sul campionamento e sulla raccolta dei dati per raggiungere gli scopi e gli obiettivi indicati nella sezione 1.1.3, e riproposti di seguito:

- a) sviluppare un sondaggio post-occupativo, attraverso un nuovo questionario, con riferimento ai concetti della certificazione WELL Building Standard, che metta al centro dell'attenzione il benessere e la salute degli occupanti negli edifici residenziali. Attraverso il nuovo sondaggio si mira a ottenere dati e risultati, che possano essere utili per descrivere la misura in cui un edificio promuove e protegge efficacemente le esigenze di salute e comfort dei suoi occupanti con riferimento ai 10 concetti della certificazione WELL;
- b) verificare tramite una campagna di misurazioni i parametri di comfort termico e di qualità dell'aria all'interno degli ambienti di studio, e relazionarli con i dati del sondaggio per valutare come gli occupanti percepiscono l'ambiente termico e la qualità dell'aria negli ambienti interni della residenza.

Il raggiungimento di questi obiettivi deve consentire di migliorare l'uso dell'edificio, aiutarne la manutenzione, la gestione quotidiana, oltre che identificare e correggere comportamenti problematici o prestazioni inferiori alle attese degli occupanti, e deve fornire feedback per il miglioramento dello standard WELL Building.

3.1.1 Metodologia e disegno della ricerca

In questo studio è stato utilizzato come metodologia di ricerca un sondaggio, attraverso lo sviluppo di un questionario idoneo a ottenere feedback e dati quantitativi relativi al comfort e benessere degli occupanti, con riferimento al protocollo WELL Building Standard.

In questa sezione viene descritto come l'intera indagine è stata pianificata, descrivendone le diverse fasi, i problemi affrontati, la realizzazione del questionario, la raccolta dei dati e tutto ciò che può risultare utile a comprendere adeguatamente lo studio svolto. Nella fase iniziale del lavoro di ricerca, una parte delle domande del questionario e altro materiale mi sono stati condivisi tramite comunicazione personale dal Prof. Wilmer Pasut dell'Università Cà Foscari di Venezia e Angela Loder, Ph.D. Vice President, Research di IWBI, che avevano iniziato a lavorare a questa tematica con Maria Isabel Martínez Castro, Well-Being Manager.

3.1.2 Le fasi dell'indagine

Come visto nella revisione della letteratura dei POE, il sondaggio nella sua fase iniziale deve essere innanzitutto chiaro e seguire uno sviluppo suddiviso in specifiche fasi, in modo da poter redigere il questionario nel metodo più idoneo.

L'indagine è stata suddivisa in fasi per agevolare la comprensione dello studio, e nello specifico sono state individuate quattro macrofasi, ognuna delle quali possono a sua volta suddividersi in un numero variabile di microfasi.

Elenco delle macrofasi:

1. Il disegno dell'indagine con la definizione degli obiettivi;
2. La costruzione del questionario;
3. Somministrazione del questionario e raccolta dei dati;
4. Report e commento dei risultati del sondaggio

Nel dettaglio i punti suddivisi nelle varie microfasi:

3.1.3 Fase 1. Il disegno dell'indagine con la definizione degli obiettivi:

- Individuazione del contesto entro cui l'indagine si svolge;
- Definizione degli obiettivi dell'indagine;
- Definizione dello strumento di indagine;
- Individuazione del campione di riferimento;
- Individuazione delle valutazioni aggiuntive;
- Definizione delle variabili da raccogliere rispetto ai temi d'interesse.

Obiettivo principale	Valutazione dei concetti base della certificazione WELL Building Standard negli edifici residenziali.	
Aree di indagine	10 Concetti base WELL Building Standard	
Strumento di indagine	Questionario	
Campione di riferimento	Occupanti edifici residenziali	
Valutazioni aggiuntive	Comfort termico - PMV, PPD	Qualità dell'aria - CO ₂ , N ₂ O, H ₂ O, VOC, Formaldeide

Tab. 10 Definizione obiettivi indagine

3.1.4 Fase 2. La costruzione del questionario:

- Il disegno del questionario;
- La verifica del questionario;
- Il pre-test del questionario e collaudo.

Individuato l'oggetto da esaminare e determinati gli obiettivi che si vogliono raggiungere, si procede alla costruzione dello strumento d'analisi che, come abbiamo già precedentemente spiegato, è il questionario. In questa fase viene elaborato lo strumento per condurre il sondaggio: il questionario.

Questo sondaggio usa la procedura di tipo trasversale. Questo tipo di procedura viene utilizzato quando si richiedono analisi semplici e veloci della soddisfazione degli occupanti attraverso le caratteristiche dell'edificio e parametri di qualità ambientali interni.

In questo sondaggio sono state usate principalmente domande a risposte chiuse, in quanto più semplici e meno impegnative, sia per l'intervistato sia poi per l'elaborazione dei dati. Con questa modalità di domande, le persone intervistate devono scegliere nell'ambito di quanto già predeterminato in fase di impostazione del questionario. Le domande a risposta chiusa sono impostate per dare una risposta su una scala di valutazione.

Le scale di valutazione utilizzate sono state:

- a) Scala di percezione
- b) Scala di soddisfazione
- c) Scala di accettabilità
- d) Scala scelta multipla

Le domande del questionario sono state divise in sezioni che possono essere collegate ai concetti base del protocollo WELL Building Standard v2, e sono impostate per chiedere agli intervistati pareri su argomenti di media difficoltà, riguardo ai quali possono conoscere la risposta.

Per quanto concerne il questionario messo a punto, in questo capitolo che lo descrive è stata fatta una revisione della letteratura su ciascuna domanda proposta con riferimenti ad articoli, sondaggi esistenti, e ai concetti base del protocollo WELL definendo gli obiettivi specifici, e fornendo spiegazioni delle scelte effettuate nelle domande. Questo sondaggio ha l'obiettivo di rappresentare un'indagine che va oltre i punti che caratterizzano l'IEQ, e tiene conto di altri fattori che influiscono sulla salute e sul benessere degli utenti, come l'accesso a cibi sani, l'accesso alla natura, l'attività fisica, il benessere di tipo mentale.

Il sondaggio è stato sviluppato con l'intento e la possibilità di una richiesta di accreditamento allo standard WELL Building Standard v2.

Il protocollo WELL Building Standard prevede due tipologie di livello di indagini successive all'occupazione negli edifici:

- *Sondaggio CO3*, obbligatorio ("Pre-condizione")
- *Sondaggio CO4*, opzionale ("Ottimizzazione") e consente di guadagnare crediti aggiuntivi.

Il questionario messo a punto in questo studio mira a investigare i punti e i concetti relativi alla tipologia di sondaggio C03 (obbligatorio), e C04, valutando anche argomenti opzionali per ottenere crediti aggiuntivi nella certificazione (ottimizzazione).

Nella tabella seguente viene descritta la struttura del sondaggio, definendo le sezioni del questionario, il numero, il tipo di domande e le scale di valutazione utilizzate.

N.	Sezione	Numero di domande	Tipo di domande	Scala di valutazione
1	Informazioni generali occupante	6	- a risposta chiusa - a risposta aperta	Scelta multipla
2	Informazioni edificio-residenza	2	- a risposta chiusa	Scelta multipla
3	Servizi della residenza	2	- a risposta chiusa	Scelta multipla
4	Manutenzione, pulizia e sicurezza della residenza	2	- a risposta chiusa	Soddisfazione
5	Comfort termico raffrescamento	5	- a risposta chiusa	- Percezione - Soddisfazione - Accettabilità - Scelta multipla
6	Comfort termico riscaldamento	5	- a risposta chiusa	- Percezione - Soddisfazione - Accettabilità - Scelta multipla
7	Qualità visiva e luminosa	2	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
8	Illuminazione non visiva	3	- a risposta chiusa	- Percezione - Scelta multipla
9	Comfort acustico	2	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
10	Qualità dell'aria percepita	8	- a risposta chiusa	- Accettabilità - Scelta multipla
11	Qualità abitativa	3	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
12	Quartiere e comunità	6	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
13	Attività fisica e movimento	2	- a risposta chiusa	- Scelta multipla
14	Qualità del sonno	3	- a risposta chiusa	- Scelta multipla
15	Comfort mentale	3	- a risposta chiusa	- Scelta multipla
16	Benessere e natura	5	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
17	Qualità dell'acqua	3	- a risposta chiusa	- Soddisfazione - Scelta multipla
18	Alimentazione	3	- a risposta chiusa	- Scelta multipla

Tab. 11 Struttura del questionario

Di seguito viene illustrato lo sviluppo delle domande del questionario.

Sezione 1 – Informazioni generali occupante

1	Sesso dell'intervistato:	<input type="checkbox"/> Donna <input type="checkbox"/> Uomo <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Conoscere il sesso dell'intervistato.
	Spiegazioni specifiche	Donna e uomo possono percepire in modo diverso comfort termico, illuminazione, privacy, e tutti gli argomenti trattati nel questionario.
	Riferimenti	<ul style="list-style-type: none"> - Gender Differences of Thermal Comfort Perception Under Transient Environmental and Metabolic Conditions (DE-13-005), A. Ugursal, C. Culp [51]; - Gender differences in thermal comfort and use of thermostats in everyday thermal environments S.Karjalainen, [52];

2	Età del rispondente:	
	Obiettivi	È importante sapere a quale fascia di età appartiene l'intervistato.
	Spiegazioni specifiche	Gruppi di età differenti presentano percezioni diverse in termini di comfort, comportamenti e soddisfazione.
	Riferimenti	<ul style="list-style-type: none"> - Drivers of diversity in human thermal perception – A review for holistic comfort models, Marcel Schweiker, Gesche M. Huebner, Boris R. M. Kingma, Rick Kramer, Hannah Pallubinsky, 2018, [53]; - Differences between young adults and elderly in thermal comfort, productivity, and thermal physiology in response to a moderate temperature drift and a steady-state condition, L. Schellen, W. D. Van Marken Lichtenbelt, M. G. L. C. Loomans, J. Toftum, M. H. De Wit, 2010, [54].

3	Livello istruzione (selezionare solo il più alto):	<input type="checkbox"/> Scuola Elementare <input type="checkbox"/> Scuola Media <input type="checkbox"/> Istituto superiore <input type="checkbox"/> Laurea triennale (o equivalente) <input type="checkbox"/> Laurea Magistrale <input type="checkbox"/> Master o Dottorato
	Obiettivi	Conoscere il livello medio di istruzione degli intervistati.
	Spiegazioni specifiche	Un livello di istruzione più elevato generalmente corrisponde a fasce di popolazione con la possibilità uno stile di vita più sano rispetto alle fasce di popolazione con livello di istruzione inferiore.
	Riferimenti	<ul style="list-style-type: none"> - Contrasting Socioeconomic Profiles Related to Healthier Lifestyles in China and the United States, Soowon K., M. Symons, Barry M. Popkin, 2004 [55]. - The Education Effect on Population Health: A Reassessment, David P. Baker, Juan Leon, Emily G. Smith Greenaway, John Collins, and Marcela Movit, 2011, [56]; - Education Improves Public Health and Promotes Health Equity, Robert A. Hahn, Benedict I. Truman, 2015, [57];

4	Situazione lavorativa: è attualmente?	<input type="checkbox"/> Impiegato <input type="checkbox"/> Lavoratore autonomo – Libero Professionista <input type="checkbox"/> Senza lavoro e in cerca di lavoro <input type="checkbox"/> Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro <input type="checkbox"/> Casalinga <input type="checkbox"/> Studente <input type="checkbox"/> Pensionato <input type="checkbox"/> Inabile al lavoro <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Conoscere il tipo di impiego degli intervistati.
	Spiegazioni specifiche	Un tipo di impiego diverso corrisponde generalmente alle ore di permanenza in casa, e come viene utilizzata e percepita la casa oltre a influenzare la salute e il tipo di comfort degli utenti.
	Riferimenti	- The Relationship Between Work and Health: Findings from a Literature Review, Larisa Antonisse and Rachel Garfield, 2018, [58]; - The Key Role of Work in Population Health Inequities, Paul A. Landsbergis, Bongkyoo Choi, Marnie Dobson, Grace Sembajwe, Craig Slatin, Linda Delp, C. Eduardo Siqueira, Peter Schnall, and Sherry Baron, 2018, [59].

5	Lei compreso, quante persone normalmente vivono in casa?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Più di 3
	Obiettivi	Sapere quante persone vivono in casa.
	Spiegazioni specifiche	Un numero diverso di persone che vivono nella stessa abitazione può cambiare il modo in cui gli occupanti valutano il comfort, come si vivono gli spazi e come percepiscono la privacy.

6	Durante una giornata tipica, quante ore passa a casa?	<input type="checkbox"/> Da 0 a 8 <input type="checkbox"/> Da 8 a 12 <input type="checkbox"/> Da 12 a 16 <input type="checkbox"/> Da 16 a 20 <input type="checkbox"/> Da 20 a 24
	Obiettivi	Per sapere quanto tempo le persone trascorrono in casa.
	Spiegazioni specifiche	Vivere molte ore a casa durante il giorno è diverso nelle percezioni e nel comfort, di chi vive in casa solo la sera e durante le ore di riposo notturno.

Sezione 2 – Informazioni edificio-residenza

7	Quanto è grande la vostra residenza? Si prega di fornire almeno una stima approssimativa in m²	<input type="checkbox"/> Da 30 a 45 mq <input type="checkbox"/> Da 45 a 60 mq <input type="checkbox"/> Da 60 a 90 mq <input type="checkbox"/> Da 90 a 120 mq <input type="checkbox"/> Superiore i 120 mq
	Obiettivi	Conoscere le dimensioni della residenza.

	Spiegazioni specifiche	La dimensioni della residenza può cambiare il modo in cui gli occupanti valutano il comfort, come si vive gli spazi e come percepiscono la privacy.
--	-------------------------------	---

8	La vostra residenza è:	<input type="checkbox"/> Casa singola <input type="checkbox"/> Bifamiliare <input type="checkbox"/> Appartamento <input type="checkbox"/> Villa <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Conoscere in che tipo di casa vive l'intervistato.
	Spiegazioni specifiche	Il tipo di casa (singola, appartamento o di tipo a schiera) può cambiare molto il modo in cui gli occupanti valutano il comfort, come vive gli spazi in comune, ma soprattutto come viene percepita la privacy.

Sezione 3 – Servizi residenza

9	La vostra residenza ha accesso a:	
	Spazi esterni come verde privato, terrazzo e/o balconi?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	Obiettivi	Verificare la presenza di accesso a spazi esterni.
	Spiegazioni specifiche	L'accesso a spazi esterni come balconi, terrazze e verde privato nella residenza possono migliorare come le persone interagiscono con il verde e la natura.
9a	Se ha risposto SI, alla domanda precedente, usate questi spazi	<input type="checkbox"/> Spesso <input type="checkbox"/> Qualche volta <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> mai

Sezione 4 – Manutenzione, pulizia, sicurezza della residenza

10	Se ci sono aree comuni, quanto è soddisfatto del loro livello di pulizia?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
11	Su una scala da 1 a 7, dove 1 è "per nulla" e 7 è "molto", quanto si sente al sicuro nel suo edificio?	<input type="checkbox"/> 1 ...Non del tutto <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7.....Molto
	Obiettivi	Conoscere la pulizia e manutenzione della residenza.
	Spiegazioni specifiche	Sapere come le persone percepiscono la manutenzione della residenza, la pulizia e la sicurezza può indicare quanto siano soddisfatte e influenzare altre percezioni della casa.
	Riferimenti	- CBE survey - Centre for the Built Environmental survey.

Sezione 5 – Comfort termico stagione raffrescamento

12	Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?	<input type="checkbox"/> Chiaramente accettabile <input type="checkbox"/> Accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente inaccettabile <input type="checkbox"/> Non accettabile <input type="checkbox"/> Chiaramente non accettabile
	Obiettivi	Conoscere come le persone definiscono la temperatura nella stagione di raffrescamento.
	Spiegazioni specifiche	Le persone possono essere influenzate nella percezione di numerosi parametri di comfort e benessere abitativo.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007
	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

13	In generale, come percepisce l'ambiente termico?	<input type="checkbox"/> Caldo <input type="checkbox"/> Leggermente caldo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Leggermente fresco <input type="checkbox"/> Fresco <input type="checkbox"/> Freddo
	Obiettivi	Sapere come le persone percepiscono l'ambiente termico.
	Spiegazioni specifiche	È importante sapere come le persone percepiscono l'ambiente termico perché ciò può influenzare numerosi parametri di comfort, risparmio energetico e benessere abitativo.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007
	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

14	Quando è in questo spazio, come si sente in generale?	<input type="checkbox"/> Molto comodo <input type="checkbox"/> Confortevole <input type="checkbox"/> Leggermente comodo <input type="checkbox"/> Leggermente non confortevole <input type="checkbox"/> Non comodo <input type="checkbox"/> Molto poco confortevole
	Obiettivi	Conoscere come le persone si sentono in un ambiente.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire come le persone si sentono all'interno di un ambiente perché ciò può influenzare indirettamente altri parametri di comfort, e il comfort di altre persone presenti nel medesimo ambiente.

15	Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)	<input type="checkbox"/> Movimento dell'aria troppo alto <input type="checkbox"/> Aria troppo secca <input type="checkbox"/> Aria troppo umida <input type="checkbox"/> Sole in arrivo dentro la residenza <input type="checkbox"/> Superfici circostanti calde / fredde (pavimento, soffitto, pareti o finestre) <input type="checkbox"/> Mancanza di possibilità per regolare correttamente il raffrescamento <input type="checkbox"/> Il sistema di raffrescamento non risponde abbastanza velocemente al termostato <input type="checkbox"/> Non lo so <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Comprendere la fonte del disagio.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea disagio termico nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007
	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

16	La sua residenza ha un sistema di raffrescamento?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
----	---	--

Sezione 6 – Comfort termico stagione riscaldamento

17	Durante la stagione di riscaldamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?	<input type="checkbox"/> Chiaramente accettabile <input type="checkbox"/> Accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente inaccettabile <input type="checkbox"/> Non accettabile <input type="checkbox"/> Chiaramente non accettabile
	Obiettivi	Conoscere come le persone definiscono la temperatura nella stagione di raffrescamento.
	Spiegazioni specifiche	Le persone possono essere influenzate nella percezione di numerosi parametri di comfort e benessere abitativo.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007
	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

18	In generale, come percepisce l'ambiente termico?	<input type="checkbox"/> Caldo <input type="checkbox"/> Leggermente caldo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Leggermente fresco <input type="checkbox"/> Fresco <input type="checkbox"/> Freddo
	Obiettivi	Sapere come le persone percepiscono l'ambiente termico
	Spiegazioni specifiche	È importante sapere come le persone percepiscono l'ambiente termico perché ciò può influenzare numerosi parametri di comfort, risparmio energetico e benessere abitativo.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007
	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

19	Quando è in questo spazio, come si sente in generale?	<input type="checkbox"/> Molto comodo <input type="checkbox"/> Confortevole <input type="checkbox"/> Leggermente comodo <input type="checkbox"/> Leggermente non confortevole <input type="checkbox"/> Non comodo <input type="checkbox"/> Molto poco confortevole
	Obiettivi	Conoscere come le persone si sentono in un ambiente.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire come le persone si sentono all'interno di un ambiente perché ciò può influenzare indirettamente altri parametri di comfort, e il comfort di altre persone presenti nel medesimo ambiente.

20	Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple).	<input type="checkbox"/> Movimento dell'aria troppo alto <input type="checkbox"/> Aria troppo secca <input type="checkbox"/> Aria troppo umida <input type="checkbox"/> Sole in arrivo dentro la residenza <input type="checkbox"/> Superfici circostanti calde / fredde (pavimento, soffitto, pareti o finestre) <input type="checkbox"/> Mancanza di possibilità per regolare correttamente il raffrescamento <input type="checkbox"/> Il sistema di raffrescamento non risponde abbastanza velocemente al termostato <input type="checkbox"/> Non lo so <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Comprendere la fonte del disagio.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea disagio termico nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte.
	Riferimenti	- Thermal Environment Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 - ISO 7730:2005 - EN 15251:2007

	Riferimenti WELL v2	Thermal Comfort - T01 Thermal Performance
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

21	La sua residenza ha un sistema di riscaldamento?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
-----------	---	--

Sezione 7 – Qualità visiva e luminosa

22	E' soddisfatto dell'illuminazione generale nello spazio (per favore consideri sia luce artificiale sia naturale)?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Sapere se le persone sono soddisfatte dell'illuminazione generale negli ambienti interni della residenza.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono soddisfatte del livello di illuminazione generale perché la luce può migliorare o diminuire il comfort, il benessere, e la sicurezza.
	Riferimenti	- The Impact of Lighting on Impressions of Interior Space, Amy Gemelli, Mohd Fairuz Shirtuddin, Doris Kemp, 2013, [60]; - Thermal Comfort and Visual Comfort Inference for Residential Users, Christos Timplalexis Asimina Dimara Stelios Krinidis Dimitris Tzovaras, 2019, [61]; - CBE survey - Center for the Built Environmental survey
	Riferimenti WELL v2	Light - L01 Light exposure and education; - L02 Visual lighting design.
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

23	Se nella domanda precedente ha risposto che è insoddisfatto (nell'intervallo da leggermente insoddisfatto a molto insoddisfatto) con l'illuminazione nello spazio. Quale dei seguenti elementi contribuisce alla sua insoddisfazione? (Possibili scelte multiple).	<input type="checkbox"/> Luce troppo brillante <input type="checkbox"/> Troppo buio <input type="checkbox"/> Non abbastanza luce naturale <input type="checkbox"/> Troppa luce naturale <input type="checkbox"/> Non c'è abbastanza illuminazione artificiale <input type="checkbox"/> Troppa illuminazione artificiale <input type="checkbox"/> Sfarfallio dell'illuminazione artificiale <input type="checkbox"/> Illuminazione artificiale di un colore indesiderato <input type="checkbox"/> Riflessione- Abbagliamento <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Individuare la fonte del disagio
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea disagio di comfort visivo nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte.
	Riferimenti	- CBE survey - Centre for the Built Environmental survey.

	Riferimenti WELL v2	Light - L04 Glare control; - L05 Enhanced Daylight Access; - L07 Electric Light Quality.
	Precondizione/Ottimizzazione	Ottimizzazione

Sezione 8 – Illuminazione non visiva

24	Come descrivereste il colore dell'illuminazione artificiale nella sua residenza?	<input type="checkbox"/> Molto caldo <input type="checkbox"/> Caldo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Freddo <input type="checkbox"/> Molto freddo <input type="checkbox"/> Le luci artificiali sono spesso spente
25	Nel complesso la qualità dell'illuminazione la fa sentire energico o stanco?	<input type="checkbox"/> Energico <input type="checkbox"/> Un po 'energico <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Un po 'stanco <input type="checkbox"/> Stanco <input type="checkbox"/> Nessuna opinione
	Obiettivi	Determinare come le persone valutano il colore della luce, e se tipi di diversi di luce le fanno sentire più o meno energici.
	Spiegazioni specifiche	Luci con temperature di colore elevate sono in grado di abbattere i livelli di melatonina e aumentare la produttività degli occupanti, mentre temperature di colore calde sono in grado di aumentare il relax e predisporre al sonno.
	Riferimenti	- Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor, G. C. Brainard, J. P. Hanifin, J. M. Greeson, B. Byrne, G. Glickman and E. Gerner, 2001, [62]; - An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans, K. Thapan, J. Arendt and D. J. Skene, 2001, [63]; - Daytime Light Exposure Dynamically Enhances Brain Responses, G. Vandawalle, E. Balteau, C. Philips, C. Degueldre, V. Moreau, V. 2006, [64].
	Riferimenti WELL v2	Light - L03 Circadian lighting design
	Precondizione/Ottimizzazione	Ottimizzazione

26	Si prega di indicare le ore del giorno in cui si tengono le tapparelle /scuri per lo più abbassate o del tutto chiuse nella zona giorno.	<input type="checkbox"/> Mattina presto <input type="checkbox"/> Metà mattina <input type="checkbox"/> Mezzogiorno/Pranzo <input type="checkbox"/> Primo pomeriggio <input type="checkbox"/> Tardo pomeriggio <input type="checkbox"/> Sera <input type="checkbox"/> A tarda notte
	Obiettivi	Individuare i momenti della giornata con poca luce naturale.
	Spiegazioni specifiche	Tenere gli scuri o tende oscuranti chiuse durante le ore diurne abbate sensibilmente l'illuminamento all'interno degli ambienti diminuendo l'efficacia circadiana della luce.

Riferimenti	- Preliminary Method for Prospective Analysis of the Circadian Efficacy of (Day)Light with Applications to Healthcare Architecture, Christopher S. Pechacek, , Marilyne Andersen, Steven W. Lockley, 2013, [65].
Riferimenti WELL v1	Light - L05 Enhanced Daylight Access;
Precondizione/Ottimizzazione	Ottimizzazione

Sezione 9 – Comfort acustico

27	Quanto è soddisfatto del livello di isolamento dal rumore nella sua residenza?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Per sapere quanto sono soddisfatte le persone del livello di rumore presente nella residenza.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono soddisfatte del livello di rumore nella residenza perché ciò può diminuire il benessere, la mancanza di tranquillità e la privacy.
	Riferimenti	- On the definition of acoustic comfort in residential buildings, Nikolaos-Georgios Vardaxis Delphine Bard Kerstin Persson Waye Kerstin, 2017, [66]; - CBE survey - Centre for the Built Environmental survey
	Riferimenti WELL v2	Sound - S01 Sound mapping; - S02 Maximum noise levels; - 79 Sound masking.
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione - Ottimizzazione

28	Se ha detto che è insoddisfatto del livello di rumore. Quale dei seguenti elementi contribuiscono a questo problema? (possibili scelte multiple).	<input type="checkbox"/> I vicini parlano <input type="checkbox"/> Posso facilmente sentire i rumori dei vicini <input type="checkbox"/> Echi eccessivi di voci o altri suoni <input type="checkbox"/> Rumore delle apparecchiature interne la residenza <input type="checkbox"/> Rumore degli apparecchi di illuminazione artificiale <input type="checkbox"/> Rumore meccanico (ad esempio sistema di riscaldamento raffreddamento e/o sistema di ventilazione) <input type="checkbox"/> Rumore del traffico all'aperto <input type="checkbox"/> Altri rumori esterni <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Individuare la fonte di rumore che crea disagio.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea disagio di comfort acustico nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte.
	Riferimenti	- CBE survey - Centre for the Built Environmental survey.

	Riferimenti WELL v2	Sound - S01 Sound mapping; - S02 Maximum noise levels; - 79 Sound masking.
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione - Ottimizzazione

Sezione 10 – Qualità dell'aria

29	Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?	<input type="checkbox"/> Chiaramente accettabile <input type="checkbox"/> Accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente accettabile <input type="checkbox"/> Semplicemente inaccettabile <input type="checkbox"/> Non accettabile <input type="checkbox"/> Chiaramente non accettabile
	Obiettivi	Sapere come le persone giudicano la qualità dell'aria in casa.
	Spiegazioni specifiche	È importante conoscere come le persone giudicano la qualità dell'aria per valutare la presenza di cattivi odori ed eliminare la fonte del disagio.
	Riferimenti	- ASHRAE 55-2013; EN 15242; EN 15251 - Indoor Climate and Indoor Air Quality in Residential Buildings, J. Fehlmann H.U. Wanner, 2004, [67]; - Indoor Air Quality Analysis of Residential Buildings, Michal Kraus Ingrid Juhasova Senitkova, 2017, [68].
	Riferimenti WELL v2	Air - A01 Fundamental Air Quality - A02 Smoke-Free Environment - A03 Ventilation Effectiveness
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

30	Se ha risposto nella parte inaccettabile della scala, valuti le seguenti affermazioni:	
31	"L'Aria è soffocante"	<input type="checkbox"/> Non è un problema <input type="checkbox"/> Minore problema <input type="checkbox"/> Problema principale
32	"L'aria non è pulita"	<input type="checkbox"/> Non è un problema <input type="checkbox"/> Minore problema <input type="checkbox"/> Problema principale
33	"L'aria ha un cattivo odore"	<input type="checkbox"/> Non è un problema <input type="checkbox"/> Minore problema <input type="checkbox"/> Problema principale

34	Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema? (possibili scelte multiple).	<input type="checkbox"/> Fumo di tabacco <input type="checkbox"/> Cibo <input type="checkbox"/> Tappeti o mobili <input type="checkbox"/> Pittura murale <input type="checkbox"/> Altre persone <input type="checkbox"/> Profumi <input type="checkbox"/> Prodotti per la pulizia <input type="checkbox"/> Fonti esterne <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Individuare la fonte che rende l'aria non accettabile.
	Spiegazioni specifiche	È importante individuare la fonte che crea una qualità dell'aria inaccettabile nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere tale fonte.
	Riferimenti	- CBE survey - Centre for the Built Environmental survey - Comfortmeter
	Riferimenti WELL v2	Air - A01 Fundamental Air Quality - A03 Ventilation Effectiveness
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

35	Fuma qualcuno in casa o nell'edificio?	<input type="checkbox"/> Sì, io <input type="checkbox"/> Sì, uno o più residenti <input type="checkbox"/> Sì, uno o più residenti compresi me <input type="checkbox"/> Nessuno
	Obiettivi	Per capire se qualcuno in casa fuma.
	Spiegazioni specifiche	È importante individuare se qualcuno in casa fuma perché è noto che il fumo di sigaretta, anche se passivo, oltre a generare cattivi odori e cattiva qualità dell'aria provoca danni alla salute.
	Riferimenti	- CBE survey - Centre for the Built Environmental survey
	Riferimenti WELLv2	Air - A02 Smoke-Free Environment
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

36	La residenza ha un sistema di ventilazione meccanica?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Non lo so
	Obiettivi	Definire se la residenza dispone di un sistema di ventilazione meccanica controllata.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare se la residenza dispone di un sistema di ventilazione meccanica perché migliora la qualità dell'aria nell'ambiente con numerosi vantaggi quali: a) aria filtrata e, quindi, sana, anche per chi ha forti allergie a polvere, pollini e acari; b) ambienti sani, nessuna formazione di muffe; c) corretta climatizzazione; d) risparmio energetico; f) recupero termico
	Riferimenti	ASHRAE 55-2013; EN 15242; EN 15251

Riferimenti WELL v2	Air - A01 Fundamental Air Quality - A03 Ventilation Effectiveness - A05 Enhanced Air Quality - A05 Enhanced Ventilation - A12 Air Filtration
Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

Sezione 11 – Qualità abitativa

37	Quanto è soddisfatto dell'intimità, o di come si sente "a casa"?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Capire se le persone sono soddisfatte nel sentirsi a casa.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono soddisfatte di sentirsi a casa, perché ciò può migliorare o diminuire la percezione di altri fattori ambientali e il benessere generale dell'individuo.
	Riferimenti WELL v1	Mind - 87 Beauty and design I; - 99 Beauty and design II;
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

38	Se ha detto che non è soddisfatto. Qual è la causa principale della sua insoddisfazione?	<input type="checkbox"/> Scarsa qualità dei materiali (es. pavimenti) <input type="checkbox"/> Sicurezza <input type="checkbox"/> Privacy <input type="checkbox"/> Layout della casa <input type="checkbox"/> La casa è troppo piccola <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Individuare la principale causa di insoddisfazione.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea insoddisfazione nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte di disagio.
	Riferimenti WELL v1	Mind - 87 Beauty and design I; - 99 Beauty and design II;
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

39	Quanto è soddisfatto del layout/disposizione/sviluppo planimetrico della sua residenza?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Individuare la principale causa di insoddisfazione.
	Spiegazioni specifiche	È importante identificare la fonte che crea insoddisfazione nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte di disagio.
	Riferimenti WELL v1	Mind - 87 Beauty and design I; - 99 Beauty and design II;
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

Sezione 12 – Quartiere e comunità

40	Se lavora o studia, come va nel posto di lavoro o di studio?	<input type="checkbox"/> A piedi <input type="checkbox"/> In bici <input type="checkbox"/> In auto <input type="checkbox"/> In Treno <input type="checkbox"/> In Bus <input type="checkbox"/> In metro <input type="checkbox"/> Altri mezzi pubblici <input type="checkbox"/> Lavoro da casa <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Definire modalità e tempi di spostamento tra casa e posto di lavoro.
41	Quanto tempo ci vuole per raggiungere il suo posto di lavoro o di studio?	<input type="checkbox"/> Meno di 15 minuti <input type="checkbox"/> Tra 15 e 30 minuti <input type="checkbox"/> Tra 30 minuti e 1 ora <input type="checkbox"/> Più di 1 ora di trasporto <input type="checkbox"/> Lavoro a casa
	Spiegazioni specifiche	È importante capire come e in quanto tempo le persone raggiungono il posto di lavoro perché ciò può incidere sul benessere psicofisico individuale e di coppia.
	Riferimenti	- Workforce commuting and subjective well-being, Zakiyya Adam, Lukasz Walasek Caroline Meyer, 2018, [69]; - Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research, Kiron Chatterjee, Samuel Chng, Ben Clark, Adrian Davis, Jonas De Vos, Dick Ettema, Susan Handy, Adam Martin & Louise Reardon, 2019, [70].

42	Quanto è soddisfatto del livello di sicurezza e pulizia dell'area in cui vive?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Capire se le persone sono soddisfatte della sicurezza e pulizia nel quartiere.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono soddisfatte perché ciò può migliorare o diminuire la percezione di altri fattori ambientali e il benessere generale dell'individuo.
	Riferimenti	<ul style="list-style-type: none"> - Factors That Influence Residents' Satisfaction With Neighborhoods, Misun Hur, Hazel Morrow-Jones, The Ohio State University, 2008, [71]; - Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants, Isabelle Y.S. Chan, Anita M.M. Liu, 2018, [72].

43	Quanto è soddisfatto della quantità e della qualità dei seguenti elementi presenti nella zona in cui vive?							
		Molto soddisfatto	Soddisfatto	Leggermente soddisfatto	Nè soddisfatto Nè insoddisfatto	Leggermente insoddisfatto	Insoddisfatto	Molto insoddisfatto
	Aree verdi							
	Scuole							
	Strutture mediche							
	Strutture per lo sport							
	Ristoranti							
	Cinema /							
	Teatri							
	Trasporto pubblico							
Accesso a cibo sano (km0, cibo biologico)								
	Obiettivi			Capire se le persone sono soddisfatte della presenza e accessibilità di servizi nel quartiere e vicinanze della residenza.				
	Spiegazioni specifiche			È importante capire se le persone sono soddisfatte perché può migliorare o diminuire la percezione di altri fattori ambientali e il benessere generale dell'individuo.				

	Riferimenti	<p>- Importance of proximity to resources, social support, transportation and neighborhood security for mobility and social participation in older adults: Results from a scoping study, Mélanie Levasseur, Mélissa Généreux, Jean-François Bruneau, Alain Vanasse, Éric Chabot, Claude Beaulac, and Marie-Michèle Bédard, 2015, [73];</p> <p>- The Neighbourhood Effects on Health and Well-being (NEHW) study, Patricia O'Campo, Blair Wheaton, Rosane Nisenbaum, RichardH Glazier, James R. Dunn, Catharine Chambers, 2015, [74]</p>
--	--------------------	---

44	Su una scala da 1 a 7, dove 1 è "per niente" e 7 è "molto", come è d'accordo con la frase "Mi sento un membro della comunità in cui vivo"?	<input type="checkbox"/> 1... per niente <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7... ..molto
45	Per lei, quanto è importante essere un membro della comunità?	<input type="checkbox"/> 1... per niente <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7... ..molto
	Obiettivi	Capire se le persone si sentono parte di una comunità di vicinato.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone si sentono parte di una comunità di vicinato perché ciò può migliorare o diminuire la percezione di altri fattori ambientali, come la sicurezza, le relazioni umane e il benessere generale dell'individuo.
	Riferimenti	<p>- Neighborhoods' Evaluation: Influence on Well-Being Variables, Cristina Ruiz, Estefanía Hernández-Fernaud, Gladys Rolo-González, and Bernardo Hernández, 2019, [75];</p> <p>- Neighborhood characteristics, neighborhood satisfaction, and well-being: The links with neighborhood deprivation, Kostas Mouratidis, 2020, [76].</p>

Sezione 13 – Attività fisica e movimento

46	In una giornata tipo, quante ore passa seduto al lavoro e/o sdraiato a guardare la TV?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> più di 4
	Obiettivi	Per sapere quante ore della giornata sono inattive le persone.

Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono sedute o sdraiate a guardare la tv molte ore durante la giornata tipo, perché tali comportamenti aumentano particolari forme di danni agli organi: cuore, pancreas e colon, malattie cardiache, cancro del colon, degenerazione muscolare, circolazione sanguigna limitata, dolore alle spalle e alla schiena.
Riferimenti	- Linee guida OMS - Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior, Neville Owen , Geneviève N. Healy, Charles E. Matthews, David W. Dunstan, 2012, [77].
Riferimenti WELL v2	Fitness - V01 Active Buildings and Communities - V02 Visual and Physical Ergonomics - V06 Physical Activity Opportunities - V07 Active Furnishings - V08 Physical Activity Spaces and Equipment - V09 Exterior Active Design - V10 Enhanced Ergonomics - V11 Physical Activity Promotion
Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

47	In una settimana tipica, quante volte svolge almeno 150 minuti di attività fisica aerobica di intensità moderata o almeno 75 minuti di attività fisica vigorosa?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> più di 4
	Obiettivi	Sapere se le persone fanno attività fisica.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone svolgono attività fisica perché essa consente di mantenere un buono stato di salute e di abbassare la probabilità di contrarre patologie, e protegge dalla comparsa di numerose malattie diffuse nei paesi sviluppati, in particolare diverse forme di cancro e malattie cardiovascolari, dell'apparato respiratorio, e malattie dell'apparato digerente.
	Riferimenti	- Global recommendations on physical activity for health – WHO; - A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva, World Health Organization, 2007, [78].
	Riferimenti WELL v2	Fitness - V01 Active Buildings and Communities - V02 Visual and Physical Ergonomics - V06 Physical Activity Opportunities - V07 Active Furnishings - V08 Physical Activity Spaces and Equipment - V09 Exterior Active Design - V10 Enhanced Ergonomics - V11 Physical Activity Promotion
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

Sezione 14 – Qualità del sonno

48	Quante ore dorme di notte (o durante il periodo di sonno) in un giorno?	<input type="checkbox"/> Meno di 6 ore <input type="checkbox"/> 6 ore <input type="checkbox"/> 7 ore <input type="checkbox"/> 8 ore <input type="checkbox"/> più di 8 ore
49	Ha difficoltà ad addormentarsi e dormire?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso

50	Se si sveglia di notte, qual è il motivo principale?	<input type="checkbox"/> Soffro di una condizione medica (ad es. Apnea notturna) <input type="checkbox"/> Rumori all'interno della stanza (ad esempio, altre persone che dormono nella stanza) <input type="checkbox"/> rumore esterno, si prega di specificare <input type="checkbox"/> Rumori interni (ad esempio sistema di ventilazione meccanica), specificare <input type="checkbox"/> Per usare il bagno <input type="checkbox"/> Sento troppo caldo <input type="checkbox"/> Sento troppo freddo <input type="checkbox"/> Faccio brutti sogni <input type="checkbox"/> Stress / Preoccupazioni <input type="checkbox"/> Presenza di bambini in casa <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Per sapere quante ore le persone dormono di notte.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire quante ore le persone dormono perché il sonno può migliorare o diminuire il benessere psicofisico delle persone.
	Riferimenti	- A survey on sleep assessment methods, Vanessa Ibáñez, Josep Silva, Omar Cauli, 2018, [79]; - Using the Berlin Questionnaire To Identify Patients at Risk for the Sleep Apnea Syndrome, Nikolaus C. Netzer, Riccardo A. Stoohs, Cordula M. Netzer, Kathryn Clark, Kingman P. Strohl, 1999, [80].
	Riferimenti WELL v2	Mind - M11 Sleep Support
	Precondizione/Ottimizzazione	Ottimizzazione

Sezione 15 – Comfort mentale

51	Nell'ultimo mese, quanto spesso si è sentito nervoso e/o "stressato"?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso
	Obiettivi	Per sapere quanto spesso le persone sono nervose e stressate.
	Spiegazioni specifiche	Lo stress fa sì che le persone abbiano diversi tipi di problemi fisici, emotivi, cognitivi e comportamentali, che a loro volta possono influenzare fortemente la percezione dell'ambiente costruito.

	Riferimenti	ISMA questionnaire and Perceived Stress Scale.
	Riferimenti WELL v2	Mind - M01 Mental Health Promotion - M03 Mental Health Support - M04 Mental Health Education - M05 Stress Support
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

52	Negli ultimi mesi ha notato un aumento dei dolori muscolari in particolare al collo, alla testa, alla parte bassa della schiena, alle spalle?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso
	Obiettivi	Capire se le persone presentano dolori muscolari.
	Spiegazioni specifiche	Molte persone non pensano di essere nervose e stressate, ma hanno molti dolori fisici soprattutto al collo, alla testa, alla parte bassa della schiena e alle spalle, che possono influenzare fortemente la qualità della loro salute e della loro vita.
	Riferimenti	- ISMA questionnaire and Perceived Stress Scale; - Pain in Times of Stress, Asma Hayati Ahmad, Rahimah Zakaria, 2015, [81]; - Chronic Pain and Chronic Stress: Two Sides of the Same Coin? Chadi G. Abdallah, Paul Geha, 2017, [82].
	Riferimenti WELL v2	Mind - M01 Mental Health Promotion; - M02 Nature and Place - M03 Mental Health Services - M04 Mental Health Education - M05 Stress Management
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

53	Pensa che non abbia tempo per altri interessi/hobby al di fuori del suo lavoro?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso
	Obiettivi	Per sapere se le persone hanno del tempo libero al di fuori del lavoro.
	Spiegazioni specifiche	Per capire se le persone sono stressate a causa del lavoro e della mancanza di tempo per gli hobby e la famiglia.
	Riferimenti WELL v2	Mind - M01 Mental Health Promotion; - M02 Nature and Place - M03 Mental Health Services - M04 Mental Health Education - M05 Stress Management
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

Sezione 16 – Benessere e natura

54	In generale, come valutereste la vostra salute? Selezioni la risposta migliore.	<input type="checkbox"/> Eccellente <input type="checkbox"/> Molto bene <input type="checkbox"/> Bene <input type="checkbox"/> Abbastanza bene <input type="checkbox"/> Non bene <input type="checkbox"/> Scarsa
	Obiettivi	Conoscere come le persone definiscono la loro salute.
	Spiegazioni specifiche	La valutazione della salute può influenzare fortemente la percezione del comfort dell'ambiente costruito e la qualità della vita delle persone che vivono nella residenza.
	Riferimenti	Canadian Community Health Survey.

55	Per mantenere la salute fisica, ha bisogno di interagire con la natura?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso
	Obiettivi	Capire se le persone hanno bisogno della natura per mantenere un buono stato di salute psico-fisica.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone hanno bisogno della natura per mantenere un buono stato di salute psico-fisica per valutare la possibilità di interazione con la natura della residenza.
	Riferimenti	<p>- Perceived Benefits of Nature Questionnaire: Preliminary Results, Angel Dzhambov, 2014, [83];</p> <p>- Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing, Mathew P. White, Ian Alcock, James Grellier, Benedict W. Wheeler, Terry Hartig, Sara L. Warber, Angie Bone, Michael H. Depledge & Lora E. Fleming, 2019, [84].</p>
	Riferimenti WELL v2	Mind - M02 Access to Nature - M09 Enhanced Access to Nature
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

56	Come valuta la connessione tra la sua residenza e la natura esterna?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Per capire come le persone valutano la connessione con la natura dalla propria residenza.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire i rapporti tra le residenze e la natura esterna attraverso terrazzi, finestre e panorami.

	Riferimenti	- Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing, Mathew P. White, Ian Alcock, James Grellier, Benedict W. Wheeler, Terry Hartig, Sara L. Warber, Angie Bone, Michael H. Depledge & Lora E. Fleming, 2019, [84].
	Riferimenti WELL v2	Mind - M02 Access to Nature - M09 Enhanced Access to Nature
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

57	Quante piante ha all'interno della sua residenza?	<input type="checkbox"/> Nessuna <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Più di 4
	Obiettivi	Individuare quante piante ci sono all'interno della residenza.
	Spiegazioni specifiche	Dal punto di vista della biofilia, la presenza di piante ed elementi naturali è importante per aumentare il benessere delle persone all'interno di un ambiente confinato.
	Riferimenti	- Greening the Great indoor for Human Health and Wellbeing, Margaret Burchett, Fraser Torpy, Jane Tarran, 2008, [85]; - The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature, Tina Bringslimarka, Terry Hartig, Grete G.Patila, 2009, [86]; - Benefits of indoor plants on attention capacity in an office setting, Ruth K.Raanaas, Katinka Horgen Evensen, Debra Rich, Gunn Sjøstrøm, GretePatil, 2011, [87].
	Riferimenti WELL v2	Mind - M02 Access to Nature - M09 Enhanced Access to Nature
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

58	Negli spazi comuni e/o esterni della residenza come valuta la presenza di piante ed elementi naturali?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Per capire come le persone valutano la presenza di elementi naturali nelle aree comuni dell'edificio.
	Spiegazioni specifiche	Dal punto di vista della biofilia, la presenza di piante ed elementi naturali è importante per aumentare il benessere delle persone non solo all'interno della casa, ma anche nelle aree comuni dell'edificio residenziale.

