

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Stili di vita e comportamenti delle popolazioni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte ai fini della valutazione dell'esposizione inalatoria ad inquinamento atmosferico

Anna Bastone (a), Maria Eleonora Soggiu (a), Caterina Vollono (a),
Giuseppe Viviano (a), Mascia Masciocchi (a), Grazia Rago (a), Cinzia Sellitri (b),
Stefano Spagnolo (c), Maria Spartera (c)

*(a) Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

*(b) Servizio Informatico, Documentazione, Biblioteca ed Attività Editoriali,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

(c) Settore Formazione e Informazione, ARPA-Puglia

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN

06/36

Istituto Superiore di Sanità

Stili di vita e comportamenti delle popolazioni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte ai fini della valutazione dell'esposizione inalatoria ad inquinamento atmosferico.

Anna Bastone, Maria Eleonora Soggiu, Caterina Vollono, Giuseppe Viviano, Mascia Masciocchi, Grazia Rago, Cinzia Sellitri, Stefano Spagnolo, Maria Spartera
2006, 40 p. Rapporti ISTISAN 06/36

Il fenomeno dell'esposizione in popolazioni residenti in aree urbane, caratterizzate dalla presenza di attività industriali, richiede per la sua analisi l'adozione di una metodologia di indagine in grado di cogliere la variabilità dei comportamenti e degli stili di vita e individuare in tal modo pattern di comportamento cui si associano maggiori rischi per la salute. Questo approccio richiede la conoscenza delle variabili che influenzano individualmente l'esposizione umana. La pianificazione di studi atti ad acquisire informazioni individuali è quindi elemento importante nella valutazione dell'esposizione. Tali studi si basano su indagini campionarie di popolazione che utilizzano questionari opportunamente disegnati per le specificità del territorio dove esse sono condotte. Si descrive la metodologia e i risultati di uno studio, condotto nel 2005, riguardante 1066 soggetti residenti nell'area di Taranto, Statte, Crispiano e Massafra, indirizzato alla rilevazione di dati socio demografici, fisici e di comportamento. I risultati evidenziano le differenze tra gruppi età-sesso per le variabili rilevate e ricostruiscono i tassi inalatori per tutti i gruppi. I risultati di questo studio sono confrontati con quelli ottenuti da un'analoga indagine condotta in una città del nord Italia.

Parole chiave: Stili di vita, Valutazione dell'esposizione, Analisi probabilistica, Inquinamento atmosferico, Studi di popolazione, Gestione del rischio

Istituto Superiore di Sanità

Lifestyles and behaviour of Taranto, Massafra, Crispiano and Statte populations for inhalation exposure assessment to atmospheric pollution.

Anna Bastone, Maria Eleonora Soggiu, Caterina Vollono, Giuseppe Viviano, Mascia Masciocchi, Grazia Rago, Cinzia Sellitri, Stefano Spagnolo, Maria Spartera
2006, 40 p. Rapporti ISTISAN 06/36 (in Italian)

Population exposure studies in urban areas, where industrial plants are located, require surveys able to include variability in human behaviour and lifestyles with the aim to describe personal pattern related to higher health risks. This approach requires knowledge of variables influencing personal exposure. Population studies, carried out using specifically predisposed questionnaires, can provide a valid support in acquiring information on individual variability in order to perform the exposure evaluation. A population survey, specifically designed in order to acquire information on individual exposure variability, was performed in the Taranto area. Information analysis, carried out in 2005, referred to 1066 individuals residing in Taranto, Statte, Crispiano and Massafra, showed differences in behaviour among age-sex population groups and permitted to reconstruct inhalation rates for each age-sex group, suggesting risk profiles which characterize the population under study. Finally, the results of this study are compared with those obtained from a similar one carried out in a city of Northern Italy.

Key words: Lifestyles, Exposure assessment, Probabilistic analysis, Atmospheric pollution, Population studies, Risk management

Si ringraziano *Cosimo Marino Curianò* e *Fabio Galati* del Servizio Informatico, Documentazione, Biblioteca ed Attività Editoriali rispettivamente per il disegno e il progetto grafico del diario settimanale usato per l'indagine di popolazione e per il valido supporto fornito nella messa a punto del data base per l'acquisizione e organizzazione dei dati rilevati.

Lo studio è stato condotto nell'ambito del progetto finalizzato 1% 2002, Ministero della Salute: "Impatto sulla salute di particolari condizioni ambientali e di lavoro, di provvedimenti di pianificazione territoriale" PMS/022/2002, Unità Operativa 16.

Hanno collaborato allo studio: i Sindaci, i responsabili e gli operatori delle Anagrafi dei Comuni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte che hanno fornito le liste dei campioni delle famiglie.

Hanno effettuato le interviste: Antonella Caroppo, Emanuela d'Ippolito, Andrea Guido, Michele Lo Noce, Leo Mezzana, Francesco Mingolla, Eleonora Pacelli

Per informazioni su questo documento scrivere a: eleonora.soggiu@iss.it.

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: *Enrico Garaci*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Redazione: *Paola De Castro, Sara Modigliani e Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© Istituto Superiore di Sanità 2006

INDICE

Introduzione	1
1. Descrizione dell'area in studio	3
1.1. L'area industriale di Taranto.....	3
1.2. Qualità dell'aria a Taranto.....	4
2. Lo studio	7
2.1. Metodologia d'indagine.....	7
2.1.1. Il campione.....	8
2.1.2. Descrizione delle principali caratteristiche del campione.....	9
2.1.3. Caratteristiche fisiche individuali.....	11
2.1.4. Caratteristiche abitative.....	12
2.3. Analisi dei dati rilevati con il diario settimanale.....	12
2.3.1. Sequenza giornaliera.....	13
2.3.2. Mobilità della popolazione.....	21
2.3.3. Attività giornaliera.....	25
2.4. Stima dei ratei inalatori giornalieri.....	32
2.5. Confronto tra gli studi di Taranto e Ferrara.....	34
Conclusioni	37
Bibliografia	39

INTRODUZIONE

La gestione dei rischi derivanti da inquinamento ambientale rappresenta oggi un obiettivo centrale nelle politiche dei paesi occidentali, sottolineato anche dalla pressione dell'opinione pubblica che manifesta i propri timori per gli impatti sanitari dell'inquinamento e chiede l'adozione di strategie di sviluppo compatibili con standard accettabili di qualità ambientale, sanitaria e di vita (1).

In questa ottica, sempre più forte è l'esigenza di disporre di strumenti di valutazione del rischio che consentano di mettere in atto misure efficaci per ridurre gli effetti dannosi prodotti dall'inquinamento ambientale, ma, al tempo stesso, commisurate alle esigenze sociali e di sviluppo del territorio.

È in questo ambito che si collocano gli studi di esposizione realizzati in Comuni italiani dai ricercatori dell'Istituto Superiore di Sanità in collaborazione con le strutture amministrative e tecniche presenti sul territorio (2, 3, 4). Obiettivo degli studi è quello di quantificare l'esposizione dei cittadini all'inquinamento atmosferico presente nell'area di residenza, adottando un approccio metodologico volto a cogliere la variabilità del fenomeno espositivo. Come noto, infatti, l'esposizione per via inalatoria ad inquinanti atmosferici è un fenomeno complesso, influenzato dalle concentrazioni dei singoli inquinanti nell'atmosfera, ma, anche dalle caratteristiche biologiche individuali e dalle abitudini e comportamenti individuali legati alle attività giornaliere e ai luoghi frequentati (5, 6). La raccolta di questo tipo di dati consente di utilizzare l'approccio probabilistico per l'analisi dei dati in grado di caratterizzare e quantificare la variabilità e l'incertezza inerenti le stime di esposizione. In questo caso l'esposizione viene espressa tramite una distribuzione di valori ad ognuno dei quali è associata la probabilità che essa sia osservata nella popolazione di riferimento (7, 8).

L'approccio, utilizzato in questi studi, fa riferimento alle indicazioni suggerite dall'Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (US EPA) nel documento *Sociodemographic data using for identifying potentially highly exposed population* (9) e alla metodologia applicata in un'indagine nazionale, realizzata negli Stati Uniti dall'EPA, finalizzata alla valutazione dell'esposizione umana (*National Human Exposure Assessment Survey*, NHEXAS) i cui risultati sono stati pubblicati nel 1999 (10). Con riferimento alle indicazioni fornite dall'US EPA, oltre alla misura delle concentrazioni di vari inquinanti presenti nei diversi media, particolare rilevanza assume la determinazione di quei parametri utili a descrivere la variabilità individuale e che possono influenzare l'esposizione umana quali, il sesso, l'età, lo stato di salute, il luogo di residenza, le caratteristiche dell'abitazione, le abitudini personali, i luoghi frequentati chiusi e aperti, le attività quotidiane e i tempi impiegati nel praticarle. A tal fine è necessario sviluppare una procedura di indagine rigorosa e procedere con accuratezza alla rilevazione delle informazioni.

La metodologia, applicata in questi studi, consente di acquisire informazioni utili per meglio definire il complesso fenomeno dell'esposizione a contaminanti ambientali nella popolazione; di identificare quei sottogruppi di popolazione che per loro particolari caratteristiche o comportamenti potrebbero sperimentare più alte esposizioni, e, qualora fossero disponibili i dati di qualità dell'aria, di ricostruire i profili di rischio della popolazione esposta. Al tempo stesso, dal punto di vista della ricerca, il metodo adottato consente di valutare e migliorare i modelli utilizzati per la stima dell'esposizione (11).

Il presente studio è stato realizzato nell'area dei Comuni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte con riferimento all'esposizione inalatoria ad inquinamento atmosferico della popolazione. Sono state rilevate informazioni utili a caratterizzare specificità socio-demografiche, fisiche e di

comportamento di un campione di cittadini selezionato in ciascun Comune, rappresentativo della popolazione locale per sesso ed età. Complessivamente la rilevazione ha riguardato 387 nuclei familiari residenti nell'area in studio, per un totale complessivo di 1066 individui di entrambi i sessi e di ogni età.

L'analisi delle informazioni ottenute, secondo la metodologia illustrata in questo rapporto, ha consentito di descrivere la popolazione dell'area in studio per le variabili demografiche, fisiche e di comportamento che influenzano l'esposizione degli individui e di mettere in evidenza la variabilità individuale e tra gruppi, sesso ed età specifici.

Una parte di questo rapporto è dedicato al confronto tra i risultati ottenuti in questo studio e i risultati dell'indagine realizzata nella città di Ferrara, in analogo periodo stagionale (1). Il confronto evidenzia le differenze di comportamento più rilevanti, imputabili sia al diverso contesto socio-economico e culturale sia alla diversa collocazione geografica e climatica.

In particolare alcuni comportamenti specifici per sesso ed età si confermano in entrambe le aree in studio, mentre alcune differenze di comportamento tra gruppi di popolazione mostrano specificità caratteristiche delle aree di residenza.

L'ampia variabilità comportamentale osservata sia nella popolazione residente nello stesso territorio sia in quella residente in territori diversi, sottolinea la necessità di acquisire ulteriori informazioni utili a disegnare modelli di comportamento per *individui tipo*, per sesso, età e residenza e ad individuare quelle variabili che contribuiscono maggiormente a spiegare la variabilità osservata.

1. DESCRIZIONE DELL'AREA IN STUDIO

L'indagine sui comportamenti e gli stili di vita ha riguardato la popolazione residente in quattro Comuni della provincia di Taranto e precisamente i Comuni di Massafra, Crispiano, Statte e Taranto. La popolazione residente nei territori, che complessivamente ricoprono una superficie di 547 km², ammonta complessivamente a circa 260.600 unità, di cui 202.000 a Taranto, 30.900 a Massafra, 14.600 a Statte e circa 13.000 a Crispiano. Nella provincia si registra una stasi demografica principalmente dovuta ad un ingente flusso migratorio. Tale flusso è presente anche all'interno dello stesso territorio provinciale dai Comuni prevalentemente agricoli a quelli che hanno raggiunto un certo sviluppo industriale. Nonostante lo sviluppo industriale dell'area, l'economia della provincia conserva un'impronta tipicamente agricola.

L'economia dei Comuni limitrofi a Taranto, considerati nello studio, risente fortemente della presenza dell'industria siderurgica del capoluogo. Tuttavia, Massafra basa ancora molto della sua economia sull'agricoltura e l'allevamento, sull'industria olearia e alimentare. Crispiano, similmente, basa la sua economia sulla produzione di cereali e frutta, sull'allevamento, su aziende enologiche e sull'artigianato del legno e metalli. Statte, Comune solo dal 1993 e prima quartiere di Taranto, presenta quale unica produzione locale quella delle olive.

1.1. L'area industriale di Taranto

L'area industriale di Taranto, collocata nella zona nord nord-ovest della città, copre una superficie quadrupla rispetto all'abitato della città. In particolare la zona industriale, che confina con i Comuni di Massafra, Crispiano e Statte considerati nello studio, è costituita da un impianto siderurgico, al cui interno sono presenti due centrali termoelettriche, un cementificio e una raffineria. A queste sorgenti di inquinamento atmosferico si aggiunge anche l'apporto determinato dal traffico navale per il rifornimento di materie prime all'industria. La Figura 1 rappresenta l'area di Taranto con evidenziata la collocazione degli stabilimenti industriali.

Lo stabilimento siderurgico ILVA attua un ciclo siderurgico integrale, dalle materie prime (essenzialmente minerali di ferro e carbon fossile) ai prodotti finiti (semilavorati di acciaio) con una capacità produttiva 11.500 kt/anno; a supporto di tale ciclo si hanno altre produzioni (fondenti, gas tecnici, energia elettrica). Essa occupa un'area di 11.000 ettari a ridosso della città di Taranto in direzione nord-ovest.

All'interno dell'insediamento siderurgico dell'ILVA sono presenti due centrali termoelettriche.

La raffineria AGIP produce a partire dal petrolio greggio (3.900.000 t/anno approvvigionate via nave) gas liquefatti (91.000 t/a), distillati leggeri (667 t/a), distillati medi (1.400.000 t/a), oli combustibili (1.130.000 t/a) e bitumi (193.000 t/a) (dati riferiti all'anno 2000).

Lo stabilimento CEMENTIR occupa una superficie di 310 ettari ed ha una potenzialità di 1.200.000 t/a di cemento prodotto utilizzando materie prime quali argilla, calcari, loppe di altoforno, gesso e pozzolana.

La Tabella 1 riassume le emissioni in atmosfera da parte delle circa 300 sorgenti presenti nell'area (DPR 23/4/98) e le stime dei contributi di ogni impianto per gli inquinanti più caratteristici.

Tabella 1. Elenco delle principali emissioni (t/anno) inquinanti nel territorio di Taranto; in parentesi è riportata la stima del contributo percentuale all'emissione totale nell'area (DPR 23/4/98)

Stabilimento	SO ₂	NOx	CO	Polveri totali sospese
ILVA (comprese centrali termoelettriche)	109 000 (91,5 %)	36 297 (90,3 %)	562 699 (100 %)	18 827 (95,1%)
CEMENTIR	275 (0,2 %)	2 000 (5,0 %)	n.d	542 (2,7 %)
AGIP	9 846 (8,3 %)	1 896 (4,7 %)	nd	425 (2,2 %)
Totale	119.121	40.193	526.699	19.794

nd = non data

1.2. Qualità dell'aria a Taranto

A Taranto il *monitoraggio delle immissioni in atmosfera* inizia dalla seconda metà degli anni '70 e da allora la struttura della rete si è evoluta fino alla configurazione mostrata nella Tabella 2, dove sono riportati i parametri rilevati da ciascuna stazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita dal Comune (12). Sul territorio si evidenziano problematiche inerenti l'inquinamento atmosferico soprattutto per la presenza degli insediamenti siderurgici.

Tabella 2. Configurazione della rete di monitoraggio nella città di Taranto

Stazione	Tipologia	SO2	NO2	CO	O3	PM10	PTS	Benzene	IPA	NMHC
Villa Peripato (A)	fondo	x	x	x	x	x	-	x	x	x
Via Dante(C)	traffico	x	x	x	x	-	x	x	x	x
Via Orsini (C)	traffico/industriale	x	x	x	x	x	-	x	x	x
P.zza Garibaldi (C)	traffico	x	x	-	-	-	x	x	x	x
Paolo IV (B)	traffico/industriale	x	x	-	-	-	x	x	x	x
San Vito (D)	traffico	-	x	-	x	-	-	-	-	-
Lab. Mobile		-	-	-	-	x	-	-	-	-
Sc. Media Talsano	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Via Ancona	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Depur. Gennarino	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Stadio Mazzola	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Ospedale Testa	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Basile petroli	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Ex Camuzzi	nd	-	-	-	-	x	-	-	-	-

nd = non data; A = zona non influenzata da sorgenti di emissione; B = zona ad alta densità abitativa; C = zona ad elevato traffico; D = zona periferica o suburbana

La situazione della qualità dell'aria a Taranto evidenzia la maggior criticità per il PM₁₀, inquinante per il quale si registra il maggior numero di superamenti sia del valore limite annuale sia di quello giornaliero

Secondo l'ultima relazione disponibile sullo stato dell'ambiente, relativa ai rilevamenti del 2004, quasi tutte le stazioni di monitoraggio, dove il PM₁₀ viene misurato, registrano un numero di superamenti, del valore limite giornaliero di 55 µg/m³, maggiore dei 35 superamenti consentiti. Tre stazioni (Via Orsini, Via Ancona e Ospedale Testa) si collocano al di sopra del

limite annuale di $41,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12). Va ricordato che le più recenti Linee guida dell'OMS sulla qualità dell'aria raccomandano valori limite per il PM_{10} di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annuale e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media sulle 24 h (13).

Via Orsini e Piazza Garibaldi registrano anche superamenti di legge del valor medio annuale per il biossido di azoto (NO_2) e, in particolare, la prima stazione registra superamenti del limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maggiori dei 18 consentiti.

Per il benzene nessuna stazione registra superamenti rispetto al limite annuo di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il monossido di carbonio e il biossido di zolfo mostrano valori ampiamente all'interno dei limiti.

Per l'ozono, invece, il numero di superamenti del valor limite giornaliero sulla media mobile di 8 ore ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non supera i 25 l'anno consentiti per legge.

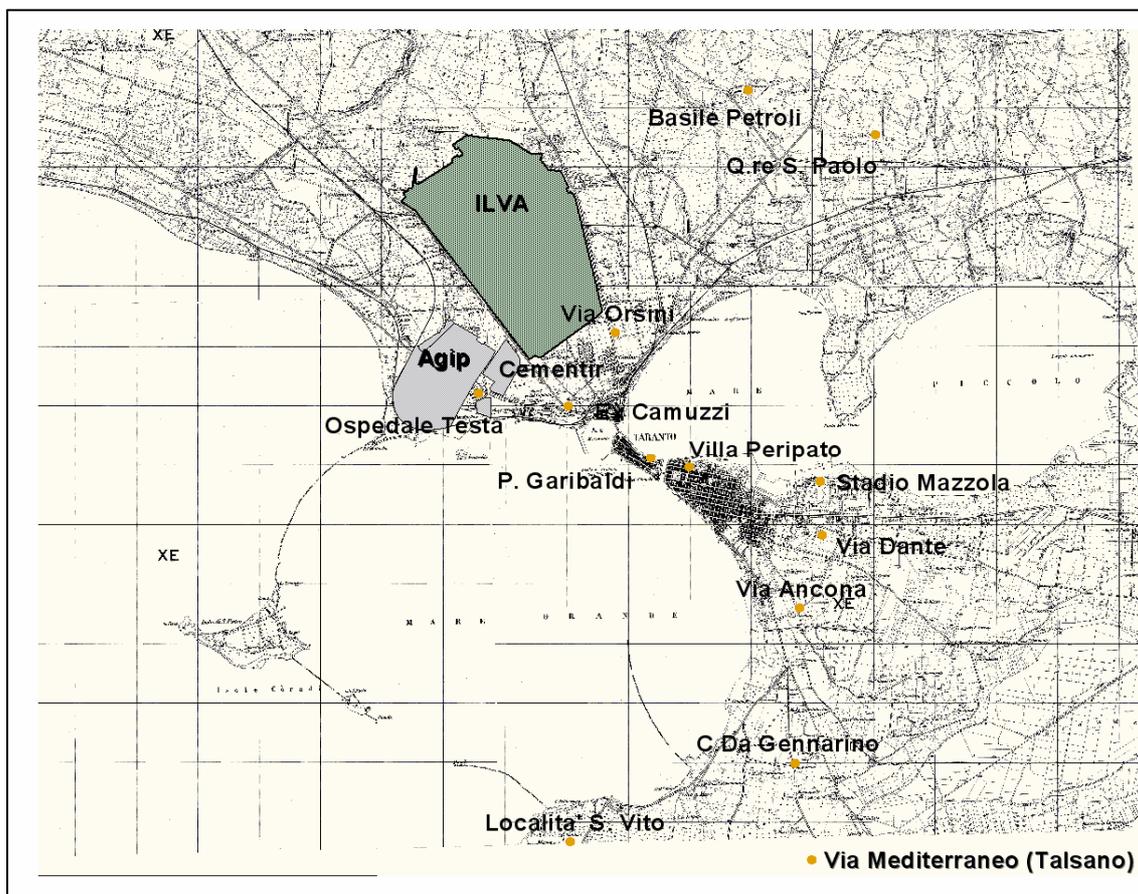


Figura 1. Ubicazione delle stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e degli insediamenti industriali nell'area di Taranto

Le campagne di monitoraggio effettuate sporadicamente con il mezzo mobile in diverse aree del territorio, tra cui anche nel Comune di Statte, hanno confermato una situazione di inquinamento atmosferico piuttosto preoccupante per quel che riguarda il PM_{10} , registrando diversi superamenti del valore limite giornaliero.

Inoltre, nell'ambito di un progetto finalizzato alla realizzazione di un sistema di monitoraggio globale per le aree ad elevato rischio di crisi ambientale di Brindisi e Taranto ove insistono grandi poli industriali (SIMAGE), sono stati effettuati campionamenti di PM_{10} , in

quattro zone identificate come zona di fondo, zona ad alto traffico urbano, zona a traffico urbano e a ridosso della zona industriale, e infine in una zona di periferia urbana (14). Nella zona più prossima al sito industriale (quartiere di Tamburi) sono state registrate le concentrazioni più elevate di PM_{10} , la cui composizione chimica evidenzia una rilevante frazione metallica attribuibile alle emissioni dovute alle combustioni industriali, alla presenza dei parchi minerari e alla movimentazione di materie prime della vicina industria siderurgica.

La relazione sullo “Stato di salute della popolazione pugliese”, Edizione 2005, nelle note conclusive sottolinea la necessità di approfondire con indagini epidemiologiche ad hoc le problematiche sanitarie in relazione allo stato dell’ambiente nelle differenti aree della Regione Puglia, con particolare attenzione, tra le altre, all’area di Taranto e Comuni limitrofi, a causa di una più elevata morbosità e mortalità rispetto alla media regionale osservata nell’area (15). Inoltre, queste preoccupazioni sono confermate da studi di mortalità e di valutazione degli effetti sanitari connessi con l’inquinamento atmosferico riferiti allo stato di salute della popolazione dell’area ad alto rischio di crisi ambientale di Taranto (16, 17).

2. LO STUDIO

Nell'ambito del progetto finalizzato 1% del 2002, Ministero della salute: “*Impatto sulla salute di particolari condizioni ambientali e di lavoro, di provvedimenti di pianificazione territoriale*”, nei Comuni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte è stato realizzato uno studio finalizzato alla descrizione degli stili di vita e dei comportamenti delle popolazioni residenti. L'indagine ha come principale obiettivo la quantificazione della variabilità inerente i comportamenti della popolazione generale e dei gruppi sesso-età specifici quale supporto alla stima dell'esposizione inalatoria ai contaminanti presenti nell'aria ambiente. L'indagine è stata realizzata su quattro distinti campioni di famiglie, ciascuno estratto in modo random dall'anagrafe dei Comuni in studio. L'indagine è stata realizzata nel periodo maggio-giugno 2005.