Riferimenti	- Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing, Mathew P. White, Ian Alcock, James Grellier, Benedict W. Wheeler, Terry Hartig, Sara L. Warber, Angie Bone, Michael H. Depledge & Lora E. Fleming, 2019, [84].
Riferimenti WELL v2	Mind - M02 Access to Nature - M09 Enhanced Access to Nature
Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

Sezione 17 – Qualità dell'acqua

59	E' soddisfatto dell'acqua del rubinetto?	<input type="checkbox"/> Molto soddisfatto <input type="checkbox"/> Soddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente soddisfatto <input type="checkbox"/> Né soddisfatto né insoddisfatto <input type="checkbox"/> Leggermente insoddisfatto <input type="checkbox"/> Insoddisfatto <input type="checkbox"/> Molto insoddisfatto
	Obiettivi	Per sapere se le persone sono soddisfatte dell'acqua potabile del rubinetto.
	Spiegazioni specifiche	È importante capire se le persone sono soddisfatte dell'acqua potabile del rubinetto perché la qualità dell'acqua può influire sulla salute delle persone e su molti organi del corpo umano.
	Riferimenti	- World Health Organization. Facts and Figures on Water Quality and Health, 2015.
	Riferimenti WELL v2	Water - W01 Fundamental Water Quality - W02 Water Contaminants
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

60	Se ha risposto che è insoddisfatto, qual è la causa principale dell'insoddisfazione?	<input type="checkbox"/> L'acqua non ha un buon sapore <input type="checkbox"/> L'acqua non ha un bell'aspetto <input type="checkbox"/> L'acqua ha una scarsa pressione di alimentazione <input type="checkbox"/> L'acqua è troppo dura <input type="checkbox"/> Forte sapore di cloro <input type="checkbox"/> Altro
	Obiettivi	Individuare la principale causa di insoddisfazione.
	Spiegazioni specifiche	È importante individuare la fonte che crea insoddisfazione nelle persone al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere la fonte.
	Riferimenti WELL v2	Water - W01 Fundamental Water Quality - W02 Water Contaminants
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

61	Potreste stimare la quantità di acqua sia rubinetto sia in bottiglia che bevete di solito in un giorno (in litri).	<input type="checkbox"/> Meno di 1 Litro <input type="checkbox"/> 1-2 Litri <input type="checkbox"/> 2-3 Litri <input type="checkbox"/> più di 4 litri
	Obiettivi	Per capire quanta acqua si beve durante il giorno.
	Spiegazioni specifiche	Numerosi studi e linee guida dell'OMS raccomandano di bere tra 2 e 2,7 litri di acqua al giorno per mantenere una buona salute.
	Riferimenti	- World Health Organization. Facts and Figures on Water Quality and Health, 2015.
	Riferimenti WELL v2	Water - W06 Drinking Water Promotion
	Precondizione/Ottimizzazione	Ottimizzazione

Sezione 18 – Alimentazione

62	Quante porzioni di carne mangia durante una settimana tipica?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Più di 3
	Obiettivi	Per sapere quanta carne si mangia in una settimana tipo.
	Spiegazioni specifiche	Numerosi studi hanno dimostrato che una dieta ricca di carni rosse, insaccati e lavorate aumentano la percentuale di comparsa di numerose malattie, in particolare diverse forme di cancro e malattie cardiovascolari, malattie dell'apparato respiratorio e malattie dell'apparato digerente.
	Riferimenti	- Guidelines healthy diet, WHO; - Guiding Principles for Sustainable Healthy Diets, EU; - Ministero della salute Italiana, Parere sul rischio legato alla cancerogenicità delle carni rosse fresche e trasformate, 2016.
	Riferimenti WELL v2	Nourishment - N02 Nutritional Transparency - N07 Nutrition Education - N08 Mindful Eating
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione/Ottimizzazione

63	In una settimana tipo, quante porzioni di frutta e verdura mangia ogni giorno?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Più di 3
	Obiettivi	Sapere quante porzioni di frutta e verdura mangiano ogni giorno.

Spiegazioni specifiche	Numerosi studi hanno dimostrato che una dieta ricca di cereali, legumi, verdura e frutta protegge dalla comparsa di numerose malattie, in particolare diverse forme di cancro e malattie cardiovascolari, malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato digerente. Un consumo di adeguate quantità di frutta e verdura garantisce inoltre un significativo apporto di nutrienti (vitamine, minerali, acidi organici).
Riferimenti	- Guidelines healthy diet, WHO; - Guiding Principles for Sustainable Healthy Diets, EU.
Riferimenti WELL v1	Nourishment - N01 Fruits and Vegetables
Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

64	Sta attento a un tipo di alimentazione sana?	<input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> A volte <input type="checkbox"/> Abbastanza spesso <input type="checkbox"/> Molto spesso
	Obiettivi	Per capire se le persone sono informate e seguono un'alimentazione sana.
	Spiegazioni specifiche	Sapere se le persone sono informate su un'alimentazione sana, e se sono consapevoli che migliora la salute e le condizioni di vita delle persone, oltre a ridurre la possibilità di contrarre particolari tipi di malattie.
	Riferimenti	- Guidelines healthy diet, WHO; - Guiding Principles for Sustainable Healthy Diets, EU.
	Riferimenti WELL v2	Nourishment - N07 Nutrition Education - N08 Mindful Eating - N09 Special Diets - N11 Responsible Food Sourcing - N12 Food Production - N13 Local Food Environment
	Precondizione/Ottimizzazione	Precondizione

3.1.4.1 Pre test del questionario cartaceo

Come visto nella revisione della letteratura, il pre-test nella costruzione di un sondaggio risulta essere un passaggio fondamentale prima dell'inizio della raccolta delle risposte, in quanto aiuta a rilevare i difetti nel questionario in termini di contenuto, grammatica, formato e sequenza delle domande.

Il pre-test del questionario è stato eseguito mediante interviste personali in forma cartacea, somministrando le domande agli occupanti di diversa età, chiedendo loro di dare una risposta alle domande poste e di fornire il loro feedback sulle domande poco chiare e/o incomprensibili.

In alcuni casi, sono state suggerite modifiche interessanti da aggiungere o commenti riguardo alla chiarezza della terminologia utilizzata nel questionario. Questo passaggio ha permesso di rilevare domande con

parole incomprensibili, e ordine errato delle domande. Le domande utilizzate nel questionario dovevano essere formulate in modo tale da essere comprese da chiunque.

I pres-test, sono stati somministrati in modalità cartacea tra il 9 Gennaio e il 10 Febbraio 2020, e hanno consentito di rivedere il questionario identificando i difetti ed eliminando eventuali domande ambigue, utilizzando parole meno tecniche e più comprensibili da una più ampia platea di persone.

Dopo una revisione delle domande e della struttura del questionario, lo strumento di ricerca è pronto per la sua bozza finale, che deve essere utilizzata per l'indagine effettiva. Il campione individuato per il pre-test è stato di sei partecipanti, un numero sufficiente a verificare l'adeguatezza della prima versione del questionario.

I partecipanti hanno suggerito di modificare e cambiare le opzioni presenti sulla scala di accettabilità delle domande, ma questo suggerimento non l'ho applicato, seguendo la scala prevista dalla normativa; ma ho comunque utilizzato questo feedback per controllare la corretta comprensibilità di lettura della scala di valutazione.

Questa indagine preliminare si è dunque rivelata estremamente utile ed efficace, individuando le osservazioni alle domande del questionario nella versione 1.0 elencate di seguito:

- 12) appunto relativo al fatto che dipende dalla stanza in cui si trova;
- 15) definire meglio il concetto di "sole in arrivo";
- 26) specificare se scuri chiusi in generale nella residenza o nell'ambiente in cui si passa più tempo, o distinguere giorno e notte;
- 28) su "altro" ha inserito 2 elementi di disturbo come: sentire i bambini che corrono al piano superiore e rumori delle tapparelle che si alzano sia dell'appartamento sia dei vicini;
- 39) specificare se acqua del rubinetto o acqua in generale;
- 46) definire cosa vuol dire accesso a cibo sano es. mercati biologici?
- 50) difficoltà nel definire il tempo effettivo di attività fisica svolta e se di tipo aerobico o anaerobico;
- 53) aggiungere opzione bambini;
- 56) migliorare la forma della domanda, evitando doppia negazione;
- 57) non sanno cosa significhi la parola "biofilia", i ragazzi ma anche gli adulti;
- 60) specificare dentro l'appartamento, residenza può confondere;
- 62) difficoltà di comprensione della domanda, confusione tra settimana e giorni.

Il questionario è stato eseguito impiegando un tempo medio di circa 17 minuti.

Nel complesso, i campioni individuati per il pre-test del questionario si sono dimostrati collaborativi e hanno trovato il questionario interessante, né troppo lungo né troppo impegnativo, portando un buon contributo alla ricerca nella fase iniziale dello sviluppo del questionario.

3.1.4.2 Pre test del questionario on line

Dopo aver eseguito il pre-test del questionario cartaceo, è stato perfezionato e verificato tramite le osservazioni e i dubbi sollevati dagli intervistati. In seguito, è stata sviluppata la versione on line del questionario, e si è scelto un nuovo campione ragionato, anche in questo caso di sei persone. Il numero è da ritenersi sufficiente per il secondo test sul questionario on line.

Dal pre-test del questionario online è stato possibile trovare nuovi suggerimenti, soprattutto per quanto riguarda l'accessibilità al modulo di Google.

In riferimento, riguardo alla compilazione del modello on-line si è notato una replica di richiesta email di conferma da parte del compilatore del questionario, successivamente risolto attraverso le impostazioni di Google Moduli. Nella fase iniziale di invio del questionario si sono verificati dei problemi di ricezione del modulo, in quanto le email finivano nello spam, o nella casella annunci della posta elettronica: anche questo è stato risolto attraverso le impostazioni di invio nel Google Moduli.

Un'altra problematica riscontrata durante il test è stata la formattazione grafica della domanda n. 43), che non permetteva di vedere la totalità delle opzioni di risposta della scala di soddisfazione proposta, e si è quindi proceduto a risolvere il problema modificando i parametri di formattazione.

In questo pre-test del questionario online tramite i Google Moduli, si sono evidenziati pochi difetti sulle domande del questionario, ma per lo più difetti di forma grafica e di formattazione. Dopo aver implementato e verificato nuovamente il questionario, si è passati alla fase successiva consistente nella pubblicazione definitiva del questionario online.

3.1.5 Fase 3. Somministrazione del questionario e raccolta dei dati

Una volta definite le domande del questionario, risulta fondamentale porre attenzione alla modalità di somministrazione del questionario stesso, in altre parole, al metodo più efficiente per raccogliere i dati necessari all'indagine.

In questa fase viene definito il modo in cui un questionario viene somministrato agli occupanti, in particolare per quanto riguarda la modalità di consegna.

Nel pre-test sono stati utilizzati questionari cartacei, mentre nella fase di indagine vera e propria è stato utilizzato un questionario online sviluppato tramite *Google Moduli*, strumento che consente di raccogliere informazioni dagli utenti tramite un questionario personalizzato.

Le informazioni vengono raccolte e automaticamente collegate a un foglio di calcolo. Il foglio di calcolo è poi compilato con le risposte che gli utenti hanno dato ai sondaggi, e consente di ottenere un'analisi dei dati tramite grafici e percentuali di risposta in modo istantaneo. In questa indagine, il questionario è stato articolato in modo da raccogliere sistematicamente le informazioni necessarie. Le modalità di risposta sono state previste in fase di preparazione del questionario, e consentono l'analisi dei dati rilevati attraverso una codifica delle risposte.

La somministrazione dei questionari è avvenuta via Internet attraverso un invio tramite email del questionario creato con Google Moduli, modulo che a sua volta poteva essere compilato in due differenti modalità:

1. Compilazione del questionario direttamente nel modulo presente nell'email;
2. Compilazione del questionario tramite collegamento a un profilo Google gmail.

E' doveroso precisare che, per analizzare i dati in modo ancora più completo, si sono suddivisi gli intervistati in riferimento ai casi studio scelti. Per questo si sono create 3 copie del questionario originale, ognuna delle quali è stata assegnata a una mailing list di una residenza e sono poi state inviate via e-mail agli inquilini.

La raccolta dei dati ha dato dei buoni risultati ottenendo una buona percentuale di risposte.

Il sondaggio è stato somministrato ai partecipanti nel periodo tra il 10 giugno e il 31 luglio 2020 per la valutazione in regime estivo, e dal 10 al 26 dicembre 2020 per la valutazione in regime invernale.

Risulta fondamentale presentare il sondaggio con una breve introduzione che spieghi lo scopo agli occupanti, inserendo il nome dell'organizzazione che conduce la ricerca d'indagine, le informazioni sulla privacy e il modo in cui verranno utilizzati i dati raccolti. Questo in particolare risulta molto utile per quel tipo di partecipante che necessita di una garanzia riguardo alle proprie risposte. Si riporta di seguito la lettera di presentazione dell'indagine inviata agli occupanti degli edifici presi in esame.

3.1.5.1 Presentazione via email del sondaggio agli intervistati

Il presente sondaggio è condotto nell'ambito di una ricerca di dottorato attraverso l'Università Iuav di Venezia, e le dà la possibilità di dirci come si sente all'interno della sua residenza.

Le risposte al presente questionario saranno associate a quelle di altri intervistati, in modo da ottenere una visione più ampia su come gli utenti si sentono e vivono all'interno delle proprie residenze dal punto di vista dei concetti della certificazione WELL Building Standard, protocollo che valuta in modo olistico 10 concetti all'interno degli ambienti costruiti:

- Aria
- Acqua
- Alimentazione
- Luce
- Fitness
- Comfort
- Mente
- Materiali
- Acustica
- Comunità

Maggiore è il numero di compilazioni e risposte, più accurato sarà il quadro che otterremo. Il completamento del questionario dovrebbe richiedere circa 15-20 minuti.

Riservatezza e privacy

L'intervistato deve presumere che tutte le informazioni a noi fornite, sono trattate con la massima riservatezza e i suoi risultati rimarranno interamente anonimi. L'indirizzo e-mail fornito da un partecipante

rimane memorizzato solo per la durata del sondaggio al fine di consentire all'utente di riprendere il sondaggio in un secondo momento, e per individuare la presenza di invii multipli. Pertanto, non archiviamo tali indirizzi e-mail e non li utilizziamo per scopi diversi da quanto indicato. Grazie mille.

3.1.6 Fase 4. Report e commento dei risultati del sondaggio

In questa ultima fase è stato definito il report e commento dei risultati del sondaggio, corrispondenti agli obiettivi fissati nella Fase 1, descritti nel successivo capitolo 4 Risultati e analisi.

3.2 PROCEDURA E TEMPISTICHE

Come visto al punto 3.1.1.6, la procedura utilizzata in questo studio per la raccolta e la registrazione dei dati è stata l'utilizzo di un questionario on line. I questionari sono stati somministrati al campione scelto come definito al punto 3.4 in due distinti periodi; uno nel regime estivo tra giugno e luglio 2020, e uno nel periodo invernale a dicembre 2020. Lo studio, ha previsto anche la valutazione dei parametri di comfort termico e di qualità dell'aria all'interno degli ambienti soggiorno-pranzo delle residenze individuate nei casi studio descritti al punto 3.5. Tengo a precisare che la procedura e le tempistiche di questo studio sono state in un certo modo condizionate dall'emergenza epidemiologica da COVID-19, iniziata in Italia a febbraio 2020, e tuttora in evoluzione nel nostro paese. Questa emergenza ha concesso una tregua nel periodo estivo e ha permesso di eseguire le misurazioni dei parametri di comfort termico e qualità dell'aria all'interno delle residenze. Con la nuova ondata di contagi registratasi nel periodo autunnale, con le relative restrizioni e paure degli inquilini a ospitare estranei all'interno delle loro residenze, non è stato possibile eseguire nuove misurazioni dei parametri di comfort, ma solo somministrare i questionari in modalità on line con Google Moduli.

3.3 TIPO DI ANALISI

I dati di questo studio saranno elaborati e analizzati attraverso un'analisi di tipo descrittiva. Nello specifico, sono state condotte tre analisi diverse descritte nei punti che seguono:

- 1) Analisi e valutazione delle precondizioni e ottimizzazioni WELL dei progetti individuati nei casi studio;
- 2) Analisi e valutazione dell'efficacia del questionario sviluppato in questa ricerca. L'analisi prevede di valutare ogni singola domanda, fornendo un'analisi descrittiva circa la soddisfazione generale mostrata dagli inquilini delle residenze sulle tematiche affrontate dal protocollo WELL Building Standard;
- 3) Analisi e valutazione delle risposte ottenute, in termini di comfort e soddisfazione degli occupanti e in relazione ai dati ottenuti nelle misure fisiche di temperatura operativa, umidità relativa, PMV, PPD e qualità dell'aria.

3.4 PARTECIPANTI

3.4.1 La popolazione selezionata e dimensione del campione

Nello sviluppo del sondaggio, la scelta sulla tipologia di rilevazione da utilizzare è ricaduta sull'indagine campionaria, dati i notevoli vantaggi che offre questa metodologia in termini di risparmio nei costi e nei tempi di somministrazione del questionario. La popolazione selezionata per eseguire i pre-test, e i test del sondaggio, è stata stratificata per garantire che siano rappresentate caratteristiche specifiche del campione. Il campione riflette le caratteristiche della popolazione in generale, stratificandola in base a sesso, età, livello di istruzione, impiego.

Ciascun partecipante allo studio era volontario, e ciascuno di loro è stato informato sulla natura dello studio e sulle conclusioni alle quali la ricerca avrebbe condotto.

Nella fase di pre-test del questionario sono stati individuati sei partecipanti, tre uomini e tre donne di età media compresa tra gli undici e i cinquant'anni. E' stata data loro la possibilità nella fase di pre-test del sondaggio di porre quesiti, sollevare dubbi e fornire feedback importanti sulla natura e sequenza delle domande, e in generale sulla compilazione del questionario.

Il questionario nella fase di pre-test è stato somministrato ai partecipanti nel periodo tra il 9 gennaio e il 10 febbraio 2020. La totalità dei partecipanti è di provenienza europea.

Una volta portata a termine l'analisi del pre-test del questionario, individuati punti deboli, domande ambigue o di difficile comprensione, è stato implementato il questionario nella nuova versione pronta per condurre il sondaggio. Il questionario, nella fase di conduzione del sondaggio, è stato somministrato ai partecipanti nel periodo tra il 10 giugno e il 31 luglio 2020 per la valutazione in regime estivo, e dal 10 al 26 dicembre 2020 per la valutazione in regime invernale. L'indagine è stata amministrata attraverso l'uso di un sondaggio somministrato in modalità cartacea nella prima fase, per la valutazione del comfort in regime estivo. Per la valutazione in regime invernale, la somministrazione del questionario è avvenuta in modalità on line tramite Google Moduli, dove sono stati sottoposti al sondaggio trentacinque soggetti individuati nei casi studio.

3.5 CASI STUDIO

In questo capitolo sono descritti i casi studio affrontati durante il percorso di dottorato sulla base dei concetti descritti nei capitoli precedenti. Per la valutazione dei concetti del protocollo WELL, e delle tematiche collegate del comfort termico, della qualità dell'aria, e delle loro reciproche connessioni, sono state scelte tre diverse tipologie di edifici residenziali, che si differenziano per tipologie, metodi costruttivi e impiantistici. Il WELL Building Standard v2, oggi valuta e applica il protocollo solo su edifici residenziali plurifamiliari. Tuttavia, in questa ricerca sono stati presi in esame come casi applicativi sia edifici multi residenza come da linee guida del protocollo WELL, sia edifici unifamiliari costruiti con il brevetto Casa Smart Plus della ditta Edilvi S.p.A., ditta che ha promosso il dottorato in alta formazione e ricerca in

collaborazione con l'università Iuav di Venezia. Questo ha dato modo di testare e implementare il questionario effettuando le misure fisiche all'interno degli ambienti, instaurando un contatto diretto con gli utenti e ottenendo feedback importanti anche per l'azienda in termini di comfort e soddisfazione degli occupanti. Gli edifici individuati come casi studio non presentano una certificazione WELL Building Standard, e non presentano altre certificazioni tipo Casa clima, LEED ecc. Gli edifici Casa Smart Plus e il residence Cà del Parco sono edifici classificati come Nzeb in classe A4, mentre gli edifici costruiti negli anni '80-'90 e 2000 si caratterizzano per classi energetiche che vanno dalla F alla C.

3.5.1 Edifici residenziali unifamiliari - Case Smart Plus

Il brevetto Casa Smart Plus, studiato per la realizzazione di edifici NZEB, è un metodo costruttivo composto da tecnologie che garantiscono la massima efficienza energetica e il comfort. Un sistema che combina un involucro realizzato con struttura portante in casseri a perdere isolati con anima in calcestruzzo "Sismiblock", e impianti efficienti ad aria con ventilazione meccanica controllata.



Fig. 8 Vista esterni – Casa Guerra



Fig. 9 Vista esterni – Casa Nizzetto



Fig. 10 Vista esterni – Casa Zeggio

La struttura portante delle abitazioni è stata realizzata con il sistema costruttivo Sismiblock. Le residenze rispondono tutte ai requisiti di edificio nZEB, e sono dotate di impianto fotovoltaico da 6kWp, impianto di riscaldamento ad aria, pompa di calore per il riscaldamento invernale, raffrescamento estivo e produzione di acqua calda sanitaria, sistemi di termoregolazione automatica della temperatura ambiente, e ventilazione meccanica controllata. Le abitazioni presentano una superficie utile riscaldata media di circa 150 m². Le emissioni di CO₂ in atmosfera sono molto basse e ammontano a 2 kg/m² annui.

L'impianto di climatizzazione è composto da un'unità di trattamento dell'aria (UTA) che svolge le seguenti funzioni:

- Riscaldamento nella stagione invernale e raffrescamento con deumidificazione nella stagione estiva;
- Ventilazione meccanica controllata per garantire, attraverso un costante ricambio d'aria, un elevato grado di comfort e qualità dell'aria negli ambienti interni.

La centrale termica compatta è composta da:

- Una pompa di calore elettrica adibita alla produzione di acqua calda per il riscaldamento, acqua fredda per il raffrescamento e acqua calda per usi sanitari;
- Un sistema di accumulo per usi sanitari e per la climatizzazione.

Tra le tecnologie di Casa Smart Plus è compreso un impianto fotovoltaico, a partire da 4 kW di potenza, che si interfaccia con la pompa di calore. In questo modo l'edificio utilizza l'energia prodotta da fonti rinnovabili e immagazzina il surplus in appositi accumuli termici.



Fig. 11 Vista impianti tecnologici – Case Smart Plus

3.5.2 Edificio residenziale plurifamiliare - Residence Cà del Parco



Fig. 12 Vista esterni – Cà del Parco



Fig. 13 Vista interni – Cà del Parco

Il residence Ca' del Parco nasce a Treviso, a pochi passi dal centro storico e in una posizione strategica rispetto alla viabilità.

Suddiviso in tre coppie di edifici denominati Cà prima, Cà seconda e Cà terza, dispone di 34.000 metri di area verde, nella quale sono previsti un campo giochi attrezzato per bambini, un campetto da calcio, zone ornamentali e di passeggio oltre alle aree verdi private per le unità ai piani terra.

Una cura particolare è stata posta all'articolazione degli spazi per creare abitazioni con ampio respiro affacciate su aree verdi.

Nella progettazione e realizzazione di tutte le opere, particolare attenzione è stata dedicata al contenimento del consumo energetico, all'isolamento acustico e alla ricerca di tutte quelle che sono le soluzioni fondamentali per garantire un elevato comfort abitativo all'interno degli ambienti.

L'edificio è stato realizzato con una struttura tradizionale mista in muratura e pilastri in calcestruzzo armato, per i primi tre piani con cappotto termico e contro parete interna, mentre la struttura dell'ultimo piano dell'edificio è stata realizzata con sistema Xlam e copertura in legno.

L'impianto di riscaldamento e raffrescamento presentano dei ventilradiatori Bi2 plus Olimpia Splendid, che attraverso un unico terminale che gestisce il comfort a ciclo annuale:

- Irraggiamento a bassa temperatura;
- Riscaldamento ventilato;
- Raffrescamento;
- Deumidificazione;
- Filtraggio dell'aria.



Fig. 14 Ventilradiator Bi2

L'edificio presenta un impianto di ventilazione meccanica controllata che opera in modo da fornire costantemente aria fresca e pulita e nello stesso tempo eliminare automaticamente l'aria umida, gli odori di cucina e il fumo di tabacco. Il recuperatore di calore, del sistema VMC ComfoAir, recupera fino al 95% dell'energia dall'aria di ripresa e la cede all'aria fresca.

Gli appartamenti sono dotati di un impianto domotico Bticino MyHome.

My Home consente di garantire la temperatura ideale nell'abitazione nel rispetto della massima economia di esercizio. La suddivisione in zone distinte dell'impianto di riscaldamento consente di gestire profili di temperatura differenti, evitando sprechi di risorse energetiche.

Il sistema è costituito da:

- una centrale che permette di effettuare le personalizzazioni e la gestione dei vari programmi;
- termostati che rilevano le temperature nelle varie zone dell'impianto;
- attuatori che comandano le elettrovalvole per la gestione dell'acqua degli elementi scaldanti;
- attuatori che comandano i singoli fan-coil e controllino la velocità del motore.

Nel residence Cà del Parco in oggetto non è stata eseguita la certificazione di *CasaClima Nature*, ma vengono seguiti rigorosamente i parametri guida del protocollo, con particolare riferimento alla qualità dell'aria interna, comfort acustico e illuminazione naturale degli ambienti.

Qualità dell'aria interna

Per la verifica della qualità dell'aria all'interno degli edifici, deve essere soddisfatto almeno uno dei seguenti requisiti:

a) presenza della ventilazione meccanica controllata e/o;

b) utilizzo negli ambienti interni di materiali e prodotti che rispettano i limiti di emissione (VOC, formaldeide), ai sensi della Direttiva Casa Clima Nature in vigore.

Per il rispetto dei limiti di emissione (VOC, formaldeide) devono essere verificati i valori di emissione di tutti gli elementi interni all'involucro riscaldato (es. pavimenti, rivestimenti, serramenti ecc.) le cui superfici di emissione si trovano all'interno dello strato a tenuta all'aria (inclusi gli elementi che costituiscono lo strato di tenuta all'aria).

Illuminazione naturale e artificiale

Gli ambienti soggiorno e le altre zone del complesso residenziale Cà del Parco rispettano il fattore di luce diurna medio FLDm 2%.

L'impianto di illuminazione artificiale tiene conto sia degli aspetti energetici sia del comfort delle persone all'interno dei singoli appartamenti, con particolare attenzione anche nelle parti comuni come, corridoi e scale, affrontando la sfera emozionale creata dalla luce. Tutto l'impianto di illuminazione tiene conto della quantità di luce naturale presente all'interno degli ambienti. In particolare nei corridoi, è presente un'illuminazione dinamica attraverso l'installazione di strip LED che è in grado di dimmerizzare l'intensità della luce e i suoi colori in funzione dei momenti della giornata, con cambiamento della temperatura di colore da 3 000 a 6 000 K in relazione alle ore del giorno.



Fig. 15 Vista vano scala

Suono e profumi

Le parti comuni del Residence Cà del Parco, in particolare i corridoi, sono dotate di un impianto sonoro e un impianto centralizzato per la diffusione di fragranze e profumi, in linea con gli elementi della sfera emozionale: luce e suoni.

3.5.3 Edifici residenziali plurifamiliari anni '80 -'90 - 2000



Fig. 16 Esempio Edifici residenziali anni '70 - '80 - '90 – 2000

Questa tipologia di edifici è stata individuata nella provincia di Venezia, in particolare nella zona del Miranese.

La caratteristica principale degli edifici costruiti tra gli anni '80 e gli anni '90 è l'elevato consumo energetico compreso tra 91 e 120 kWh/mq annui, e una classe energetica bassa tra la classe F e D.

La qualità costruttiva di questi immobili non è elevata, con materiali e tecniche non ancora del tutto efficienti, il che vuol dire edifici caratterizzati dalle pareti e copertura di spessore minimo, infissi vecchi e non isolati. Le murature perimetrali presentano un'intercapedine, che è uno spazio vuoto tra la tamponatura esterna e interna delle pareti che dà forma all'isolamento termico. Questi edifici presentano una caldaia a metano che, in tempi non recentissimi, è andata a sostituire quella a gasolio.

Gli edifici costruiti invece a partire dagli anni 2000 presentano già delle soluzioni all'avanguardia per il contenimento dei risparmi energetici. Sono presenti le valvole termostatiche su tutti i radiatori.

In questi edifici si trovano anche dei validi isolamenti del sottotetto con almeno 10 cm, realizzati generalmente in lana di roccia o similare. La presenza di un discreto isolante termico e le nuove caldaie a condensazione aumentano i benefici di risparmio energetico degli edifici.

Gli edifici sono dotati di sistemi di riscaldamento mediante radiatori e radiante a pavimento per alcuni edifici degli anni 2000; e condizionatori generalmente in pompa di calore per il raffrescamento durante il periodo estivo.

3.6 STRUMENTI DI MISURA COMFORT TERMICO E QUALITÀ DELL'ARIA

Per la valutazione e il monitoraggio del comfort degli ambienti interni oggetto del presente studio, sono stati utilizzati strumenti differenti a seconda dei parametri da misurare per i diversi tipi di comfort.

Tipologie di strumenti di misura differenti sono disponibili oggi nel campo della ricerca e adatti per eseguire monitoraggi a breve, medio e lungo termine. Gli strumenti si differenziano per dimensioni, tipo di trasmissione dati, variabili, caratteristiche disponibili e prezzi ecc. Nella tabella 11, sono riportati i parametri indoor da utilizzare per valutare il comfort termico e qualità dell'aria degli ambienti interni, e la relativa strumentazione. La normativa di riferimento per la strumentazione dei parametri indoor è la normativa UNI EN 7726, che riporta quali caratteristiche devono garantire gli strumenti di misura utilizzati.

	Parametri	Strumentazione
Comfort termico	Temperatura dell'aria (°C), Temperatura operativa (°C), Umidità relativa (%)	Fangerometro Datalogger
Velocità dell'aria	Velocità dell'aria	Anemometri (a filo caldo, a ventolina)
Qualità dell'aria	CO ₂ (ppm), TVOC (ppm) N ₂ O (µg/m ³) CO (mg/m ³) CH ₂ O (mg/m ³)	Indoor Air Quality Monitor

Tab. 12 Parametri indoor e relative strumentazioni

Il protocollo WELL Building Standard, definisce attraverso il WELL Performance Verification Guidebook, Q1 2020 [88], la guida alla verifica delle prestazioni in fase di Certificazione WELL. Queste linee guida si applicano al WELL Building Standard (WELL v1), e al WELL Building Standard (WELL v2), e stabiliscono i test delle prestazioni da eseguire per ciascuna funzionalità del protocollo, oltre indicare le caratteristiche che devono garantire le strumentazioni utilizzate. Ad esempio, per quanto concerne la verifica delle prestazioni del comfort termoigrometrico, a seconda del parametro da valutare devono essere garantite le seguenti caratteristiche degli strumenti.

Comfort termico

Temperatura a bulbo secco

Requisiti del dispositivo

- Metodo di misura: strumento di lettura diretta in tempo reale
- Intervallo di misurazione: da -20 °C a 60 °C (da -4 °F a 140 °F)
- Risoluzione su schermo: 0,5 °C
- Precisione dello strumento: ± 0,5 °C da 0-50 °C

Temperatura media radiante

Requisiti del dispositivo

- Intervallo di misurazione: da 10 °C a 40 °C (da 50 °F a 104 °F)
- Risoluzione dello strumento: 0,5 °C [0,9 °F]
- Risoluzione su schermo: 0,5 °C [0,9 °F]
- Precisione dello strumento: ± 1 °C [1,8 °F]
- Calibrazione: lo strumento deve rientrare nel periodo di calibrazione

Umidità relativa

- Intervallo di misurazione: 5-95%
- Risoluzione dello strumento: 0,3%
- Risoluzione su schermo: 1%
- Precisione dello strumento: $\pm 2,5\%$ dal 10 al 90% di umidità relativa
- Calibrazione: lo strumento deve rientrare nel periodo di calibrazione

3.6.1 Strumenti per la misura dei parametri di comfort termico

3.6.1.1 Thermal comfort data logger – INNOVA 1221

Il Thermal comfort data logger – Innova 1221 è uno strumento per la misurazione di tutti i parametri fisici necessari a valutare il comfort termico di un ambiente secondo le norme UNI EN ISO 7730 e UNI EN ISO 7726, e a valutare lo stress termico in conformità alle norme UNI EN ISO 7243 e UNI EN ISO 7933. Lo strumento misura i seguenti parametri fisici all'interno di un ambiente costruito.



Fig. 17 Fangerometro

Thermal comfort data logger – INNOVA 1221

CE	CE-mark indicates compliance with EMC Directive and Low Voltage Directive.
Safety	EN 61010-1 (1993) & IEC 1010-1 (1990): Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
EMC Emission	EN 5008 1 - 1 (1992) : Generic emission standard. Part 1: Residential, commercial and light industry. FCC Class B limits.
EMC Immunity	EN 50082-2 (1995): Generic immunity standard. Part 2: Industrial environment. Note: The above is guaranteed using accessories listed in this Product Data sheet only.
Temperature	IEC 68-2- 1 & IEC 68-2-2: Environmental Testing. Cold and Dry Heat. Operating Temperature: +5°C to +50°C (41°F to 122°F) ** Storage Temperature: -25°C to +70°C (-13°F to +158°F)
Humidity	IEC 68-2-3: Operating 90% RH (non-condensing at 30°C) IEC 68-2-3: Storage 90% RH (non-condensing at 40°C)
Enclosure	IEC529: IP20
Mechanical	IEC 68-2-6: Vibration: 0.3 mm, 20m/s ² , 10-500 Hz EC 68-2-27: Shock: 750 m/s ² IEC68-2-29: Bump: 2 x 1000 bumps at 400m/s ²

Fig. 18 Caratteristiche tecniche Thermal comfort data logger – INNOVA 1221

Temperatura operativa

La temperatura operativa viene descritta come quella temperatura uniforme dell'aria e delle pareti dell'ambiente che provoca per l'occupante lo stesso scambio termico per convezione e radiazione che si ha nell'ambiente reale. Può essere calcolata con la formula seguente:

$$t_o = \frac{h_r \cdot t_{mr} + h_c \cdot t_a}{\alpha}$$

dove:

t_{mr} = temperatura media radiante;

t_a = temperatura dell'aria;

h_c = coefficiente di scambio convettivo per l'uomo;

h_r = coefficiente di scambio radiativo per l'uomo;

$\alpha = h_c + h_r$ = coefficiente di adduzione termica sulla superficie corporea.



Fig. 19 Sonda temperatura operativa

Umidità relativa

L'umidità relativa è espressa dal rapporto tra la massa di vapore presente in un campione di aria umida e quella che sarebbe presente se, nelle medesime condizioni di temperatura e pressione totale, il campione fosse costituito da aria umida satura.

L'umidità relativa ha la capacità di influenzare la sensazione termica dell'occupante, in quanto riduzioni della percentuale di umidità procurano un'istantanea sensazione di raffrescamento [89].



Fig. 20 Igrometro

Velocità dell'aria

La velocità dell'aria è una grandezza definita dalla normativa EN ISO 7726, e presenta la caratteristica di essere variabile sia per intensità sia per direzione nel tempo.

La misura della velocità si realizza attraverso una sonda a elemento caldo (filo o bulbo). Con livelli di umidità bassi (< 30%) o alti (> 80%) il movimento dell'aria non ha grandi effetti rinfrescanti, mentre si produce una forte accelerazione dell'evaporazione alle medie umidità (40-50%) [90].



Fig. 21 Anemometro omnidirezionale a sfera calda

3.6.1.2 Data logger

Un registratore di dati (data logger) è un dispositivo elettronico digitale, che registra dei dati campionandoli a intervalli regolari attraverso un sensore interno oppure collegato a uno esterno. È alimentato da una batteria ed equipaggiato con un microprocessore e una memoria per l'acquisizione dei dati. Esempi di ingressi analogici includono temperatura, e umidità. L'uso di sensori differenziali dimezza il numero di ingressi analogici disponibili. Alcuni tipi di data logger sono progettati per tipi specifici di input del sensore come termocoppie o sensori atmosferici (come la pressione barometrica e l'umidità).



Fig. 22 Datalogger Testo 17

3.6.2 Strumenti per la misura dei parametri di qualità dell'aria

3.6.2.1 Innova 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor

Il 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor è uno strumento quantitativo altamente preciso, affidabile e stabile sistema di monitoraggio dei gas. Il principio di misurazione si basa nel metodo di rilevamento sull'infrarosso fotoacustico. Ciò significa che lo strumento può misurare quasi qualsiasi gas che assorbe luce infrarossa. Filtri ottici appropriati (fino a 5) sono installati nel carosello del filtro dello strumento in modo che possa misurare selettivamente la concentrazione fino a 5 gas componenti e vapore acqueo in qualsiasi campione d'aria.

La precisione è garantita dalla capacità di compensare qualsiasi misurazione di fluttuazioni di temperatura, interferenza del vapore acqueo e di altri gas. Il sistema di monitoraggio è facilmente azionabile tramite un PC o tramite i pulsanti del pannello frontale quando si utilizza una configurazione dello strumento autonomo.



Fig. 23 Innova 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor

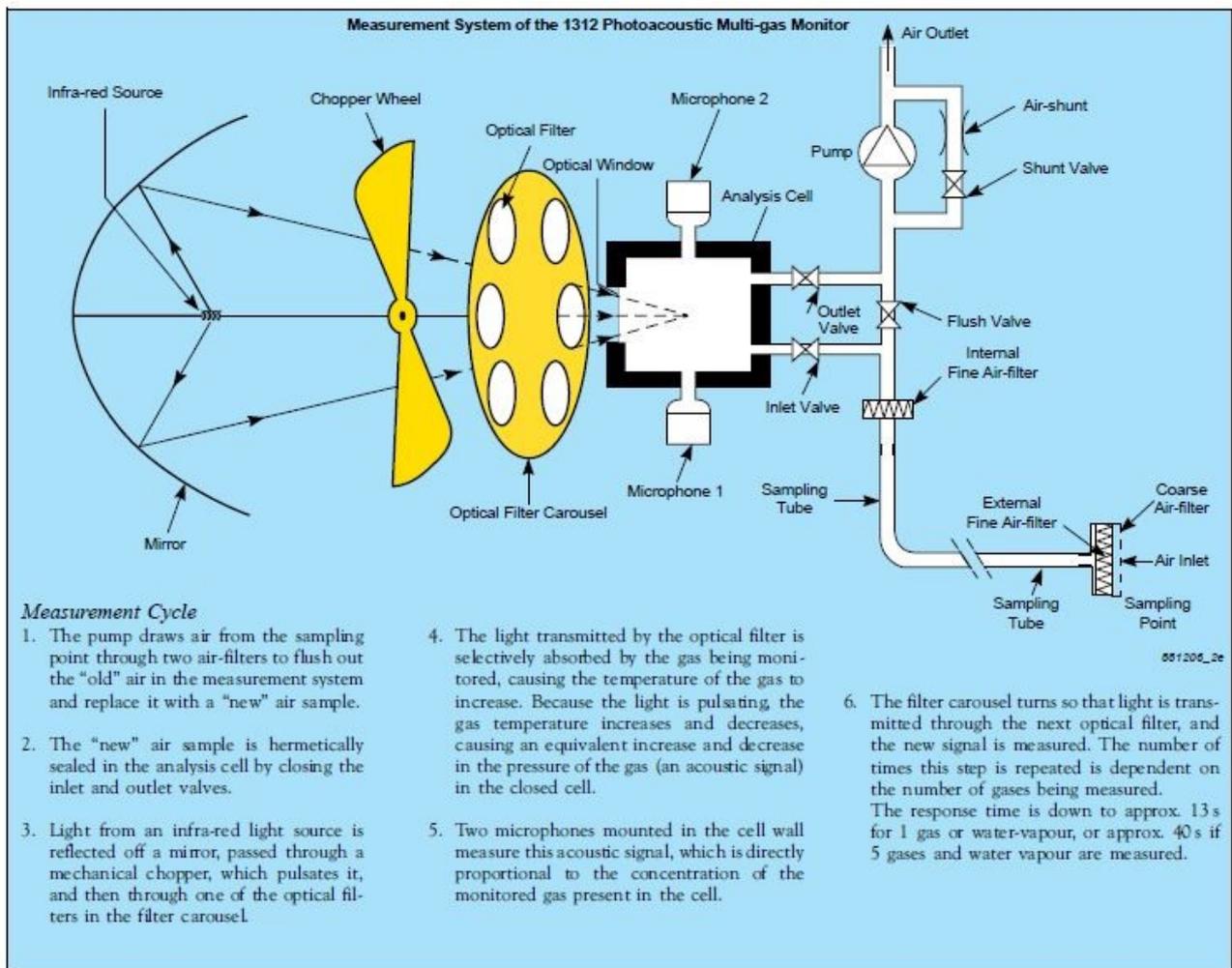


Fig. 24 Innova 1312 Photoacoustic Multi-gas Monitor sistema di misurazione

UNITÀ DI MISURA:

mg/m³, g/m³, µ/m³, ppm, vol%, ppb

PRECISIONE:

Influenza della temperatura: ± 10% del limite di rilevazione/°C.

Influenza della pressione: ± 0,5% del limite di rilevazione/mbar.

È stata utilizzata una concentrazione di 100×limite di rilevazione nel determinare queste specifiche:

Ripetibilità: 1% del valore misurato

Range Drift: ± 2,5% del valore misurato per 3 mesi.

Influenza della temperatura: ± 0,3% del valore misurato/°C.

Influenza della pressione: - 0,01% del valore misurato/mbar.

3.6.2.2 VFM 200 - Strumento per la misura degli inquinanti TVOC e formaldeide

Lo strumento VFM200 misura le concentrazioni di VOC (Composti Organici Volatili) e Formaldeide in tempo reale. Le potenziali fonti di COV includono vernici, finiture, adesivi, fumo di sigaretta, pesticidi, prodotti per la cura personale, gas di scarico delle auto, nuovi arredi, rivestimenti murali, detersivi per la casa e combustibili da cucina. Le sostanze chimiche includono: acetone, glicole etilenico, formaldeide, xilene, 1,3-butadiene, tetracloroetene, solfuro di idrogeno, ammoniaca, toluene, benzene, cloruro di metilene, e percloroetilene.



Fig. 25 VFM200 misure IAQ

UNITÀ DI MISURA:

mg/m³, ppm

Specifiche	Gamma	Risoluzione	Precisione di base
TVOC	Da 0,00 a 9,99 ppm (mg / m ³)	0,01 ppm	± 5 FS
Formaldeide (CH ₂ O o HCHO)	Da 0,00 a 5,00 ppm (mg / m ³)	0,01 ppm (mg/m ³)	± 5 FS

Tab. 13 Specifiche strumento VFM200

4 RISULTATI E ANALISI

Questo capitolo descrive in dettaglio tutti i risultati e analisi della ricerca.

4.1 RISULTATI E ANALISI CASI STUDIO PROTOCOLLO WELL BUILDING STANDARD

I casi studio di riferimento, come descritto nel capitolo 3.5, non sono stati progettati per ottenere una certificazione WELL Building Standard, ma sono stati costruiti seguendo le normali linee guida dettate dalle normative dell'epoca di costruzione. Particolare attenzione è stata posta al risparmio energetico negli edifici costruiti a partire dagli anni '90, tuttavia senza dare molta importanza al comfort abitativo e alla qualità globale degli edifici.

Partendo da questo presupposto, è stata fatta un'analisi delle precondizioni e ottimizzazioni del protocollo WELL Building Standard per valutare se risultano comunque verificate determinate caratteristiche.

Di seguito, la matrice fornita da IWBI *"well-core-mfr-applicability-matrix_q3-2020"* [1], utilizzata per verificare le caratteristiche, divise in precondizioni e ottimizzazioni dei concetti della certificazione WELL.

Le valutazioni sono state fatte sulla base delle informazioni fornite dai costruttori e dai progettisti degli edifici Casa Smart Plus e Residence Cà del Parco; per quanto riguarda invece i condomini degli anni '80 – '90 – 2000 sono state fatte delle stime e valutazioni sulla base della tipologia degli edifici.

Concept	P/O	Feature	Part	Points	Cà del Parco	CSP Case Smart Plus	Edifici anni 80-90-2000
Air				18			
	P	01. Fundamental Air Quality	1. Meet Thresholds for Particulate Matter	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Meet Thresholds for Organic Gases	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Meet Thresholds for Inorganic Gases	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			4. Meet Radon Threshold	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			5. Monitor Fundamental Air Parameters	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Smoke-Free Environment	1. Prohibit Indoor Smoking	-	Verificato	Non verificato	Verificato
			2. Prohibit Outdoor Smoking	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	03. Ventilation Effectiveness	1. Ensure Adequate Ventilation	-	Verificato	Verificato	Non verificato
			2. Conduct System Balancing	-	Verificato	Verificato	Non verificato
	P	04. Construction Pollution Management	1. Mitigate Construction Pollution	-	Non verificato	Non verificato	Verificato

O	05. Enhanced Air Quality	1. Meet Enhanced Thresholds for Particulate Matter	2	Non verificato	Non verificato	Verificato
		2. Meet Enhanced Thresholds for Organic Gases	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		3. Meet Enhanced Thresholds for Inorganic Gases	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	06. Enhanced Ventilation	1. Increase Outdoor Air Supply	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Implement Demand-Controlled Ventilation	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		3. Implement Displacement Ventilation	1	Verificato	Verificato	Non verificato
		4. Implement Advanced Air Distribution	3	Verificato	Verificato	Non verificato
O	07. Operable Windows	1. Provide Operable Windows	1	Verificato	Verificato	Verificato
		2. Manage Window Use	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		3. Apply Universal Design to Windows	1	Verificato	Verificato	Verificato
O	08. Air Quality Monitoring and Awareness	1. Implement Indoor Air Monitors	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Promote Air Quality Awareness	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	09. Pollution Infiltration Management	1. Design Healthy Envelope and Entryways	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	10. Combustion Minimization	1. Manage Combustion	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	11. Source Separation	1. Manage Pollution and Exhaust	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	12. Air Filtration	1. Implement Particle Filtration	1	Verificato	Verificato	Non verificato
O	13. Active VOC Control	1. Implement Carbon Filtration	1	Verificato	Verificato	Non verificato
O	14. Microbe and Mold Control	1. Implement Ultraviolet Air Treatment	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Manage Condensation and Mold	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato

La verifica del concetto *Aria* ha evidenziato come per gli edifici degli anni '80 – '90 – 2000 sia verificata solo la preconditione 02. Smoke-Free, Environment part 01 e ottimizzazione O7. Le residenze Case Smart Plus e il Residence Cà del Parco raggiungono la verifica di più preconditioni, e anche alcune ottimizzazioni.

				10			
Water	P	01. Fundamental Water Quality	1. Meet Sediment Thresholds	-	Verificato	Verificato	Verificato
			2. Meet Microorganisms Thresholds	-	Verificato	Verificato	Verificato
			3. Monitor Fundamental Water Parameters	-	Verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Water Contaminants	1. Meet Dissolved Metal Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Meet Organic Pollutant Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Meet Disinfectant Byproducts Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			4. Meet Herbicide and Pesticide Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			5. Meet Fertilizer Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			6. Meet Public Water Additive Thresholds	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			7. Monitor Water Contaminant Parameters	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	03. Legionella Control	1. Implement Legionella Management Plan	-	Verificato	Verificato	Verificato
	O	04. Enhanced Water Quality	1. Meet Drinking Water Taste Properties	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	05. Water Quality Consistency	1. Test and Display Water Quality	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Filter Drinking Water	1	Verificato	Verificato	Verificato
	O	06. Drinking Water Promotion	1. Ensure Drinking Water Access	1	Verificato	Verificato	Verificato
	O	07. Moisture Management	1. Manage Exterior Liquid Water	1	Verificato	Verificato	Verificato
			2. Isolate Moisture-sensitive Materials	1	Verificato	Verificato	Verificato
			3. Manage Interior Liquid Water	1	Verificato	Verificato	Verificato
O	08. Handwashing	1. Provide Adequate Sink	1	Verificato	Verificato	Verificato	
		2. Provide Handwashing Support	1	Verificato	Verificato	Verificato	
O	09β. Onsite Non-Potable Water	1. Implement Safety Plan for Non-Potable Water Capture and Reuse	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

La verifica del concetto *Acqua* ha evidenziato per tutti gli edifici come sia verificata in parte solo la preconditione 01. Fundamental Water Quality, e la preconditione 03. Per quanto riguarda le ottimizzazioni, gli edifici raggiungono la verifica dei punti 05,06,07 e 08.

				17			
Nourishment	P	01. Fruits and Vegetables	1. Ensure Fruit and Vegetable Availability	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Fruit and Vegetable Visibility	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Nutritional Transparency	1. Provide Nutritional Information	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Implement Ingredient Labeling	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Implement Refined Ingredient Labeling	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	03. Refined Ingredients	1. Limit Total Sugars	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Whole Grains	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Manage Oils	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Food Advertising	1. Promote Healthy Nutritional Messaging	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Implement Healthy Menu Design	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	05. Artificial Ingredients	1. Restrict Artificial Ingredients	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	06. Portion Sizes	1. Promote Healthy Portions	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	07. Nutrition Education	1. Provide Nutrition Education	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	08. Mindful Eating	1. Include Designated Eating Space	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Provide Daily Meal Breaks	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	09. Special Diets	1. Manage Allergies and Alternatives	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
2. Implement Enhanced Ingredient Labeling			1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	10. Food Preparation	1. Provide Meal Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	11. Responsible Food Sourcing	1. Implement Responsible Sourcing	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	12. Food Production	1. Provide Gardening Space	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Provide Planting Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	13. Local Food Environment	1. Ensure Food Access	1	Verificato	Verificato	Verificato	

La verifica del concetto *Alimentazione* ha evidenziato per tutti gli edifici come non sia verificata nessuna delle precondizioni e ottimizzazioni proposte dalla certificazione WELL, a parte l'ottimizzazione O13.

Light				14			
	P	01. Light Exposure and Education	1. Ensure Indoor Light Exposure	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Lighting Education	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Visual Lighting Design	1. Light Levels for Visual Acuity	-	Verificato	Verificato	Verificato
	O	03. Circadian Lighting Design	1. Lighting for the Circadian System	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Glare Control	1. Control Solar Glare	2	Verificato	Verificato	Non verificato
			2. Manage Glare from Electric Lighting	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	05. Enhanced Daylight Access	1. Implement Enhanced Daylight Plan	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Implement Enhanced Daylight Simulation	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Ensure Views	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	06. Visual Balance	1. Manage Brightness	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	07. Electric Light Quality	1. Ensure Color Rendering Quality	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Manage Flicker	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	08. Occupant Control of Lighting Environments	1. Enhance Occupant Controllability	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Provide Supplemental Lighting	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto	

La verifica del concetto *Luce* ha evidenziato per tutti gli edifici la verifica delle precondizioni 02. Visual Lighting Design, e la verifica dell'ottimizzazione 04. Glare Control per le Case Smart Plus e il Residence Cà del Parco.

				20			
Movement	P	01. Active Buildings and Communities	1. Design Active Buildings and Communities	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Visual and Physical Ergonomics	1. Support Visual Ergonomics	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Ensure Desk Height Flexibility	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Ensure Seat Flexibility	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			4. Provide Standing Support	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			5. Provide Ergonomics Education	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	03. Movement Network and Circulation	1. Design Aesthetic Circulation Networks	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Integrate Point-of-Decision Signage	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Promote Visible Stairs	1	Non verificato	Non verificato	Verificato
	O	04. Active Commuter and Occupant Support	1. Provide Bicycle Storage	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Provide Facilities for Active Occupants	2	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
	O	05. Site Planning and Selection	1. Select Sites with Diverse Uses	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Select Sites with Access to Mass Transit	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Select Sites with Pedestrian Friendly Streets	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
4. Select Sites with Bike Friendly Streets			2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	06. Physical Activity Opportunities	1. Implement Activity Programs for Employees	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Implement Activity Programs for Students	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	07. Active Furnishings	1. Provide Active Workstations	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	08. Physical Activity Spaces and Equipment	1. Provide Dedicated Activity Spaces	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Provide Physical Activity Equipment	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		3. Provide Off-Site Activity Spaces	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	09. Exterior Active Design	1. Integrate Active Façades	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Provide On-Site Pedestrian Destinations	1	Verificato	Non verificato	Non verificato	
O	10. Enhanced Ergonomics	1. Utilize Ergonomic Consultation	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	11. Physical Activity Promotion	1. Promote Physical Activity	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Promote Participation Awareness	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	12. Self-Monitoring	1. Provide Self-Monitoring Tools	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

La verifica del concetto *Movimento* ha evidenziato per tutti gli edifici come non sia verificata quasi nessuna delle precondizioni e ottimizzazioni proposte dalla certificazione WELL. Fa eccezione per il Residence Cà del Parco l'ottimizzazione 08. Physical Activity Spaces and Equipment part. 3, e 09. Exterior Active Design part. 2.

				12			
Thermal Comfort	P	01. Thermal Performance	1. Support Thermal Environment	-	Verificato	Verificato	Verificato
			2. Monitor Thermal Parameters	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	02. Enhanced Thermal Performance	1. Enhance Thermal Environment	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Achieve Thermal Comfort	3	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
	O	03. Thermal Zoning	1. Ensure Thermostat Control	2	Verificato	Verificato	Verificato
			2. Promote Free Address	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
	O	04. Individual Thermal Control	1. Ensure Personal Thermal Comfort	3	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
			2. Facilitate Thermal Adaptation	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
	O	05. Radiant Thermal Comfort	1. Implement Radiant Systems	1	Verificato	Verificato	Verificato
			2. Implement Dedicated Outdoor Air Systems	1	Verificato	Verificato	Non Verificato
O	06. Thermal Comfort Monitoring	1. Monitor Thermal Environment	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	07. Humidity Control	1. Manage Relative Humidity	1	Verificato	Verificato	Non verificato	

La verifica del concetto *Comfort Termico* ha evidenziato la verifica della precondizione 01. Thermal Performance part. 1, e una serie di ottimizzazioni per tutti gli edifici di riferimento, come risulta visibile nella tabella.

Sound			13				
	P	01. Sound Mapping	1. Manage Background Noise Level	-	Verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Acoustical Privacy	-	Verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Label Acoustic Zones	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	02. Maximum Noise Levels	1. Limit Background Noise Levels	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	03. Sound Barriers	1. Ensure Adequate Wall Construction	2	Verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Ensure Proper Door Specifications	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Sound Absorption	1. Meet Thresholds for Reverberation Time	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
			2. Implement Sound Reducing Ceilings	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
			3. Implement Sound Reducing Vertical Surfaces	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
O	05. Sound Masking	1. Implement Sound Masking	2	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto	
O	06β. Impact Noise Management	1. Specify Noise Reducing Flooring	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Meet Thresholds for Impact Noise Rating	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

La verifica del concetto *Suono* ha evidenziato la verifica di una parte della preconditione 01. Sound Mapping, e l'ottimizzazione 03. Sound Barriers per il Residence Cà del Parco. Per gli altri edifici non sono verificate le preconditioni e ottimizzazioni proposte per ottenere la certificazione WELL.

Materials			22				
	P	01. Fundamental Material Precautions	1. Restrict Asbestos	-	Verificato	Verificato	Non verificato
			2. Limit Mercury	-	Verificato	Verificato	Non verificato
			3. Restrict Lead	-	Verificato	Verificato	Non verificato
	P	02. Hazardous Material Abatement	1. Manage Asbestos Hazards	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Lead Hazards	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Manage Polychlorinated Biphenyl (PCB) Hazards	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	03. Outdoor Structures	1. Ensure Acceptable Structures	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Exterior Paint and Soil	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Waste Management	1. Manage Hazardous Waste	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	05. In-Place Management	1. Manage Hazardous Materials	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

	O	06. Site Remediation	1. Implement Site Assessment and Cleanup	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	07. Pesticide Use	1. Manage Pesticides	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	08. Hazardous Material Reduction	1. Limit Hazardous Materials	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	09. Cleaning Products and Protocol	1. Ensure Acceptable Cleaning Ingredients	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Implement Acceptable Cleaning Practices	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	10. Volatile Compound Reduction	1. Manage Volatile Organic Compounds	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Semi-Volatile Organic Compounds (SVOCs)	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Purchase Compliant Products	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	11. Long-Term Emission Control	1. Manage Furniture and Furnishings Emissions	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Flooring and Insulation Emissions	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	12. Short-Term Emission Control	1. Manage Product Emissions: Adhesives, Sealants, Paints and Coatings	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Manage Product Content: Adhesives, Sealants, Paints and Coatings	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	13. Enhanced Material Precaution	1. Select Optimized Materials	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	14. Material Transparency	1. Promote Ingredient Disclosure	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato

La verifica del concetto *Materiali* ha evidenziato la verifica della preconditione 01. Fundamental Material Precautions per le case Smart Plus e il Residence Cà del Parco entrambi di recente costruzione. Tutte le altre preconditioni e ottimizzazioni non sono state verificate in nessuno degli edifici di riferimento.

Mind				24			
	P	01. Mental Health Promotion	1. Commit to Mental Health Promotion	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Mental Health Literacy	-	Non verificato	Non verificato	
	P	02. Access to Nature	1. Provide Access to Nature	-	Verificato	Verificato	Verificato
	O	03. Mental Health Support	1. Provide Mental Health Screening	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Provide Mental Health Coverage	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Provide Workplace Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Mental Health Education	1. Offer Mental Health Education	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Offer Mental Health Education for Managers	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	05. Stress Support	1. Develop Stress Management Plan	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Support Stress Management Programs	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	06. Restorative Opportunities	1. Provide Micro- and Macro-Breaks	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	07. Restorative Spaces	1. Provide Restorative Indoor Spaces	1	Verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Provide Restorative Outdoor Spaces	1	Verificato	Verificato	Non verificato
	O	08. Restorative Programming	1. Provide Restorative Programming	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	09. Enhanced Access to Nature	1. Provide Enhanced Access to Nature	1	Verificato	Verificato	Non verificato
	O	10. Focus Support	1. Assess Work Environment	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
			2. Integrate Space Management	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
	O	11. Sleep Support	1. Provide Workplace Sleep Support	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto
			2. Provide Non-Workplace Sleep Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	12. Business Travel	1. Provide Business Travel Support	1	Non richiesto	Non richiesto	Non richiesto	
O	13. Tobacco Prevention and Cessation	1. Promote Tobacco Prevention	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Support Tobacco Cessation	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	14. Substance Use Education and Services	1. Promote Substance Abuse Prevention and Education	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Provide Access to Substance Use Services	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	15. Opioid Emergency Response Plan	1. Provide Opioid Emergency Response Kits and Training	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

La verifica del concetto *Mente* ha evidenziato la verifica della precondizione 02. Access to nature per tutti gli edifici di riferimento, e la verifica per Case Smart Plus e Residence Cà del Parco delle ottimizzazioni O7 e O9. Tutte le altre precondizioni e ottimizzazioni non sono state verificate in nessuno degli edifici di riferimento.

				33			
Community	P	01. Health and Wellness Awareness	1. Provide WELL Feature Guide	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Health and Wellness Education	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	02. Integrative Design	1. Facilitate Stakeholder Charrette	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Integrate Beauty and Design	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Promote Health-Oriented Mission	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			4. Facilitate Stakeholder Orientation	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	P	03. Occupant Survey	1. Select Project Survey	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Administer Survey and Report Results	-	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	04. Enhanced Occupant Survey	1. Select Enhanced Survey	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Administer Pre-Occupancy Survey and Report Results	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			3. Monitor Survey Responses	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			4. Facilitate Interviews and Focus Groups	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	05. Health Services and Benefits	1. Promote Health Benefits	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Offer On-Demand Health Services	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	06. Health Promotion	1. Promote Culture of Health	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Offer Health Risk Assessments	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	07. Community Immunity	1. Promote Seasonal Flu Prevention	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Implement Immunization Schedule	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
	O	08. New Parent Support	1. Offer New Parent Leave	3	Non verificato	Non verificato	Non verificato
			2. Promote Workplace Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	09. New Mother Support	1. Offer Workplace Breastfeeding Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Design Lactation Room	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		3. Promote Breastfeeding Education and Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
O	10. Family Support	1. Offer Childcare Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	
		2. Offer Eldercare Support	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato	

		3. Offer Family Leave	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		4. Offer Bereavement Support (Protocol)	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	11. Civic Engagement	1. Promote Civic Engagement	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	12. Organizational Transparency	1. Promote Equity Program Participation	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	13. Accessibility and Universal Design	1. Ensure Essential Accessibility	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Integrate Universal Design	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	14. Bathroom Accommodations	1. Provide Essential Accommodations	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Provide Single-User Bathrooms	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		3. Provide Family Bathrooms	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	15. Emergency Preparedness	1. Develop Emergency Preparedness Plan	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
		2. Promote Emergency Resources	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	16. Community Access and Engagement	1. Provide Community Space	1	Non verificato	Non verificato	Non verificato
O	17β. Health Equity	1. Unit Allocation	2	Non verificato	Non verificato	Non verificato

La verifica del concetto *Comunità* ha evidenziato per tutti gli edifici come non sia verificata nessuna delle precondizioni e ottimizzazioni proposte dalla certificazione WELL.

4.1.1 Riassunto analisi

L'analisi condotta ha permesso di verificare nelle tre diverse tipologie di residenze, come siano pochissime le precondizioni e ottimizzazioni verificate attraverso la matrice fornita da IWBI "*well-core-mfr-applicability-matrix_q3-2020*" [1]. Il residence Cà del Parco e le Case Smart Plus presentano il maggior numero di precondizioni e ottimizzazioni verificate; questo è dovuto principalmente al fatto che sono edifici costruiti di recente, con normative più stringenti e con tecniche costruttive all'avanguardia rispetto agli edifici degli anni '80 – '90 – 2000. Nonostante ciò, concetti come alimentazione, materiali, mente, movimento e comunità risultano quasi totalmente non verificati.

Gli edifici degli anni '80 – '90 – 2000, presentano poche caratteristiche verificate nell'ambito dei concetti base come aria, acqua, luce e comfort termico e nessuna caratteristica proprio come nel Residence Cà del Parco e nelle Case Smart Plus nei concetti come materiali, mente, movimento, comunità e alimentazione.

4.2 RISULTATI E ANALISI EFFICACIA QUESTIONARIO

In questa sezione viene illustrato il processo di elaborazione dei dati del questionario, attraverso l'interpretazione dei risultati. Per analizzare i dati in modo ancora più completo, gli intervistati sono stati suddivisi per tipologie di edificio dei casi studio individuati nel capitolo 3.5.

Sono state ricevute 35 risposte al questionario somministrato dal 10 al 26 dicembre 2020, per la valutazione in regime invernale.

Dunque il numero di questionari ritenuti validi per l'analisi è di 35, così suddivisi:

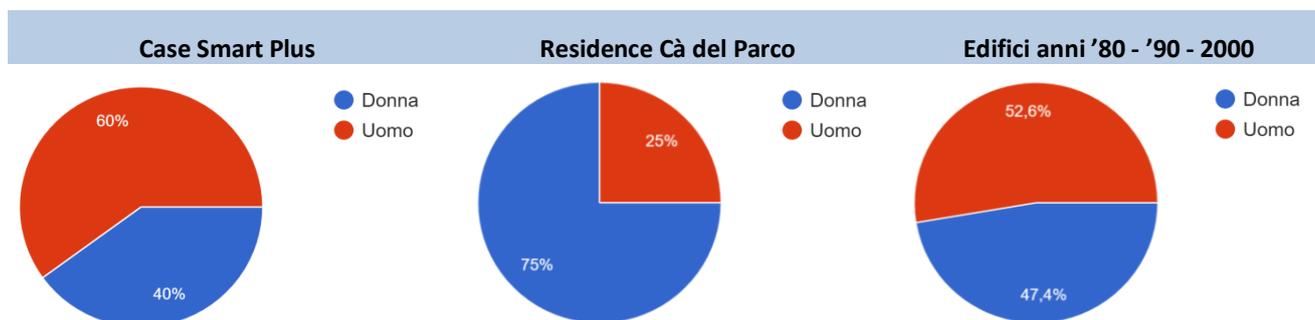
Tipologia edificio	Questionari inviati	Numero di risposte
Case Smart Plus	8	6
Residence Cà del Parco	16	10
Edifici anni '80 – '90 – 2000	23	19

Tab. 14 Numero dei questionari compilati

In seguito, la valutazione seguirà il principio dell'analisi descrittiva di tutti i dati, analizzando singolarmente le diverse sezioni e domande del questionario, valutando ogni singola domanda con le percentuali di risposte ottenute. L'analisi descrittiva prevede l'analisi completa dei dati validi e la successiva illustrazione dei risultati e delle proposte migliorative nel capitolo 5. L'analisi segue lo sviluppo delle sezioni in cui il questionario è diviso. Come visto nel capitolo 3.1.4, il questionario è diviso in 18 sezioni distinte.

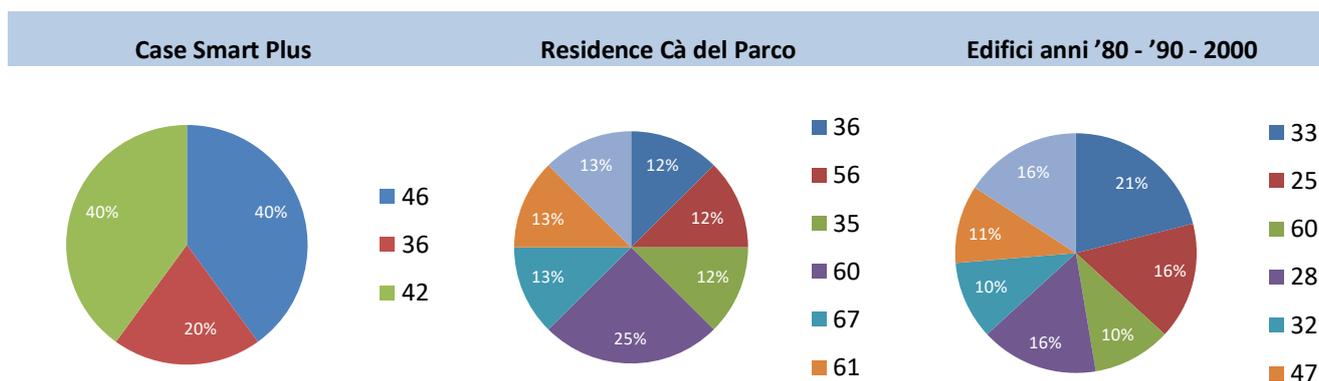
Sezione 1 – Informazioni generali occupante

1) Sesso dell'intervistato:



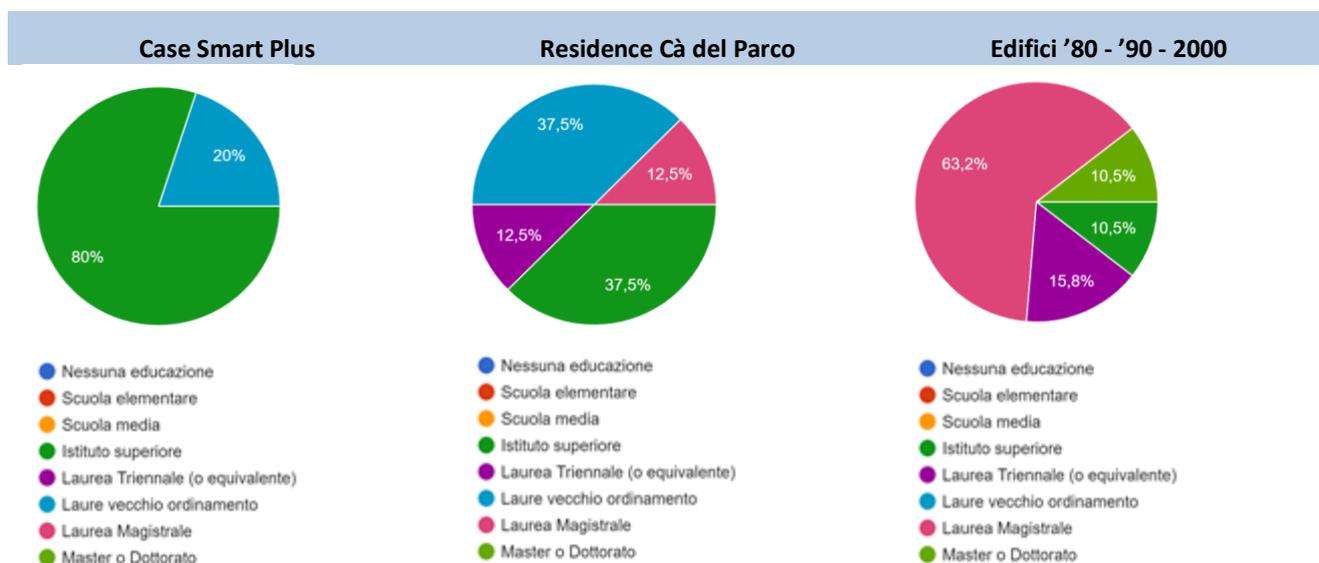
Questa domanda mirava a conoscere il sesso degli intervistati, in quanto donna e uomo possono percepire in modo diverso comfort termico, illuminazione, privacy, e tutti gli argomenti trattati nel questionario. Dai grafici si evince una buona copertura percentuale, sia per la donna sia per l'uomo, in tutte le tipologie di edifici analizzati. Una maggiore disparità si nota nel residence Cà del Parco, con un 75% donna e 25% uomo.

2) Età dell'intervistato:



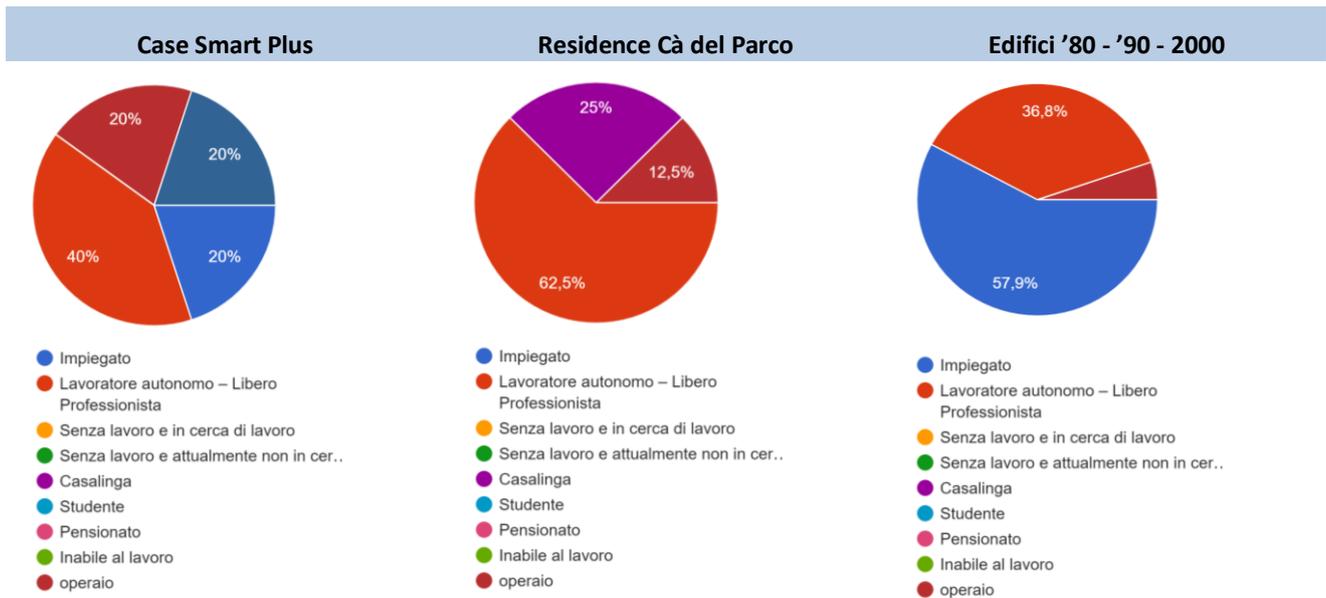
Questa domanda mirava a conoscere a quale fascia di età apparteneva l'intervistato, dato che età differenti presentano percezioni diverse in termini di comfort, comportamenti e soddisfazione. Dai grafici si evince una buona copertura di età che va dai 32 ai 67 anni di età, sia per la donna sia per l'uomo, in tutte le tipologie di edifici analizzati.

3) Livello istruzione (selezionare solo il più alto):



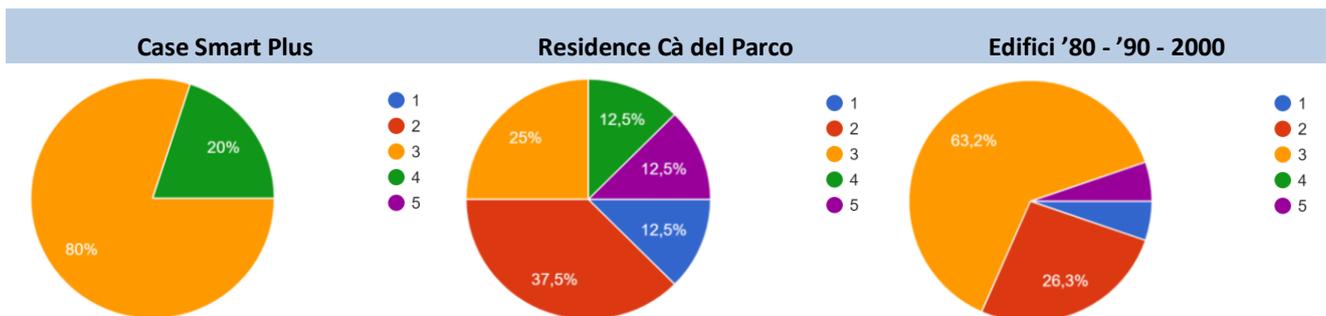
Questa domanda mirava a conoscere il livello medio di istruzione degli intervistati nelle tre tipologie di edifici. Dai grafici si evince una un'istruzione media che va dall'istituto superiore, in maggior percentuale ad esempio per le Case Smart Plus, alla laurea triennale e magistrale, in maggior percentuale per il Residence Cà del Parco e negli edifici anni '80 - '90 - 2000.

4) Situazione lavorativa: è attualmente?



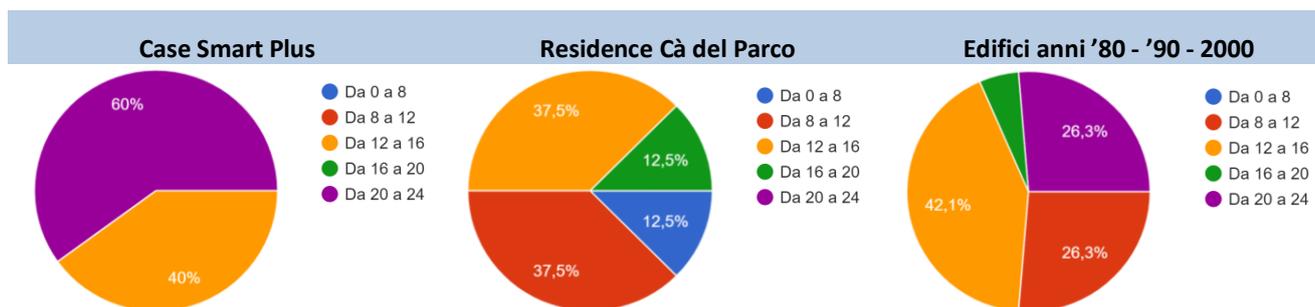
Questa domanda mirava a conoscere il tipo di impiego degli intervistati, per il fatto che il tipo di impiego influisce in genere sulle ore di permanenza a casa e su come essa viene utilizzata e percepita. Dai grafici, si può notare una buona percentuale, superiore al 30% di intervistati, libero professionisti o lavoratori autonomi per tutte le tipologie di edifici. Nelle case Smart Plus si può notare una componente del 20 % di impiegati e operai; mentre negli edifici anni '80 - '90 – 2000 una buona parte, circa il 57,9 %, di impiegati.

5) Lei compreso, quante persone normalmente vivono in casa?



Questa domanda mirava a indagare quante persone vivono in casa, in quanto un numero diverso di persone che vivono nella stessa abitazione può cambiare il modo in cui gli occupanti valutano il comfort. Dai grafici si evince una varietà del numero di persone che normalmente vivono nelle residenze. Le Case Smart Plus e gli edifici anni '80 - '90 – 2000, presentano una forte percentuale pari all'80% e al 63,2 % di nuclei familiari composti da 3 persone; mentre nel Residence Cà del Parco sono presenti più tipologie, da 1 persona 12,5 % a 3 persone 25% a 5 persone con il 12,5 %. Nel Residence Cà del Parco e negli edifici anni '80 - '90 – 2000 si può notare una buona percentuale di nuclei familiari composti da 2 persone.

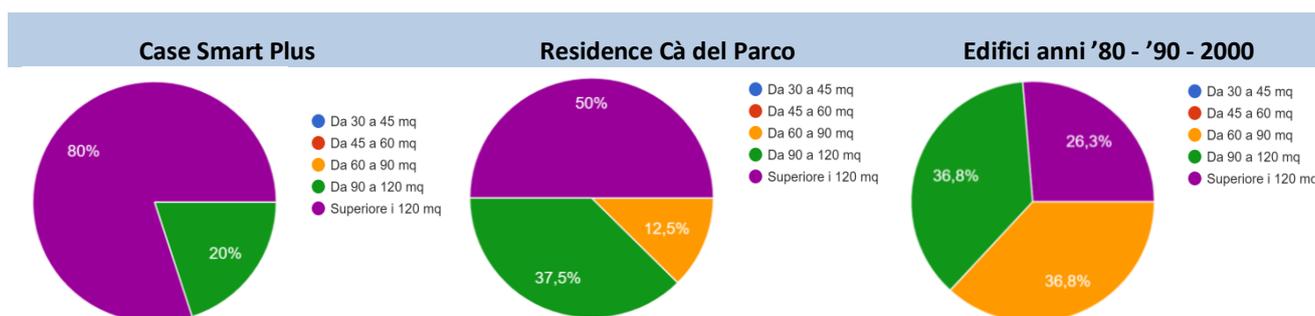
6) Durante una giornata lavorativa tipica, quante ore passa a casa nell'arco delle 24 ore?



Questa domanda mirava a indagare quanto tempo le persone trascorrono in casa, in quanto passare molte ore a casa influisce diversamente nelle percezioni a chi vive in casa solo la sera e durante le ore di riposo notturno. Dai grafici si può notare una buona percentuale di persone che vivono in casa da 20 a 24 ore, in particolare nelle Case Smart Plus con il 60 % e negli edifici anni '80 - '90 - 2000 con il 26,3 %. Si evince poi come un dato ricorrente, da 12 a 16 ore a casa con una media del 40 % per tutti gli edifici. Il Residence Cà del Parco e gli edifici anni '80 - '90 - 2000, presentano percentuali significative del 37,5 % e 26,3 % di persone che passano da 8 a 12 ore a casa. Il Residence Cà del Parco presenta anche un 12,5% di persone che trascorrono solo da 0 a 8 ore in casa.

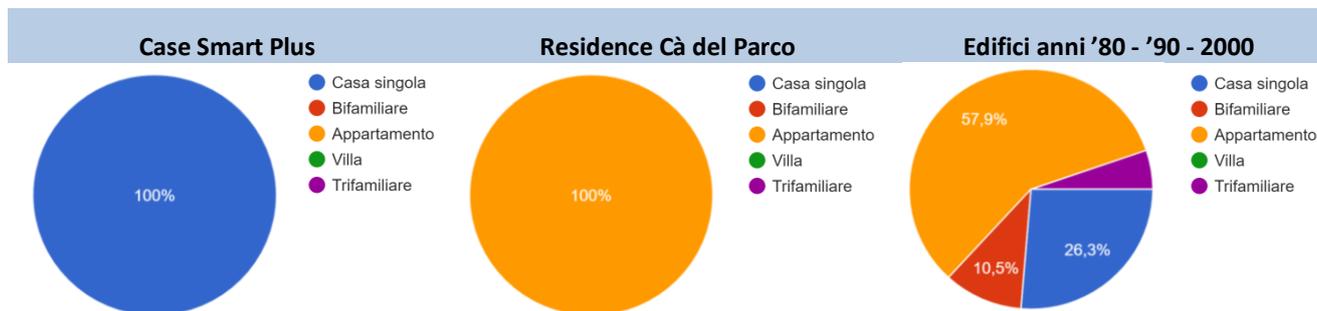
Sezione 2 – Informazioni edificio - residenza

7) Quanto è grande la vostra residenza? Si prega di fornire una stima approssimativa in mq.



Questa domanda mirava a conoscere le dimensioni della residenza. Dai grafici si evincono superfici maggiori di 120 mq per 80 % delle Case Smart Plus, mentre al 50 % e 26,3 % per il Residence Cà del Parco e negli edifici anni '80 - '90 - 2000. Una buona percentuale è data anche dalle superfici da 90 a 120 mq con una media del 30% in tutte le tipologie di edifici. Appartamenti con dimensioni minori, che vanno da 60 a 90 mq, si presentano con un 12,5 % nel Residence Cà del Parco.

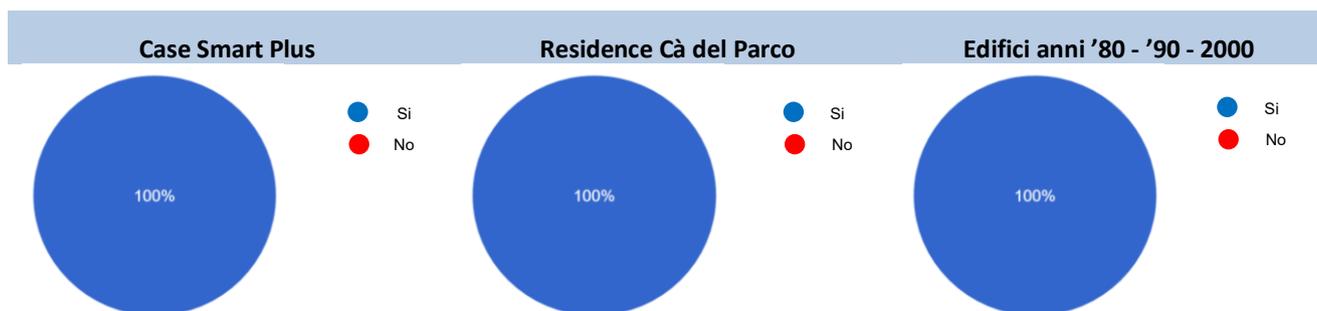
8) La vostra residenza è:



Questa domanda mirava a conoscere in che tipo di casa vive l'utente, perché la tipologia può cambiare molto il modo in cui gli occupanti valutano il comfort, come vivono gli spazi in comune, ma soprattutto come viene percepita la privacy. Tralasciando le Case Smart Plus e il residence Cà del Parco, dove conosceamo già in partenza la tipologia descritta nei casi studio, gli edifici degli anni '80 - '90 - 2000 si presentano in grande percentuale in appartamenti con il 57,9%, un 26,3% di case singole e una piccola percentuale di bifamiliari e trifamiliari.

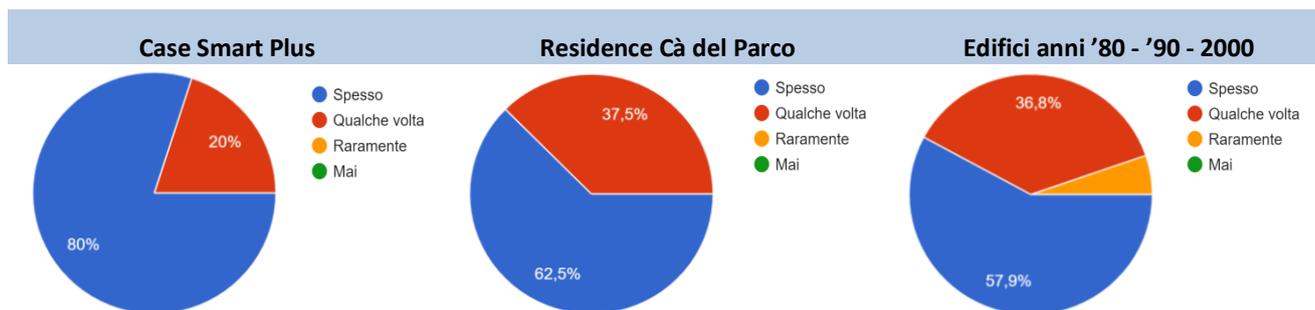
Sezione 3 – Servizi della residenza

9) La residenza ha accesso a spazi esterni come verde privato, terrazzo e/o balconi?



Questa domanda mirava a verificare la presenza di accesso a spazi esterni, per il fatto che l'accesso a balconi, terrazze e verde privato nelle residenze possono migliorare il modo in cui le persone interagiscono con il verde e la natura. Dai grafici si evince al 100% la possibilità di accesso agli spazi esterni in tutte le tipologie di edifici.

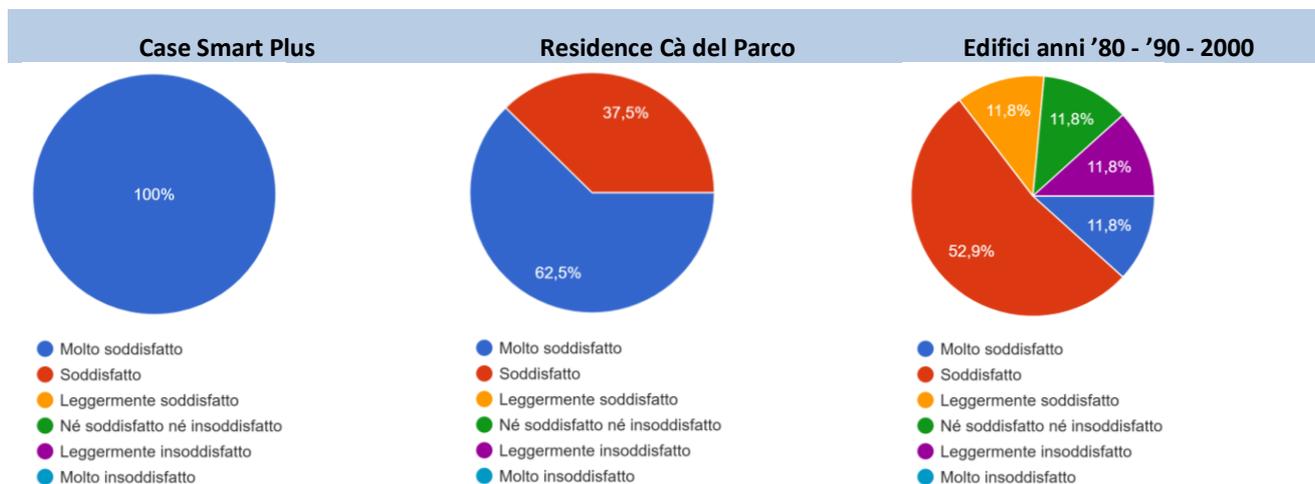
9a) Se ha risposto sì alla domanda precedente, usate questi spazi?



Questa domanda mirava a verificare quanto spesso vengono utilizzati questi spazi. Dai grafici si osserva come questi spazi siano utilizzati spesso, con una media superiore al 60% in tutti gli edifici. Solo gli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 presentano una piccola percentuale di utenti che utilizzano raramente questi spazi esterni.

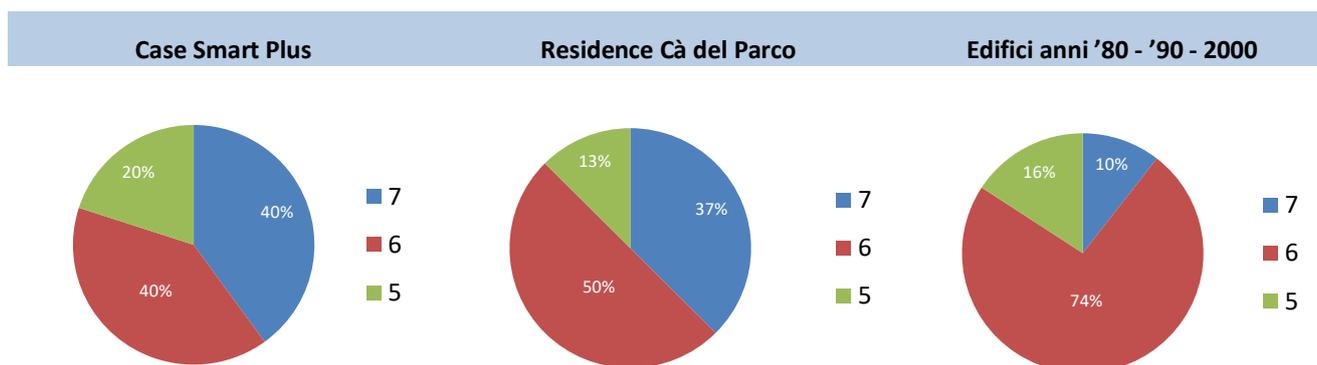
Sezione 4 – Manutenzione, pulizia e sicurezza della residenza

10) Se ci sono aree comuni, quanto è soddisfatto del loro livello di pulizia?