2.1. Metodologia d'indagine

La rilevazione delle informazioni è stata effettuata predisponendo un *questionario*, somministrato da intervistatori specificamente formati, inerente informazioni relative alla famiglia e un *diario settimanale individuale* per ogni componente familiare. Il disegno dello studio ripercorre l'approccio utilizzato per un analogo studio realizzato nella città di Ferrara, la cui descrizione e i risultati sono stati pubblicati (2, 3).

In analogia con detto studio, il questionario ha rilevato informazioni relative alla popolazione, con particolare riguardo alle caratteristiche e alla tipologia dell'abitazione, alla composizione del nucleo familiare, alle caratteristiche individuali dei componenti il nucleo familiare. Nel dettaglio, le informazioni hanno riguardato: ubicazione dell'abitazione, ovvero Comune e quartiere di residenza, descrizione delle principali caratteristiche dell'abitazione (superficie, piano, numero di stanze, numero e tipo di finestre, tipo di riscaldamento, tipo di combustibile usato e presenza di sistema di condizionamento), tempi di ventilazione, di riscaldamento e di condizionamento dell'abitazione, composizione del nucleo familiare e caratteristiche dei singoli componenti quali età, sesso, peso corporeo, altezza, livello di istruzione, condizione e posizione lavorativa, professione e luogo di lavoro, abitudine al fumo, presenza di specifiche patologie, eventuale attività lavorativa svolta presso uno degli impianti dell'area industriale di Taranto.

In calce al questionario, sono state registrate informazioni riassuntive riferite ad ogni componente relativamente a: ore medie giornaliere di sonno, di lavoro o di scuola, tempi medi giornalieri trascorsi in attività ricreative al chiuso e all'aperto, nel gioco al chiuso e all'aperto per i bambini, tempi medi settimanale dedicati a praticare attività sportive al chiuso e all'aperto. Una scheda era inoltre dedicata ad indicare i mezzi di trasporto comunemente utilizzati e il tempo medio giornaliero trascorso su di essi. Queste informazioni individuali hanno il duplice obiettivo di fungere in parte come controllo alle informazioni più dettagliate ottenute con il diario settimanale e in parte quale dato surrogato in assenza di informazioni provenienti dal diario.

L'insieme delle informazioni rilevate con il questionario hanno lo scopo principale di descrivere la popolazione per le variabili demografiche, socio-culturali e fisiche rilevate nello studio, evidenziando le differenze che caratterizzano gruppi di popolazione specifici per sesso, età e residenza.

Per effettuare le interviste con questionario sono stati selezionati sette intervistatori laureati in discipline scientifiche attinenti al compito loro assegnato. Questi sono stati sottoposti ad

corso di addestramento nelle tecniche di rilevazione. Il gruppo degli intervistatori è stato coordinato localmente da personale in servizio presso l'ARPA regionale, che ha provveduto alle sostituzioni dei rifiuti e al controllo dei materiali compilati.

La seconda fase della rilevazione consiste nel compilare il *diario settimanale*. Infatti, per ricostruire i pattern di attività giornaliera dei soggetti del campione è stato predisposto un diario individuale, da compilare quotidianamente e per la durata di una settimana, riportando sia i luoghi frequentati sia i tempi impegnati nelle diverse attività quotidiane. Il diario ha richiesto da parte di ciascun individuo la auto-compilazione quotidiana di due schede, relative a:

- *sequenza giornaliera* delle ore trascorse nei vari luoghi dove i singoli componenti svolgono le proprie attività (casa, scuola, posto di lavoro, luoghi per attività sportive e ricreative), specificando anche le modalità di trasporto usate nei trasferimenti;
- *attività giornaliere*, ovvero i tempi dedicati allo svolgimento delle più comuni attività (sonno, lavoro, attività sportive e ricreative, studio, attività casalinghe).

Per gli individui al di sotto dei 14 anni e per i non abili alla compilazione, è stato individuato un componente adulto della famiglia che si è fatto carico di provvedere alla compilazione del diario.

Ciascuna famiglia selezionata, ha ricevuto una lettera del sindaco del Comune di residenza con una breve presentazione degli obiettivi dell'indagine e l'invito a partecipare allo studio. A distanza di una settimana dall'invio della lettera, ciascuna famiglia è stata contattata telefonicamente dal rilevatore per stabilire i tempi dell'intervista domiciliare. Il questionario è stato somministrato ad un componente adulto (generalmente il capo famiglia) di ciascun nucleo familiare.

Opportune garanzie sono state fornite agli intervistati circa l'anonimato e il rispetto della privacy.

2.1.1. Il campione

L'indagine ha riguardato in totale un campione di 400 famiglie estratte in modo random dalle anagrafi dei Comuni interessati. In particolare, 300 famiglie sono state selezionate nel Comune di Taranto, 53 a Massafra, 22 a Crispiano e 25 a Statte, proporzionalmente alla popolazione di riferimento. Inoltre, ciascun Comune ha effettuato la selezione di un secondo campione di famiglie (elenco suppletivo) allo scopo di effettuare sostituzioni in caso di irreperibilità o rifiuto di partecipare alla rilevazione da parte delle famiglie dell'elenco base. La sostituzione delle famiglie è stata effettuata tenendo conto sia della tipologia di famiglia sia della zona di residenza.

Operate le dovute sostituzioni, sono state raggiunte 387 famiglie (di cui 290 a Taranto, 51 a Massafra, 22 a Crispiano e 24 a Statte), per un totale complessivo di 1066 individui di tutte le età, che costituiscono il campione di rispondenti su cui è stata effettuata l'indagine dei comportamenti. La percentuale di sostituzioni più alta si è verificata a Taranto (il 32% delle famiglie inizialmente contattate), seguita da Statte con il 25% , da Crispiano con il 9% e da Massafra con l'8%. La Tabella 3 riporta la composizione del campione per sesso in ognuno dei Comuni in studio.

La popolazione è mediamente composta per il 21% da individui di età compresa tra 0 e 18 anni, per il 64% da adulti di età compresa tra 19 e 65 anni e per il 15% da individui di età maggiore di 65 anni. Il Comune di Crispiano mostra la percentuale più elevata di individui nella fascia giovane (30%) mentre Taranto mostra la percentuale più bassa (20%). La popolazione adulta intermedia rappresenta nei diversi Comuni percentuali variabili tra il 61% (Massafra) e il 65% (Crispiano). La popolazione anziana mostra la più bassa percentuale a Crispiano (6%) mentre negli altri Comuni varia tra il 15-17%.

Tabella 3. Distribuzione della popolazione campionata a Taranto, Massafra, Crispiano e Statte

Età (anni)	Taranto		Massafra		Crispiano		Statte	
	F	M	F	M	F	M	F	M
0-5	14	25	8	1	4	3	3	3
6-10	21	13	3	5	4	3	3	1
11-18	39	43	8	9	1	3	2	3
19-40	120	116	27	25	13	14	15	9
41-65	146	124	25	20	8	6	10	8
>65	64	52	13	14	4	0	6	5
Totale	404	373	84	74	34	29	39	29

2.1.2. Descrizione delle principali caratteristiche del campione

I dati individuali raccolti con il questionario consentono di rappresentare alcune variabili utili a descrivere la popolazione, tra cui il livello di istruzione (Tabella 4), la condizione lavorativa (Tabella 5) e la posizione lavorativa (Tabella 6).

I 387 nuclei familiari raggiunti (Tabella 7) risultano prevalentemente composti da 2 individui (26 %), mentre la percentuale di famiglie composte da 3 e 4 individui è per entrambe del 24 %. I nuclei composti da un singolo individuo rappresentano il 19% delle famiglie del campione; una frazione del 7% comprende famiglie con 5 e più individui. Sono presenti delle differenze tra la composizione dei nuclei familiari tra i diversi Comuni, in particolare a Taranto la percentuale più elevata è rappresentata dalle famiglie con 2 componenti, mentre a Massafra questa è rappresentata dalle famiglie con 4 individui. Statte mostra la più alta percentuale di famiglie composte da 2 e 3 componenti, mentre a Crispiano le famiglie con 1 e 2 componenti mostrano la percentuale più alta. In questo Comune è evidente una presenza elevata, in confronto agli altri territori, di famiglie con un numero di individui maggiore di 4.

Confrontando questi dati con le informazioni rilevate nell'indagine condotta a Ferrara, si evidenzia una struttura familiare diversa tra i due territori; infatti a Ferrara, le famiglie con la più alta percentuale sono rappresentate da 1 (32%) e 2 (34%) componenti, mentre le famiglie con 3 persone rappresentano il 21% e quelle con 4 individui il 12%; le famiglie numerose non sono più dei 1% di tutte le famiglie ferraresi.

Tabella 4. Statistica del livello d'istruzione del campione per sesso e Comune di residenza (%)

Titolo di studio	Comune								Media	Media (%)	
	1		2		3		4			F	M
	F	M	F	M	F	M	F	M			
Analfabeta	0,7	0,5	1,2	0	0	0	5,1	0	1	1,8	0,1
Laurea breve	0,7	0,3	1,2	1,35	0	0	0	0	0,4	0,5	0,4
Laurea	7,7	6,2	6	2,7	2,9	0	0	6,9	4	4,1	3,9
Elementare	22,3	13,9	19,1	13,5	17,7	6,9	23,1	37,9	19,3	20,5	18,1
Media inferiore	28,5	31,6	27,4	28,4	17,7	31	30,8	34,5	28,7	26,1	31,4
Media superiore	28,7	36,7	22,6	32,4	32,4	41,4	18	3,5	27	25,4	28,5
Livello prescolare	4	7	9,5	1,4	11,8	10,3	10,3	10,3	8,1	8,9	7,3
Senza titolo	7,4	3,5	11,9	18,9	17,7	10,3	12,8	6,9	11,2	12,4	9,9
Altro *	0	0,3	1,2	1,4	0	0	0	0	1	1,8	0,1

1 Taranto; 2 Massafra; 3 Crispiano; 4 Statte; * titolo diverso da quelli codificati

Tabella 5. Statistica della condizione lavorativa del campione per sesso e Comune di residenza (%)

Condizione lavorativa	Comune								Media	Media (%)	
	1		2		3		4			F	M
	F	M	F	M	F	M	F	M			
Età prescolare	4	7,2	9,5	1,4	11,8	10,3	10,3	10,3	8,1	8,9	7,3
Casalinga	40	0	31	0	38,2	0	25,6	0	16,8	33,7	0
Disoccupato	2	5,6	4,8	4,1	0	0	2,6	10,3	3,7	2,3	5
Prima occupazione	1,5	1,1	0	1,4	0	0	5,1	0	1,1	1,7	0,6
Inabile	0,7	0,3	1,2	2,7	0	0	2,6	0	0,9	1,1	0,7
Occupato	18,8	38,6	20,2	32,4	14,7	48,3	5,1	34,5	26,6	14,7	38,4
Occupato saltuariamente	5,7	3,5	8,3	9,5	2,9	3,4	20,5	3,4	7,2	9,4	5
Ritirato dal lavoro	8,4	23,6	8,3	23	11,8	17,2	12,8	24,1	16,2	10,3	22
Studente	18,8	19,8	16,7	23	17,6	20,7	12,8	17,2	18,3	16,5	20,2
Altro *	0,2	0,3	0	2,7	2,9	0	2,6	0	1,1	1,4	0,7

1 Taranto; 2 Massafra; 3 Crispiano; 4 Statte; * condizione lavorativa diversa da quelle codificate

Tabella 6. Statistica della posizione lavorativa del campione per sesso e Comune di residenza (%)