Questa domanda mirava a conoscere la pulizia, manutenzione e sicurezza delle residenze. Dai grafici si può osservare come gli utenti siano molto soddisfatti e soddisfatti nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco. Negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 si può notare un 52,9 % di utenti soddisfatti, ma anche una buona percentuale di persone insoddisfatte.

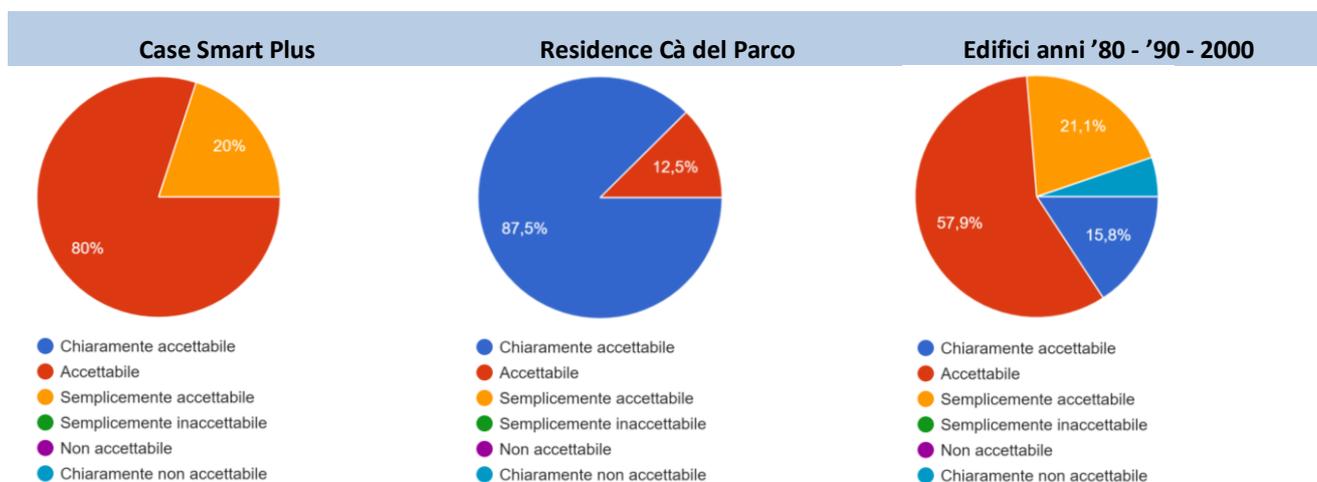
11) Su una scala da 1 a 7, dove 1 è "per nulla" e 7 è "molto", si sente al sicuro nel suo edificio?



Questa domanda mirava a indagare quanto le persone si sentano al sicuro nel proprio edificio. Dai grafici, si può constatare come la maggior parte delle persone si senta al sicuro all'interno del proprio edificio con punteggi che vanno dal 5 al 7 in tutte le tipologie di edifici.

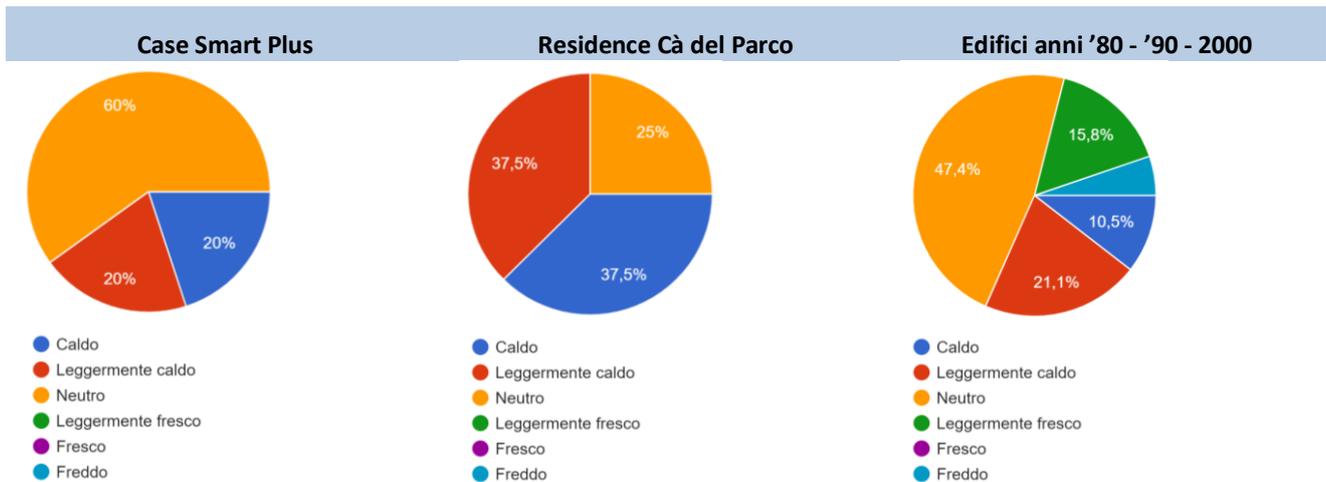
Sezione 6 – Comfort termico stagione di riscaldamento

17) Durante la stagione di riscaldamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?



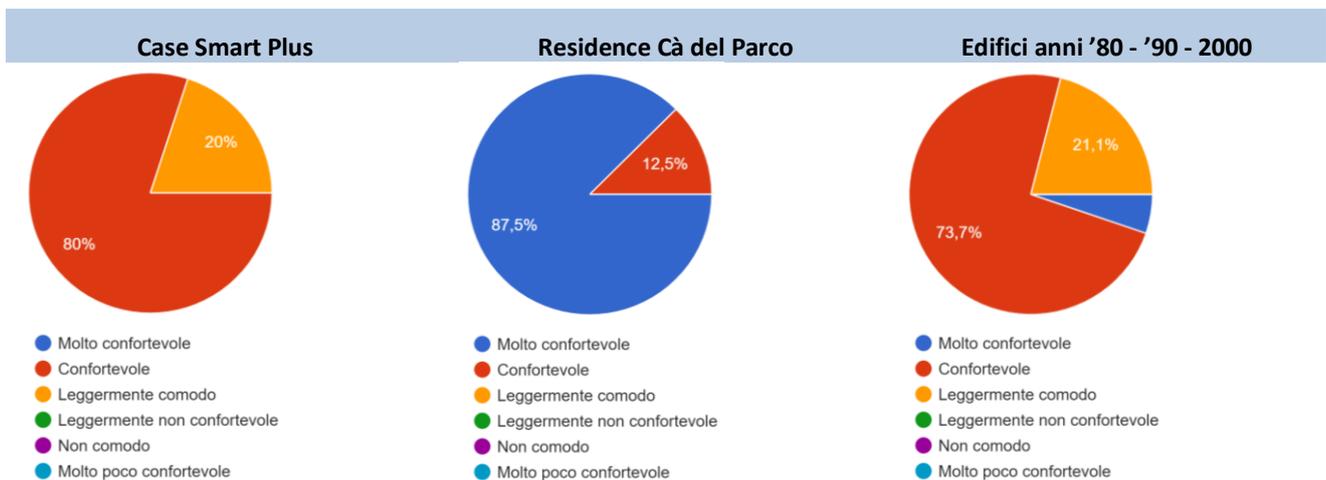
Questa domanda mirava a indagare come le persone giudicano la temperatura nella stagione di riscaldamento. Dai grafici si può notare un buon livello di accettabilità in tutti gli edifici; solo negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 una piccola percentuale di utenti ha definito chiaramente non accettabile la temperatura all'interno della propria residenza.

18) In generale, come percepisce l'ambiente termico?



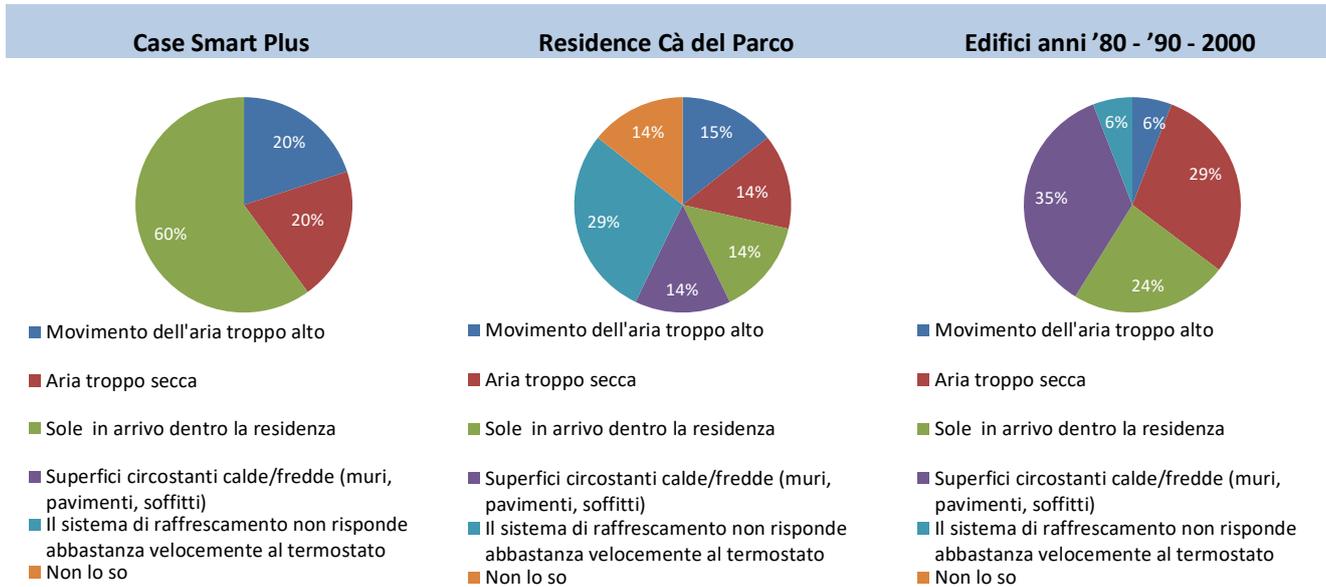
Questa domanda mirava a indagare come gli utenti percepiscono l'ambiente termico nella stagione di raffrescamento. Dai grafici si osserva che circa il 44% degli utenti percepisce l'ambiente neutro, in tutte le tipologie di residenze. L'ambiente viene percepito leggermente caldo in circa il 20% delle Case Smart Plus e nel 21,1 % negli utenti degli edifici degli anni '80 - '90 - 2000 e il 37,5% di Cà del Parco percepisce l'ambiente leggermente caldo. L'ambiente viene percepito caldo nel 26% di tutti gli edifici; invece in una piccola percentuale negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, gli occupanti percepiscono l'ambiente freddo.

19) Quando è in questo spazio, come si sente in generale?



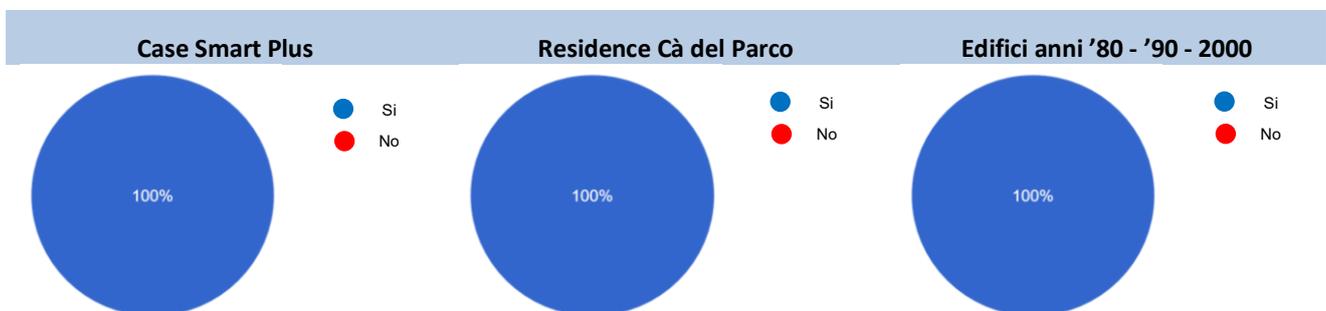
Questa domanda mirava a rilevare come gli occupanti si sentano in questi spazi, tale percezione può influenzare indirettamente altri parametri di comfort, e il comfort di altre persone. Dai grafici, si può notare come le persone si sentano in modo confortevole e molto confortevole nella maggior parte degli edifici.

20) Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple).



Questa domanda mirava a identificare le principali fonti di disagio termico nelle persone, al fine di esaminare, valutare ed eventualmente rimuovere tali fonti. Dai grafici si evince come nelle Case Smart Plus, le principali fonti di disagio siano rappresentate dal sole in arrivo dentro le residenze per il 60%, dal movimento dell'aria troppo alto per il 20%, e dalla presenza di aria troppo secca per il 20%. Il residence Cà del Parco, individua al 29% la principale fonte di disagio nel sistema di riscaldamento che non risponde abbastanza velocemente al termostato, e tutte le altre fonti di disagio al 14%. Gli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, segnalano il maggior numero di disagi, nello specifico il 29% per aria troppo umida, il 35% per superfici circostanti calde, e solo il 6% individua la fonte di disagio nel sistema di riscaldamento che non risponde abbastanza velocemente al termostato e nel movimento dell'aria troppo alto.

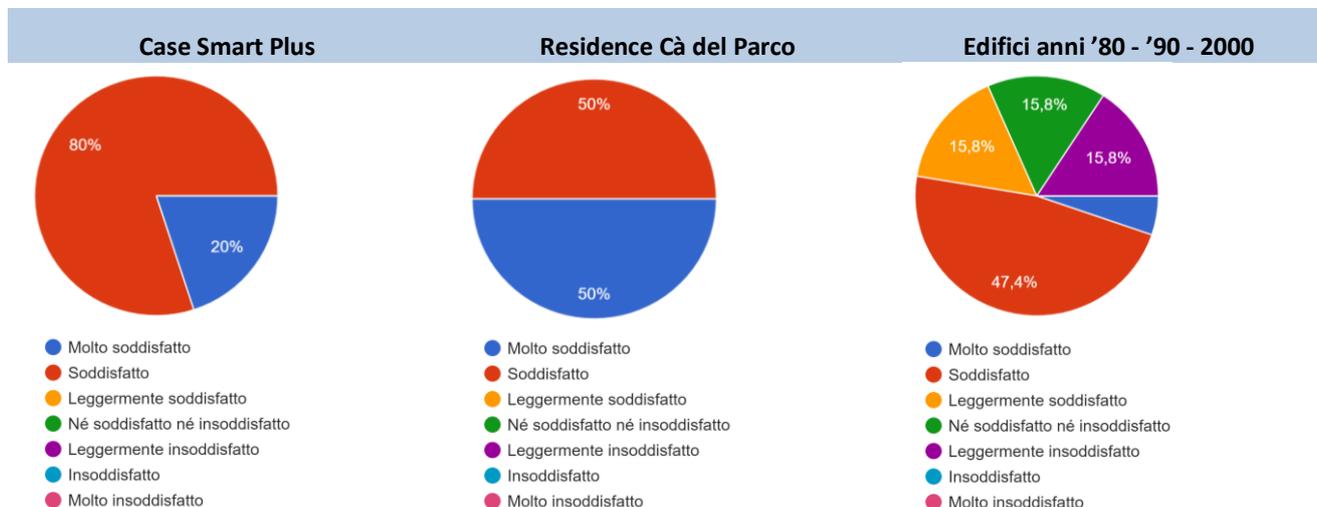
21) La sua residenza ha un sistema di riscaldamento?



Questa domanda mirava a identificare gli edifici muniti di un sistema di riscaldamento. Dai grafici, si evince la presenza di un sistema di riscaldamento per la totalità degli edifici.

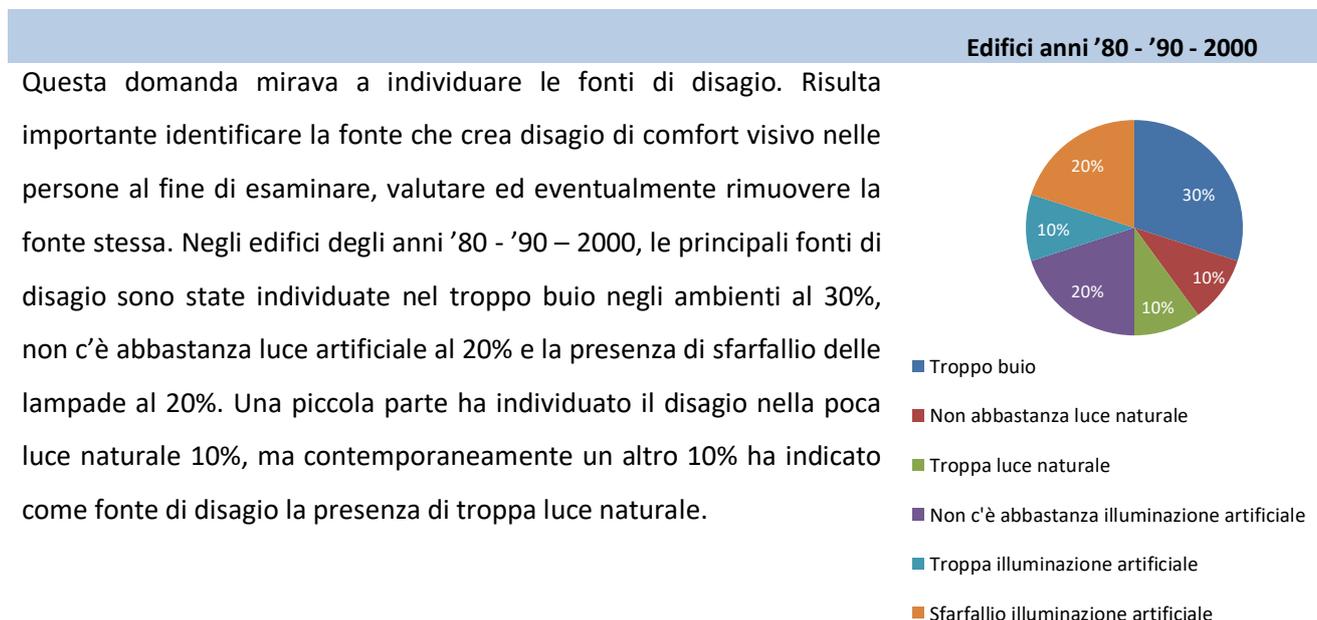
Sezione 7 – Qualità visiva e luminosa

22) E' soddisfatto dell'illuminazione generale nello spazio (per favore consideri sia luce artificiale sia naturale)?



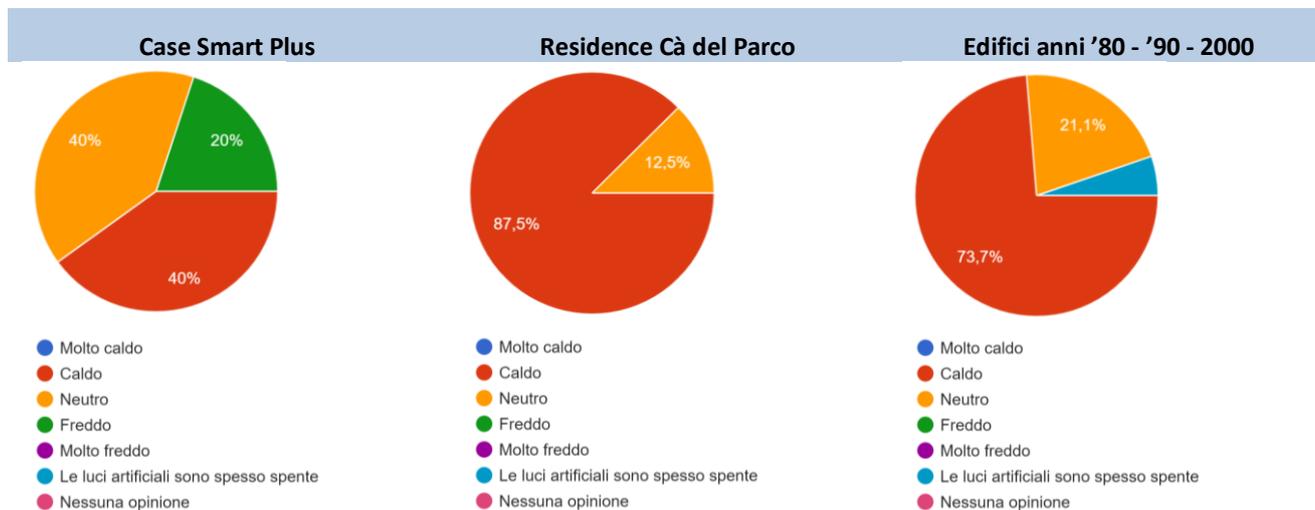
Questa domanda mirava a comprendere la soddisfazione degli occupanti riguardo all'illuminazione generale negli spazi interni. Dai grafici si può notare come gli occupanti risultino soddisfatti o molto soddisfatti nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco; negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 solo il 47,4% risulta soddisfatto, mentre il 15,8 % risulta né soddisfatto né insoddisfatto e il 15,8% leggermente insoddisfatto.

23) Se nella domanda precedente ha risposto che è insoddisfatto (nell'intervallo da leggermente insoddisfatto a molto insoddisfatto) con l'illuminazione nello spazio, quale dei seguenti elementi contribuisce alla sua insoddisfazione? (Possibili scelte multiple).



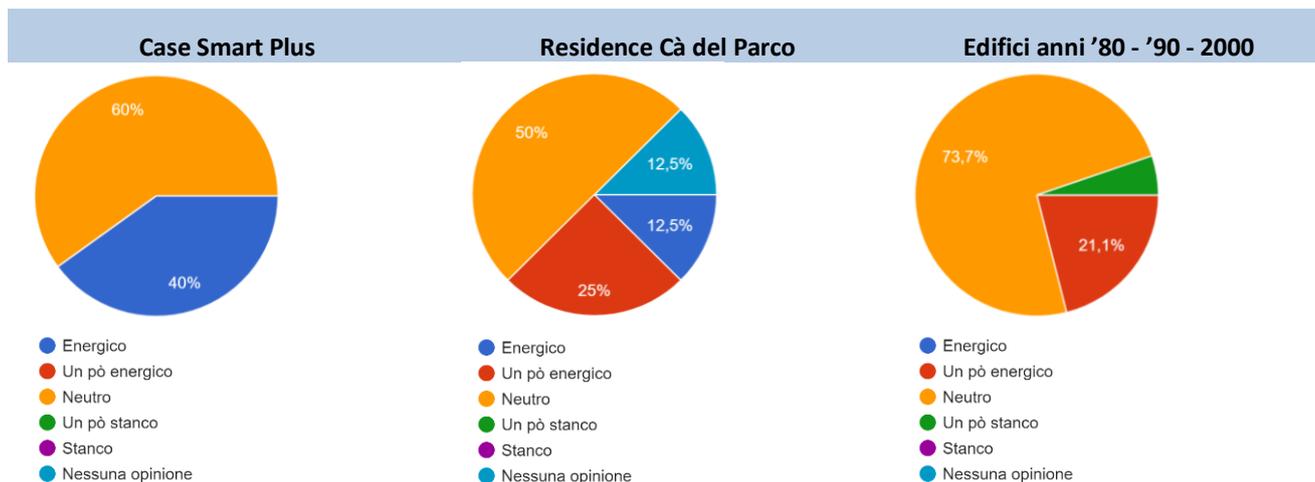
Sezione 7 – Illuminazione non visiva

24) Come descrivereste il colore dell'illuminazione artificiale nella sua residenza?



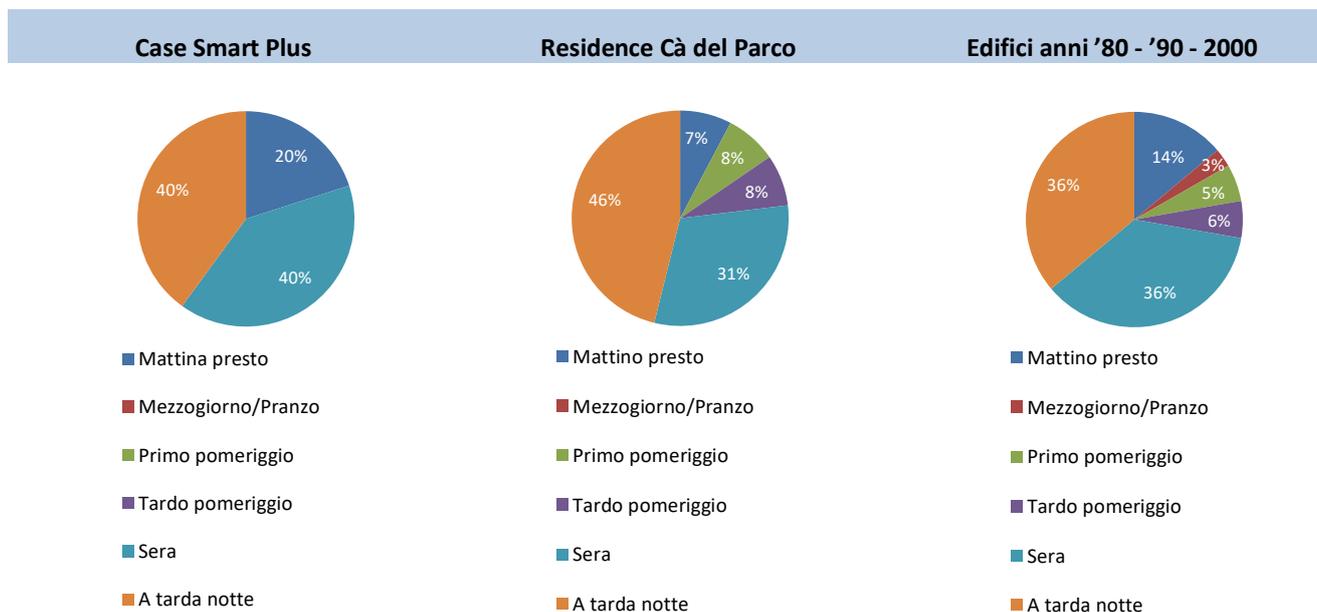
Questa domanda mirava a conoscere in che modo gli occupanti descrivono l'illuminazione artificiale nella propria residenza, per valutare se il colore della luce fa sentire più o meno energici. Dai grafici si può osservare come la maggior parte degli occupanti descriva l'illuminazione artificiale in modo caldo o neutro; solo nelle Case Smart Plus il 20% degli occupanti ha giudicato freddo il colore della luce.

25) Nel complesso la qualità dell'illuminazione artificiale la fa sentire energico o stanco?



Questa domanda, come la precedente, mirava a conoscere in che modo gli occupanti descrivono l'illuminazione artificiale nella propria residenza, per valutare se il colore della luce fa sentire più o meno energici. Nel complesso dei dati raccolti si può notare come gli occupanti giudicano in modo neutro la qualità dell'illuminazione; solo piccole percentuali indicano che la luce fa sentire energico, e un po' energico le persone.

26) Si prega di indicare le ore del giorno in cui si tengono le tapparelle/scuri per lo più abbassate o del tutto chiuse nella zona giorno.

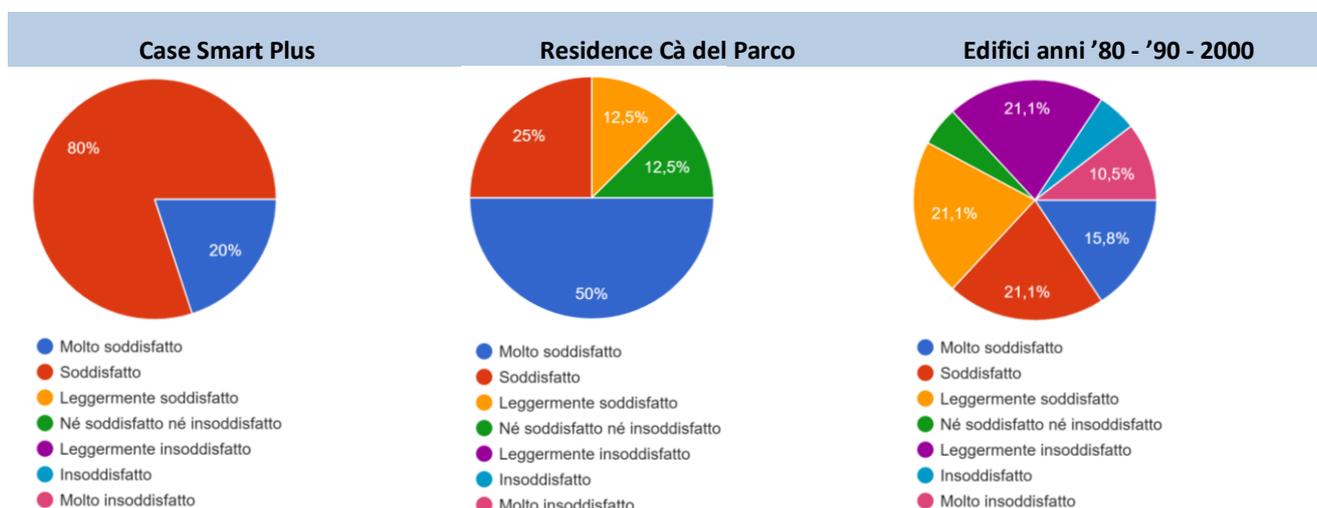


Questa domanda mirava a conoscere i momenti della giornata in cui le tapparelle/scuri sono abbassate, in quanto tenere gli scuri o tende oscuranti chiuse durante le ore diurne abbatte sensibilmente l'illuminamento all'interno degli ambienti diminuendo l'efficacia circadiana della luce.

Dai grafici si può notare come gli scuri/tapparelle e oscuranti sono chiuse nella maggior parte dei casi la sera, a tarda notte e mattina presto in tutti gli edifici. Nel Residence Cà del Parco e negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, in piccole percentuali i sistemi oscuranti scuri/tapparelle sono tenuti chiusi anche nel primo e tardo pomeriggio.

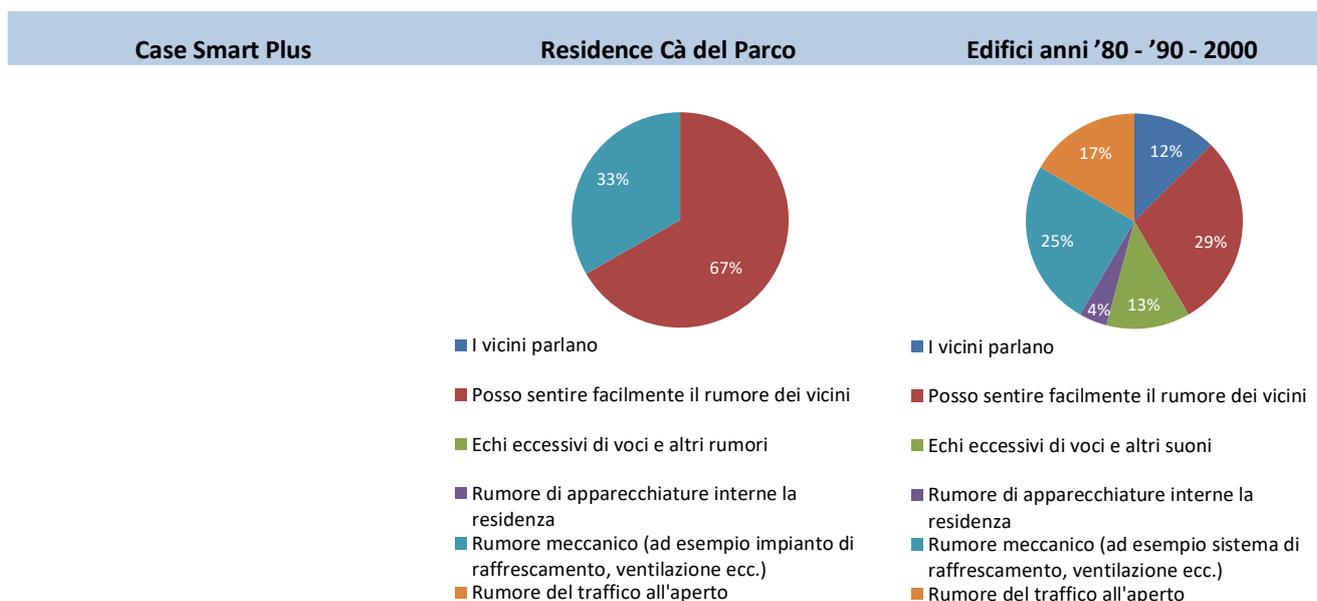
Sezione 9 – Comfort acustico

27) Quanto è soddisfatto del livello di rumore nella sua residenza?



Questa domanda mirava a conoscere la soddisfazione degli occupanti riguardo ai livelli di rumore presenti nella residenza. Dai grafici si evince come il grado di soddisfazione sia ottimo nelle Case Smart Plus, buono nel Residence Cà del Parco, mentre negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000 oltre a una buona parte di occupanti soddisfatti, vi è un 21,1% di persone sono leggermente insoddisfatte, e il 10% molto insoddisfatto.

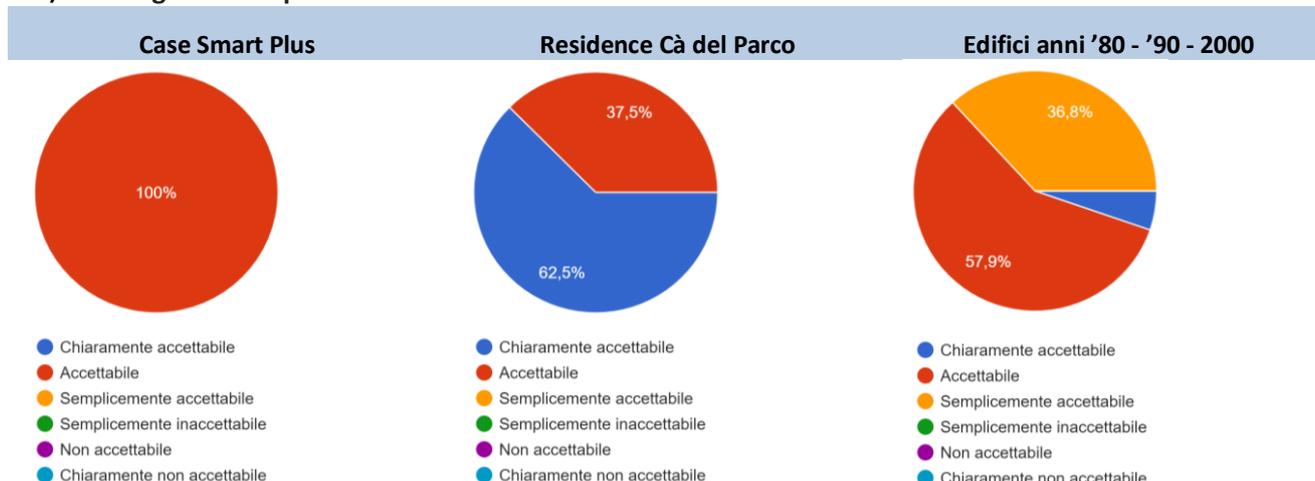
28) Se ha detto che non è soddisfatto del livello di rumore. Quale dei seguenti elementi contribuiscono a questo problema? (possibili scelte multiple).



Questa domanda mirava a individuare la fonte di rumore che crea disagio. Dai grafici si può notare come la principale fonte di disturbo nel Residence Cà del Parco sia, con il 67%, il fatto di sentire facilmente il rumore dei vicini, mentre per un altro 33% derivante da rumore meccanico degli impianti. I maggiori disagi sono stati riscontrati negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, dove il 29% ha individuato la fonte di disturbo nel sentire facilmente il rumore dei vicini, il 25% nel rumore meccanico degli impianti, mentre il 17% nel rumore del traffico, e il 12 % nei vicini che parlano.

Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

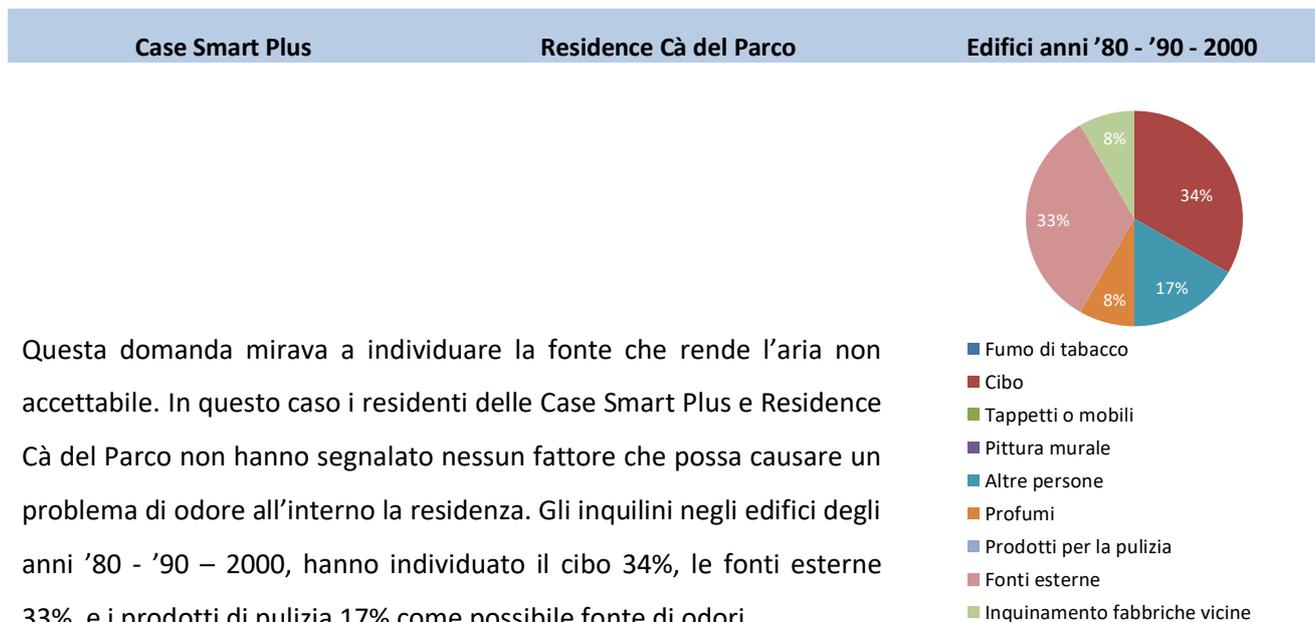
29) Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?



Questa domanda mirava a sapere come le persone giudicano la qualità dell'aria all'interno della propria residenza, per valutare la presenza di cattivi odori ed eliminare la fonte principale del disagio.

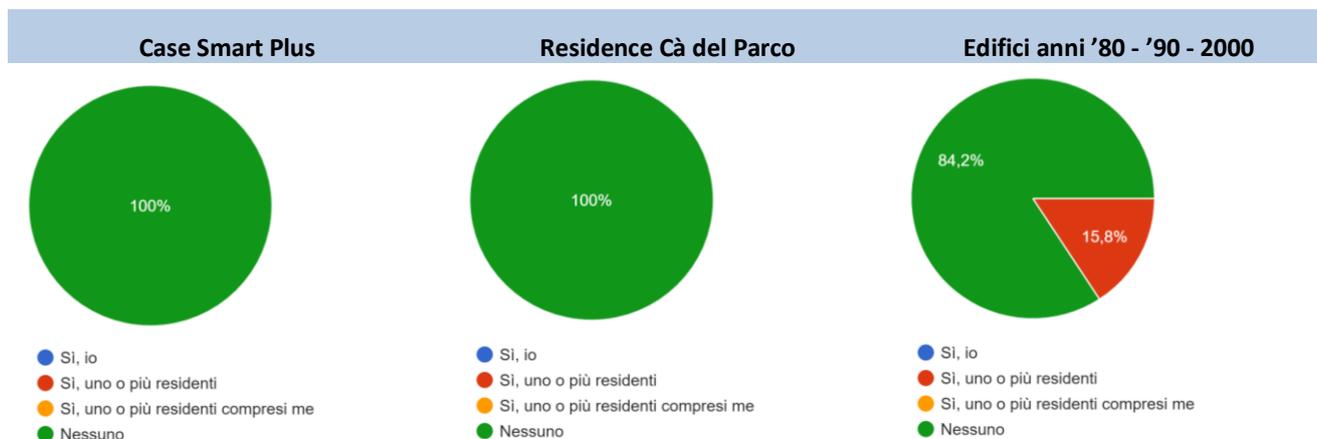
Dai grafici, si può notare come in tutti gli edifici gli occupanti valutano da semplicemente accettabile a chiaramente accettabile la qualità dell'aria percepita.

34) Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema?



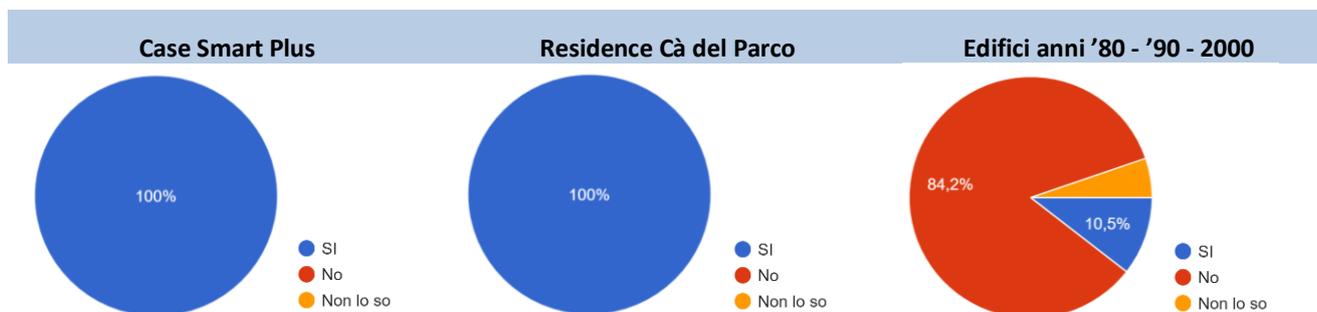
Questa domanda mirava a individuare la fonte che rende l'aria non accettabile. In questo caso i residenti delle Case Smart Plus e Residence Cà del Parco non hanno segnalato nessun fattore che possa causare un problema di odore all'interno la residenza. Gli inquilini negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, hanno individuato il cibo 34%, le fonti esterne 33%, e i prodotti di pulizia 17% come possibile fonte di odori.

35) Fuma qualcuno in casa?



Questa domanda mirava a individuare se qualcuno fuma all'interno della residenza, in quanto il fumo di sigaretta, anche se passivo, oltre a generare cattivi odori e cattiva qualità dell'aria, provoca danni alla salute. Dai grafici si evince come nessuno fumi nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco. Negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, nella maggioranza con 84,2% non fuma nessuno, mentre nel 15,8% sono presenti uno o più residenti che fumano.

36) La residenza ha un sistema di ventilazione meccanica?



Questa domanda mirava a rilevare se la residenza dispone di un sistema di ventilazione meccanica controllata. Dai grafici si può notare la presenza della ventilazione meccanica controllata nel 100% delle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco. Negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, solo il 10,5% presenta un sistema di ventilazione meccanica, nell'84% dei casi non è presente, mentre una piccola percentuale ha risposto che non sa se la residenza presenta un sistema di ventilazione.

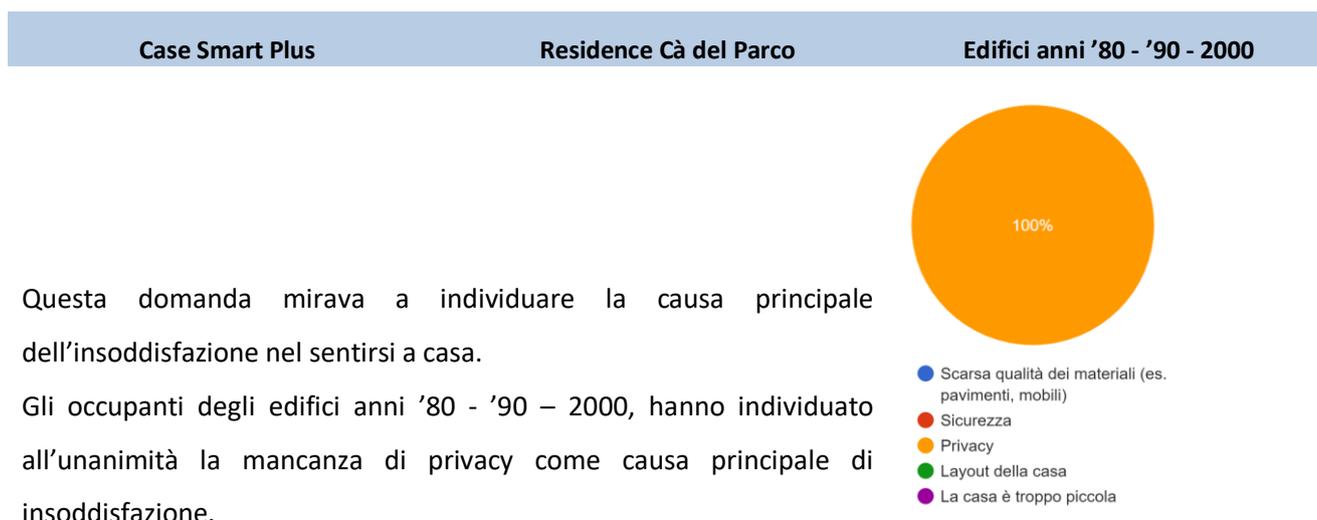
Sezione 11 – Qualità abitativa

37) Quanto è soddisfatto dell'intimità, o di come si sente "a casa"?



Questa domanda mirava a capire se le persone sono soddisfatte nel sentirsi a casa. Dai grafici si nota un grado di soddisfazione elevata sia per le Case Smart Plus sia per il Residence Cà del Parco. Negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000, oltre a una buona percentuale, superiore al 50%, risulta soddisfatta, un 15,8% si definisce leggermente insoddisfatto ed una piccola percentuale insoddisfatta di come si sente a casa.

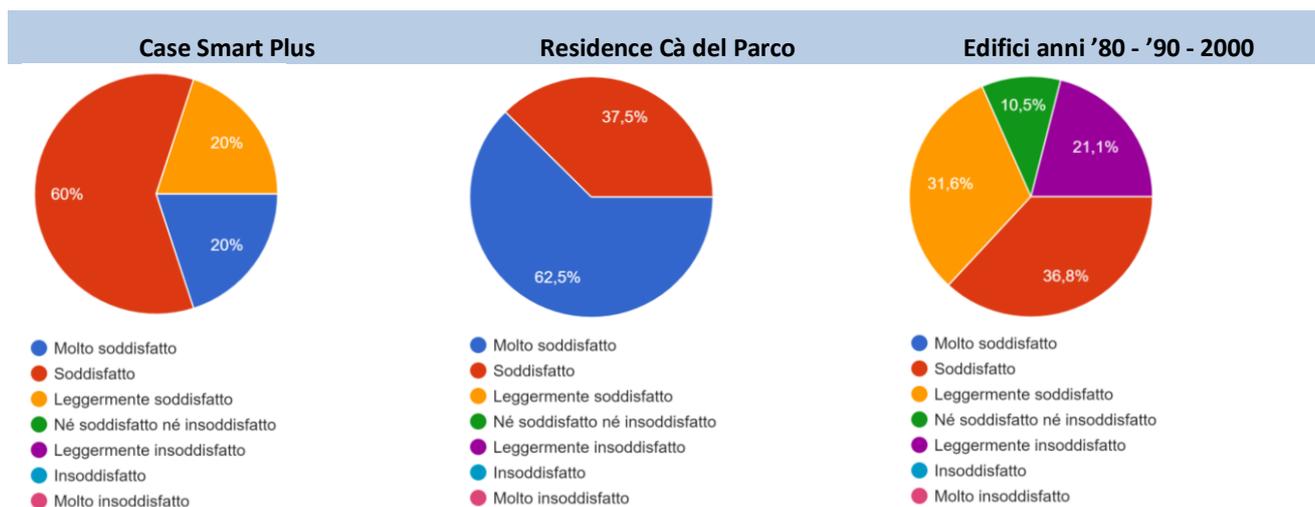
38) Se ha detto che non è soddisfatto. Qual è la causa principale della sua insoddisfazione?



Questa domanda mirava a individuare la causa principale dell'insoddisfazione nel sentirsi a casa.

Gli occupanti degli edifici anni '80 - '90 – 2000, hanno individuato all'unanimità la mancanza di privacy come causa principale di insoddisfazione.

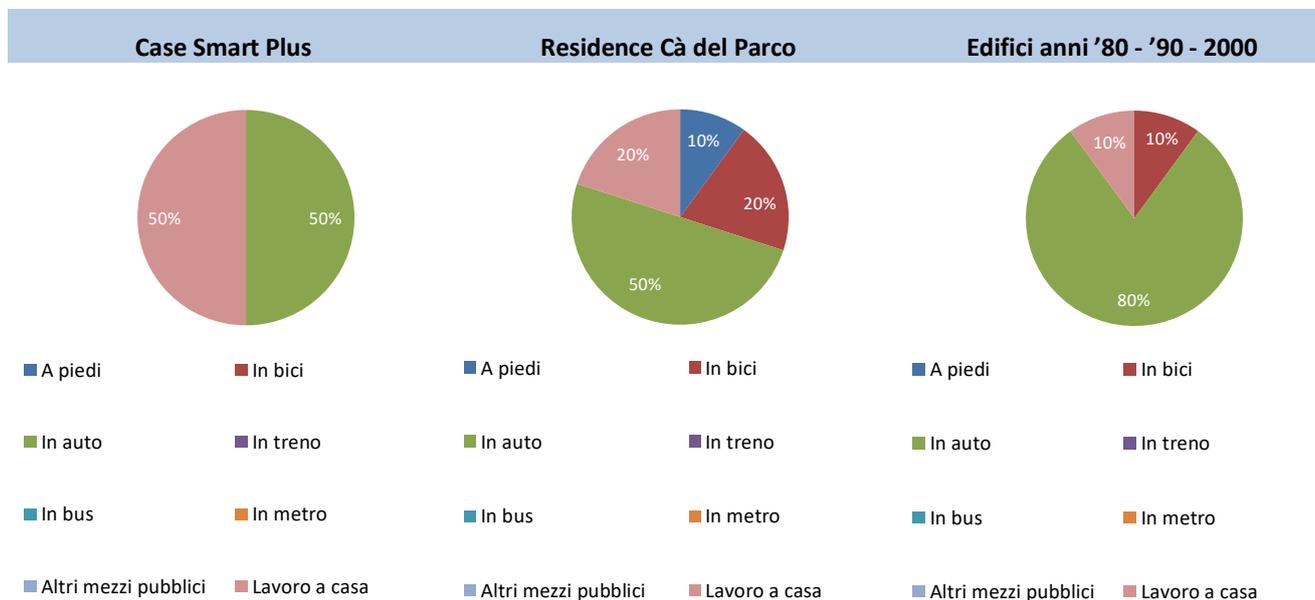
39) Quanto è soddisfatto del layout/disposizione/sviluppo planimetrico della sua residenza?



Questa domanda mirava a comprendere il grado di soddisfazione del layout della residenza. Dai grafici si evince un buon grado di soddisfazione in tutti gli edifici, solo negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 è presente un 21,1% di persone leggermente insoddisfatte, e un 10,5% né soddisfatti né insoddisfatti.

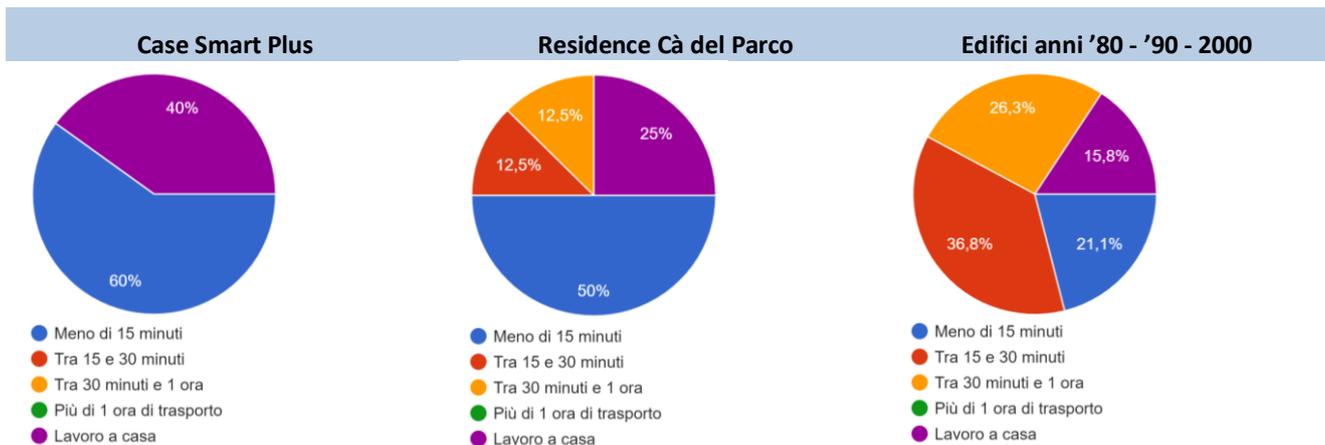
Sezione 12 – Quartiere e comunità

40) Se lavora o studia, come si reca nel posto di lavoro o di studio?



Questa domanda mirava a definire i mezzi utilizzati per lo spostamento tra casa e posto di lavoro. Si può notare dai grafici come la maggioranza delle persone utilizzi l'auto, con dati dal 50 all'80% in tutte le tipologie di edifici. Solo una piccola percentuale dal 10 al 20% utilizza la bici, o lavora da casa.

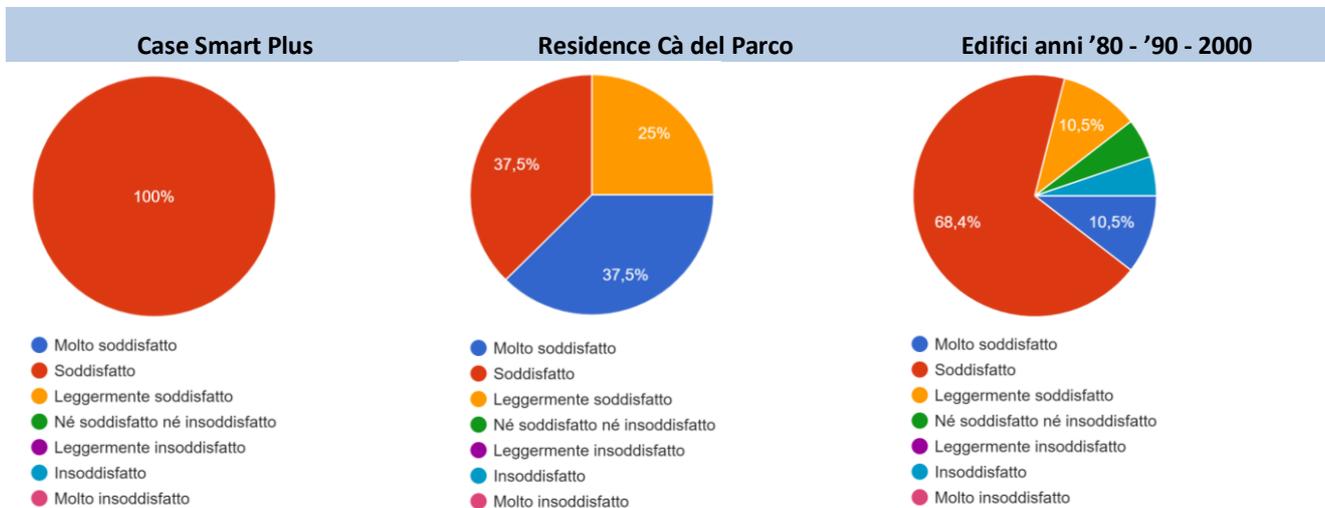
41) Quanto tempo ci vuole per raggiungere il suo posto di lavoro o di studio?



Questa domanda mirava a definire il tempo necessario per raggiungere il posto di lavoro o studio.

Dai grafici si evince che le persone impiegano meno di 15 minuti per raggiungere il posto di lavoro, in particolare gli inquilini delle Case Smart Plus e del Residence Cà del Parco. Si può notare una buona percentuale di persone che lavorano da casa.

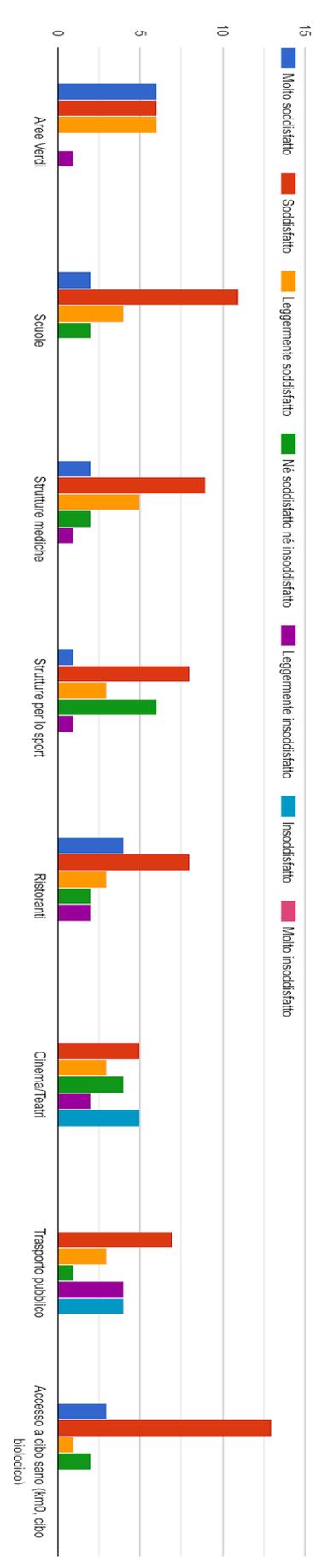
42) Quanto è soddisfatto del livello di sicurezza e pulizia dell'area in cui vive?



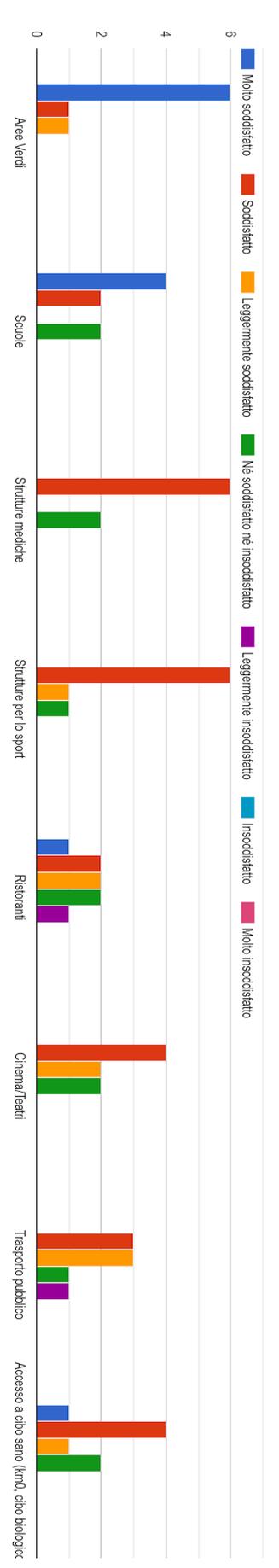
Questa domanda mirava a comprendere il grado di soddisfazione del livello di sicurezza e pulizia dell'area in cui vivono i residenti degli edifici. Si può notare subito una soddisfazione al 100% per le Case Smart Plus; anche il Residence Cà del Parco presenta un buon grado di soddisfazione. Gli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, presentano un buon grado di soddisfazione generale, ma anche una piccola percentuale di inquilini che risultano leggermente insoddisfatti del livello di sicurezza e pulizia dell'area.

43) Quanto è soddisfatto della quantità e della qualità dei seguenti elementi presenti nella zona in cui vive?

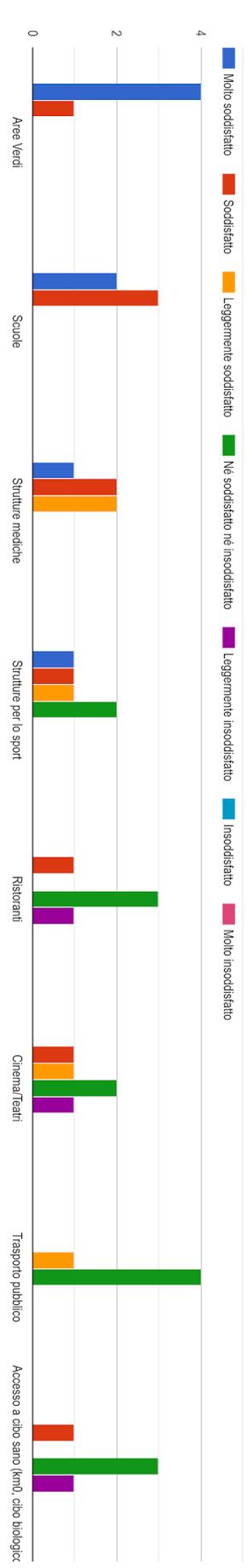
E d i f i c i a n n i ' 8 0 - ' 9 0 - 2 0 0 0



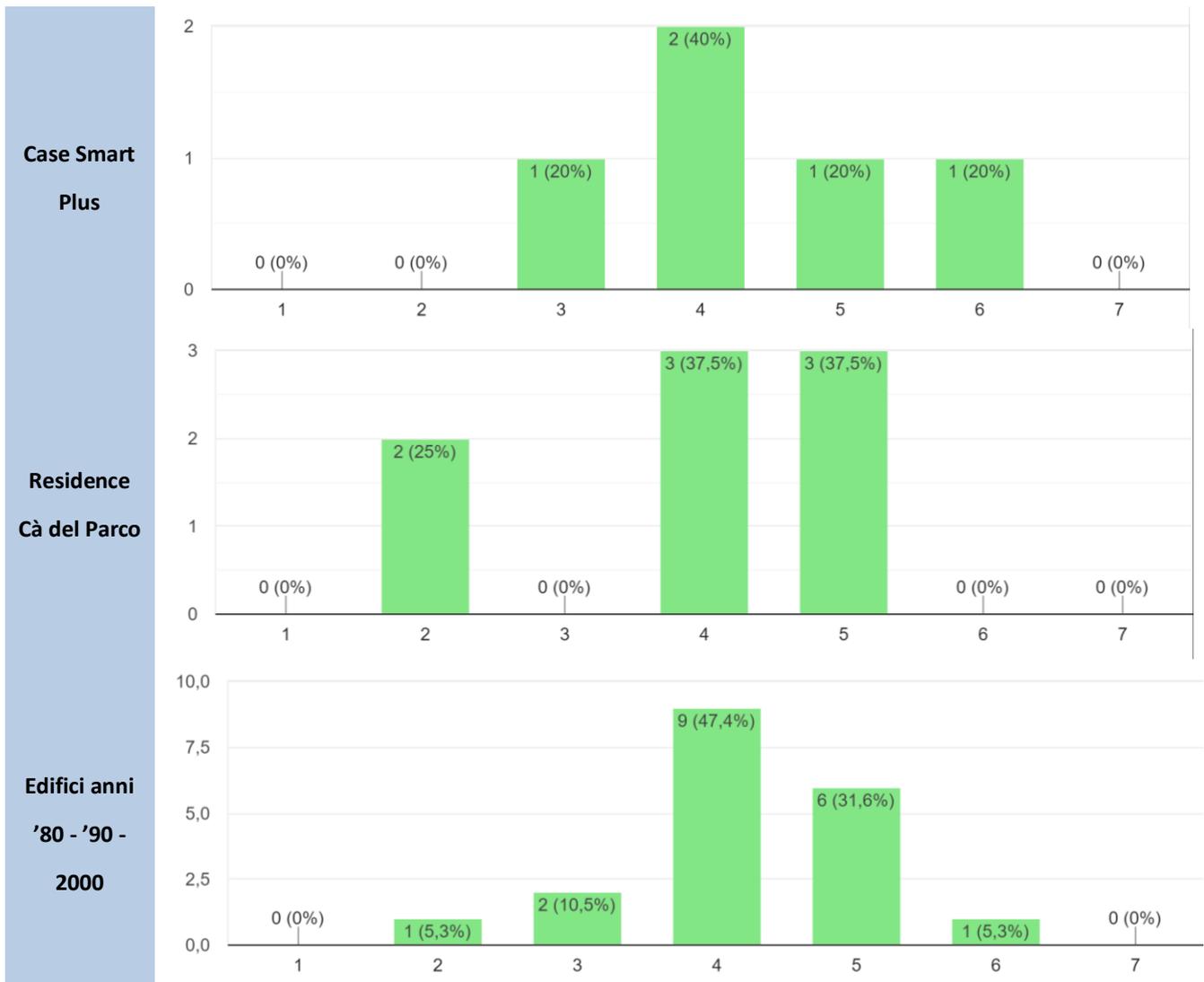
R e s i d e n c e C à r e d e l P a r c o



C a s e S m a r t P l u s

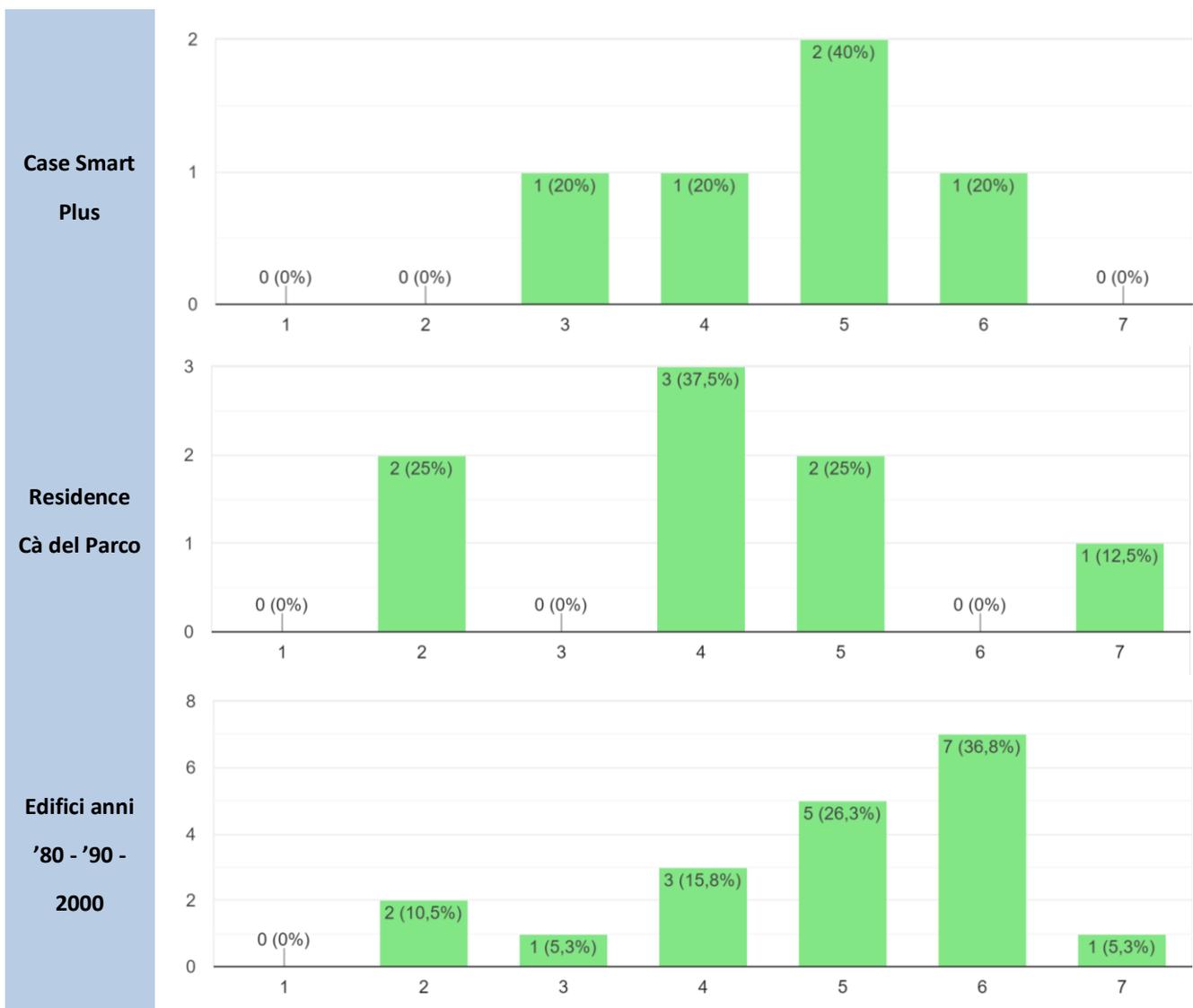


44) Su una scala da 1 a 7, dove 1 è "per nulla" e 7 è "molto", come concorda con la frase "Mi sento un membro della comunità in cui vivo"?



Questa domanda mirava a comprendere se le persone si sentono parte di una comunità di vicinato. Risulta importante capire se le persone si sentono parte di una comunità di vicinato, perché questo può migliorare o peggiorare la percezione di altri fattori ambientali, come la sicurezza, le relazioni umane e il benessere generale dell'individuo. Dai grafici si può constatare come le persone si posizionino a metà della scala di valutazione proposta, tra i valori 4 e 5 in tutte le tipologie di edifici analizzati.

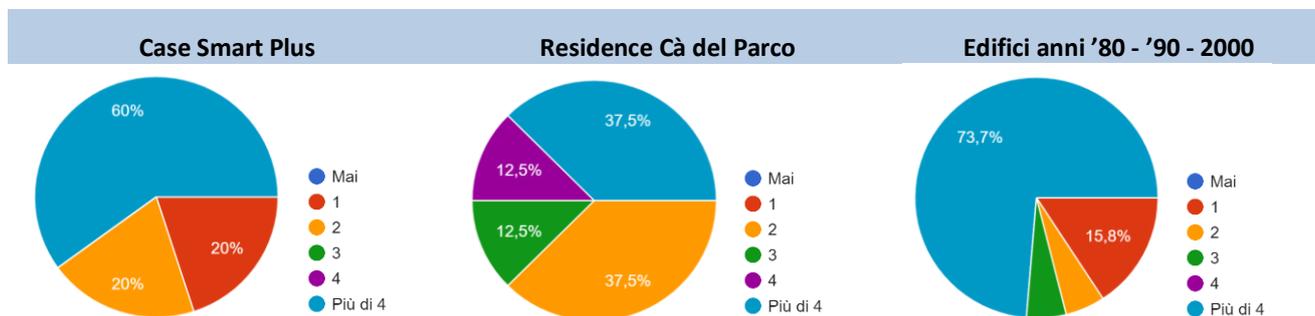
45) Per lei, quanto è importante sentirsi membri della comunità?



Questa domanda mirava comprendere quanto è importante per le persone sentirsi parte di una comunità. Dai grafici si può constatare come le persone si posizionino tra i valori 5 e 6 della scala di valutazione proposta in quasi tutte le tipologie di edifici analizzati.

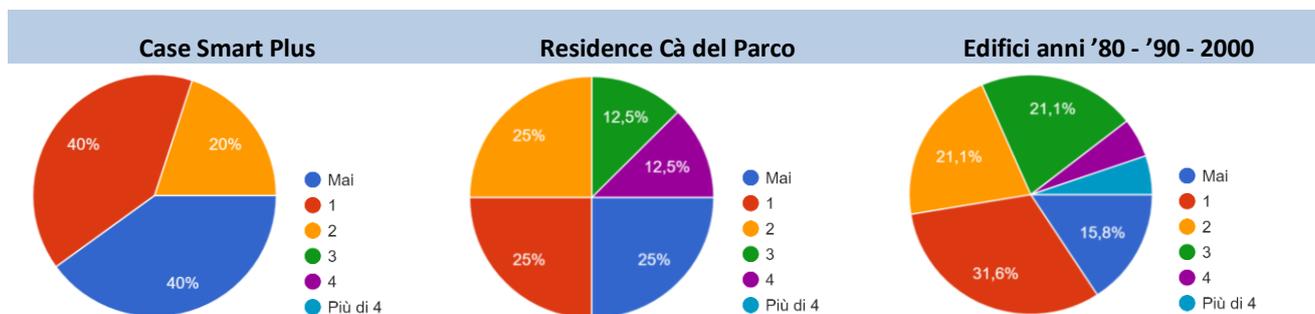
Sezione 13 – Attività fisica e movimento

46) In una giornata tipo, quante ore passa seduto al lavoro e/o sdraiato a guardare la TV?



Questa domanda mirava a comprendere quante ore della giornata le persone sono sedute. Dai grafici si può notare subito un dato importante, ossia come la grande maggioranza degli inquilini, più del 50%, passa seduta e quindi non attiva più di 4 ore al giorno. Solo i residenti delle Case Smart Plus e degli edifici anni '80 - '90 – 2000, presentano una piccola percentuale di persone che trascorrono solo 1 ora al giorno seduti al lavoro.

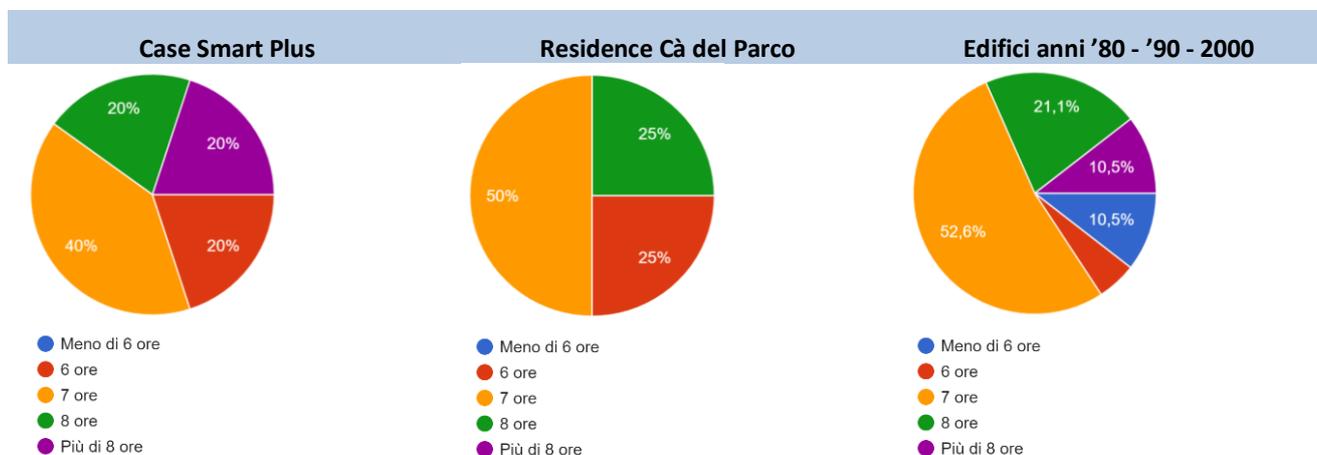
47) In una settimana tipica, quante volte svolge almeno 150 minuti totali di attività fisica aerobica di intensità moderata o almeno 75 minuti di attività fisica vigorosa?



Questa domanda mirava a valutare se e quante volte le persone svolgono attività fisica, perché il movimento consente di mantenere un buono stato di salute e di abbassare la probabilità di contrarre varie malattie. Dai grafici si evince come una buona percentuale di occupanti delle residenze non svolge mai attività fisica. Una media del 32% svolge attività fisica solo una volta a settimana, il 20% la svolge due volte a settimana, e solo il 16,8% almeno tre volte a settimana.

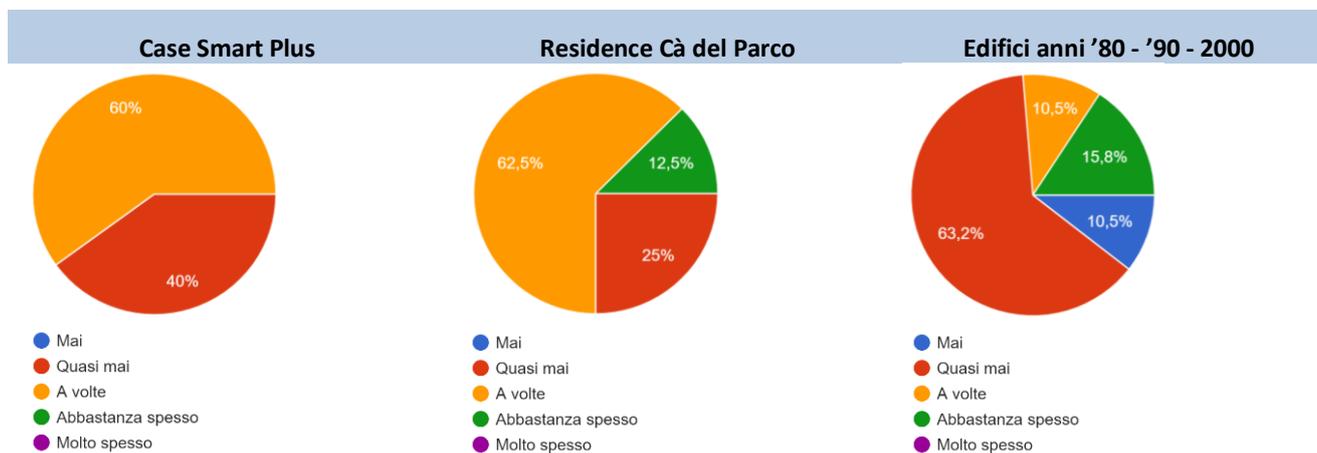
Sezione 14 – Qualità del sonno

48) Quante ore dorme di notte (o durante il periodo di sonno) in un giorno?



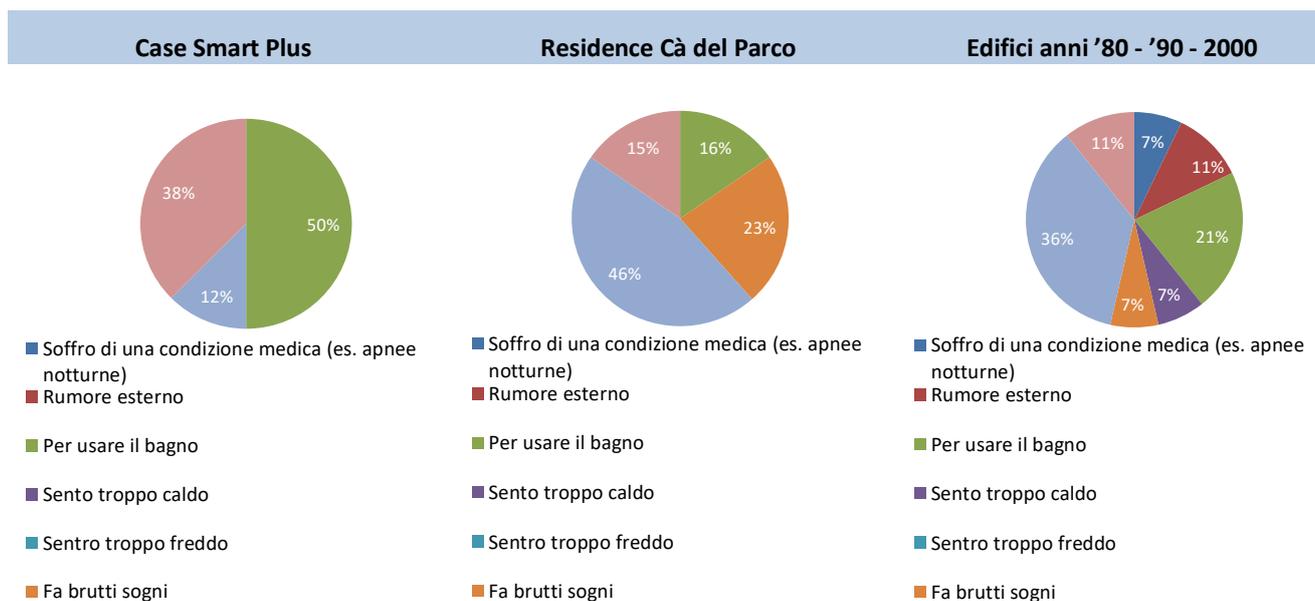
Questa domanda mirava a valutare quante ore le persone dormono per notte, in quanto il sonno può migliorare o ridurre il benessere psicofisico delle persone. Dai risultati si può notare come circa il 50% delle persone dorme circa 7 ore per notte, una buona parte, il 22% circa 8 ore, il 18% dorme 6 ore per notte. Solo una piccola parte dorme più di 8 ore, o meno di 6 ore per notte.

49) Ha difficoltà ad addormentarsi e dormire?



Questa domanda mirava capire se le persone presentano difficoltà ad addormentarsi e dormire. Dai grafici proposti, si evince come nella maggior parte dei casi, circa 42,7%, le persone quasi mai hanno difficoltà ad addormentarsi e dormire. Il 44,3% a volte presenta difficoltà, mentre 14,15% abbastanza spesso fa fatica addormentarsi e dormire. Solo il 10,5% non ha mai problemi.

50) Se si sveglia di notte, qual è il motivo principale? (possibili scelte multiple).

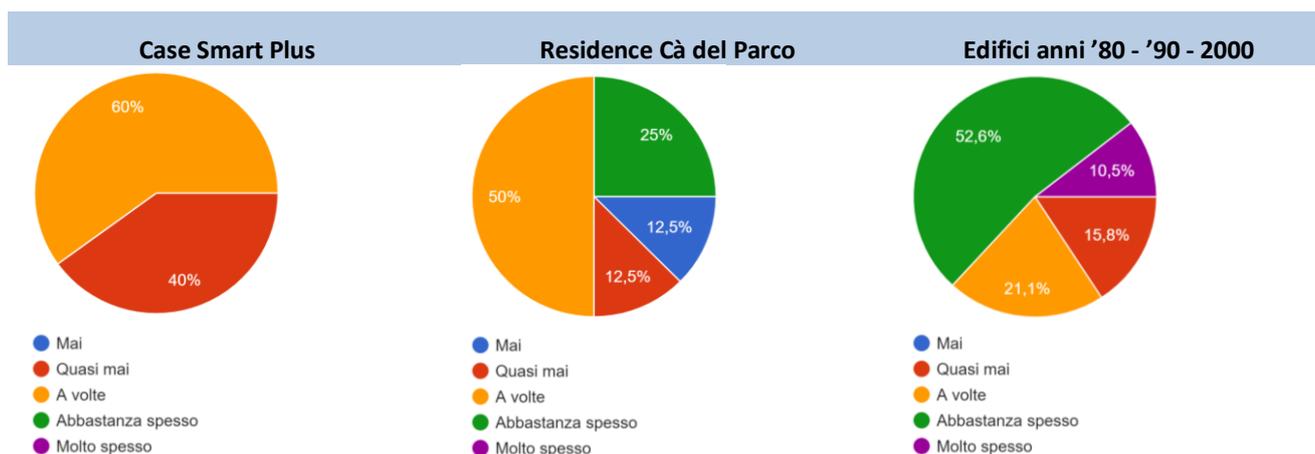


Questa domanda mirava a capire i motivi principali di risveglio durante la notte da parte degli inquilini.

Dai risultati si può constatare come uno dei motivi principali di risveglio notturno sia per usare il bagno con il 29%. Un altro dato importante è dato dal 31,3% di occupanti che si sveglia perché sente troppo freddo, in particolare nel Residence Cà del Parco e negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000.

Sezione 15 – Comfort mentale

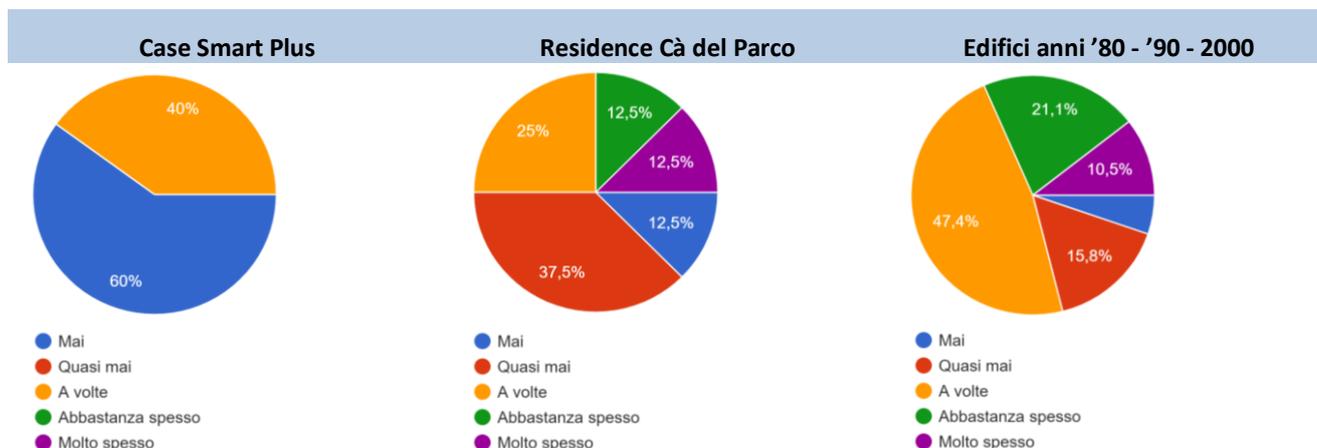
51) Nell'ultimo mese, quanto spesso si è sentito nervoso e/o "stressato"?



Questa domanda mirava a comprendere quanto spesso le persone sono nervose e stressate.

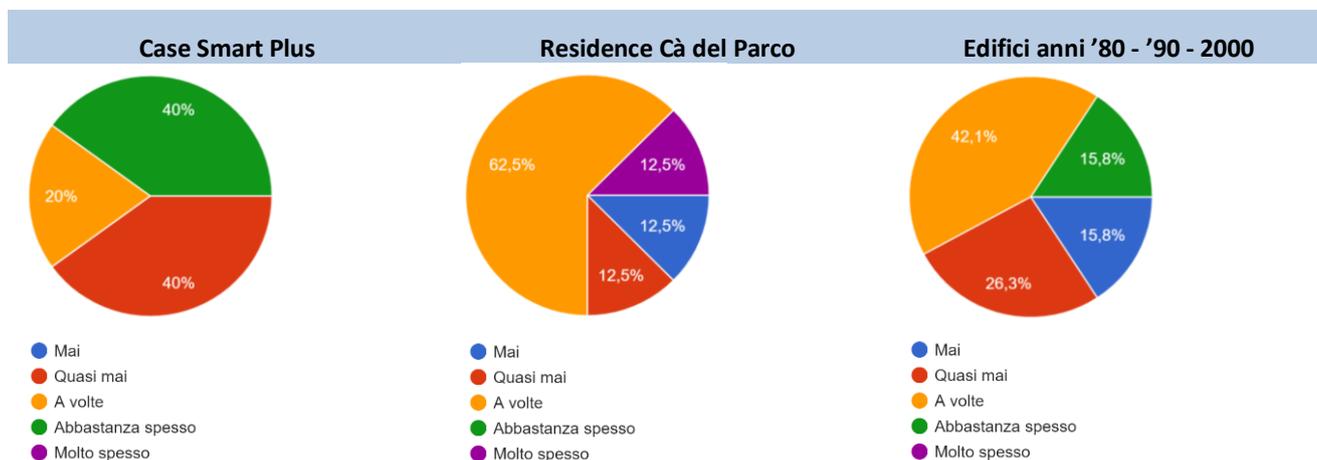
Dai grafici si nota come in via generale gli inquilini delle residenze sono nervosi/stressati per circa il 43,7%, mentre il 22,7% non lo è quasi mai. Gli occupanti del Residence Cà del Parco e negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 sono nervosi/stressati abbastanza spesso per il 38,8%.

52) Negli ultimi mesi ha notato un aumento dei dolori muscolari in particolare al collo, alla testa, alla parte bassa della schiena, alle spalle?



Questa domanda mirava a comprendere se le persone presentano dolori muscolari. Molte persone non pensano di essere nervose e stressate, ma hanno molti dolori fisici soprattutto al collo, alla testa, alla parte bassa della schiena. Dai risultati, si può notare come solo nelle Case Smart Plus, e in piccola parte negli altri due edifici gli inquilini non presentano “mai” dolori muscolari. In via generale si può constatare che le persone presentano dolori muscolari nell’intervallo che va da “molto spesso” ad “a volte”.

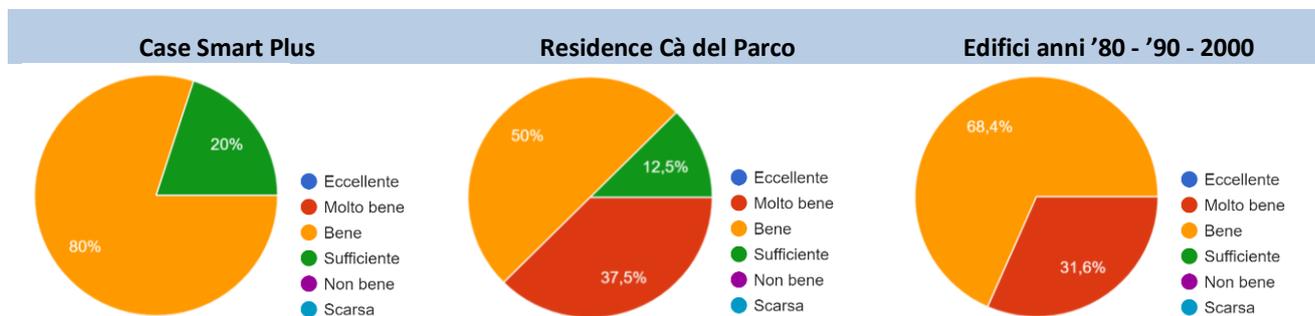
53) Pensa che non abbia tempo per altri interessi/hobby al di fuori del suo lavoro?



Questa domanda mirava a comprendere se le persone pensano di aver del tempo libero al di fuori del proprio lavoro. Dai risultati si evince come la maggioranza degli occupanti, con il 41,5%, pensa “a volte” di non aver tempo per altri interessi/hobby; il 13% non lo pensa “mai”, e il 27,9% lo pensa “abbastanza spesso”.