Posizione lavorativa	Comune								Media	Media (%)	
	1		2		3		4			F	M
	F	M	F	M	F	M	F	M			
Apprendista	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0,3	0,2
Coadiuvante	3,1	1,2	0	0	0	0	10	0	1,7	3,3	0,3
Collab.oratore co.co.co.	7,1	1,2	8,7	3,2	0	0	10	0	3,6	6,5	1,1
Dirigente	1	2,4	8,7	0	0	0	0	0	1,9	2,4	0,6
Impiegato	50	31,5	30,4	22,6	66,7	18,8	10	27,3	35	39,3	25
Imprenditore	2	3	0	0	0	6,3	10	0	2,5	3	2,3
Lavoratore in proprio	6,1	9,7	17,4	9,7	16,7	12,5	0	0	8,9	10	8
Libero professionista	11,2	7,9	8,7	9,7	0	0	0	0	8,1	5	4,4
Operaio	10,2	34,5	17,4	41,9	16,7	56,3	60	54,5	29,4	26,1	46,8
Altro *	8,2	7,9	8,7	12,9	0	6,3	0	18,2	8,3	4,2	11,3

1 Taranto; 2 Massafra; 3 Crispiano; 4 Statte; * posizione lavorativa diversa da quelle codificate

Tabella 7. Distribuzione percentuale della composizione dei nuclei familiari per Comune (%)

N. componenti per famiglia	Comune				Campione	
	Taranto	Massafra	Crispiano	Statte		
1		21,4	7,8	22,7	12,5	19
2		25,9	23,5	22,7	29,2	26
3		23,4	29,4	18,2	29,2	24
4		23,4	31,4	18,2	20,8	24
5		4,5	5,9	18,2	8,3	6
6		1,4	2	-	-	1

2.1.3. Caratteristiche fisiche individuali

L'indagine ha raccolto informazioni su alcune variabili fisiche degli individui, quali il peso e l'altezza. Inoltre è stata registrata la presenza di eventuali patologie e l'abitudine al fumo.

I valori medi di peso, in chilogrammi, e altezza, in centimetri, sono riportati nella Tabella 8. Tramite questi parametri è possibile effettuare una stima dell'indice di massa corporea al fine di definire le porzioni di popolazione sottopeso, normopeso, sovrappeso, di obesi e gravemente obesi. Le femmine risultano per l'8,7% sottopeso, il 56,9% normopeso, mentre il 34,3% risulta al di sopra della norma e precisamente il 25% è sovrappeso, 8,5% è obeso e poco meno dell'1% è gravemente obeso. Per i maschi, l'8,5% risulta sottopeso, il 46,5% normopeso, il 45,2% è sopra la norma con il 35,9% sovrappeso, l'8,5% obeso e poco meno dell'1% gravemente obeso. Le percentuali di individui di peso superiore alla norma risultano più elevate rispetto agli analoghi dati riferiti al campione di popolazione analizzata a Ferrara, dove gli obesi rappresentano non più del 7% della popolazione. Inoltre nella città emiliana, gli individui normopeso rappresentano il 74%, mentre la percentuale di sovrappeso è del 22,5%. Nella popolazione giovane dell'area in studio, ovvero tutti gli individui al di sotto dei 18 anni, risulta una porzione di obesi pari al 4,5%, valore leggermente superiore al dato nazionale del 4%, e una percentuale di bambini sovrappeso del 14,5%, percentuale questa inferiore al valore medio nazionale del 20%.

L'abitudine al fumo è dichiarata dal 31% dei maschi con età superiore a 16 anni e dal 14,9% delle femmine con età superiore a 18 anni. Mediamente, sia i maschi, sia le femmine fumano circa 14 sigarette al giorno e la percentuale dei forti fumatori, ovvero di chi dichiara di fumare più di 20 sigarette al giorno, rappresenta il 54% delle fumatrici e il 53% dei fumatori. Confrontando queste dichiarazioni con quelle ottenute nella città di Ferrara, emerge che i maschi fumatori sono il 30%, confrontabile con il dato di Taranto e Comuni limitrofi, mentre le donne ferraresi fumatrici sono circa il 24%, notevolmente superiore al dato di Taranto.

Lo studio ha raccolto informazioni individuali relativamente alla presenza di alcune patologie nella popolazione dell'area in studio e precisamente è stato chiesto di indicare se l'individuo è affetto da *ipertensione, malattie cardiovascolari, malattie dell'apparato respiratorio, allergie respiratorie, disabilità o altro*. La voce altro è inserita per consentire di dichiarare anche patologie diverse da quelle richieste e/o per inserire, nelle categorie di interesse, patologie che l'individuo riporta diversamente.

Tabella 8. Valori medi di peso (kg) e altezza (cm) per sesso, età e Comune di residenza

Valori medi per età		Comune							
		1		2		3		4	
		F	M	F	M	F	M	F	M
<5 anni	peso	17	17	14	8*	20	23	23	18
	altezza	99	93	94	60*	107	102	89	77
6-10 anni	peso	36	34	24	30	37	34	32	50
	altezza	130	131	133	130	132	143	110	110
11-18 anni	peso	52	62	52	60	72	64	57	60
	altezza	158	167	158	168	168	172	157	163
19-40 anni	peso	62	77	61	75	66	80	61	75
	altezza	165	176	163	176	164	179	163	178
41-65 anni	peso	66	79	65	79	66	76	72	79
	altezza	162	173	162	173	164	174	163	172
>65 anni	peso	69	74	67	77	73	-	71	76
	altezza	159	168	158	166	160	-	159	172

1 Taranto; 2 Massafra; 3 Crispiano; 4 Statte; * il valore si riferisce ad un unico individuo maschio neonato

Dai dati dichiarati, risulta che il 15,4% della popolazione soffre di ipertensione, il 12,5% di allergie dell'apparato respiratorio, il 5% dichiara di soffrire di malattie cardiovascolari, il 3% di malattie dell'apparato respiratorio, circa 1% dichiara di essere disabile mentre il 3,5% della popolazione dichiara patologie diverse. Osservando solo la popolazione giovane di età compresa tra 0 e 18 anni, circa l'1% è affetta da malattie dell'apparato respiratorio mentre il 17% dichiara di soffrire di allergie dell'apparato respiratorio.

2.1.4. Caratteristiche abitative

L'analisi sulle caratteristiche abitative ha evidenziato che, a Taranto, la maggior parte delle famiglie risiede in appartamenti in condominio, l'86% del campione, mentre il 14% risiede in case indipendenti; nei Comuni di Massafra e Crispiano il 55% vive in case indipendenti e a Statte la ripartizione tra famiglie che abitano case in condominio e indipendenti è esattamente del 50%.

L'ampiezza delle abitazioni è mediamente maggiore per quelle indipendenti dove i valori variano tra 104 m² e 147 m², mentre quelle in condominio variano tra 85 m² e 108 m².

Nell'85% delle abitazioni esiste un impianto di riscaldamento; di questi, il 95% è un impianto autonomo mentre solo il 5% è gestito centralmente dal condominio. Le caldaie sono generalmente posizionate in ambiente esterno (75%) e il combustibile utilizzato è prevalentemente il gas (91%). La durata di accensione degli impianti autonomi è mediamente di 4 ore al giorno, mentre il riscaldamento centralizzato ha un accensione media giornaliera di 7 ore. Alcuni appartamenti sono dotati di pompe di calore la cui accensione giornaliera è di circa 3 ore.

2.3. Analisi dei dati rilevati con il diario settimanale

Lo studio dei luoghi, chiusi e aperti, frequentati dalla popolazione e le attività in essi svolte è stato realizzato tramite la compilazione del diario individuale compilato per sette giorni consecutivi. Il numero di rispondenti che hanno compilato il diario è di 982 individui ripartiti per classi d'età e sesso come indicato nella Tabella 9, dove si riporta anche il numero di giorni acquisiti e mancanti. Infatti, alcuni individui hanno compilato il diario per un numero di giorni inferiore a sette. Nell'analisi sono stati inclusi solo coloro che hanno compilato il diario almeno per quattro giorni.

Tabella 9. Diari compilati per classi d'età e sesso

Gruppo d'età	Femmine	Giorni compilati	Giorni mancanti	Maschi	Giorni compilati	Giorni mancanti
<1 anno	4	28	-	2	14	-
1-5 anni	25	172	3	29	203	-
6-10 anni	28	196	-	21	147	-
11-18 anni	46	320	2	54	378	-
19-40 anni	153	1062	9	141	966	21
41-65 anni	181	1253	14	144	1003	5
>65 anni	83	581	-	71	494	3
Totale	520	3612	28	462	3205	29

Il diario, come detto, si compone di due sezioni separate, con gli obiettivi di:

1. *sequenza giornaliera*

identificare i luoghi frequentati durante le 24 ore del giorno e gli spostamenti effettuati;

2. attività giornaliera

quantificare i tempi trascorsi nel compiere specifiche attività

In tal modo è possibile ricostruire il pattern giornaliero di frequentazione di luoghi al chiuso e all'aperto e i mezzi utilizzati per raggiungere tali luoghi. La seconda parte del diario quantifica i tempi impiegati da ogni individuo nel compiere le proprie attività, consentendo di ricostruire i pattern di attività giornalieri e di stimare il rateo inalatorio di ogni individuo associando alle diverse attività (leggere, pesanti, di riposo e sedentarie) l'appropriato rateo di ventilazione, specifico di ogni gruppo età-sesso.

2.3.1. Sequenza giornaliera

La prima parte del diario richiedeva di indicare i luoghi frequentati seguendo la sequenza giornaliera delle 24 ore. Gli ambienti individuati nella sequenza sono quelli dove si svolgono le più comuni attività giornaliere:

- la casa;
- il luogo di lavoro in ambiente chiuso;
- il luogo di lavoro in ambiente aperto;
- la scuola;
- il luogo per attività sportiva al chiuso;
- il luogo per attività sportiva all'aperto;
- il luogo per attività ricreativa al chiuso (es. cinema, ristorante);
- il luogo per attività ricreativa all'aperto (es. stadio);
- altro luogo da specificare

La voce *altro* è stata inserita per consentire di indicare la frequentazioni di luoghi, chiusi e aperti diversi da quelli considerati. La Figura 2 mostra la scheda relativa alla sequenza giornaliera del diario.

Nella sequenza si chiedeva anche di segnalare i mezzi di trasporto (automobile, moto o scooter, bicicletta, a piedi, mezzo pubblico, treno) utilizzati per effettuare gli spostamenti da un luogo all'altro durante la giornata. Anche per i mezzi di trasporto è presente la voce *altro*.

L'analisi dei dati riportati consente di stimare la percentuale di individui di ogni gruppo sesso-età che frequenta gli specifici ambienti, come descritto nella Tabella 10. Nella Tabella non è riportata la percentuale di individui che frequentano il luogo *casa* essendo tale percentuale pari, ovviamente, al 100% per tutti i gruppi. Per la frequentazione degli altri ambienti si evidenziano alcune differenze per sesso ed età. Ad esempio si nota, per i gruppi di età adulta, una percentuale più elevata di individui maschi che lavorano, sia in ambiente aperto sia chiuso. La percentuale di maschi e femmine che frequentano la scuola è pressoché uguale e le differenze osservate sono verosimilmente dovute al periodo di indagine durante il quale alcuni individui erano già in vacanza estiva. Per la frequentazione di ambienti dedicati allo sport, la percentuale di femmine che frequenta gli ambienti al chiuso è superiore a quella dei maschi mentre è inferiore nel caso di luoghi all'aperto. Per i luoghi dedicati ad attività ricreativa, si nota una maggior predisposizione, sia per i maschi sia per le femmine, a frequentare i luoghi all'aperto. L'*altro luogo* è frequentato con alte percentuali da tutti i gruppi; si evidenzia comunque una maggior frequentazione da parte delle femmine rispetto al corrispettivo gruppo maschile per tutte le fasce d'età, tranne per i neonati (gli individui sono comunque molto pochi) e per gli anziani.