Sezione 16 – Benessere e natura

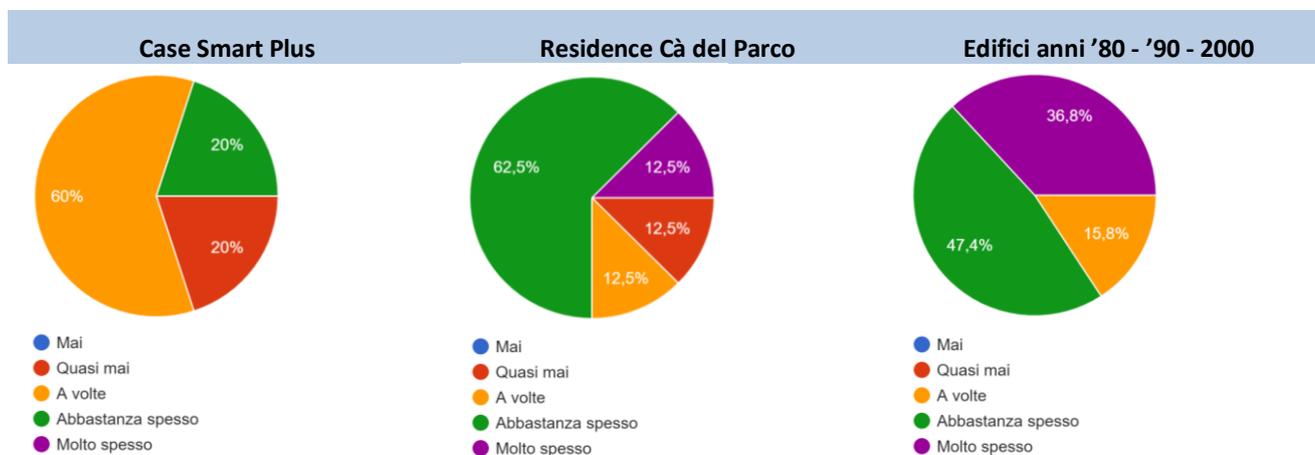
54) In generale, come valutereste la vostra salute? Selezioni la risposta migliore.



Questa domanda mirava a conoscere come le persone definiscono la loro salute.

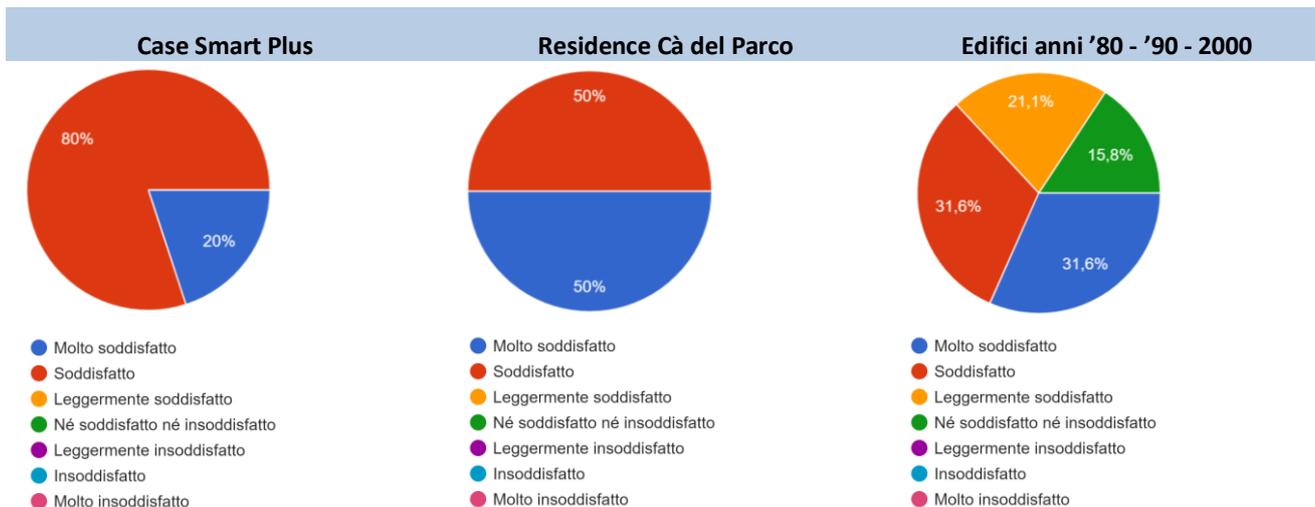
Dai risultati si può notare come, in via generale, le persone giudicano “bene” la propria salute, con il 66% di risposte; il 34,5% giudica la propria salute “molto bene”, e solo nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco, una piccola parte giudica in modo “sufficiente” la propria salute.

55) Per mantenere la salute fisica, ha bisogno di interagire con la natura?



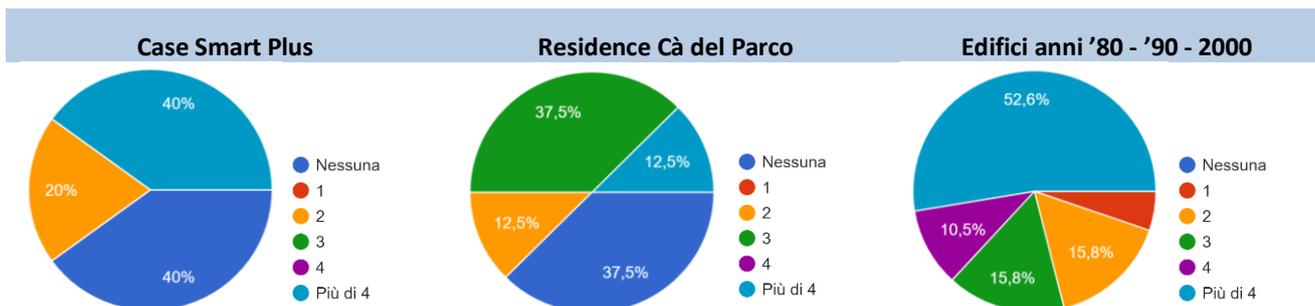
Questa domanda mirava a comprendere se le persone hanno bisogno della natura per mantenere un buono stato di salute psico-fisica. Dai grafici si nota come la maggior parte degli inquilini, con il 43,3% di risposte, ha bisogno “abbastanza spesso” di interagire con la natura; e solo il 16,2% non ha “quasi mai” bisogno, e il 29,4% “a volte”. Una parte, il 24,6%, ha bisogno “molto spesso” di interagire con la natura per mantenere una buona salute.

56) Come valuta la connessione tra la sua residenza e la natura esterna?



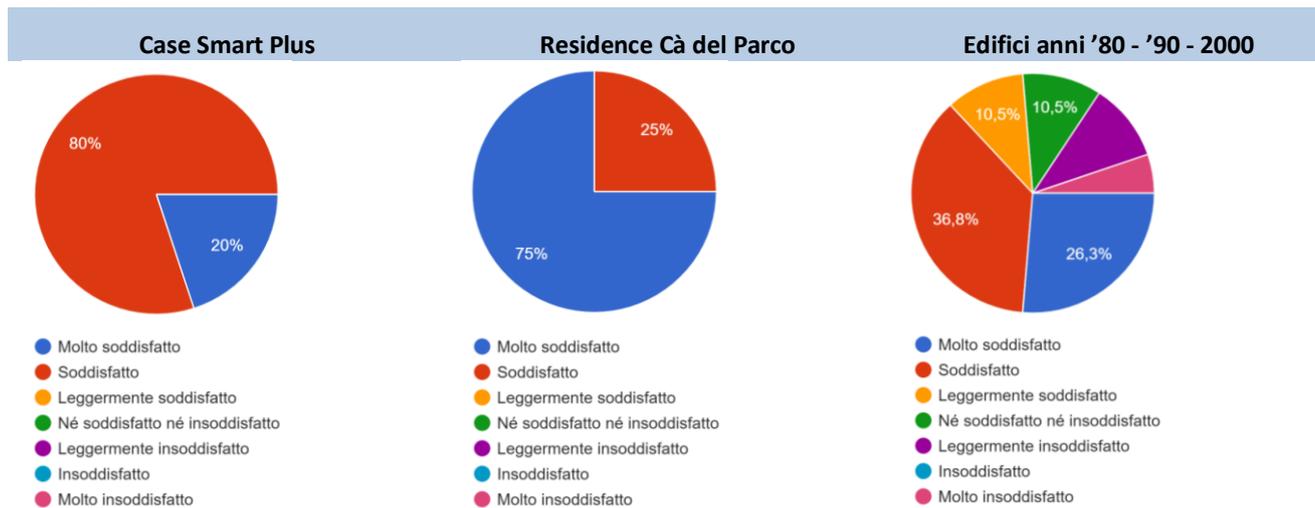
Questa domanda mirava a comprendere come le persone valutano la connessione con la natura della propria residenza. Dai grafici si può notare che buona parte degli inquilini di tutti gli edifici, sono soddisfatti e/o molto soddisfatti della connessione tra la residenza e la natura esterna; mentre negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 una piccola parte si definisce leggermente soddisfatto o né soddisfatto né insoddisfatto.

57) Quante piante ha all'interno della sua residenza?



Questa domanda mirava a comprendere il numero di piante presenti all'interno delle residenze. Dal punto di vista della biofilia, la presenza di piante ed elementi naturali è importante per aumentare il benessere delle persone all'interno di un ambiente confinato. Dai risultati, si può constatare come una buona parte, circa il 40% nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco non ha "nessuna" pianta all'interno delle residenze. Un buon 40% circa ha invece "più di 4", e il 16% ha "2" piante.

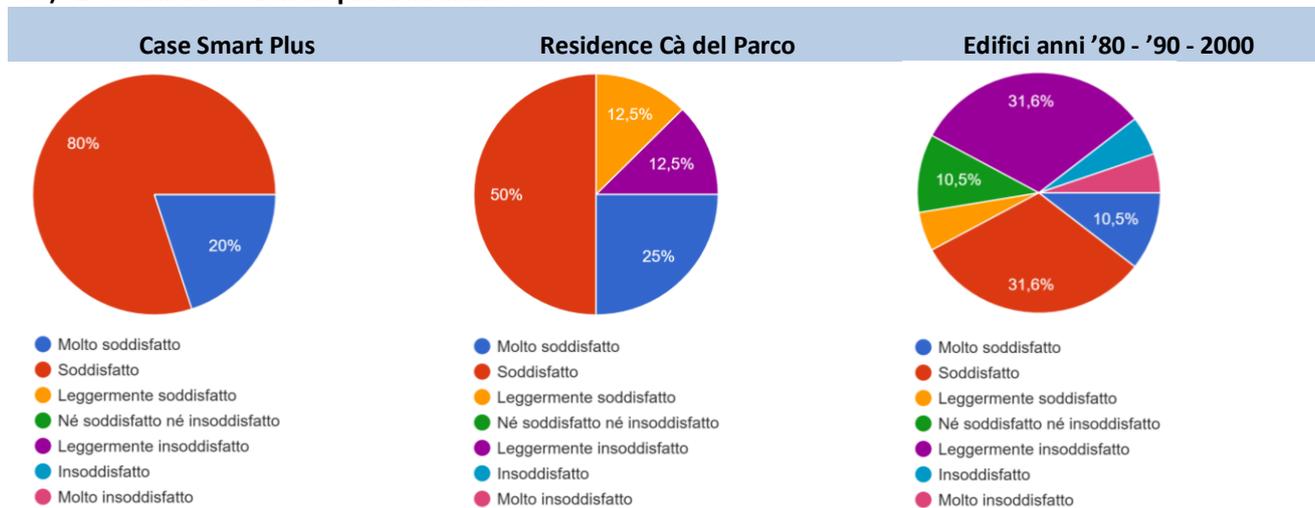
58) Negli spazi comuni e/o esterni della residenza come valuta la presenza di piante ed elementi naturali?



Questa domanda mirava a comprendere come le persone valutano la presenza di elementi naturali nelle aree comuni dell'edificio, se presenti. Dai risultati si può notare un buon grado di soddisfazione in tutti gli edifici; solo negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000 piccole percentuali di occupanti si dichiarano insoddisfatti della presenza di elementi naturali negli spazi comuni e/o esterni delle residenze.

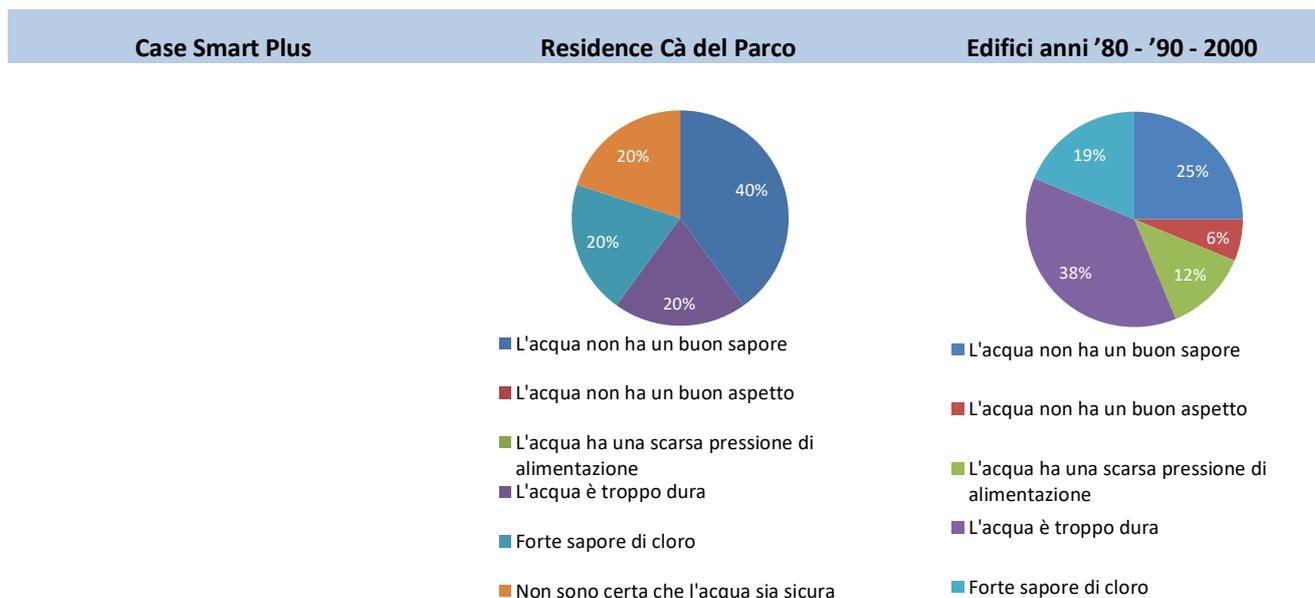
Sezione 17 – Qualità dell'acqua

59) E' soddisfatto dell'acqua del rubinetto?



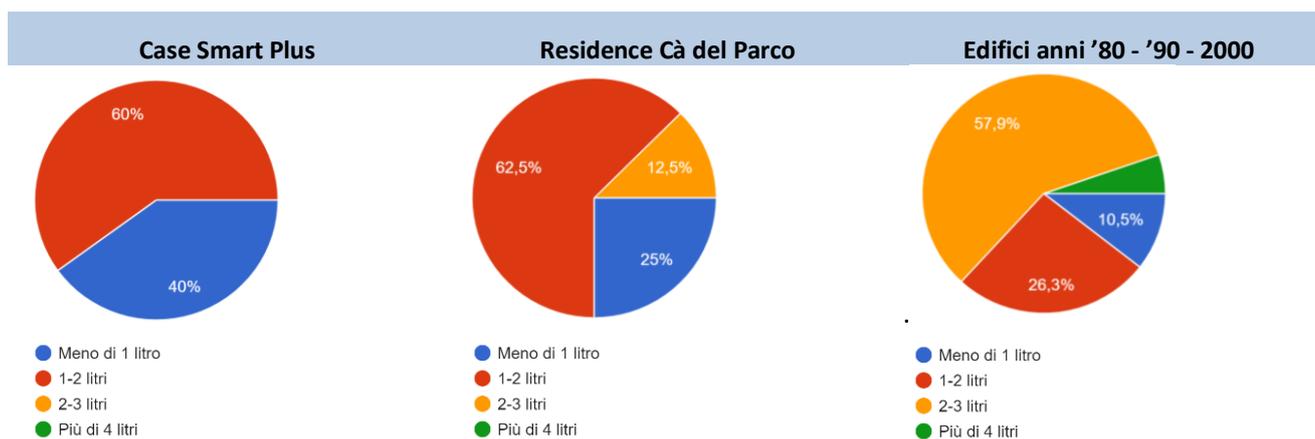
Questa domanda mirava a indagare se le persone sono soddisfatte dell'acqua potabile del rubinetto. Dai grafici si può notare un buon grado di soddisfazione nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco, anche se quest'ultimo edificio presenta un 12,5% di inquilini che sono leggermente insoddisfatti dell'acqua del rubinetto. Una buona percentuale di persone che non sono soddisfatte è presente invece negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000.

60) Se ha risposto che è insoddisfatto, qual è la causa principale dell'insoddisfazione?



Questa domanda mirava a individuare la principale causa di insoddisfazione. Nel residence Cà del Parco e negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000, le principali cause di insoddisfazione sono state individuate nel fatto che l'acqua; non ha un buon sapore 32,5 o nel fatto che l'acqua è troppo dura 29%; circa il 20% segnala un forte sapore di cloro. Negli edifici degli anni '80 - '90 – 2000, il 6% indica che l'acqua non ha un buon aspetto.

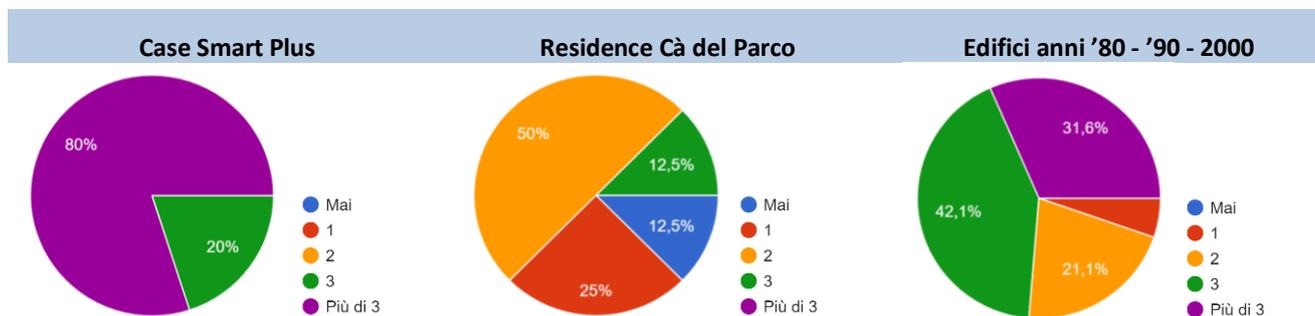
61) Potreste stimare la quantità d'acqua sia di rubinetto sia in bottiglia che bevete di solito in un giorno (in litri).



Questa domanda mirava a conoscere quanta acqua bevono le persone durante il giorno. Numerosi studi e linee guida dell'OMS raccomandano di bere tra 2 e 2,7 litri di acqua al giorno per mantenere una buona salute. Dai grafici si evince che la maggioranza delle persone, circa il 50%, beve 1-2 litri di acqua al giorno, mentre il 25,1% beve meno di 1 litro al giorno. Solo una piccola parte beve tra i 2-3 litri come consigliato dalle linee guida dell'OMS.

Sezione 18 – Alimentazione

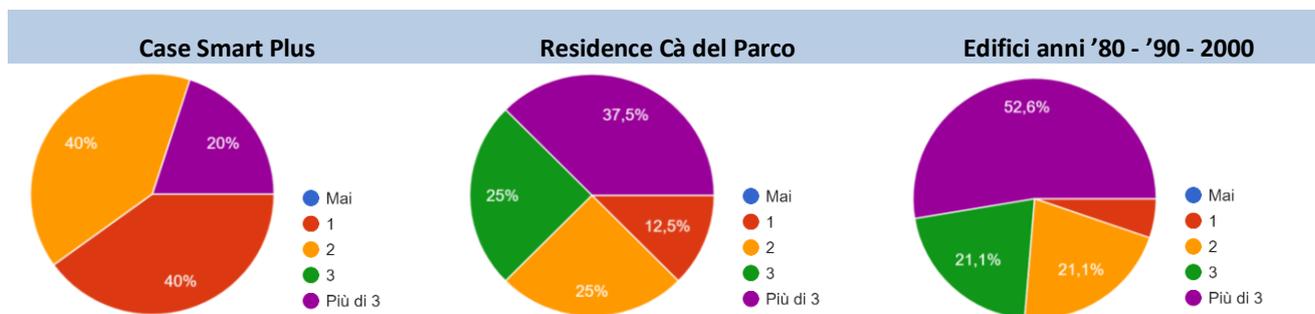
62) Quante porzioni di carne mangia durante una settimana tipica?



Questa domanda mirava a indagare quante porzioni di carne mangiano i residenti in una settimana tipo.

Dai risultati, si evince che buona parte degli occupanti, circa il 50%, mangia carne “più di 3 volte” a settimana. Circa il 25% ne mangia 3 volte a settimana, il 35% solo 2 volte a settimana e il 15% solo 1 volta a settimana. Solo nel Residence Cà del Parco, è presente una piccola percentuale di persone che non mangia mai carne.

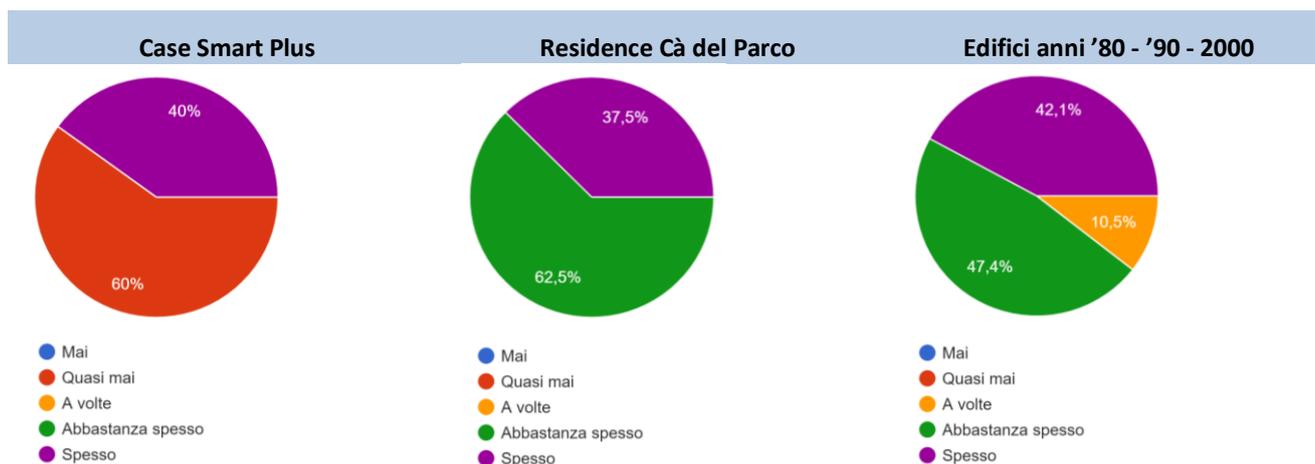
63) In una settimana tipo, quante porzioni di frutta e verdura mangia ogni giorno?



Questa domanda mirava a indagare quante porzioni di frutta e verdura mangiano i residenti ogni giorno.

Dai grafici si può notare come buona parte degli inquilini, il 36,7%, mangia “più di 3” porzioni di frutta e verdura al giorno, ed il 28,7% consuma “2” porzioni al giorno.

64) Sta attento a un tipo di alimentazione sana?



Questa domanda mirava a indagare se le persone sono informate e seguono un tipo di alimentazione sana. Dai risultati si nota come buona parte dei residenti, circa il 40%, segue “spesso” e “abbastanza spesso” un’alimentazione sana. Solo nelle Case Smart Plus, circa il 40% dei residenti non segue “quasi mai” un tipo di alimentazione sana.

4.2.1 Riassunto analisi

L’indagine condotta ha fornito risultati soddisfacenti ottenendo tassi di risposta elevati da parte degli occupanti delle residenze, nonostante l’elevato numero di quesiti presenti nel questionario. L’indagine ha ottenuto risultati soddisfacenti anche in termini di efficacia, in quanto i questionari utilizzati hanno consentito un’ottima analisi grazie ai dati raccolti.

Le indicazioni ottenute dai questionari, infatti, sono molto significative per definire e ordinare le azioni di miglioramento negli edifici e per restituire feedback importanti ai costruttori, ai progettisti, ma anche agli stessi occupanti degli edifici, per fornire linee guida e indicazioni per migliorare la qualità del comfort all’interno delle loro residenze e il loro benessere psico-fisico.

Nello specifico, si può constatare come gli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 siano quelli che hanno presentato maggiori problemi di insoddisfazione legati alle tematiche della manutenzione, pulizia e sicurezza della residenza, del comfort termico, dell’illuminazione, e del comfort acustico. In questa tipologia di edifici, si può notare un’insoddisfazione degli occupanti riguardo alle tematiche della privacy e di come vivono la propria residenza.

Nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco, nonostante siano edifici di recente costruzione, le maggiori fonti di insoddisfazione sono state rilevate nel campo del comfort termico, in particolare per la difficoltà di regolare e avere una risposta veloce da parte del termostato negli ambienti.

Nel Residence Cà del Parco sono presenti anche persone insoddisfatte del comfort acustico, con particolare riferimento a fonti di disturbo come rumori meccanici degli impianti e nel sentire facilmente i vicini che parlano.

Nel complesso gli occupanti delle residenze si ritengono soddisfatti della sicurezza e pulizia dell'area in cui vivono, ma dal punto di vista generale non si sentono molto parte di una comunità.

Dal punto di vista del concetto movimento, in generale le persone sono molto inattive, restando sedute molte ore durante il giorno, e solo il 20% svolge attività fisica almeno due volte alla settimana. Per quanto riguarda la qualità del sonno, una buona percentuale di persone presenta problemi ad addormentarsi e a dormire, ma in generale il 50% dorme almeno 7 ore per notte.

Dal punto di vista del comfort mentale, gli inquilini delle residenze si dichiarano a volte nervosi/stressati per circa il 43,7%, e solo il 22% non lo è quasi mai. In via generale si può constatare come le persone presentano dolori muscolari nell'intervallo che va da "molto spesso" ad "a volte" in tutti gli edifici, dove circa il 28% pensa abbastanza spesso anche di non avere tempo libero.

In generale le persone giudicano "bene" la propria salute, con il 66% di risposte. I residenti giudicano in modo soddisfacente la connessione tra la propria residenza e la natura esterna, e il 43,3% ha bisogno "abbastanza spesso" di interagire con la natura per mantenere la salute fisica.

In generale le persone giudicano in modo soddisfacente la qualità dell'acqua del rubinetto, anche se una buona percentuale di persone non sono soddisfatte è presente invece negli edifici degli anni '80 - '90 - 2000, in particolare per acqua troppo dura, e forte sapore di cloro.

In tutti gli edifici, si può constatare come le persone bevano poca acqua durante la giornata, in quanto la maggioranza, circa il 50%, beve 1-2 litri di acqua al giorno, mentre il 25,1% beve meno di 1 litro al giorno.

Dal punto di vista dell'alimentazione, buona parte dei residenti, circa il 40%, segue "spesso" e "abbastanza spesso" un'alimentazione sana, ma il 50% mangia carne "più di 3 volte" a settimana.

4.3 RISULTATI E ANALISI CAMPAGNA DI MISURAZIONI RESIDENZE

La campagna di misurazioni e monitoraggio delle residenze ha previsto la valutazione dei parametri microclimatici, e della qualità dell'aria degli ambienti nella zona soggiorno delle singole abitazioni unifamiliari e plurifamiliari. L'indagine ha inizialmente riguardato un totale di 3 abitazioni unifamiliari Case Smart Plus nella provincia di Treviso, 2 appartamenti nel residence Cà del Parco a Treviso, e 1 appartamento del residence le "Gemme" a Spinea.

Il monitoraggio dei parametri di comfort ambientale è avvenuto nel mese di Luglio 2020 per la valutazione in regime estivo, eseguendo i rilievi nella fascia oraria più idonea alle esigenze degli inquilini e in presenza del sistema di raffrescamento attivo.

Per il monitoraggio sono state utilizzate la centralina microclimatica "Thermal comfort data logger – INNOVA 1221" per i parametri di comfort PMV – PPD; lo strumento Photoacoustic Multi-gas Monitor INNOVA "1312" e lo strumento VFM200 per i parametri di qualità dell'aria. Le misurazioni sono state eseguite in modalità "right now", nel range di tempo necessario per la compilazione del questionario, impiegando circa 30 min. totali. Le misure sono state effettuate nelle reali condizioni operative degli ambienti, posizionando la centralina microclimatica a un'altezza di circa 1,1 metri dal suolo (livello testa) in prossimità del centro degli ambienti nella zona soggiorno. Di seguito sono rappresentati i grafici relativi ai parametri microclimatici monitorati in zona soggiorno. La zona soggiorno è stata scelta perché maggiormente utilizzata in termini di orario dagli inquilini delle residenze.

I parametri di comfort monitorati sono stati: Temperatura operativa °C, Umidità relativa %, Velocità dell'aria m/s.

Mentre i parametri IAQ monitorati sono stati: CO₂ – CO - VOC – CH₂O

Dai dati raccolti con le misurazioni è stato possibile determinare, mediante un foglio di calcolo, gli indici di comfort termico. Nello specifico, il calcolo del PMV e del PPD è stato eseguito assumendo un valore di resistenza termica all'abbigliamento pari a 0,5 clo (in condizioni di abbigliamento estivo leggero indoor), nelle campagne di misurazioni effettuate nel mese Luglio 2020 per la stagione di raffrescamento. È stato utilizzato un valore di dispendio energetico pari a 1,2 met (attività sedentaria in ufficio, casa, scuola, laboratorio secondo la normativa ISO 7730). L'andamento degli indici di comfort termico PMV e PPD vengono riportati nei grafici seguenti.

I grafici riportati di seguito mostrano gli andamenti tra le variabili: temperatura, umidità relativa, indici di PMV,PPD ed i valori dei parametri di Indoor Air Quality.

4.3.1 Parametri di comfort termico e qualità dell'aria - Case Smart Plus

Data 31.07.2020
 Residenza Guerra
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 15 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 26 Vista interni

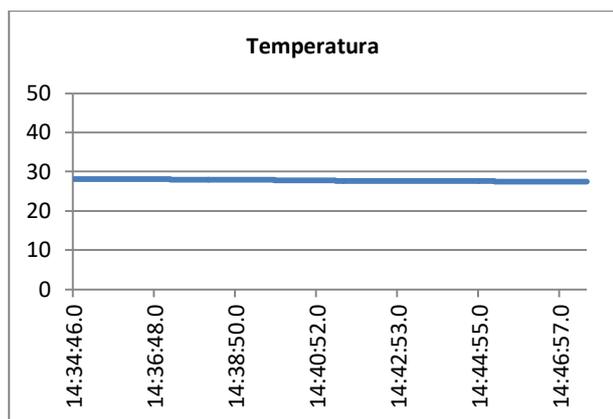


Fig. 27 Andamento temperatura - 31.07.2020

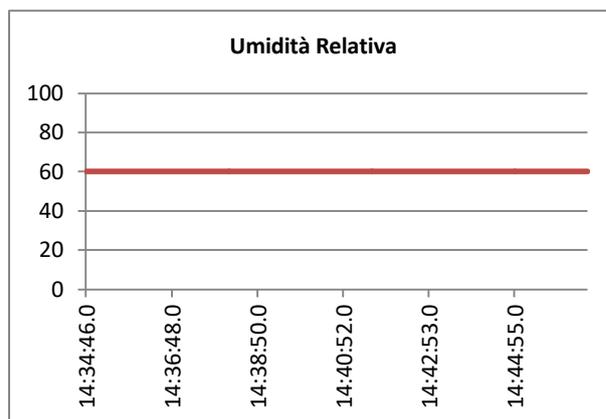


Fig. 28 Andamento umidità relativa - 31.07.2020

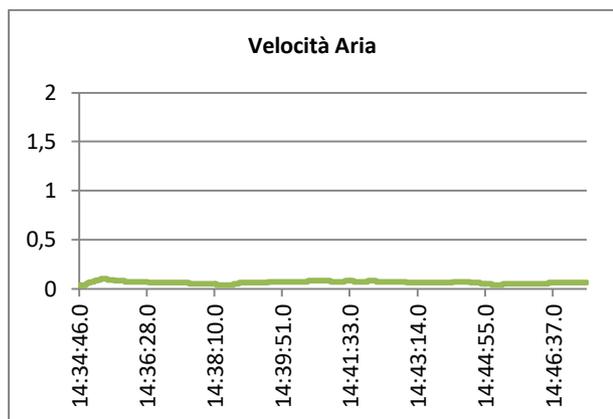


Fig. 30 Andamento velocità dell'aria - 31.07.2020

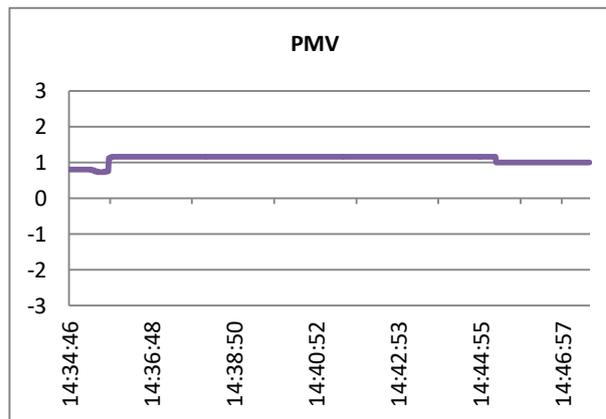


Fig. 31 Andamento PMV - 31.07.2020

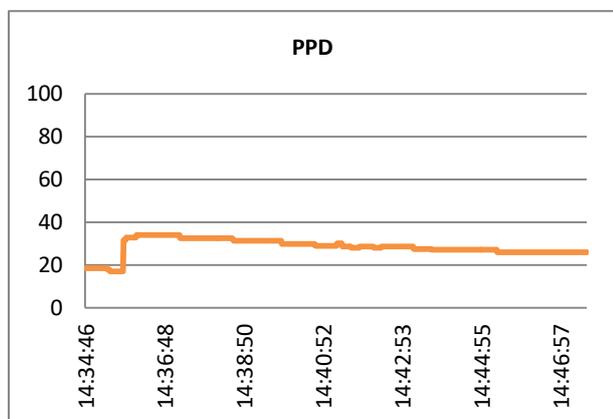


Fig. 29 Andamento PPD - 31.07.2020

GAS	TEST	Valori limite
CO ₂	1588 ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	1.08 mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	33.60 µg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.12	0.1 mg/m ³

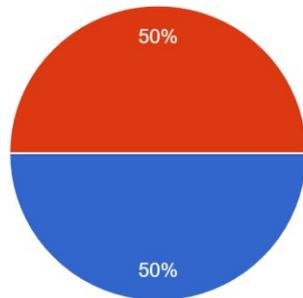
Tab. 15 Inquinanti indoor

4.3.1.1 Risultati questionario – Casa Guerra

Sezione 1 – Informazioni generali occupante

Sesso del rispondente:

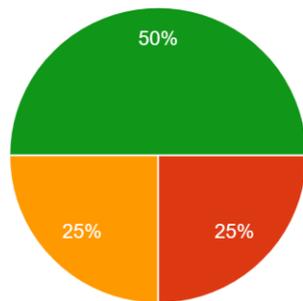
4 risposte



- Donna
- Uomo

Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

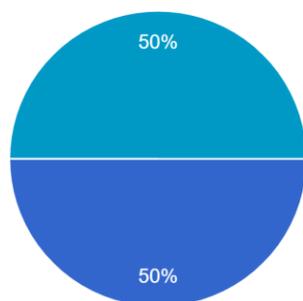
4 risposte



- Nessuna educazione
- Scuola elementare
- Scuola media
- Istituto superiore
- Laurea Triennale (o equivalente)
- Laurea Magistrale
- Master o Dottorato

Situazione lavorativa: è attualmente?

4 risposte

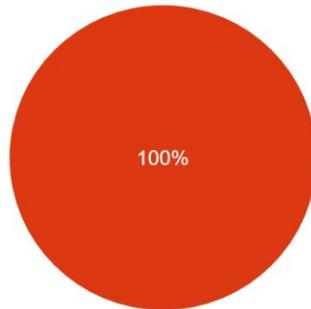


- Impiegato
- Lavoratore autonomo – Libero Professionista
- Senza lavoro e in cerca di lavoro
- Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro
- Casalinga
- Studente
- Pensionato
- Inabile al lavoro

Sezione 5 – Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

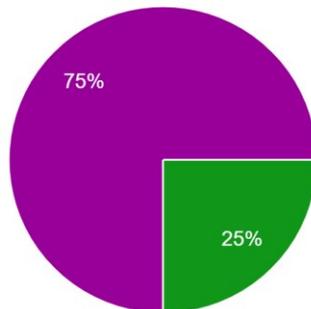
4 risposte



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

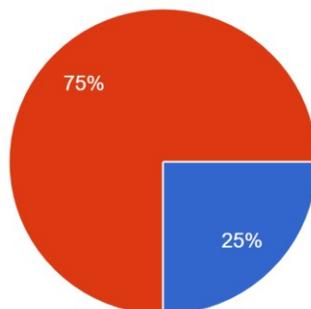
4 risposte



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

4 risposte

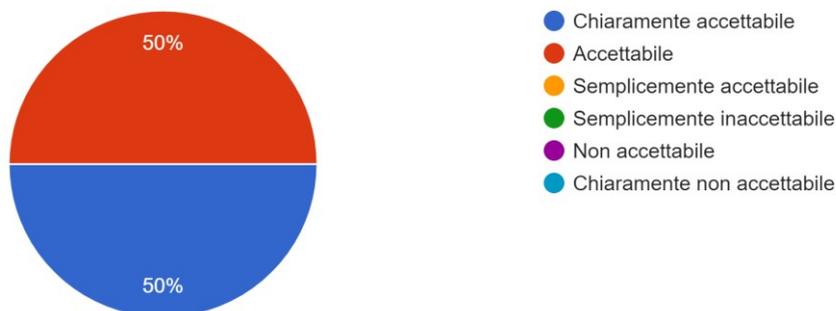


- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

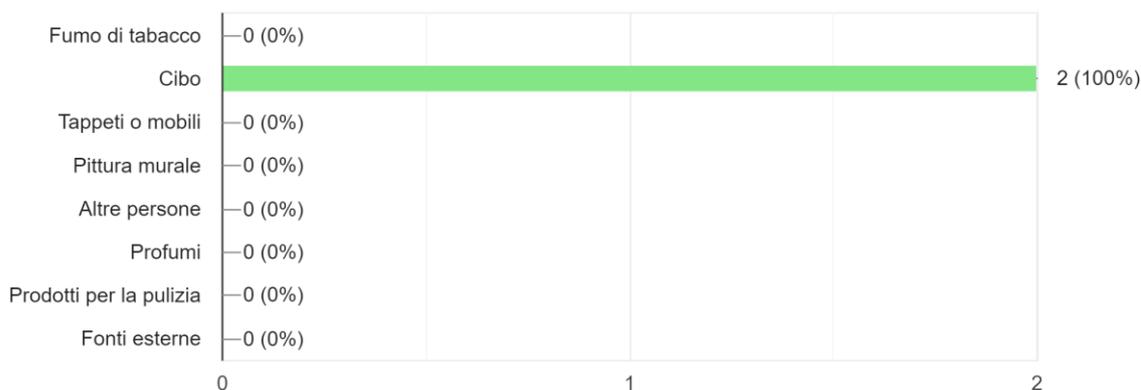
Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

4 risposte



Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema? (possibili scelte multiple)

2 risposte



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV non risulta compreso tra -0,5 e +0,5, che la norma UNI EN ISO 7730, definisce le "condizioni di comfort"; mentre l'indice PPD, risulta abbondantemente oltre la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento hanno evidenziato come gli inquilini della residenza giudichino la temperatura accettabile al 100%, e come percepiscano l'ambiente termico in modo fresco al 75% e leggermente fresco al 25%. Le misure di Indoor Air Quality hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O poco superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard. Mentre i dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e individuano nel cibo la causa principale di odore all'interno degli ambienti.

Data 30.07.2020
 Residenza Nizzetto
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 17 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 32 Vista interni

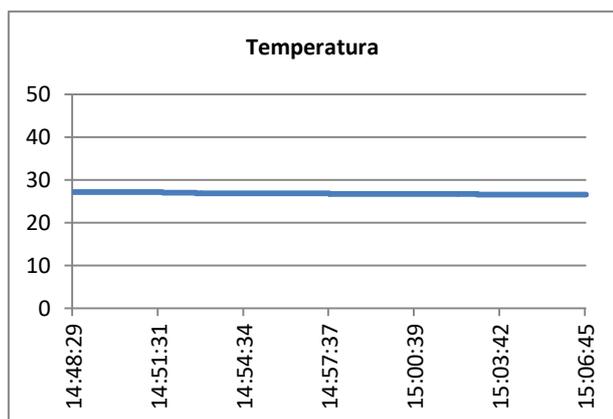


Fig. 33 Andamento temperatura - 30.07.2020

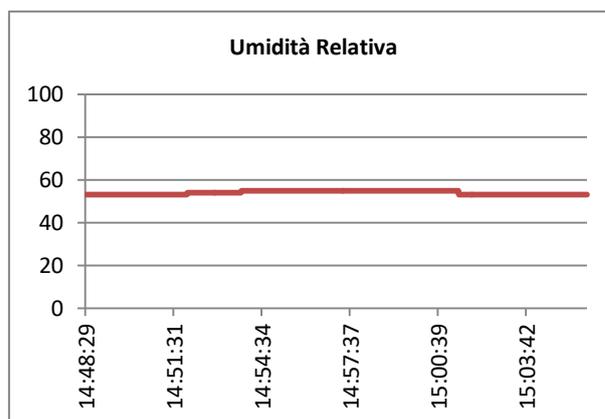


Fig. 34 Andamento umidità relativa - 30.07.2020

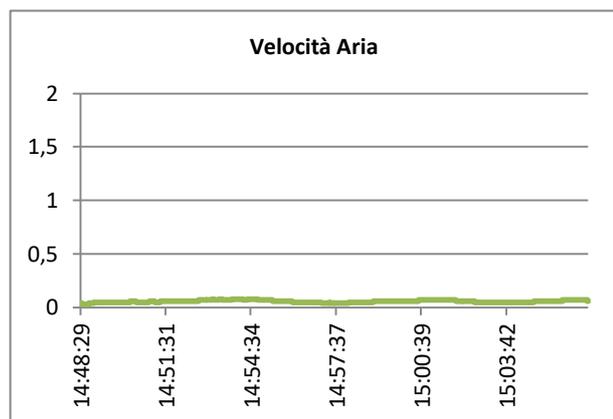


Fig. 36 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020

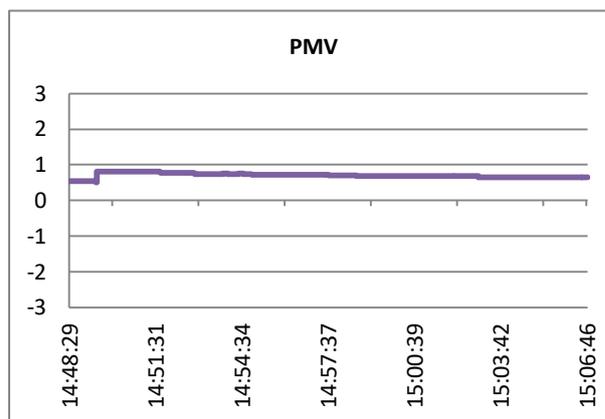


Fig. 37 Andamento PMV - 30.07.2020

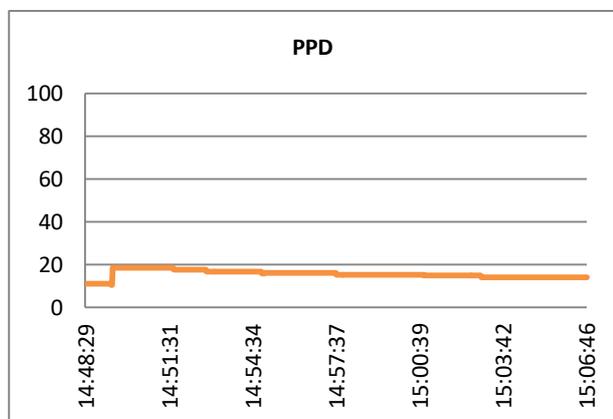


Fig. 35 Andamento PDD - 30.07.2020

GAS	TEST 1	Valori limite
CO ₂	1727ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	1.07 mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	21.100 µg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.22 mg/m ³	0.1 mg/m ³

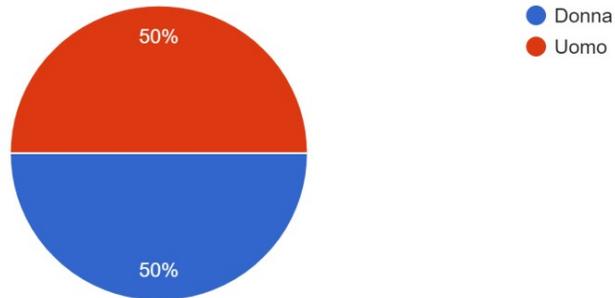
Tab. 16 Inquinanti indoor

4.3.1.2 Risultati questionario – Casa Nizzetto

Sezione 1 – Informazioni generali occupante

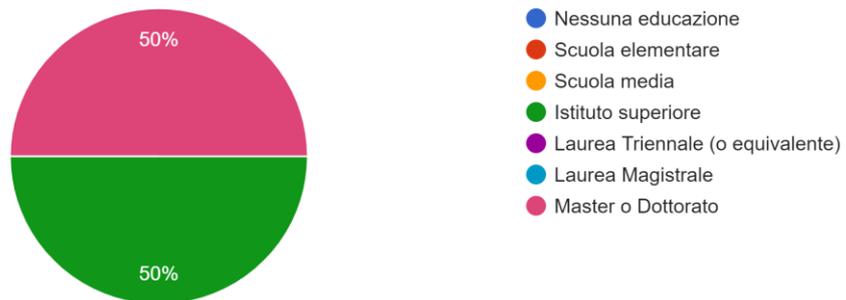
Sesso del rispondente:

2 risposte



Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

2 risposte



Situazione lavorativa: è attualmente?