Tabella 10. Percentuale degli individui (per sesso e fascia d'età) che hanno dichiarato di frequentare i luoghi richiesti nel diario settimanale (%)

Età (anni)	Luogo di lavoro				Scuola		Sport				Attività ricreativa				Altro luogo	
	chiuso		aperto		F	M	chiuso		aperto		chiuso		aperto		F	M
	F	M	F	M			F	M	F	M	F	M	F	M		
<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	-	100	50	100
1-5	-	-	-	-	56	55	8	3	-	3	48	28	88	66	84	66
6-10	-	-	-	-	79	81	39	29	7	33	54	38	82	76	71	62
11-18	-	2	-	4	80	81	39	22	20	44	61	59	85	87	78	69
19-40	42	66	5	32	7	8	24	20	7	23	61	59	75	74	88	71
41-65	34	60	7	31	-	1	12	8	5	19	40	53	63	75	95	81
>65	-	1	-	1	-	-	2	1	-	3	29	33	41	67	83	91

F = femmine; M = maschi

Dalla sequenza è stato inoltre stimato il numero medio di ore giornaliere trascorse nei diversi luoghi, come riportato nella Tabella 11. I valori sono ottenuti, per ogni gruppo età-sesso, normalizzando il totale delle ore nello specifico luogo al numero di individui che lo frequentano e dividendo per sette giorni. Per i luoghi di lavoro e la scuola la normalizzazione è stata invece effettuata su cinque giorni. La stima delle ore medie giornaliere è comunque affetta da un'incertezza dovuta alla risoluzione oraria della sequenza.

Tabella 11. Tempi medi giornalieri trascorsi nei diversi ambienti per ogni gruppo di popolazione

Età (anni)	Casa	Lavoro		Scuola	Sport		Attività ricreative		Altro
		chiuso	aperto		chiuso	aperto	chiuso	aperto	
<1	F	18 ^h 52 ^{min}					56 ^{min}	1 ^h 45 ^{min}	5 ^h 52 ^{min}
	M	20 ^h 30 ^{min}					26 ^{min}	22 ^{min}	2 ^h 56 ^{min}
1-5	F	18 ^h 02 ^{min}		4 ^h 58 ^{min}	30 ^{min}		31 ^{min}	1 ^h 49 ^{min}	2 ^h 23 ^{min}
	M	18 ^h 43 ^{min}		6 ^h 29 ^{min}	17 ^{min}	43 ^{min}	47 ^{min}	1 ^h 36 ^{min}	2 ^h 10 ^{min}
6-10	F	17 ^h 43 ^{min}		5 ^h 58 ^{min}	30 ^{min}	56 ^{min}	29 ^{min}	1 ^h 24 ^{min}	1 ^h 46 ^{min}
	M	17 ^h 19 ^{min}		6 ^h 43 ^{min}	36 ^{min}	31 ^{min}	40 ^{min}	2 ^h 14 ^{min}	50 ^{min}
11-18	F	16 ^h 47 ^{min}		6 ^h 10 ^{min}	47 ^{min}	28 ^{min}	49 ^{min}	1 ^h 57 ^{min}	1 ^h 23 ^{min}
	M	16 ^h 19 ^{min}	1 ^h 36 ^{min}	5 ^h 06 ^{min}	5 ^h 41 ^{min}	43 ^{min}	53 ^{min}	55 ^{min}	2 ^h 30 ^{min}
19-40	F	17 ^h 50 ^{min}	6 ^h 49 ^{min}	4 ^h 04 ^{min}	3 ^h 07 ^{min}	46 ^{min}	29 ^{min}	55 ^{min}	1 ^h 27 ^{min}
	M	14 ^h 17 ^{min}	8 ^h 57 ^{min}	6 ^h 23 ^{min}	3 ^h 26 ^{min}	47 ^{min}	43 ^{min}	1 ^h 10 ^{min}	1 ^h 43 ^{min}
41-65	F	18 ^h 43 ^{min}	6 ^h 59 ^{min}	3 ^h 54 ^{min}		32 ^{min}	30 ^{min}	55 ^{min}	1 ^h 07 ^{min}
	M	15 ^h 42 ^{min}	7 ^h 47 ^{min}	5 ^h 21 ^{min}	2 ^h 12 ^{min}	41 ^{min}	43 ^{min}	1 ^h 09 ^{min}	1 ^h 29 ^{min}
> 65	F	21 ^h 05 ^{min}				51 ^{min}		58 ^{min}	1 ^h 19 ^{min}
	M	19 ^h 25 ^{min}	5 ^h 12 ^{min}	36 ^{min}		34 ^{min}	1 ^h 39 ^{min}	1 ^h 21 ^{min}	1 ^h 08 ^{min}

F = femmine; M = maschi

Anche in questo studio si confermano alcune caratteristiche che distinguono i gruppi maschili e femminili, già osservate nello studio condotto a Ferrara. In particolare, le femmine trascorrono in *casa* mediamente un tempo superiore ai maschi e la differenza è più marcata per i gruppi adulti. Diversamente le ore trascorse al *lavoro* sono superiori nei gruppi maschili sia per lavoro in ambiente chiuso sia aperto. Sopra i 65 anni non vi sono donne che lavorano, mentre vi sono due individui di 18 anni, un maschio e una femmina, che lavorano. Le ore a *scuola* sono, fino alla età di 10 anni, superiori nei maschi (probabilmente questo gruppo frequenta corsi a tempo pieno in proporzione maggiore rispetto alle femmine) mentre per gli adolescenti le ore a scuola sono superiori per le femmine. Le ore trascorse all'università, o per la frequentazione di corsi professionali, nel gruppo degli adulti è superiore per i maschi. Le ore riferite alla scuola del gruppo 41-65 anni sono verosimilmente riferite alla frequentazione dell'università della terza età od a corsi di aggiornamento professionale. Il tempo dedicato all'*attività sportiva* è sempre inferiore ad 1 ora giornaliera, tranne per i maschi over 65 anni che superano l'ora giornaliera di attività sportiva. Si conferma che le femmine mediamente preferiscono un'*attività sportiva al chiuso*, a differenza dei maschi che preferiscono gli ambienti all'aperto. Per l'*attività ricreativa*, vi è una preferenza per i luoghi aperti in tutti i gruppi, infatti i tempi riferiti all'attività ricreativa al chiuso non superano quasi mai un'ora, mentre all'aperto sono quasi tutti superiori all'ora. *L'altro luogo* comprende una ampia diversità di ambienti quali luoghi di culto, centri commerciali, casa di parenti e amici, ecc. Dalla specifica di questi altri luoghi frequentati si può stimare che il 28% è rappresentato da luoghi aperti, il 62% da luoghi chiusi e il 10% dai mezzi di trasporto.

L'ampia variabilità delle ore trascorse nei diversi luoghi è una caratteristica di tutti i gruppi. Nella Figura 3 è, ad esempio, illustrata la distribuzione della percentuale di ore giornaliere trascorse in casa da ogni gruppo. Nella Figura 4 è invece mostrata la variabilità delle ore lavorate dalle femmine e dai maschi, espressa sempre come percentuale di ore giornaliere. Nella Figura 5 è illustrata la variabilità delle ore settimanali dedicate ad attività ricreativa in luoghi chiusi e aperti. Nelle Figure il rettangolo racchiude i valori compresi tra il 25° e il 75° percentile della distribuzione, la linea rappresenta la mediana e il quadratino interno il valor medio.

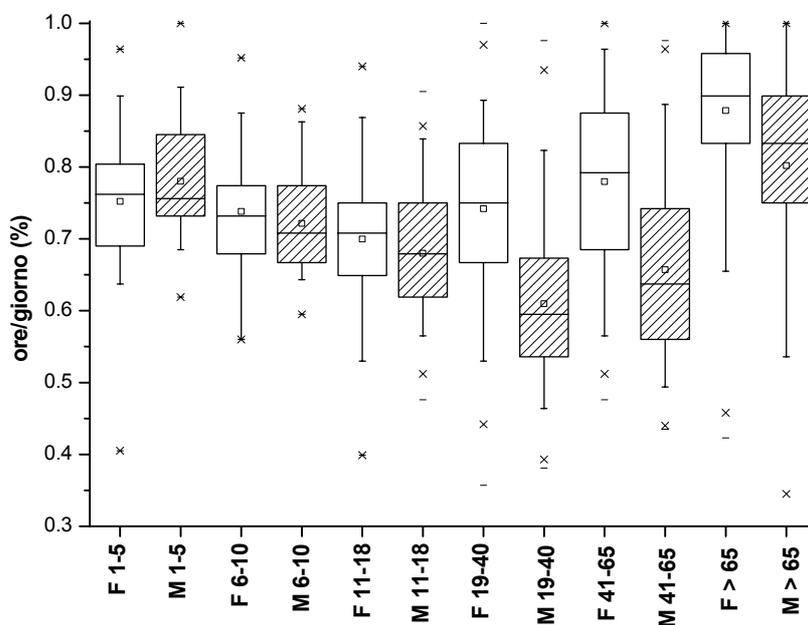


Figura 3. Distribuzione della percentuale giornaliera delle ore trascorse in casa dagli individui appartenenti ai diversi gruppi età-sesso

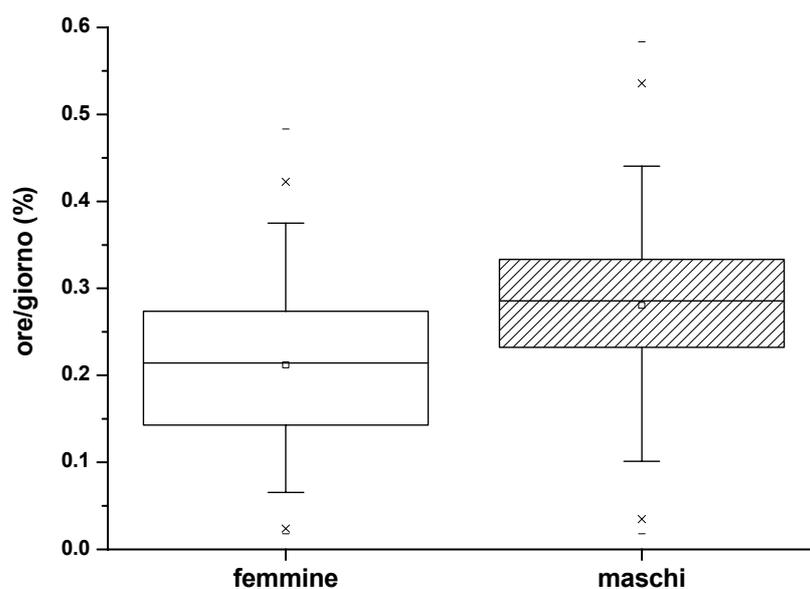


Figura 4. Distribuzione della percentuale giornaliera delle ore trascorse al lavoro (in ambienti chiusi e aperti) dalle femmine e dai maschi

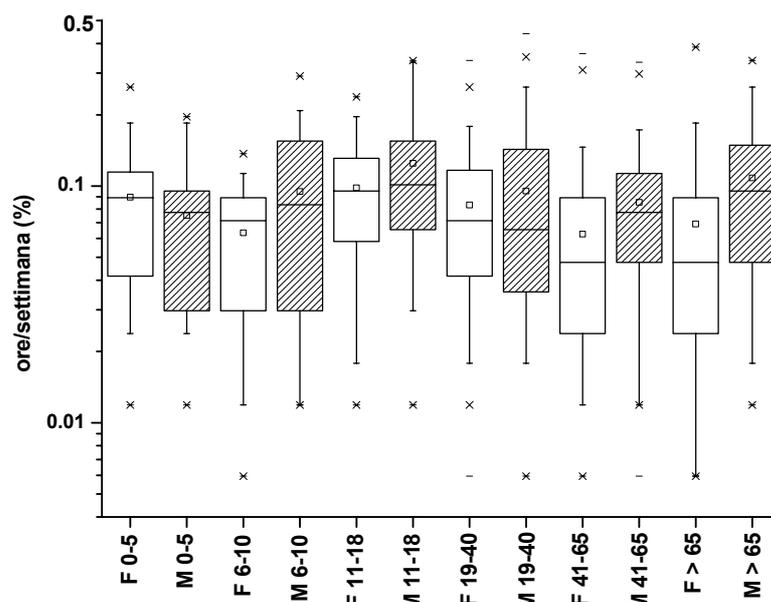


Figura 5. Distribuzione della percentuale di ore settimanali dedicate all'attività ricreativa (in ambienti chiusi e aperti) dalle femmine e dai maschi per classe d'età

L'analisi di questi dati mostra che le distribuzioni delle ore trascorse in casa dalle femmine, in età adulta (>18 anni), sono significativamente diverse (t-test $p \leq 0,05$) dalle corrispondenti distribuzioni dei gruppi adulti maschili. Analogamente, per il lavoro la distribuzione delle

femmine è significativamente diversa dalla distribuzione dei maschi. Per l'attività ricreativa, risultano significativamente diverse le distribuzioni delle ore dedicate allo svago tra le femmine e i maschi dei gruppi 41-65 anni e oltre 65 anni.

L'analisi dei tempi complessivamente trascorsi in ambienti chiusi e aperti mostra che le femmine trascorrono circa il 92% del loro tempo giornaliero in ambienti chiusi ed l'8% in ambienti aperti, mentre i maschi trascorrono circa l' 87,5% in luoghi chiusi e quasi il 12% in luoghi aperti. Le distribuzioni dei tempi trascorsi in ambienti chiusi e aperti sono significativamente diverse tra i due gruppi maschi femmine. L'analisi della sequenza identifica inoltre la frequentazione dei diversi ambienti durante le ore della giornata. Nelle Figure 6, 7, 8, 9 e 10 si mostrano tali frequentazioni per i gruppi maschi e femmine rispettivamente appartenenti ai gruppi di età 1-10 anni, 11-18 anni 19-40 anni, 41-65 anni e oltre 65 anni. Tali andamenti sono interpretabili come la probabilità che l'individuo si trovi in quel luogo nella specifica ora della giornata.

Si nota come per il gruppo dei bambini non vi siano apprezzabili differenze tra maschi e femmine nel frequentare i luoghi durante la giornata. L'unica differenza marcata è nella probabilità di esser in casa nelle ore pomeridiane che, solo per questa fascia d'età risulta più elevata nei maschi rispetto alle femmine. Al crescere dell'età si nota, infatti, come siano le femmine ad avere probabilità più alte di trovarsi in casa. In particolare per le femmine sopra i 18 anni questa probabilità è sempre molto elevata, mentre nei maschi in età lavorativa le probabilità di essere a lavoro si incrociano con quelle di presenza in casa. Inoltre, per le femmine adulte la probabilità di trovarsi nel luogo di lavoro al chiuso è confrontabile con quella di trovarsi in altro luogo, e oltre i 40 anni tali probabilità sono in alcune ore più elevate. Per i maschi le probabilità più elevate, dopo la casa e il lavoro al chiuso e all'aperto, sono rappresentate dalla frequentazione dei luoghi per attività ricreativa all'aperto e, oltre i 65 anni, per l'altro luogo. Tali figure nel loro complesso offrono una visione d'insieme di alcune caratteristiche comportamentali che differenziano fortemente i gruppi soprattutto per sesso.

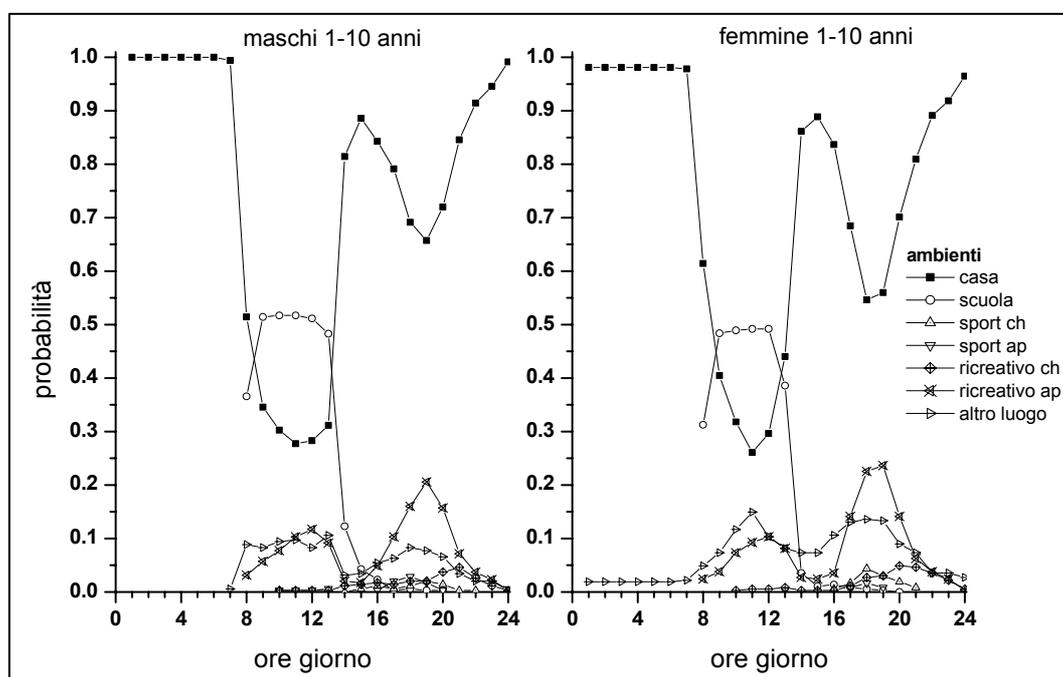


Figura 6. Andamento giornaliero della probabilità di frequentazione dei diversi luoghi per i bambini 1-10 anni

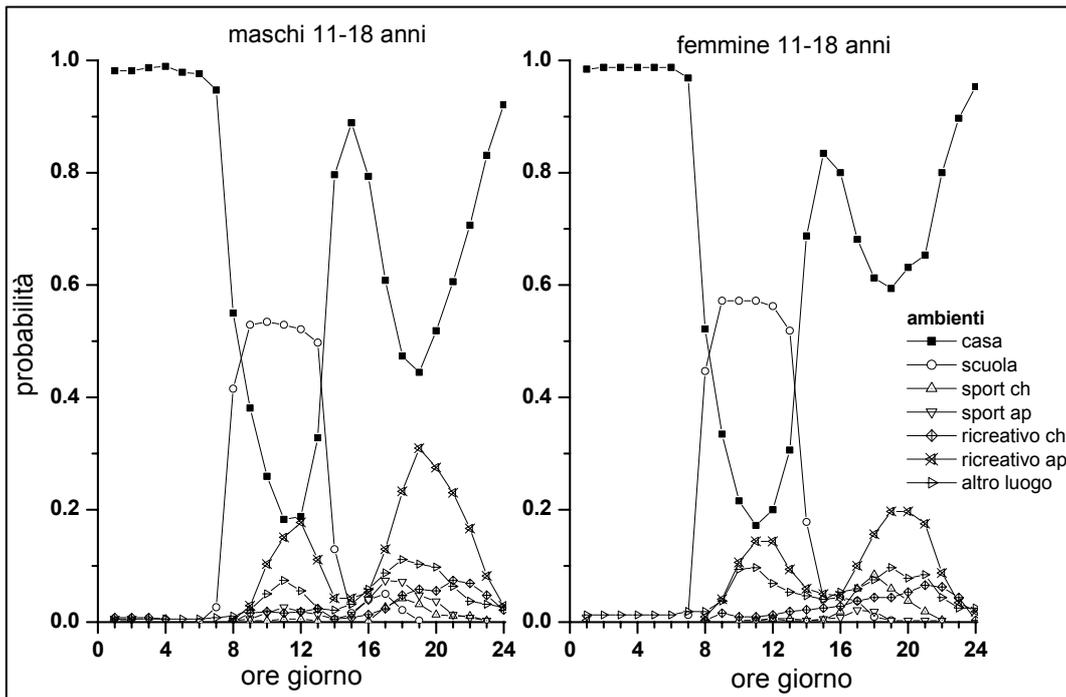


Figura 7. Andamento giornaliero della probabilità di frequentazione dei diversi luoghi per gli adolescenti

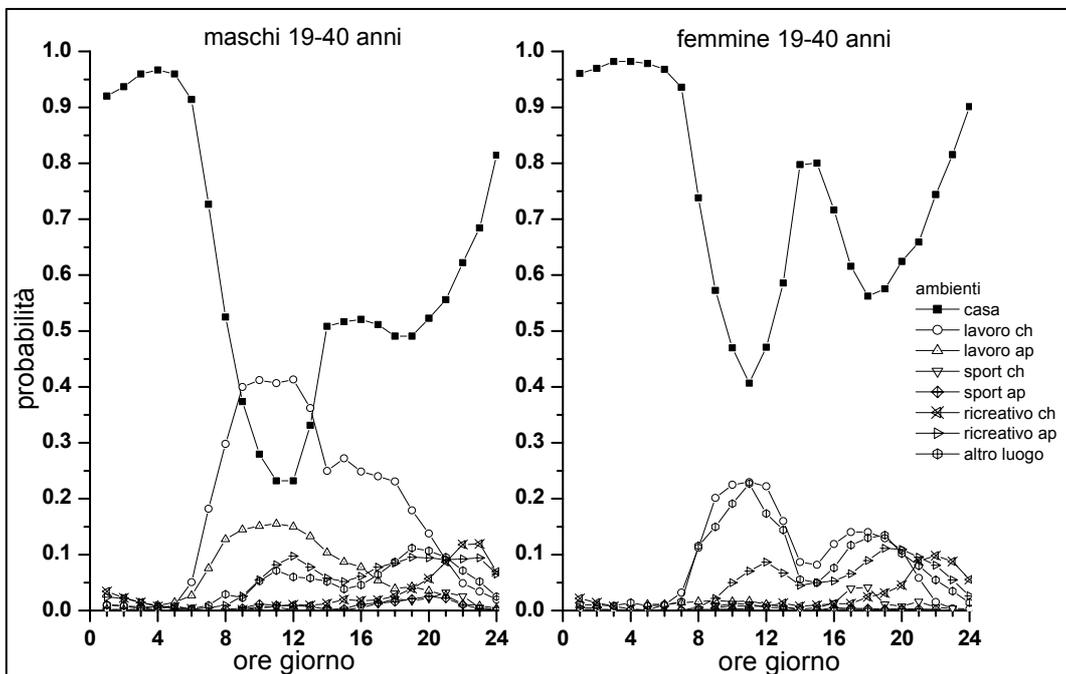


Figura 8. Andamento giornaliero della probabilità di frequentazione dei diversi luoghi per gli adulti di età 19-40 anni