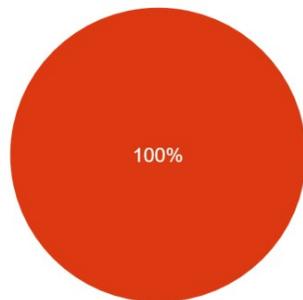
2 risposte



Sezione 5 – Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

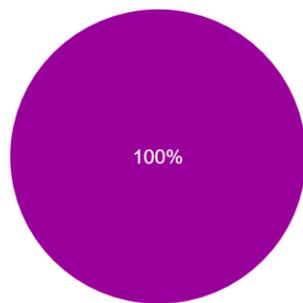
2 risposte



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

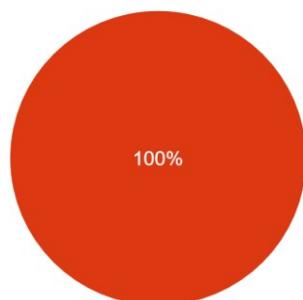
2 risposte



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

2 risposte

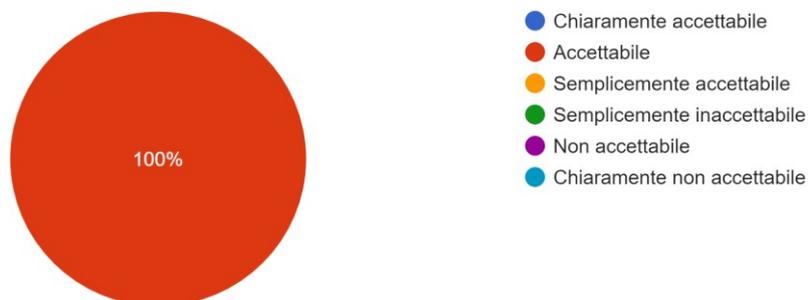


- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

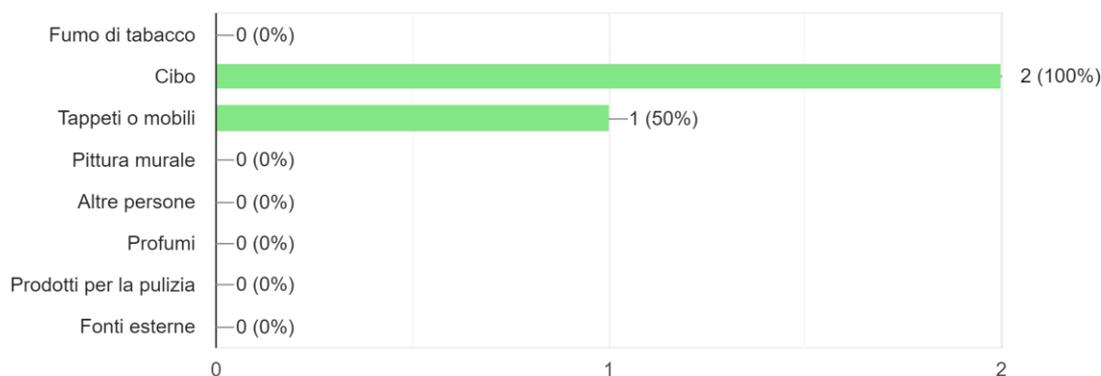
Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

2 risposte



Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema? (possibili scelte multiple)

2 risposte



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV non risulta compreso tra -0,5 e +0,5, mentre l'indice PPD risulta abbondantemente oltre la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento, hanno evidenziato come gli occupanti della residenza giudichino la temperatura accettabile e come percepiscano l'ambiente fresco al 100%. Il sondaggio ha evidenziato le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato. Le misure di Indoor Air Quality hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard, in particolare il valore di CO₂ vicino alla soglia di 2000 ppm. I dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e individuano nel cibo e nei tappeti o mobili la causa principale di odore all'interno dell'ambiente interno.

Data 30.07.2020
 Residenza Zeggio
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 14 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 38 Vista interni

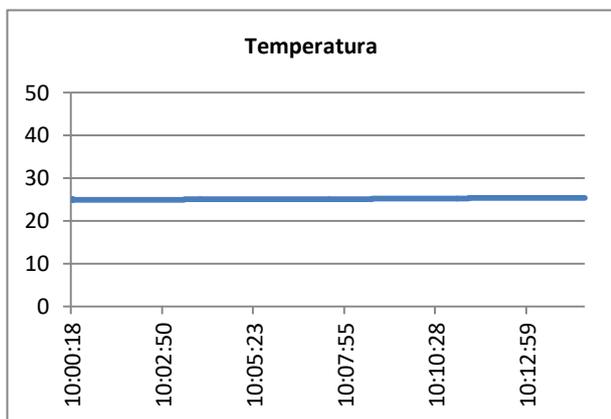


Fig. 39 Andamento temperatura - 30.07.2020

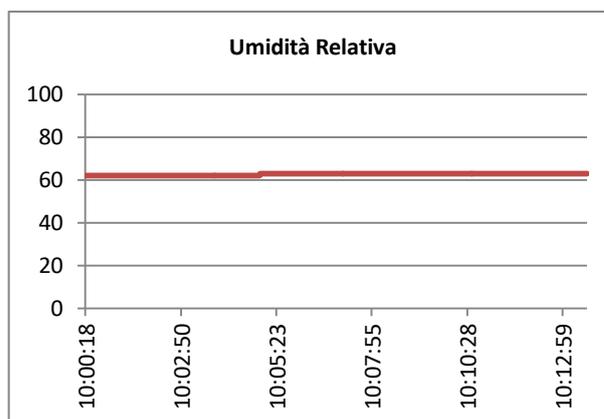


Fig. 40 Andamento umidità relativa - 30.07.2020

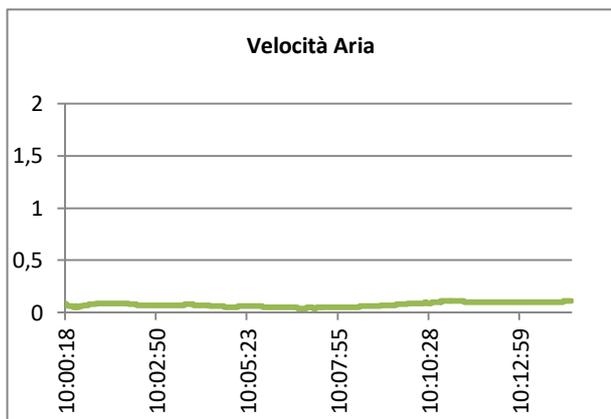


Fig. 42 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020

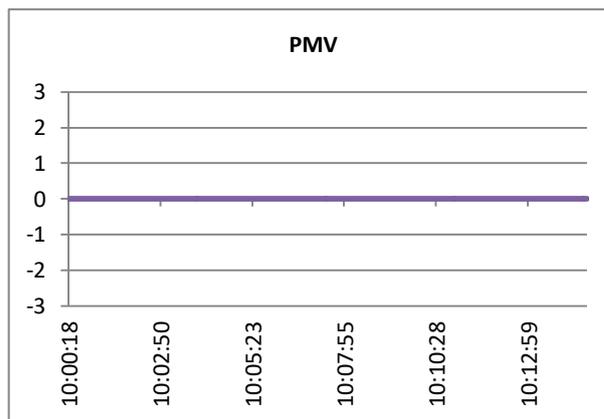


Fig. 43 Andamento PMV - 30.07.2020

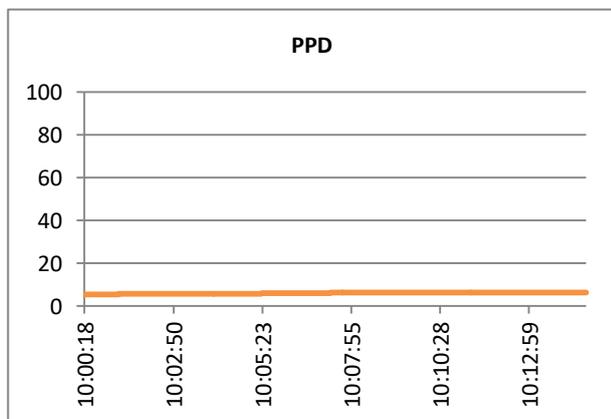


Fig. 41 Andamento PPD - 30.07.2020

GAS	TEST 1	Valori limite
CO ₂	1655 ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	0.918 mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	33.40 mg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.20 mg/m ³	0.1 mg/m ³

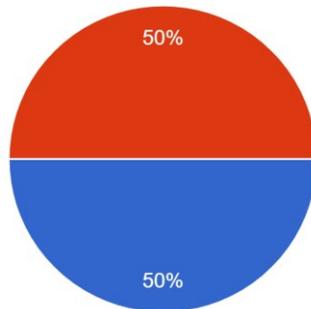
Tab. 17 Inquinanti indoor

4.3.1.3 Risultati questionario – Casa Zeggio

Sezione 1 – Informazioni generali occupante

Sesso del rispondente:

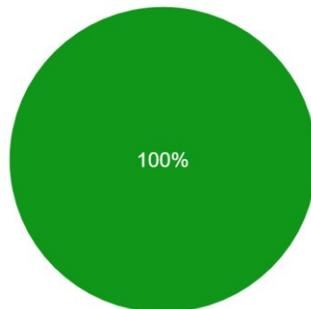
2 risposte



- Donna
- Uomo

Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

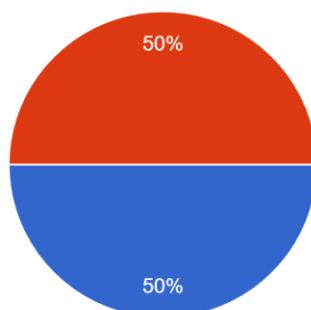
2 risposte



- Nessuna educazione
- Scuola elementare
- Scuola media
- Istituto superiore
- Laurea Triennale (o equivalente)
- Laurea Magistrale
- Master o Dottorato

Situazione lavorativa: è attualmente?

2 risposte

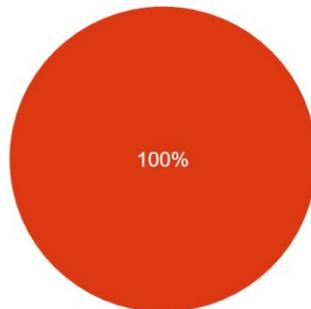


- Impiegato
- Lavoratore autonomo – Libero Professionista
- Senza lavoro e in cerca di lavoro
- Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro
- Casalinga
- Studente
- Pensionato
- Inabile al lavoro

Sezione 5 – Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

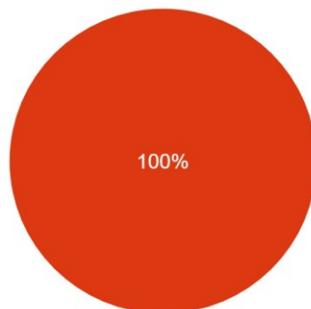
2 risposte



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

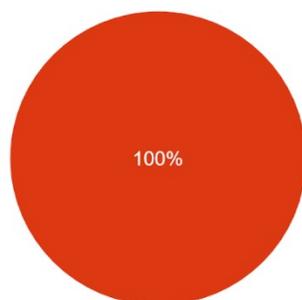
2 risposte



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

2 risposte

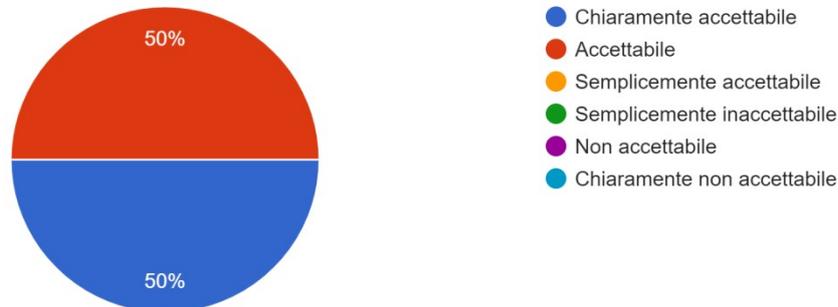


- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

2 risposte



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV risulta compreso tra -0,5 e +0,5, e l'indice PPD risulta sotto la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa, ottenendo quindi un comfort termo igrometrico ottimale. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento, hanno evidenziato come gli occupanti della residenza giudichino la temperatura accettabile, ma contemporaneamente percepiscano l'ambiente leggermente caldo. Il sondaggio ha evidenziato le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato. Anche in questo caso studio, le misure di IAQ, hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard, in particolare il valore di CH₂O pari a 0,20 mg/m³. I dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e non individuano problemi di odori nell'ambiente interno.

4.3.2 Parametri di comfort termico e qualità dell'aria Residence Cà del Parco

Data 30.07.2020
 Residenza Cà del Parco - Tombacco
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 17 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 44 Vista interni

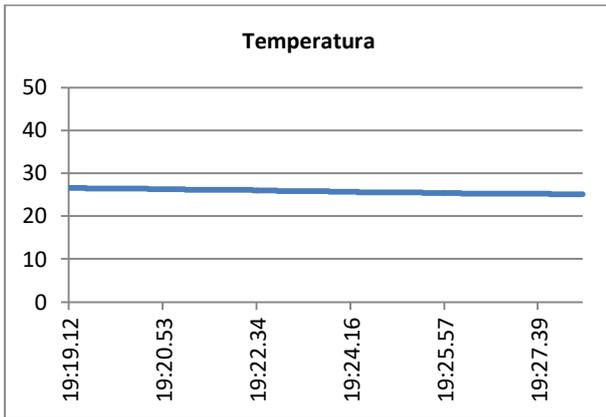


Fig. 45 Andamento temperatura - 30.07.2020

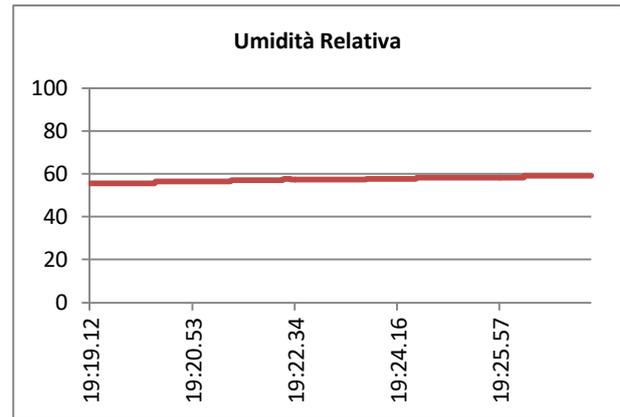


Fig. 46 Andamento umidità relativa - 30.07.2020

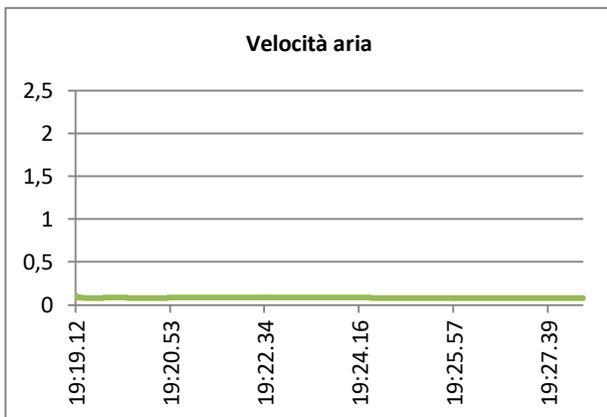


Fig. 48 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020

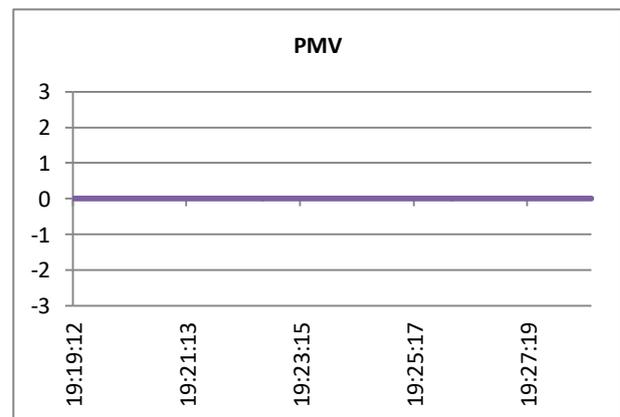


Fig. 49 Andamento PMV - 30.07.2020

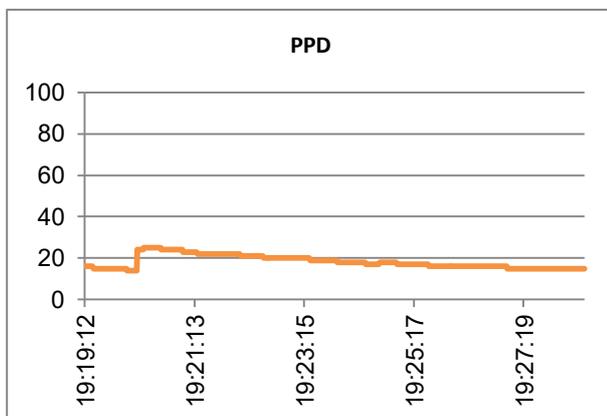


Fig.47 Andamento PPD - 30.07.2020

GAS	TEST 1	Valori limite
CO ₂	1572 ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	1.02 mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	70.2 mg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.11 mg/m ³	0.1 mg/m ³

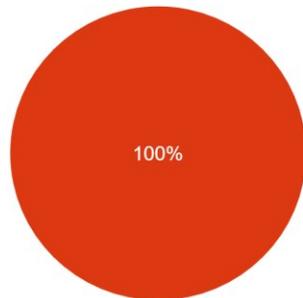
Tab. 18 Inquinanti indoor

4.3.2.1 Risultati questionario – Appartamento Tombacco

Sezione 1 – Informazioni generali occupante

Sesso del rispondente:

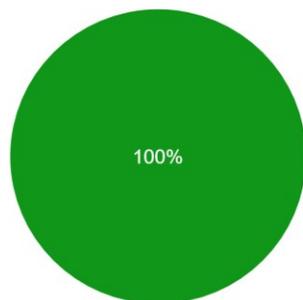
1 risposta



- Donna
- Uomo

Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

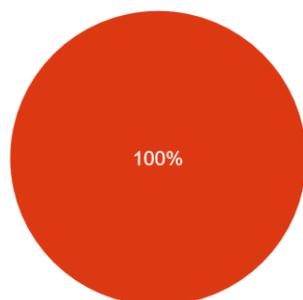
1 risposta



- Nessuna educazione
- Scuola elementare
- Scuola media
- Istituto superiore
- Laurea Triennale (o equivalente)
- Laurea Magistrale
- Master o Dottorato

Situazione lavorativa: è attualmente?

1 risposta

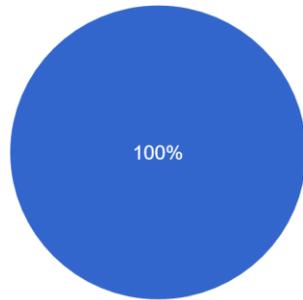


- Impiegato
- Lavoratore autonomo – Libero Professionista
- Senza lavoro e in cerca di lavoro
- Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro
- Casalinga
- Studente
- Pensionato
- Inabile al lavoro

Sezione 5 - Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

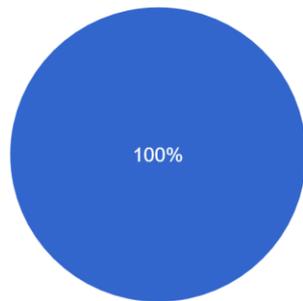
1 risposta



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

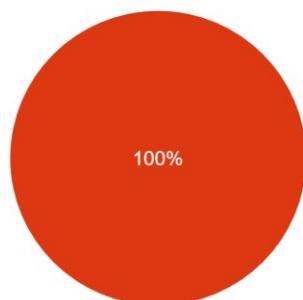
1 risposta



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

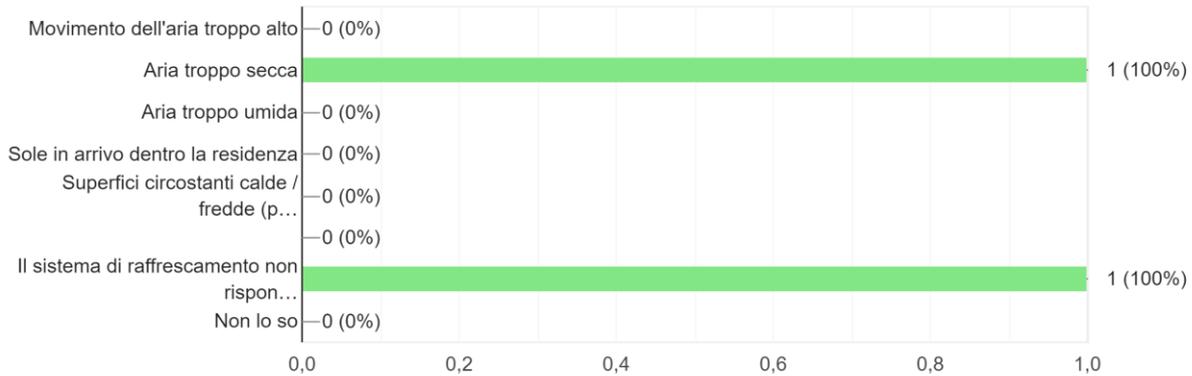
1 risposta



- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)

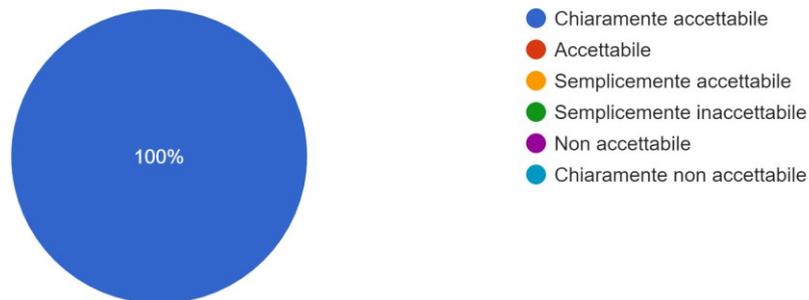
1 risposta



Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

1 risposta



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV risulta compreso tra -0,5 e +0,5, mentre l'indice PPD risulta abbondantemente oltre la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento, hanno evidenziato come gli occupati della residenza giudichino la temperatura chiaramente accettabile, anche se contemporaneamente percepiscano l'ambiente caldo. Il sondaggio ha evidenziato le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione al movimento dell'aria troppo secca in ambiente e al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato. Le misure di Indoor Air Quality hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O di poco superiore alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard. I dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e non individuano problemi di odori nell'ambiente interno.

Data 30.07.2020
 Residenza Cà del Parco - Maramieri
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 14 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 50 Vista interni

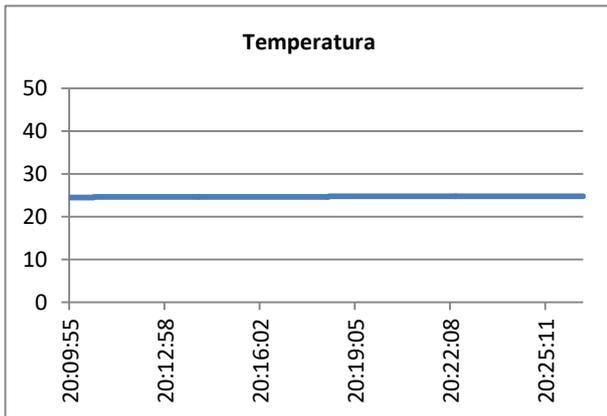


Fig. 51 Andamento temperatura - 30.07.2020

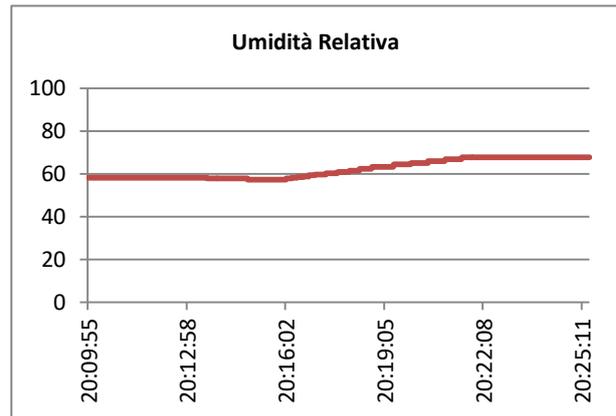


Fig. 52 Andamento umidità relativa - 30.07.2020

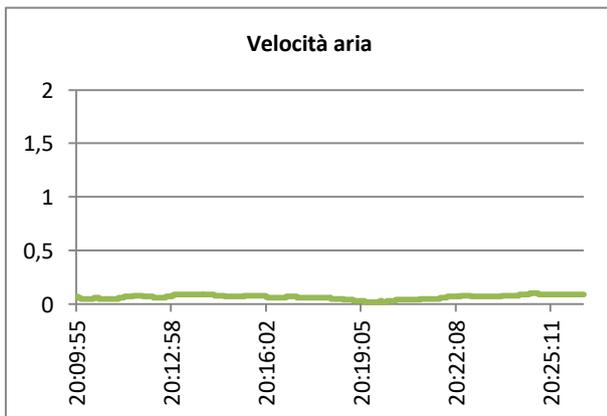


Fig. 54 Andamento velocità dell'aria - 30.07.2020

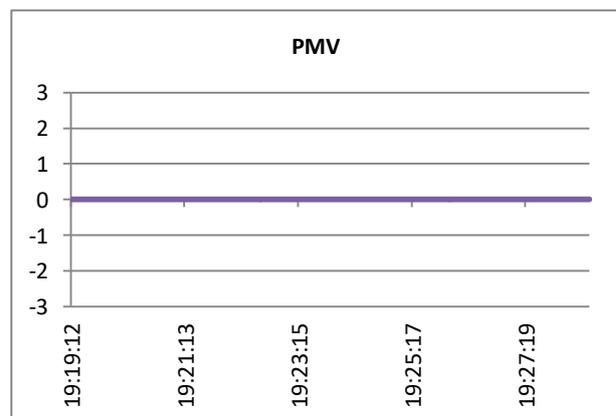


Fig. 55 Andamento PMV - 30.07.2020

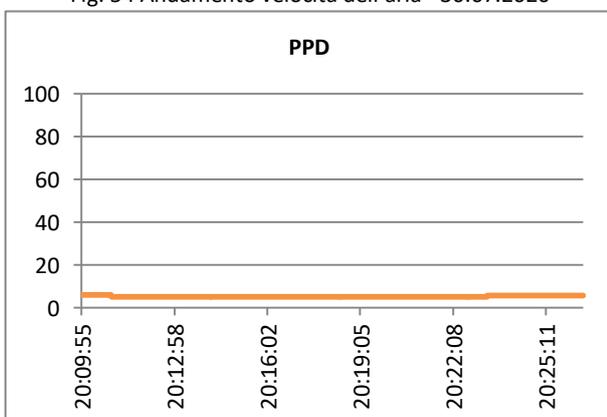


Fig. 53 Andamento PPD - 30.07.2020

GAS	TEST 1	Valori limite
CO ₂	1470 ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	1.07 mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	45.3 mg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.13 mg/m ³	0.1 mg/m ³

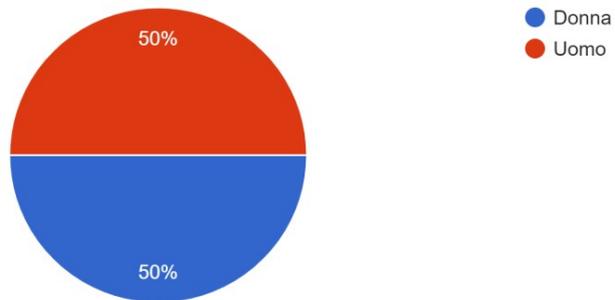
Tab. 19 Inquinanti indoor

4.3.2.2 Risultati questionario – Appartamento Maramieri

Sezione 1 - Informazioni generali occupante

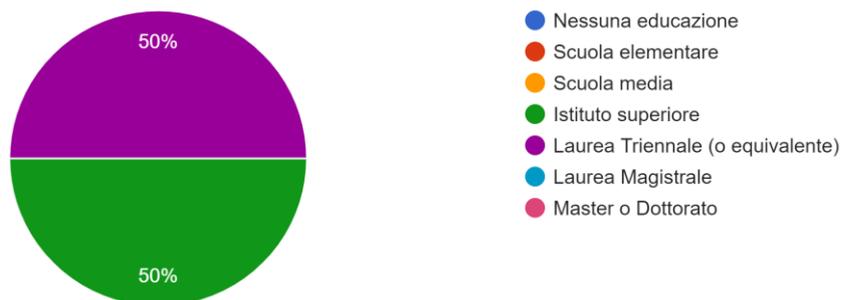
Sesso del rispondente:

2 risposte



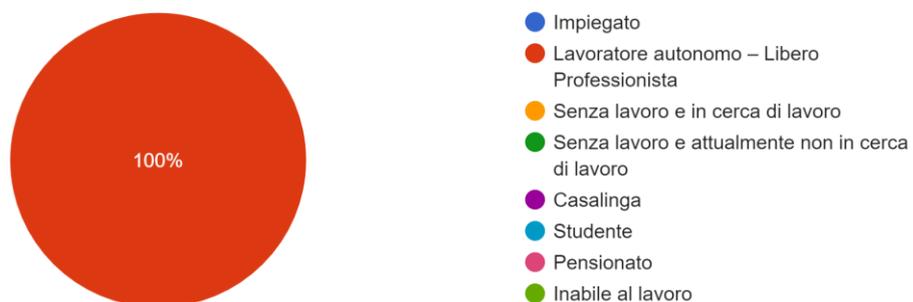
Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

2 risposte



Situazione lavorativa: è attualmente?

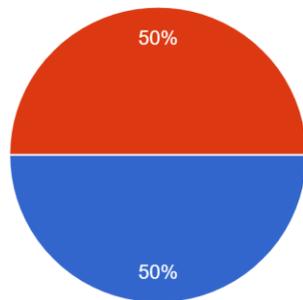
2 risposte



Sezione 5 - Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

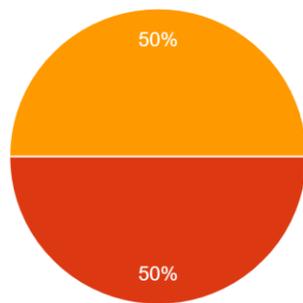
2 risposte



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

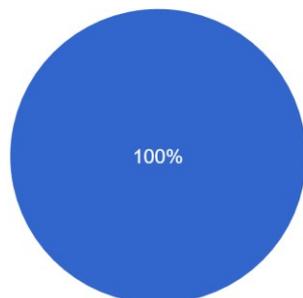
2 risposte



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

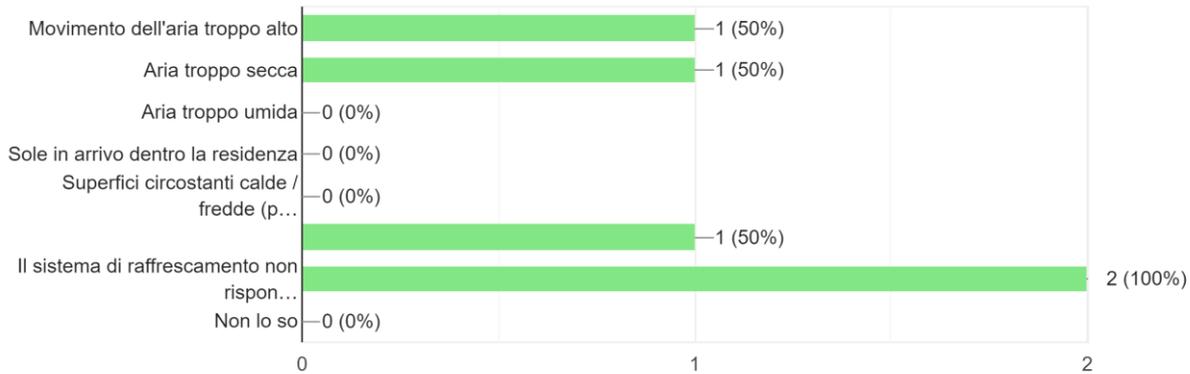
2 risposte



- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)

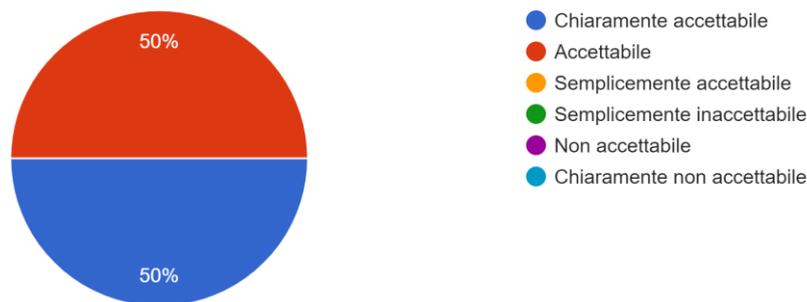
2 risposte



Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

2 risposte



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV risulta compreso tra -0,5 e +0,5, e l'indice PPD pari al 5% risulta sotto la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa, ottenendo quindi un comfort termo igrometrico ottimale. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento hanno evidenziato come gli occupanti della residenza giudichino la temperatura accettabile, ma contemporaneamente percepiscano l'ambiente leggermente caldo. Il sondaggio ha evidenziato le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione al movimento dell'aria troppo alto in ambiente e al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato. Anche in questo caso, le misure di IAQ, hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard, in particolare il valore di CO₂ pari a 1470 ppm. I dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e non individuano problemi di odori nell'ambiente interno.

4.3.3 Parametri di comfort termico e qualità dell'aria – Edifici anni '80 – '90

Data 28.07.2020
 Residenza Residence Le Gemme- Favaro
 Test questionario 1.0
 Misure fisiche PMV – PPD - IAQ
 Tempo compilazione 15 min
 Tipo di compilazione Online



Fig. 56 Vista interni

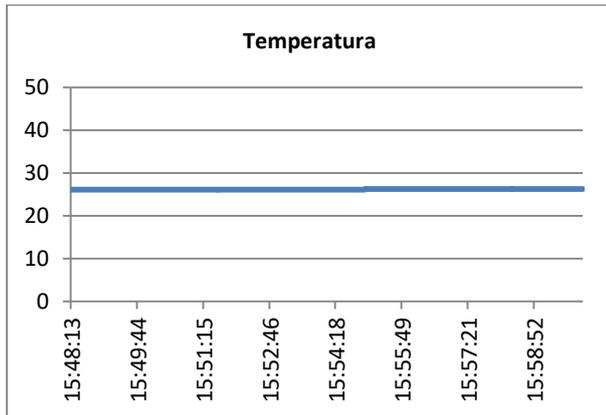


Fig. 57 Andamento temperatura - 28.07.2020

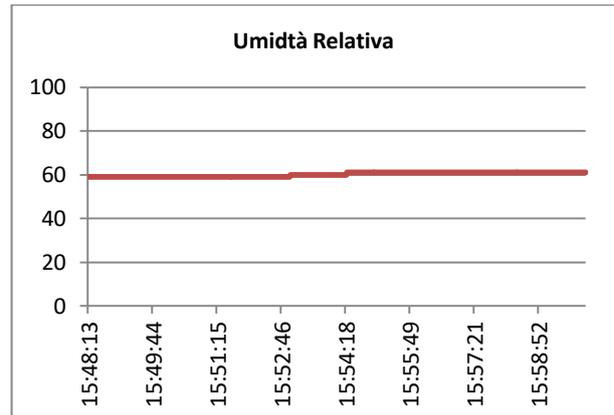


Fig. 58 Andamento umidità relativa - 28.07.2020

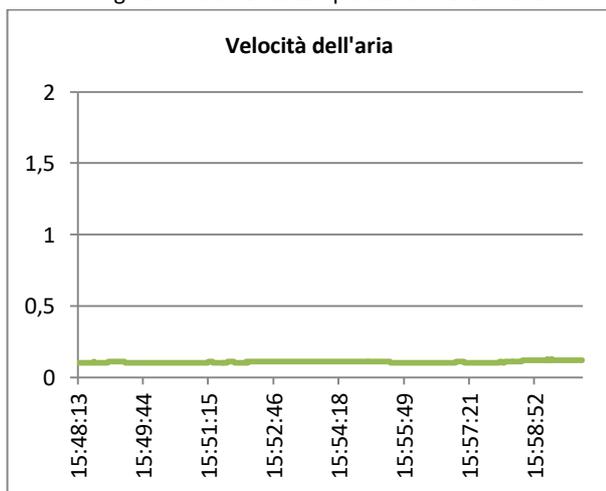


Fig. 59 Andamento velocità dell'aria - 28.07.2020

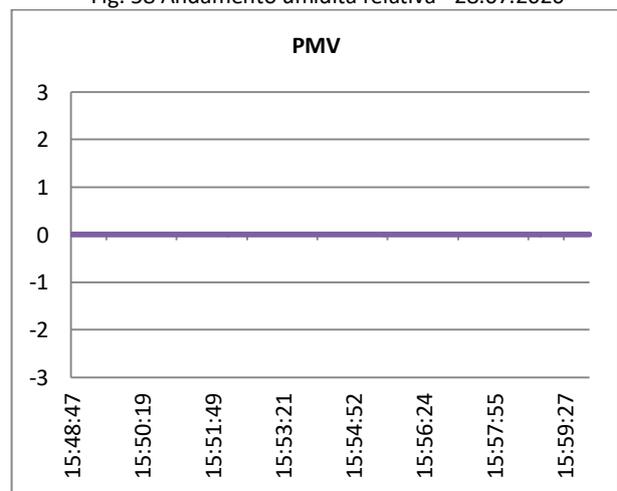


Fig. 61 Andamento PMV - 28.07.2020

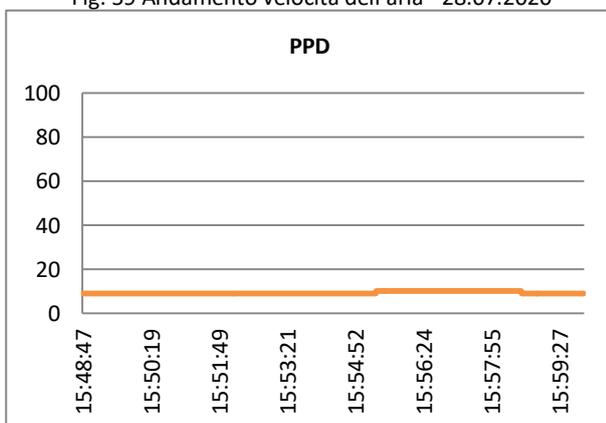


Fig. 60 Andamento PPD - 28.07.2020

GAS	TEST 1	Valori limite
CO ₂	1577 ppm	1.000 - 2.000 ppm
CO	1.15mg/m ³	9 mg/m ³
VOC	35.2 mg/m ³	500 µg/m ³
CH ₂ O	0.27 mg/m ³	0.1 mg/m ³

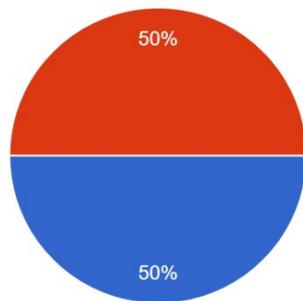
Tab. 20 Inquinanti indoor

4.3.3.1 Risultati questionario – Appartamento Favaro

Sezione 1 - Informazioni generali occupante

Sesso del rispondente:

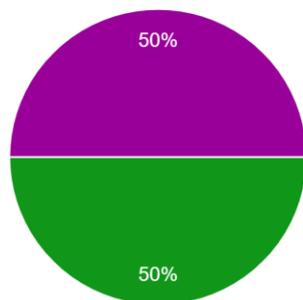
2 risposte



- Donna
- Uomo

Livello istruzione (selezionare solo il più alto):

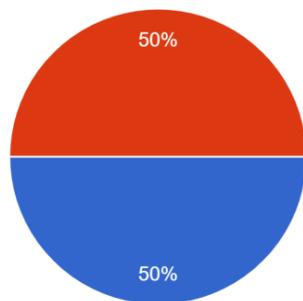
2 risposte



- Nessuna educazione
- Scuola elementare
- Scuola media
- Istituto superiore
- Laurea Triennale (o equivalente)
- Laurea Magistrale
- Master o Dottorato

Situazione lavorativa: è attualmente?

2 risposte

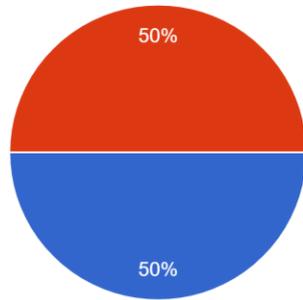


- Impiegato
- Lavoratore autonomo – Libero Professionista
- Senza lavoro e in cerca di lavoro
- Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro
- Casalinga
- Studente
- Pensionato
- Inabile al lavoro

Sezione 5 - Comfort termico stagione di raffrescamento

Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza?

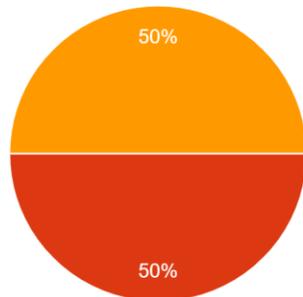
2 risposte



- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

In generale, come percepisce l'ambiente termico?

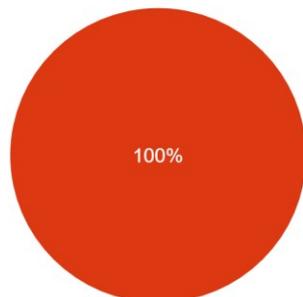
2 risposte



- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

Quando è in questo spazio, come si sente in generale?

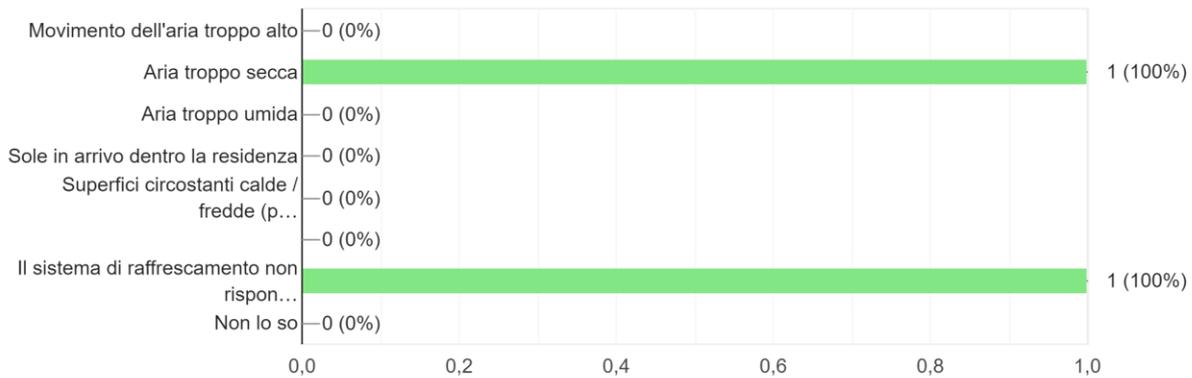
1 risposta



- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)

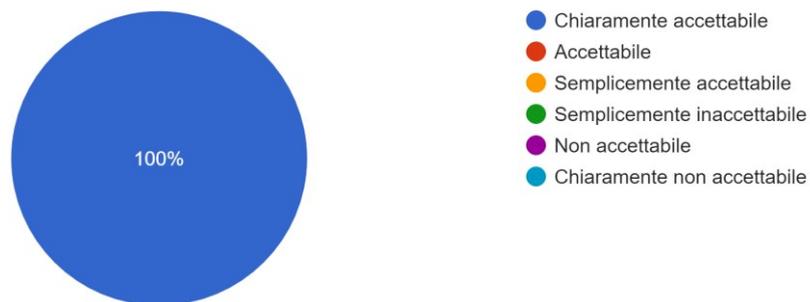
1 risposta



Sezione 10 – Qualità dell'aria percepita

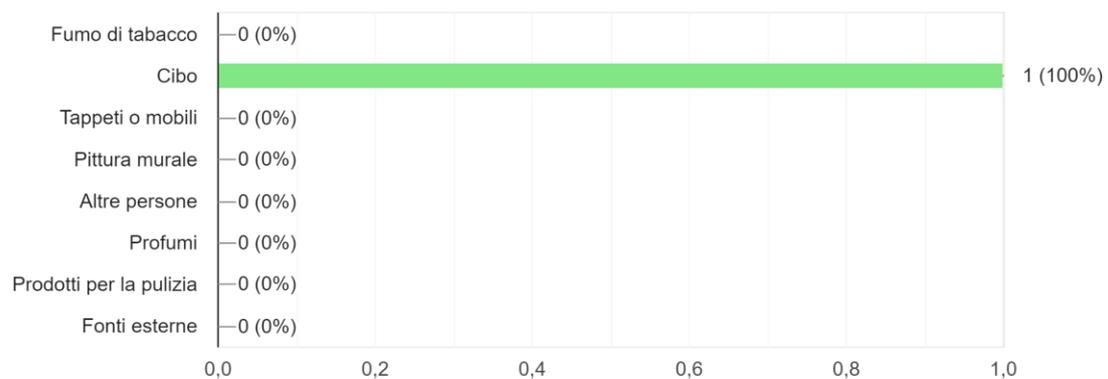
Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza?