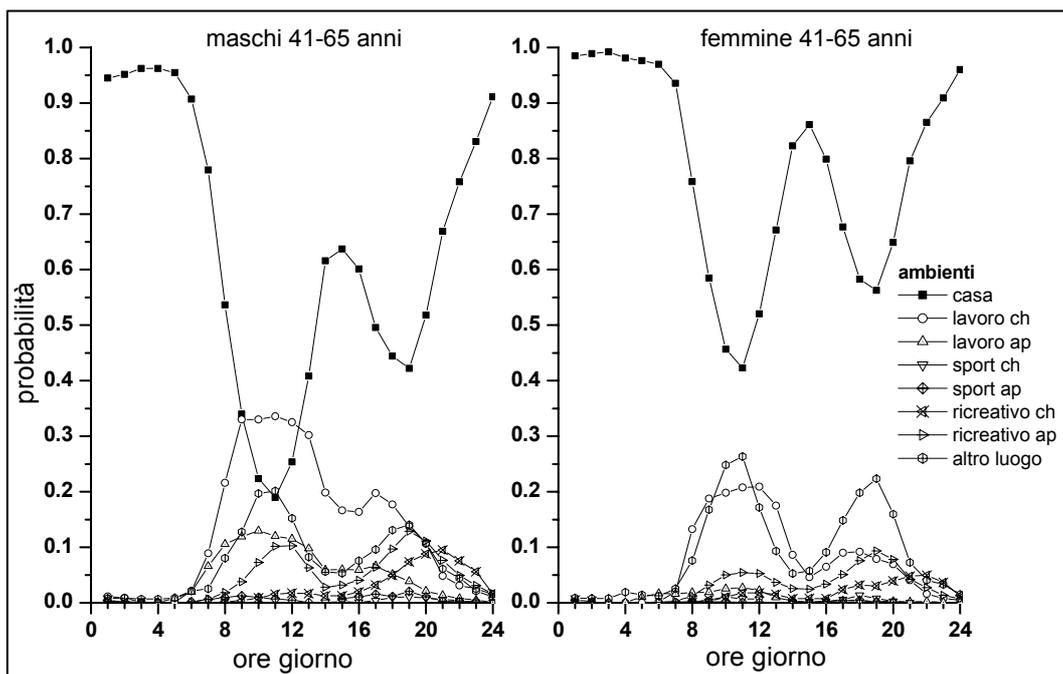


Figura 9. Andamento giornaliero della probabilità di frequentazione dei diversi luoghi per gli adulti di età 41-65 anni

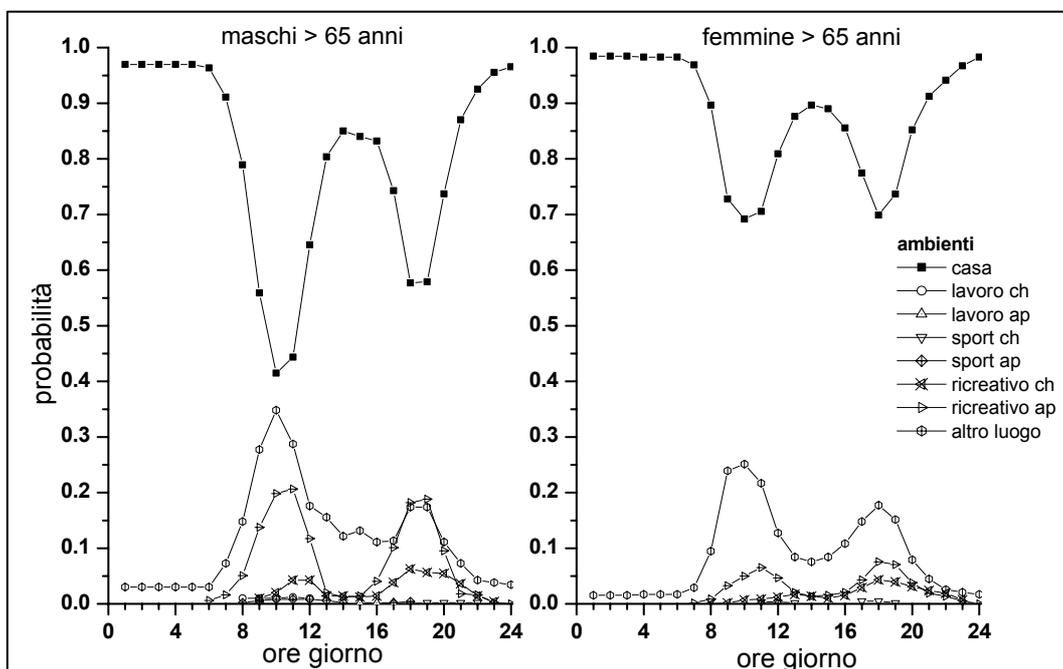


Figura 10. Andamento giornaliero della probabilità di frequentazione dei diversi luoghi per gli adulti di età maggiore di 65 anni

2.3.2. Mobilità della popolazione

Le modalità di trasporto della popolazione in studio sono state acquisite tramite il diario identificando, giorno per giorno e ora per ora, i mezzi con cui vengono effettuati gli spostamenti individuali.

L'analisi generale mostra che l'automobile è il mezzo di trasporto più utilizzato con il 50%, seguito dal mezzo pubblico, 4%, e quindi dalla moto, bicicletta e altro trasporto, pari al 2% ciascuno. Gli spostamenti a piedi rappresentano il 40% di tutti gli spostamenti registrati.

La percentuale di utilizzo dei diversi mezzi mostra delle variazioni in funzione del Comune di residenza. La Figura 11 mostra queste percentuali per ognuno dei Comuni indagati.

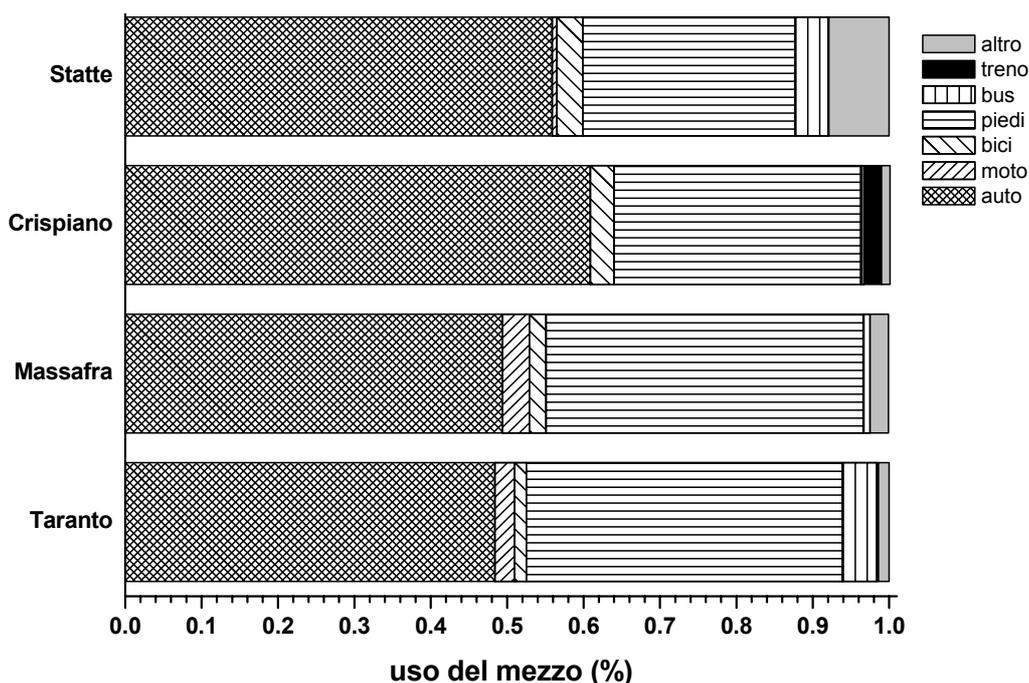


Figura 11. Percentuale di utilizzo dei mezzi di trasporto nei diversi Comuni

Nei Comuni di Crispiano e Statte vi è la più alta percentuale di utilizzo dell'automobile con il 61% e 56% rispettivamente, mentre a Taranto e Massafra il mezzo privato copre il 48% e 49% rispettivamente degli spostamenti. Diversamente in questi due Comuni gli spostamenti a piedi sono più frequenti (41,5% in ognuno), mentre a Crispiano e Statte rappresentano il 32% e 28% rispettivamente. A Taranto e Massafra la moto copre il 3% e il 3,5%, mentre a Statte è al di sotto dell'1% e a Crispiano non sono dichiarati spostamenti in moto. Gli spostamenti con il mezzo pubblico rappresentano circa il 4,5% a Taranto e Statte, mentre negli altri Comuni è al di sotto dell'1%. Crispiano e Statte registrano circa il 3,5% degli spostamenti in bicicletta, mentre a Massafra questi sono poco più del 2% e Taranto registra solo l'1,5% di spostamenti in bicicletta. Gli spostamenti in treno sono associati ad attività lavorative e di studio e, tranne a Crispiano dove raggiungono il 2% di tutti gli spostamenti, negli altri Comuni rappresentano percentuali molto al di sotto dell'1%. L'altro trasporto è principalmente indicato come trasporto in passeggino dei bambini piccoli o trasporto con furgoni e camion per motivi di lavoro; in

alcuni rari casi è riferito agli spostamenti di persone disabili con sedia a rotelle; esso rappresenta circa l'8% a Statte, poco più dell'1% a Taranto e Crispiano, e il 2,4% a Massafra.

Questi comportamenti differenziati possono essere in parte correlati con l'attività lavorativa o di studio degli individui residenti nei quattro Comuni. Come mostrato nella Figura 12, nei Comuni di Crispiano e Statte sono presenti le percentuali più elevate di individui che lavorano o studiano fuori del proprio Comune di residenza con il 51% e il 67% rispettivamente, fatto che potrebbe spiegare il più elevato utilizzo dell'automobile per compiere, verosimilmente i tragitti più lunghi.

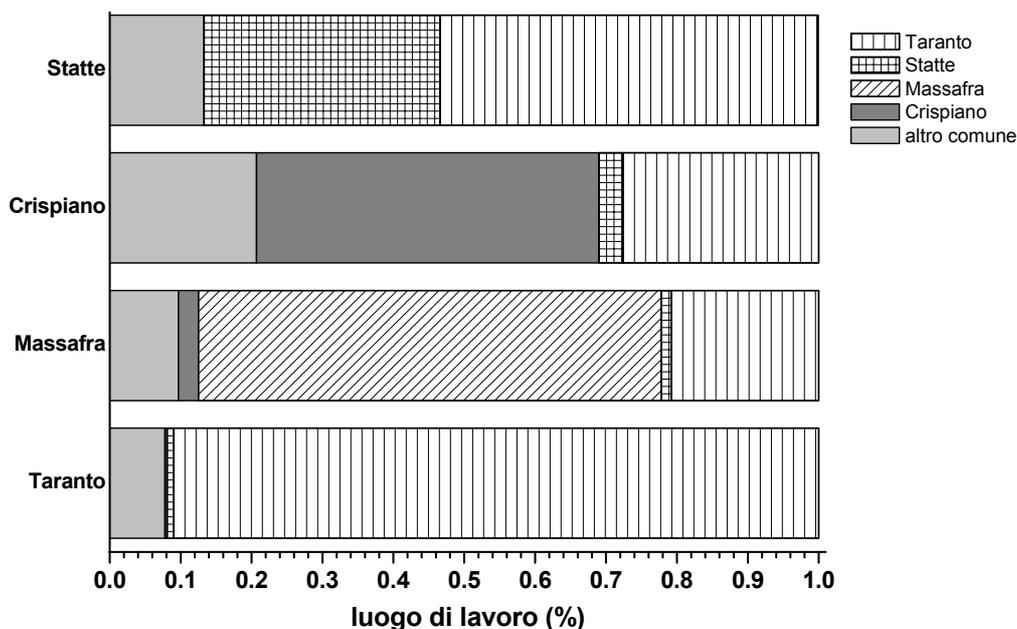


Figura 12. Distribuzione percentuale dei Comuni dove lavorano le popolazioni residenti a Taranto, Massafra, Crispiano e Statte

L'utilizzo dei mezzi è inoltre variabile sia in funzione dell'età e del sesso. La Tabella 12 mostra le percentuali di utilizzo dei mezzi per i gruppi età-sesso specifici, evidenziando le differenze d'uso. I gruppi di età sono stati selezionati in considerazione dell'età minima necessaria per la guida del mezzo, ovvero i 14 anni per la moto e i 18 anni per l'automobile. I maschi adulti (18-65 anni) sono i maggiori utilizzatori dell'auto privata, mentre gli adolescenti, e in particolare le femmine, sono i maggiori utilizzatori del mezzo pubblico. Le femmine sono comunque il gruppo che maggiormente, in tutti i gruppi d'età, usa l'autobus. La moto è usata quasi esclusivamente dai maschi, e in particolare dagli adolescenti. La bicicletta è principalmente usata dai più giovani, con percentuali maggiori nei maschi, probabilmente il suo utilizzo è associata ad attività ricreative. Gli spostamenti a piedi sono frequenti in tutti i gruppi, con percentuali comunque quasi sempre superiori nelle femmine.

Anche all'interno della città di Taranto si evidenziano differenze di comportamento nell'uso dei mezzi di trasporto, come mostrato nella Figura 13 dove si riportano le percentuali d'uso delle modalità di trasporto nei diversi quartieri di residenza. Queste differenze si possono in parte correlare alla struttura della popolazione residente in ogni area. Ad esempio, nei quartieri dove risulta più elevato l'uso dell'automobile privata vi è la percentuale più alta di popolazione con età compresa tra 19 e 65 anni, mentre dove si utilizza maggiormente la moto abbiamo le

percentuali più elevate di popolazione adolescente. I quartieri dove sono più elevati gli spostamenti a piedi sono quelli dove risiede la popolazione più anziana, oltre ad essere i quartieri più centrali della città.

Tabella 12. Frequenza (%) di utilizzo dei mezzi di trasporto

Mezzo di trasporto	Classe d'età									
	0-13		14-17		18-40		41-65		>65	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Auto	40	42,7	15	31	66	52,4	61	51	33	30,5
Moto	2,1	-	16,8	3,3	4,8	2,3	2,2	0,4	0,2	-
Bici	5,1	4,5	3,7	1,8	0,8	0,3	1,7	0,4	1,1	-
A piedi	45	42	53,6	46,7	25	41,2	30,3	42	59,4	65,8
Bus	3,2	6,45	10	16,7	1,3	3	2,3	5,1	4	3,5
Treno	-	-	-	-	0,6	<<1	0,3	0,5	-	-
Altro	4,5	4,2	0,7	0,3	1,2	0,7	1,9	0,2	2,1	0,1

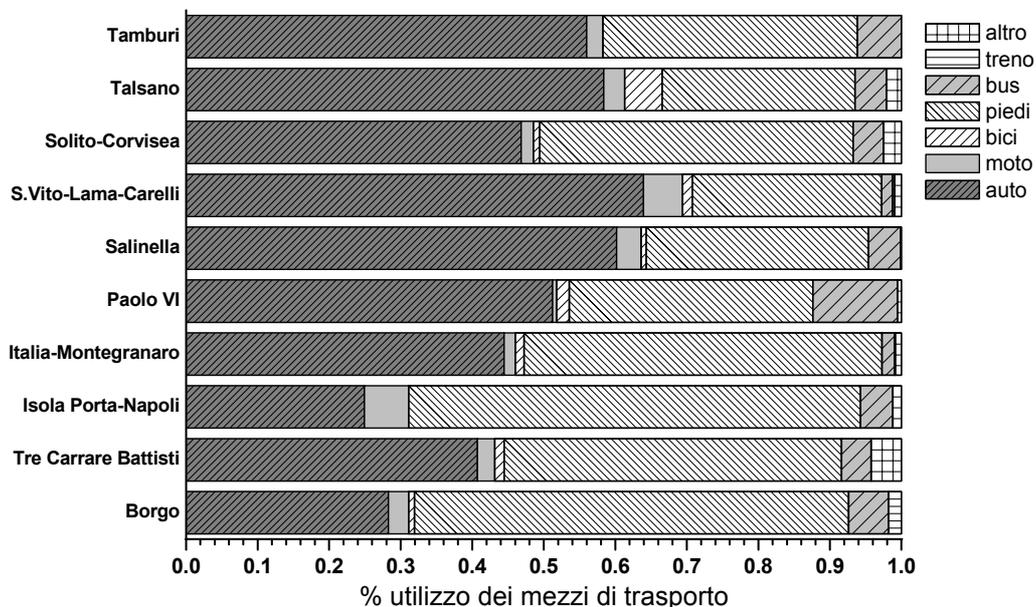


Figura 13. Percentuale di utilizzo dei mezzi di trasporto nei diversi quartieri del Comune di Taranto

La Figura 14 mostra l'andamento dell'utilizzo dell'auto, della moto, del mezzo pubblico e degli spostamenti a piedi durante le ore della giornata, sia per tutta la popolazione sia per maschi e femmine distintamente. La curva oraria relativa all'automobile mostra tre massimi giornalieri riferiti alle ore della prima mattina, del pranzo e, il più basso, del tardo pomeriggio. La struttura del picco di mezza giornata, solo leggermente inferiore a quello della mattina, suggerisce che gran parte della popolazione, compresa quella lavorativa, torna a casa per l'ora del pranzo. L'andamento orario dell'uso della moto mostra il suo massimo durante le ore centrali della giornata, mentre il mezzo pubblico è utilizzato la mattina e all'ora di pranzo, e

molto meno nel pomeriggio. Gli spostamenti a piedi sono distribuiti durante le ore della mattina e del pomeriggio, quando mostra il suo massimo giornaliero.

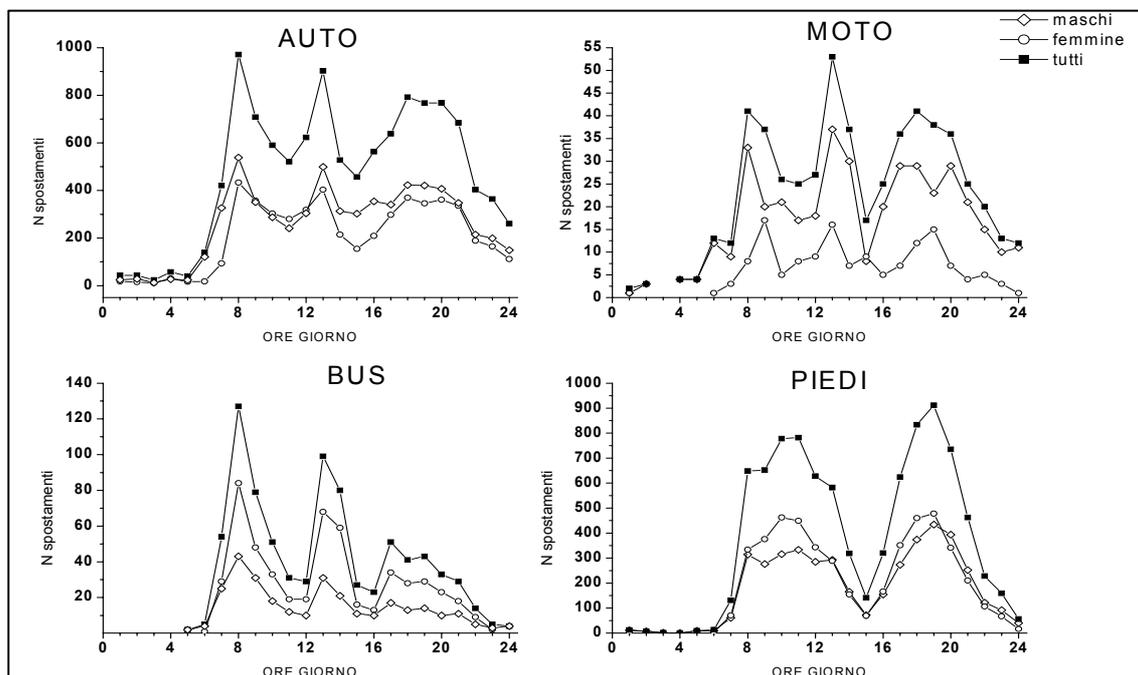


Figura 14. Andamento giornaliero degli spostamenti effettuati: con l'automobile, con la moto, con il mezzo pubblico e a piedi

Dalle informazioni registrate nella scheda delle attività giornaliere, dove veniva specificamente richiesto di indicare il tempo che si era trascorso sui mezzi di trasporto, è possibile quantificare i tempi medi giornalieri totali trascorsi sui vari mezzi (automobile, autobus, moto, treno). Questi sono riportati nella Tabella 13, per gruppi di età, sesso e Comune di residenza.

Tabella 13. Tempo medio giornaliero (minuti) trascorso sui mezzi di trasporto per sesso e classe d'età

Comune	Classi d'età							
	0-17		18-40		41-65		>65 anni	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Taranto	53	45	85	62	81	60	62	55
Massafra	51	81	74	62	84	65	47	39
Crispiano	35	62	96	87	83	54	-	34
Statte	67	52	74	71	74	81	60	48
TUTTI	52	52	84	65	81	61	58	51

I dati mostrano che i maschi adulti (> 17 anni) trascorrono tempi superiori, di circa 20 minuti, sui mezzi di trasporto rispetto alle femmine, tranne il gruppo degli over 65 anni dove i tempi sono circa gli stessi. Per i più giovani i tempi sono mediamente uguali per i due sessi. I

tempi maggiori sui mezzi di trasporto sono relativi al Comune di Crispiano; Taranto e Statte mostrano circa gli stessi tempi medi mentre a Massafra risultano i tempi più bassi. Anche in questo caso possono essere fatte alcune considerazioni in associazione ai luoghi di lavoro e studio, che a Crispiano risultano prevalentemente fuori del Comune di residenza, mentre a Massafra la maggior parte degli individui lavora e studia nel proprio Comune. Analizzando, per tutta la popolazione superiore a 17 anni, i tempi medi giornalieri trascorsi sui mezzi di trasporto si trova che il 25,8% trascorre meno di 15 minuti giornalieri sui mezzi, il 13% trascorre tra i 15 e i 29 minuti, il 17% tra i 30 e i 44 minuti giornalieri, il 16% tra 45 e 60 minuti e il 28% più di un'ora. Tale distribuzione mostra un andamento in disaccordo con i dati pubblicati da Eurispes-Aci (18), dove le percentuali diminuiscono al crescere del tempo, mostrando il valore modale per tempi compresi tra 15 e 29 minuti. Nell'area di Taranto il valore più alto si registra per i tempi più lunghi, oltre i 60 minuti, suggerendo l'esistenza di problemi inerenti la mobilità nell'area. Inoltre va segnalato che si stima che l'utilizzo dei mezzi di trasporto auto, moto, bus e treno, per motivi di lavoro e di studio rappresenti solo del 46%, contro un valore del 76% riportato nello studio Aci-Eurispes.

2.3.3. Attività giornaliera

Le attività giornaliera considerate nella seconda parte del diario settimanale individuale consentono di analizzare i comportamenti quantificando i tempi giornalmente trascorsi in *attività di riposo, sedentarie, leggere, moderate e pesanti* secondo la seguente classificazione:

- *attività di riposo*: dormire
- *attività sedentarie*: leggere, guardare la televisione, ascoltare la musica, giocare a carte, ecc.
- *attività leggere*: alcuni lavori di casa, la preparazione di cibi, alcuni giochi
- *attività moderate*: alcune attività lavorative, giochi di bambini, tipi di hobbies
- *attività pesanti*: praticare sport, alcuni lavori quali agricoltore, operaio, ecc.

La Tabella 14 riporta la percentuale di individui, per ognuno dei gruppi età-sesso, che praticano la specifica attività riportata in colonna. La percentuale di coloro che dichiarano di dormire, è ovviamente 100 per tutti i gruppi. Analogamente le diverse attività sedentarie e il consumo dei pasti sono svolte quasi dal 100% dei rispondenti. Il camminare all'aperto viene svolto da circa l'81% degli individui con i valori minimi corrispondenti ai bambini più piccoli (25% e 50% per le femmine e i maschi rispettivamente). Mediamente l'84% delle femmine adulte svolge le attività di pulizia della casa mentre solo il 27% dei maschi svolge questa attività. Anche la preparazione dei cibi è principalmente svolta dalle femmine, 74% contro il 25% dei maschi. Mediamente, il 60% delle femmine e il 65% dei maschi svolge attività ricreativa al chiuso, mentre le attività ricreative all'aperto sono svolte da circa il 70% degli individui maschi e femmine. Escludendo i bambini sotto ad un anno, lo sport al chiuso è mediamente svolto dal 21% delle femmine e dal 15% dei maschi, mentre all'aperto tale attività è dichiarata dal 7% delle femmine e 23% dei maschi. Il lavoro, sia sedentario sia non sedentario, è svolto dal 53% delle femmine adulte