1 risposta



Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema? (possibili scelte multiple)

1 risposta



L'analisi dei parametri microclimatici ha evidenziato come l'indice PMV risulta compreso tra -0,5 e +0,5, e l'indice PPD risulta sotto la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa. I dati raccolti nel sondaggio relativo al comfort termico nella stagione di raffrescamento, hanno evidenziato come gli occupanti della residenza giudichino la temperatura accettabile, ma contemporaneamente percepiscano l'ambiente leggermente caldo. Il sondaggio ha evidenziato le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione all'aria troppo umida in ambiente e al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato. Anche in questo caso, le misure di IAQ, hanno evidenziato valori di CO₂ e CH₂O superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard, in particolare il valore di CO₂ pari a 1577 ppm e CH₂O pari a 0,27 mg/m³. I dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino accettabile la qualità dell'aria, e individuano nel cibo la principale fonte di problemi di odori nell'ambiente interno.

5 CONCLUSIONI

Il lavoro presentato in questa dissertazione aveva l'obiettivo di sviluppare un sondaggio post-occupativo dedicato agli edifici residenziali con riferimento al protocollo WELL Building Standard.

Per raggiungere questo obiettivo lo sviluppo della ricerca si è articolato in tre fasi principali:

- Studio preliminare dei parametri alla base del protocollo WELL che definiscono la qualità e il comfort di un ambiente interno; studio dei sondaggi esistenti (POE) e di quelli pre-approvati da WELL Building Standard;
- Sviluppo del sondaggio post-occupativo attraverso la costruzione di un nuovo questionario, che ha messo al centro dell'attenzione il benessere e la salute degli occupanti negli edifici residenziali;
- La verifica dei parametri di comfort termico e di qualità dell'aria all'interno degli ambienti di studio, che ha dato modo di confrontare le misure con i dati ottenuti dai sondaggi, valutando come gli occupanti percepiscono l'ambiente termico e la qualità dell'aria.

Le indagini attraverso l'utilizzo di sondaggi sugli occupanti continuano a essere un metodo efficace per valutare le prestazioni degli edifici e degli ambienti interni. Lo sforzo principale di questo studio è stato focalizzato sulla progettazione e validazione del questionario, al fine di dimostrare la sua fattibilità nell'applicazione in un sondaggio post-occupativo basato sul protocollo WELL Building Standard, e per testare sua efficacia. Le sperimentazioni effettuate tramite i questionari e le misurazioni dei parametri di comfort e qualità dell'aria all'interno delle residenze hanno permesso di individuare le positività dello strumento sviluppato, attraverso l'analisi dei dati ottenendo risultati soddisfacenti sia per quanto concerne i tassi di risposta elevati e la facilità di utilizzo dello strumento da parte degli intervistati, sia in termini di tempo di compilazione inferiore ai 20 minuti, sia infine in termini di efficacia, consentendo un'ottima validazione dei dati. L'analisi dei risultati ha permesso di evidenziare punti di forza e criticità per quanto concerne i concetti base della certificazione WELL più o meno evidenti a seconda degli edifici analizzati. In particolare le indicazioni ottenute dai questionari sono state significative per definire e ordinare le azioni di miglioramento negli edifici, per restituire feedback importanti ai costruttori, ai progettisti, ma anche agli stessi occupanti degli edifici, e per fornire linee guida e indicazioni per migliorare la qualità del comfort all'interno delle loro residenze e il loro benessere psico-fisico.

Dai risultati si evince come gli edifici degli anni '80 - '90 – 2000 siano quelli con i maggiori problemi di insoddisfazione individuati dagli occupanti, in particolare nelle tematiche della manutenzione, pulizia e sicurezza della residenza, del comfort termico, dell'illuminazione, e del comfort acustico. Sempre in questi edifici si nota un'insoddisfazione generale degli occupanti riguardo alle tematiche della privacy.

Nelle Case Smart Plus e nel Residence Cà del Parco, nonostante siano edifici di recente costruzione, sono state rilevate fonti di insoddisfazione degli occupanti soprattutto nel campo del comfort termico, in particolare per la difficoltà di poter regolare e avere una risposta più immediata da parte del termostato negli ambienti.

Nelle misurazioni dei parametri microclimatici è possibile notare spesso un indice PMV non compreso tra -0,5 e +0,5, e un indice PPD oltre la soglia di tolleranza del 10% prevista dalla normativa. Parallelamente però, i dati raccolti nei sondaggi relativi al comfort termico hanno evidenziato come una buona percentuale degli occupanti delle residenze giudichi la temperatura accettabile e come percepisca l'ambiente fresco e in modo ottimale. Il sondaggio ha comunque dato modo di evidenziare le principali fonti di disagio relative al comfort termico, in particolare in relazione al sistema di raffrescamento, che non risponde abbastanza velocemente al termostato, confermando quindi delle problematiche legate al comfort percepito dagli utenti. Le misurazioni di Indoor Air Quality hanno evidenziato in generale valori di CO₂ e CH₂O superiori alle soglie previste dalle normative vigenti e dal protocollo WELL Building Standard, ma contemporaneamente i dati raccolti nel sondaggio relativo alla qualità dell'aria hanno evidenziato come gli occupanti giudichino comunque accettabile la qualità dell'aria e non percepiscano un discomfort.

Le sezioni del sondaggio relative a tematiche poco conosciute nella valutazione degli edifici ma fondamentali nella certificazione WELL Building Standard, hanno dato modo di individuare una serie di feedback importanti per capire le abitudini, le tendenze e i comportamenti degli occupanti negli edifici residenziali in relazione a concetti come: movimento, mente, acqua, alimentazione, comunità e interazione con la natura, per mantenere uno stato di benessere psico-fisico ottimale.

I risultati ottenuti dal sondaggio hanno permesso di individuare determinate problematiche dal punto di vista del sistema edificio-impianto, dove alcune delle quali possono essere risolte attraverso azioni mirate per correggere ad esempio le logiche di risposta dei termostati in ambiente, regolando i ricambi d'aria nei sistemi di ventilazione meccanica, migliorando la qualità luminosa e incoraggiando gli occupanti ad una gestione della residenza più sostenibile. I risultati ottenuti dai sondaggi hanno dato modo di individuare anche una serie di implicazioni dal punto di vista architettonico, che risultano molto importanti per lo sviluppo di una progettazione più consapevole al fine di migliorare il benessere degli occupanti con riferimento alla certificazione WELL building Standard.

Nello specifico, per raggiungere gli standard proposti dalla certificazione WELL, è fondamentale pensare a spazi dedicati al fitness negli ambienti interni ed esterni delle residenze per motivare le persone a essere attive e meno sedentarie; pensare a spazi verdi e orti anche negli edifici plurifamiliari per avvicinare gli occupanti alle tematiche di un'alimentazione sana e a km0; orientare le finestre e gli sporti in modo da massimizzare la luce diurna e ridurre al minimo il calore e l'abbagliamento, e migliorare l'orientamento

intrinseco che indirizza gli occupanti di un ambiente confinato verso l'esterno e un giardino, in modo da migliorare le caratteristiche come biofilia, bellezza e design trattate dal protocollo WELL.

Infine risulta fondamentale utilizzare materiali e sistemi costruttivi performanti per migliorare la qualità acustica, il comfort termico e la qualità dell'aria nelle residenze, con particolare attenzione all'utilizzo di materiali con specifiche caratteristiche e limiti di emissioni di inquinanti indoor, come formaldeide e VOC, anche negli elementi di arredo che andranno a definire gli spazi e l'architettura degli interni delle residenze.

Tra i limiti di questo lavoro la soggettività rappresenta un fattore importante. Gli occupanti degli edifici che hanno partecipato a questo studio presentavano proprie emozioni e reazioni differenti.

L'analisi delle attività di indagine ha evidenziato alcune limitazioni e criticità nell'utilizzo del sondaggio sviluppato, in quanto non sempre le risposte soggettive degli occupanti hanno trovato una corrispondenza con i dati misurati negli ambienti di studio, in particolare per quanto concerne il comfort termico e la qualità dell'aria, dove risulta difficile prevedere l'umore, le emozioni, i fattori esterni, e le circostanze giornaliere che in qualche modo possono influire sulle percezioni degli occupanti.

In riferimento ai concetti particolari del protocollo WELL, come alimentazione, acqua, movimento, mente, comunità, ecc. il sondaggio riesce a dare delle prime indicazioni importanti sulle abitudini degli occupanti degli edifici, ma non informazioni precise e specifiche in grado di poter verificare una determinata caratteristica e determinare a loro volta il grado WELL di una residenza.

Risultano quindi necessarie indagini e verifiche con monitoraggi più lunghi e alternati durante i diversi periodi dell'anno per limitare le criticità relative alla soggettività, e aumentare le casistiche di studio.

I progressi tecnologici di oggi stanno rendendo la personalizzazione dello spazio in architettura sempre più accessibile e scalabile, ottenendo spazi che diventano sempre più flessibili anche all'interno di un edificio residenziale. Questa flessibilità degli spazi ha visto un'accelerazione all'interno degli edifici residenziali durante il periodo di lockdown condizionate dall'emergenza epidemiologica da COVID-19, iniziata in Italia a febbraio 2020, e tuttora in evoluzione nel nostro paese, in conseguenza del quale molti spazi all'interno delle residenze sono stati trasformati e riconvertiti per necessità in piccoli uffici per il lavoro da remoto, in ambienti di studio per la didattica a distanza, in ambienti di gioco per i bambini e semplici terrazzi inutilizzati sono stati trasformati in ambienti vivibili per godere dell'aria aperta.

Dando uno sguardo al futuro prossimo, dove questi cambiamenti possono diventare sempre più comuni, i sondaggi post-occupativi negli edifici residenziali presentano una grande potenzialità e dovrebbero diventare più flessibili nel valutare l'efficacia di nuove configurazioni degli spazi.

Anche la misurazione di altri tipi di variabili come la necessità individuale di personalizzazione potrebbe fornire preziose informazioni.

Secondo i risultati ottenuti in questo lavoro, una possibile direzione da seguire per gli sviluppi futuri della ricerca dovrebbe pensare al modo in cui i sondaggi e le valutazioni degli occupanti possano essere implementati sistematicamente nelle residenze nei diversi periodi dell'anno, tenendo conto però che l'aumento dei rilevamenti potrebbe causare un affaticamento da parte degli occupanti con una conseguente distorsione dei risultati. Per questo motivo uno degli obiettivi da perseguire anche per il WELL Building Standard, deve essere l'implementazione di sondaggi con questionari più brevi che includano anche domande che chiedano agli occupanti degli ambienti ciò che per loro risulti positivo in un determinato spazio, e non solo ciò che risulti negativo o problematico.

Per tentare di attenuare il problema della soggettività potrebbe essere utile valutare se gli intervistati non siano affetti da "alessitimia". Il termine alessitimia è stato introdotto agli inizi degli anni '70 da John Nemian e Peter Sifneos [91] per descrivere un insieme di caratteristiche di personalità riscontrabili nei pazienti psicosomatici. La parola alessitimia, deriva dal greco "a, lexis e thymos" e letteralmente significa "mancanza di parole per (esprimere) emozioni" e, in senso generale, punta a definire una particolare forma di deficit della componente psicologica degli affetti. Il non sapere apprendere e regolare le proprie emozioni può portare il soggetto a non percepire in modo adeguato sensazioni come il comfort termico, la qualità luminosa, e tutte le altre tematiche affrontate nel questionario, portando a dei risultati pressoché identici in ogni singolo ambiente, anche se con differenti caratteristiche di parametri microclimatici e di comfort in generale.

Infine, sarà fondamentale per i futuri sondaggi post-occupativi valutare nel modo più preciso possibile gli occupanti di un ambiente interno in relazione a come la progettazione degli spazi e la tecnologia si sviluppa, e valutare i costi di progettazione per ottenere determinati risultati WELL anche negli edifici residenziali.

6 BIBLIOGRAFIA

- [1] IWBI - International Well Building Institute, «Well Building Standard,» 2019.
- [2] I. W. B. I. IWBI, «Well Building Standard (Addenda Q1 2018),» 2018.
- [3] W. Preiser, «Post-occupancy evaluation: how to make buildings work better,» *Facilities*, vol. 13, n. 11, pp. 19-28, 1995.
- [4] W. F. E. Preiser, «Built Environment Evaluation: Conceptual Basis, Benefits and Uses,» *Classic Readings in Architecture*, Eds. Jay M. S. & Kent F. S. Boston: McGraw-Hill, 1999.
- [5] S. Schiavon e C. Peretti, «Indoor environmental quality surveys. A brief literature review,» 2011.
- [6] A. Pinsonneault e K. L. Kraemer, «Survey research methodology in management information systems: An assessment,» *Journal of Management Information Systems*, n. 10, pp. 75-105, 1993.
- [7] P. Salant e D. A. Dillman, *How to conduct your own survey*, New York: John Wiley and Sons, 1994.
- [8] K. L. Kraemer, «Survey Research Methods,» in *The Information Systems Research Challenge*, 1991.
- [9] L. J. McIntyre, «The practical skeptic: Core concepts in sociology,» *Mayfield Publishing*, 1999.
- [10] S. Bell, «Learning with information systems: Learning cycles in information systems development,» *New York: Routledge*, 1996.
- [11] W. Preiser, A. T. Davis e & A. M. H. Salama, *Architecture Beyond Criticism: Expert Judgment and Performance Evaluation*, New York: Oxon: Routledge, 2014.
- [12] C. Bolchini, A. Geronazzo e E. Quintarelli, «Smart buildings: A monitoring and data analysis methodological framework,» *Building and Environment*, n. 121, p. 93-105, 2017.
- [13] J. H. Choi, V. Loftness e A. Aziz, «Post-occupancy evaluation of 20 office buildings as basis for future IEQ standards and guidelines,» *Energy and Buildings*, n. 46, p. 167-175, 2012.
- [14] R. Lollini, W. Pasut e et al., *Regenerative technologies for the indoor environment Inspirational guidelines for practitioners, COST Action CA16114 RESTORE, Working Group Four Report*, 2020.
- [15] F. Stevenson, «Embedding building performance evaluation in UK architectural practice and beyond,» *Building Research and Information*, vol. 47, n. 3, p. 305-317, 2019.
- [16] J. Berquist, M. M. Ouf e W. O'Brien, «A method to conduct longitudinal studies on indoor environmental quality and perceived occupant comfort,» *Building and Environment*, n. 150, p. 88-98, 2019.
- [17] K. Konis, «Evaluating daylighting effectiveness and occupant visual comfort in a side-lit openplan office building in San Francisco, California,» *Building and Environment*, n. 59, p. 662-677, 2013.
- [18] J. Kim, F. Bauman, P. Raftery, E. Arens, H. Zhang, G. Fierro, M. Andersen e D. Culler, «Occupant comfort and behavior: High-resolution data from a 6-month field study of personal comfort systems with 37 real office workers,» *Built and Environment*, n. 148, pp. 348-360, 2019.
- [19] B. Gucyeter, «Evaluating diverse patterns of occupant behavior regarding control-based activities in energy performance simulation,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 7, n. 2, p. 167-179, 2018.
- [20] A. Gonzalez-Caceres, A. Bobadilla e J. Karlshøj, «Implementing post-occupancy evaluation in social housing complemented with BIM: A case study in Chile,» *Building and Environment*, n. 158, p. 260-280, 2019.
- [21] T. Parkinson, A. Parkinson e R. de Dear, «Continuous IEQ monitoring system: Context and development,» *Building and Environment*, n. 149, p. 15-25, 2019.
- [22] T. Parkinson, A. Parkinson e R. de Dear, «Continuous IEQ monitoring system: Performance specifications and thermal comfort classification,» *Building and Environment*, n. 149, p. 241-252, 2019.
- [23] J. C. Vischer, «Towards a user-centred theory of the built environment,» *Building Research and Information*, vol. 36, n. 3, pp. 231-240, 2008.
- [24] C. J. Ng, «Designing A Questionnaire,» *Malays Fam Physician*, vol. 11, n. 1, pp. 32-35, 2006.
- [25] P. Labaw, *Advanced Questionnaire Design*, Cambridge, MA, USA: Abt Books, 1980.
- [26] G. Philip, «A Framework for Questionnaire Design: Labaw Revisited,» *Marketing Bulletin*, vol. 9, n. 3, pp. 28-39, 1998.
- [27] C. R. Jenkins e D. A. Dillman, *Towards a Theory of Self-administered Questionnaire Design. In Survey Measurement and Process Quality*, edited by, New York: Wiley-Interscience, 1995.
- [28] F. Fowler Jr, *Improving Survey Questions*, Thousand Oaks, CA, USA: Sage, 1995.
- [29] A. Priscilla, *Fundamentals of Survey Research Methodology*, Glasgow: Mitre, 2005.

- [30] S. Sudman, N. Bradburn e N. M. Schwarz, *Thinking About Answers: The Application of Cognitive Processes to Survey Methodology*, San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass Publishers, 1996.
- [31] G. A. Miller, «The magical number seven, plus or minus two. Some limits on our capacity for processing information,» *Psychological Review*, vol. 2, n. 101, pp. 343-352, 1955.
- [32] C. R. Jenkins e D. A. Dillman, «Combining Cognitive and Motivational Research Perspectives for the Design of Respondent-Friendly Self-administered questionnaires,» in *AAPOR Conference*, St Charles, Illinois; USA, 1993.
- [33] J. J. Dillman e D. A. Dillman, «The influence of questionnaire cover design on response to mail surveys,» in *International Conference on Measurement and Process Quality*, Bristol, UK, 1995.
- [34] A. Galatioto, G. Leone, D. Milone, S. Pitruzzella e V. Franzitta, «Indoor Environmental Quality Survey: A Brief Comparison between Different Post Occupancy Evaluation Methods,» *Advanced Materials Research*, Vol. 1 di 2864-867, pp. 1148-1152, 2013.
- [35] A. Leaman, «BUS occupant survey method: details for licensees,» <http://www.usablebuildings.co.uk>; UK, 2010.
- [36] L. Zagreus, C. Huizenga, E. Arens e D. Lehrner, «Listening to the Occupants: A Webbased Indoor Environmental Quality Survey,» *Indoor Air*, vol. 14, n. 8, pp. 65-74, 2004.
- [37] K. J. McCartney e F. J. Nicol, «Developing an adaptive control algorithm for Europe,» *Energy and Buildings*, vol. 34, n. 6, pp. 623-635, 2002.
- [38] R. de Dear e G. Brager, «Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference,» *ASHRAE Transactions*, vol. 1a, n. 104, pp. 145-167, 1998.
- [39] J. A. Veitch, K. E. Charles, K. J. Farley e G. R. Newsham, «A model of satisfaction with open-plan office conditions: COPE field findings,» *Journal of Environmental Psychology*, vol. 3, n. 27, pp. 177-189; 2007.
- [40] I. - I. W. B. Institute, «Appendice C1,» 2019.
- [41] I. - I. W. B. Institute, «Appendice C2,» 2019.
- [42] E. Sundstrom, J. P. Town, R. W. Rice e D. Osborn, «Office noise, satisfaction, and performance,» *Environment and Behavior*, vol. 26, n. 2, pp. 195-222., 1994.
- [43] C. Frau, E. Loria, A. Madeddu e F. Poggi, «Analisi del comfort microclimatico in edifici pubblici ad uso ufficio del territorio del Sulcis,» *Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA*, 2017.
- [44] r. a. A.-C. E. I. American Society of Heating, ASHRAE Handbook-Fundamentals, Atlanta: American Society of Heating, refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2001.
- [45] P. O. Fanger, «A comfort equation for indoor air quality and ventilation, proceedings of Healthy Buildings,» *Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering*, McGraw-Hill, vol. 1, 1988.
- [46] A. Cincinelli e T. Martellini, «Indoor Air Quality and Health,» *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14, n. 11, p. 1286, 2017.
- [47] P. O. Fanger, «What is IAQ?,» *Indoor Air*, vol. 16, pp. 328-334, 2006.
- [48] S. Vilčeková, I. Z. Apostoloski, L. Mečiarova, E. K. Burdová e J. Kiselák, «Investigation of Indoor Air Quality in Houses of Macedonia,» *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14, n. 37, 2017.
- [49] F. Mancini, A. S. Sferra, F. Nardecchia, U. Di Matteo e C. Romeo, «Misure di qualità dell'aria esterna ed interna in un edificio ad elevate prestazioni adibito ad uffici di proprietà della PA per la ottimizzazione delle portate di aria di ricambio finalizzate all'efficienza energetica,» Enea, Roma, 2017.
- [50] A. Lepore, V. Ubaldi e S. Brin, «Inquinamento indoor: aspetti generali e casi studio in Italia,» Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale, 2010.
- [51] U. A. e C. C., «Gender Differences of Thermal Comfort Perception Under Transient Environmental and Metabolic Conditions (DE-13-005),» in *ASHRAE Annual Conference*, Dallas, USA, 2013.
- [52] K. S., «Gender differences in thermal comfort and use of thermostats in everyday thermal environments,» *Building and Environment*, vol. 42, n. 4, pp. 1594-1603, 2007.
- [53] M. Schweiker, G. M. Huebner, B. R. Kingma, R. Kramer e H. Pallubinsky, «Drivers of diversity in human thermal perception - A review for holistic comfort models,» in *Temperature*, Austin, USA, 2018.
- [54] L. Schellen, W. D. Van Marken Lichtenbelt, M. G. L. C. Loomans, J. Toftum e M. H. De Wit, «Differences between young adults and elderly in thermal comfort, productivity, and thermal physiology in response to a moderate temperature drift and a steady-state condition,» *Indoor Air, International Journal of Indoor Environment and Health*, vol. 20, n. 4, pp. 273-283, 2010.
- [55] K. Soowon, M. Symons e M. P. Barry, «Contrasting Socioeconomic Profiles Related to Healthier Lifestyles in China and the United States,» *American Journal of Epidemiology*, vol. 159, n. 2, p. 184-191, 2004.
- [56] D. P. Baker, J. Leon, E. G. Smith Greenawa, J. Collins e M. Movit, «The Education Effect on Population Health: A Reassessment,» *Population and Development Review*, vol. 37, n. 2, pp. 307-332, 2011.

- [57] R. A. Hahn e B. I. Truman, «Education Improves Public Health and Promotes Health Equity,» *International Journal of Health Services*, vol. 45, n. 4, pp. 657-78, 2015.
- [58] L. Antonisse e R. Garfield, «The Relationship Between Work and Health: Findings from a Literature Review,» Kaiser Family Foundation, San Francisco, USA, 2018.
- [59] P. A. Landsbergis, B. Choi, M. Dobson, G. Sembajwe, C. Slatin, L. Delp, E. Siqueira, P. Schnall e S. Baron, «The Key Role of Work in Population Health Inequities,» *American Journal of Public Health*, vol. 108, n. 3, pp. 296-29, 2018.
- [60] A. Durak, N. C. Olguntürk, C. Yener, D. Güvenç e Y. Gürçınar, «Impact of lighting arrangements and illuminances on different impressions of a room,» *Building and Environment*, vol. 42, n. 10, pp. 3476-3482, 2007.
- [61] C. Timplalexisi, A. Dimarar, S. Krinidis e D. Tzovaras, «Thermal Comfort and Visual Comfort Inference for Residential Users,» *Research & Development in Material Science*, vol. 11, n. 5, 2019.
- [62] G. C. Brainard, J. P. Hanifin, J. M. Greeson, B. Byrne, G. Glickman, E. Gerner e M. D. Rollag, «Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans: Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor,» *Journal of Neuroscience*, vol. 21, n. 16, pp. 6405-6412, 2001.
- [63] K. Thapan, J. Arendt e D. J. Skene, «An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans,» *The Journal of Physiology*, vol. 535, n. 1, p. 261-267, 2001.
- [64] G. Vandewalle, E. Baeteau, C. Phillips, C. Degueldre, V. Moreau, V. Sterpenich, G. Albouy, A. Darsaud, M. Desseilles, T. T. Dang-Vu, P. Peigneux, A. Luxen, D. Jan Dijk e P. Maquet, «Daytime Light Exposure Dynamically Enhances Brain Responses,» *Current Biology*, vol. 16, n. 16, pp. 1616-1621, 2006.
- [65] C. S. Pechacek, M. Andersen e S. W. Lockley, «Preliminary Method for Prospective Analysis of the Circadian Efficacy of (Day)Light with Applications to Healthcare Architecture,» *LEUKOS - The Journal of the Illuminating Engineering Society*, vol. 5, pp. 1-26, 2008.
- [66] N. G. Vardaxis e D. Bard, «On the definition of acoustic comfort in residential buildings,» *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 141, n. 5, p. 3540, 2017.
- [67] J. Fehlmann e H. Wanner, «Indoor Climate and Indoor Air Quality in Residential Buildings,» *Indoor Air, International Journal of Indoor Environment and Health*, vol. 3, n. 1, pp. 41-50, 2004.
- [68] M. Kraus e I. J. Senitkova, «Indoor Air Quality Analysis of Residential Buildings,» in *17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017*, Albena, Bulgaria, 2017.
- [69] A. Zakiyya, L. Walasek e C. Meyer, «Workforce commuting and subjective well-being,» *Travel Behaviour and Society*, vol. 13, pp. 183-196, 2018.
- [70] K. Chatterjee, S. Chng, B. Clark, A. Davis, J. De Vos, D. Ettema, S. Handy, A. Martin e L. Reardon, «Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research,» *Transport Reviews*, vol. 40, n. 1, 2019.
- [71] M. HurHazel e M. Jones, «Factors That Influence Residents' Satisfaction With Neighborhoods,» *Environment and Behavior*, vol. 40, n. 5, pp. 619-635, 2008.
- [72] I. Y. Chan e A. M. Liu, «Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants,» *Build Environment*, vol. 145, pp. 213-222, 2018.
- [73] M. Levasseur, M. G n reux, J. F. Bruneau, A. Vanasse, E. Chabot, C. Beaulac e M. M. Bédard, «Importance of proximity to resources, social support, transportation and neighborhood security for mobility and social participation in older adults: results from a scoping study,» *BMC Public Health*, vol. 15, p. 503, 2015.
- [74] P. O'Campo, B. Wheaton, R. Nisenbaum, R. H. Glazier, J. R. Dunn e C. Chambers, «The Neighbourhood Effects on Health and Well-being (NEHW) study,» *Health Place*, pp. 65-74, 2015.
- [75] C. Ruiz, E. H. Fernaud, G. R. González e B. Hernández, «Neighborhoods' Evaluation: Influence on Well-Being Variables,» *frontiers in Psychology*, vol. 10, 2019.
- [76] K. Mouratidis, «Neighborhood characteristics, neighborhood satisfaction, and well-being: The links with neighborhood deprivation,» *Science direct - Land Use Policy*, vol. 99, 2020.
- [77] N. Owen, G. N. Healy, C. E. Matthews e D. W. Dunstan, «Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior,» *Exercise and Sport Sciences Reviews*, vol. 38, n. 3, pp. 105-113, 2012.
- [78] World Health Organization, «A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health.,» World Health Organization, Geneva, 2007.
- [79] V. Ibáñez, J. Silva e O. Cauli, «A survey on sleep assessment methods,» *PeerJ - Life & Environment*, 2018.
- [80] N. C. Netzer, R. A. Stoohs, C. M. Netzer, K. Clark e K. P. Strohl, «Using the Berlin Questionnaire To Identify Patients at Risk for the Sleep Apnea Syndrome,» *Pub Med*, vol. 131, n. 7, pp. 485-91, 1999.

- [81] A. H. Ahmad e R. Zakaria, «Pain in Times of Stress,» *The Malaysian Journal of Medicine*, vol. 22, pp. 52-61, 2015.
- [82] C. G. Abdallah e P. Geha, «Chronic Pain and Chronic Stress: Two Sides of the Same Coin?,» *Chronic Stress*, vol. 1, pp. 1-10, 2017.
- [83] A. Dzhambov, «Perceived Benefits of Nature Questionnaire: Preliminary Results,» *Ecopsychology*, vol. 6, n. 2, pp. 109-115, 2014.
- [84] M. P. White, I. Alcock, J. Grellier, B. W. Wheeler, T. Hartig, S. L. Warber, A. Bone, M. H. Depledge e L. E. Fleming, «Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing,» *Scientific reports*, 2019.
- [85] M. Burchett, F. Torpy e J. Tarran, «Greening the Great indoor for Human Health and Wellbeing,» 2008.
- [86] T. Bringslimark, T. Hartig e P. G. Grindal, «The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature,» *Journal of Environmental Psychology*, vol. 29, n. 4, pp. 422-423, 2009.
- [87] R. K. Raanaas, K. H. Evensen, D. Rich, G. Sjøstrøm e G. Patil, «Benefits of indoor plants on attention capacity in an office setting,» *Journal of Environmental Psychology*, vol. 31, n. 1, pp. 99-105, 2011.
- [88] IWBI, «The WELL performance verification guidebook. Applies to WELL v1 and WELL v2,» IWBI, 2020.
- [89] R. J. De Dear e G. S. Brager, «Developing an adaptive model of thermal comfort and preference,» *ASHRAE Transactions*, vol. 104, n. 1A, pp. 145-167, 1998.
- [90] C. Peretti, «Analisi della qualità degli ambienti interni,» Tesi Dottorato Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Padova, 2011.
- [91] J. Nemiah e P. Sifneos, «Affects and fantasy in patients with psychosomatic disorders,» *Modern Trends in Psychosomatic Medicine*, vol. 2, 1970.

APPENDICE

Appendix A

Sondaggio WELL residenziale - Moduli Google

Introduzione sondaggio WELL Residenziale

Il presente sondaggio le dà la possibilità di dirci come si sente all'interno della sua residenza.

Le risposte al presente questionario saranno associate a quelle di altri intervistati, in modo da ottenere una visione più ampia su come gli utenti si sentono e vivono all'interno delle proprie residenze dal punto di vista dei concetti della certificazione WELL Building Standard, protocollo che valuta in modo olistico 10 fattori all'interno degli ambienti costruiti:

- Aria
- Acqua
- Alimentazione
- Luce
- Fitness
- Comfort
- Mente
- Materiali
- Acustica
- Comunità

Maggiore è il numero di compilazioni e risposte, più accurato sarà il quadro che otterremo.

Il completamento del questionario dovrebbe richiedere circa 15-20 minuti.

Riservatezza e privacy

L'intervistato deve presumere che tutte le informazioni a noi fornite sono trattate con la massima riservatezza e i suoi risultati rimarranno interamente anonimi. L'indirizzo e-mail fornito da un partecipante rimane memorizzato solo per la durata del sondaggio al fine di consentire all'utente di riprendere il sondaggio in un secondo momento, e per individuare la presenza di invii multipli. Pertanto, non archiviamo tali indirizzi e-mail e non li utilizziamo per scopi diversi da quanto indicato.

Grazie mille.

***Campo obbligatorio**

1. Indirizzo email *
-

Informazioni generali occupante

2. Sesso del rispondente: *

Contrassegna solo un ovale.

Donna

Uomo

Altro: _____

3. Età del rispondente. *

4. Livello istruzione (selezionare solo il più alto): *

Contrassegna solo un ovale.

Nessuna educazione

Scuola elementare

Scuola media

Istituto superiore

Laurea Triennale (o equivalente)

Laure vecchio ordinamento

Laurea Magistrale

Master o Dottorato

Altro: _____

5. Situazione lavorativa: è attualmente? *

Contrassegna solo un ovale.

- Impiegato
- Lavoratore autonomo – Libero Professionista
- Senza lavoro e in cerca di lavoro
- Senza lavoro e attualmente non in cerca di lavoro
- Casalinga
- Studente
- Pensionato
- Inabile al lavoro
- Altro: _____

6. Lei compreso, quante persone normalmente vivono in casa? *

Contrassegna solo un ovale.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Altro: _____

7. Durante una giornata lavorativa tipica, quante ore passa a casa nell'arco delle 24 ore? *

Contrassegna solo un ovale.

Da 0 a 8

Da 8 a 12

Da 12 a 16

Da 16 a 20

Da 20 a 24

Altro: _____

Informazioni edificio-residenza

8. Quanto è grande la vostra residenza? Si prega di fornire una stima approssimativa in mq *

Contrassegna solo un ovale.

Da 30 a 45 mq

Da 45 a 60 mq

Da 60 a 90 mq

Da 90 a 120 mq

Superiore i 120 mq

Altro: _____

9. La vostra residenza è: *

Contrassegna solo un ovale.

Casa singola

Bifamiliare

Appartamento

Villa

Altro: _____

Servizi della residenza

10. La residenza ha accesso a: *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	SI	NO
Spazi esterni come verde privato, terrazzo e/o balconi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Se ha risposto sì alla domanda precedente, usate questi spazi?

Contrassegna solo un ovale.

- Spesso
- Qualche volta
- Raramente
- Mai

Manutenzione, pulizia, e sicurezza della residenza

12. Se ci sono aree comuni, quanto è soddisfatto del loro livello di pulizia?

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

13. Su una scala da 1 a 7, dove 1 è "per nulla" e 7 è "molto", si sente al sicuro nel suo edificio? *

Contrassegna solo un ovale.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>						

Comfort termico - Stagione di raffrescamento

14. Durante la stagione di raffrescamento, come giudica la temperatura nella sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

15. In generale, come percepisce l'ambiente termico? *

Contrassegna solo un ovale.

- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

16. Quando è in questo spazio, come si sente in generale? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto confortevole
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

17. Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Movimento dell'aria troppo alto
- Aria troppo secca
- Aria troppo umida
- Sole in arrivo dentro la residenza
- Superfici circostanti calde / fredde (pavimento, soffitto, pareti o finestre)
- Mancanza di possibilità per regolare correttamente il raffrescamento
- Il sistema di raffrescamento non risponde abbastanza velocemente al termostato
- Non lo so

Altro: _____

18. La sua residenza ha un sistema di raffrescamento? *

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

Comfort termico - Stagione di riscaldamento

19. Durante la stagione di riscaldamento, come giudica la temperatura nella sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

20. In generale, come percepisce l'ambiente termico? *

Contrassegna solo un ovale.

- Caldo
- Leggermente caldo
- Neutro
- Leggermente fresco
- Fresco
- Freddo

21. Quando si trova in questo spazio, come si sente in generale? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto comodo
- Confortevole
- Leggermente comodo
- Leggermente non confortevole
- Non comodo
- Molto poco confortevole

22. Se fosse a disagio, come descrivereste meglio la fonte di questo disagio? (possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Movimento dell'aria troppo alto
- Aria troppo secca
- Aria troppo umida
- Sole in arrivo dentro la residenza
- Superfici circostanti calde / fredde (pavimento, soffitto, pareti o finestre)
- Mancanza di possibilità per regolare correttamente il riscaldamento
- Il sistema di riscaldamento non risponde abbastanza velocemente al termostato
- Non lo so

Altro: _____

23. La sua residenza ha un sistema di riscaldamento? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

No

Qualità visiva e luminosa

24. E' soddisfatto dell'illuminazione generale nello spazio (per favore consideri sia luce artificiale sia naturale)? *

Contrassegna solo un ovale.

Molto soddisfatto

Soddisfatto

Leggermente soddisfatto

Né soddisfatto né insoddisfatto

Leggermente insoddisfatto

Insoddisfatto

Molto insoddisfatto

25. Se nella domanda precedente ha risposto che è insoddisfatto (nell'intervallo da leggermente insoddisfatto a molto insoddisfatto) con l'illuminazione nello spazio, quale dei seguenti elementi contribuisce alla sua insoddisfazione? (Possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Luce troppo brillante
- Troppo buio
- Non abbastanza luce naturale
- Troppa luce naturale
- Non c'è abbastanza illuminazione artificiale
- Troppa illuminazione artificiale
- Sfarfallio dell'illuminazione artificiale
- Illuminazione artificiale di un colore indesiderato
- Riflessione - Abbagliamento

Altro: _____

illuminazione non visiva

26. Come descrivereste il colore dell'illuminazione artificiale nella sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto caldo
- Caldo
- Neutro
- Freddo
- Molto freddo
- Le luci artificiali sono spesso spente
- Nessuna opinione

27. Nel complesso la qualità dell'illuminazione artificiale la fa sentire energico o stanco? *

Contrassegna solo un ovale.

- Energico
- Un pò energico
- Neutro
- Un pò stanco
- Stanco
- Nessuna opinione

28. Si prega di indicare le ore del giorno in cui si tengono le tapparelle/scuri per lo più abbassate o del tutto chiuse nella zona giorno. *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Mattina presto
- Metà mattina
- Mezzogiorno/Pranzo
- Primo pomeriggio
- Tardo pomeriggio
- Sera
- A tarda notte

29. Quanto è soddisfatto del livello di rumore nella sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

30. Se ha detto che non è soddisfatto del livello di rumore. Quale dei seguenti elementi contribuiscono a questo problema? (possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- I vicini parlano
- Posso facilmente sentire i rumori dei vicini
- Echi eccessivi di voci o altri suoni
- Rumore delle apparecchiature interne la residenza
- Rumore degli apparecchi di illuminazione artificiale
- Rumore meccanico (ad esempio sistema di riscaldamento-raffrescamento, sistema di ventilazione)
- Rumore del traffico all'aperto
- Altri rumori esterni

31. Come giudica la qualità dell'aria all'interno della sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Chiaramente accettabile
- Accettabile
- Semplicemente accettabile
- Semplicemente inaccettabile
- Non accettabile
- Chiaramente non accettabile

32. Se ha risposto nella parte inaccettabile della scala, valuta le seguenti affermazioni:

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Non è un problema	Minore problema	Problema principale
"L'Aria è soffocante"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33.

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Non è un problema	Minore problema	Problema principale
"L'aria non è pulita"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

34.

Contrassegna solo un ovale per riga.

Non è un problema Minore problema Problema principale

"L'aria ha un cattivo odore"

35. Se c'è un problema di odore, quale dei seguenti fattori contribuisce a questo problema? (possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

Fumo di tabacco

Cibo

Tappeti o mobili

Pittura murale

Altre persone

Profumi

Prodotti per la pulizia

Fonti esterne

Altro: _____

36. Fuma qualcuno in casa? *

Contrassegna solo un ovale.

Sì, io

Sì, uno o più residenti

Sì, uno o più residenti compresi me

Nessuno

37. La residenza ha un sistema di ventilazione meccanica? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

No

Non lo so

Qualità abitativa

38. Quanto è soddisfatto dell'intimità, o di come si sente "a casa"? *

Contrassegna solo un ovale.

Molto soddisfatto

Soddisfatto

Leggermente soddisfatto

Né soddisfatto né insoddisfatto

Leggermente insoddisfatto

Insoddisfatto

Molto insoddisfatto

39. Se ha detto che non è soddisfatto. Qual è la causa principale della sua insoddisfazione?

Contrassegna solo un ovale.

- Scarsa qualità dei materiali (es. pavimenti, mobili)
- Sicurezza
- Privacy
- Layout della casa
- La casa è troppo piccola
- Altro: _____

40. Quanto è soddisfatto del layout/disposizione/sviluppo planimetrico della sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

41. Se lavora o studia, come si reca nel posto di lavoro o di studio? *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- A piedi
- In bici
- In auto
- In Treno
- In Bus
- In metro
- Altri mezzi pubblici
- Lavoro a casa

Altro: _____

42. Quanto tempo ci vuole per raggiungere il suo posto di lavoro o di studio? *

Contrassegna solo un ovale.

- Meno di 15 minuti
- Tra 15 e 30 minuti
- Tra 30 minuti e 1 ora
- Più di 1 ora di trasporto
- Lavoro a casa

43. Quanto è soddisfatto del livello di sicurezza e pulizia dell'area in cui vive? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

46. Per lei, quanto è importante sentirsi membri della comunità? *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6 7

Attività fisica e movimento

47. In una giornata tipo, quante ore passa seduto al lavoro e/o sdraiato a guardare la TV? *

Contrassegna solo un ovale.

Mai

1

2

3

4

Più di 4

48. In una settimana tipica, quante volte svolge almeno 150 minuti totali di attività fisica aerobica di intensità moderata o almeno 75 minuti di attività fisica vigorosa? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- 1
- 2
- 3
- 4
- Più di 4

Qualità del sonno

49. Quante ore dorme di notte (o durante il periodo di sonno) in un giorno? *

Contrassegna solo un ovale.

- Meno di 6 ore
- 6 ore
- 7 ore
- 8 ore
- Più di 8 ore

50. Ha difficoltà ad addormentarsi e dormire? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Molto spesso

51. Se si sveglia di notte, qual è il motivo principale? (possibili scelte multiple)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Soffro di una condizione medica (ad es. Apnea notturna)
- Rumori all'interno della stanza (ad esempio, altre persone che dormono nella stanza)
- Rumore esterno
- Rumori interni (ad esempio sistema di ventilazione meccanica)
- Per usare il bagno
- Sento troppo caldo
- Sento troppo freddo
- Fa brutti sogni
- Stress/Preoccupazioni
- Presenza di bambini in casa

Altro: _____

52. Nell'ultimo mese, quanto spesso si è sentito nervoso e/o "stressato"? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Molto spesso

53. Negli ultimi mesi ha notato un aumento dei dolori muscolari in particolare al collo, alla testa, alla parte bassa della schiena, alle spalle? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Molto spesso

54. Pensa che non abbia tempo per altri interessi/hobby al di fuori del suo lavoro? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Molto spesso

Benessere e Natura

55. In generale, come valutereste la vostra salute? Selezioni la risposta migliore. *

Contrassegna solo un ovale.

- Eccellente
- Molto bene
- Bene
- Sufficiente
- Non bene
- Scarsa

56. Per mantenere la salute fisica, ha bisogno di interagire con la natura? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Molto spesso

57. Come valuta la connessione tra la sua residenza e la natura esterna? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

58. Quante piante ha all'interno della sua residenza? *

Contrassegna solo un ovale.

Nessuna

1

2

3

4

Più di 4

59. Negli spazi comuni e/o esterni della residenza come valuta la presenza di piante ed elementi naturali? *

Contrassegna solo un ovale.

Molto soddisfatto

Soddisfatto

Leggermente soddisfatto

Né soddisfatto né insoddisfatto

Leggermente insoddisfatto

Insoddisfatto

Molto insoddisfatto

60. E' soddisfatto dell'acqua del rubinetto? *

Contrassegna solo un ovale.

- Molto soddisfatto
- Soddisfatto
- Leggermente soddisfatto
- Né soddisfatto né insoddisfatto
- Leggermente insoddisfatto
- Insoddisfatto
- Molto insoddisfatto

61. Se ha risposto che è insoddisfatto, qual è la causa principale dell'insoddisfazione?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- L'acqua non ha un buon sapore
- L'acqua non ha un bell'aspetto
- L'acqua ha una scarsa pressione di alimentazione
- L'acqua è troppo dura
- Forte sapore di cloro

Altro: _____

62. Potreste stimare la quantità di acqua sia rubinetto sia in bottiglia che bevete di solito in un giorno (in litri) *

Contrassegna solo un ovale.

Meno di 1 litro

1-2 litri

2-3 litri

Più di 4 litri

Alimentazione

63. Quante porzioni di carne mangia durante una settimana tipica? *

Contrassegna solo un ovale.

Mai

1

2

3

Più di 3

64. In una settimana tipo, quante porzioni di frutta e verdura mangia ogni giorno? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- 1
- 2
- 3
- Più di 3

65. Sta attento a un tipo di alimentazione sana? *

Contrassegna solo un ovale.

- Mai
- Quasi mai
- A volte
- Abbastanza spesso
- Spesso

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli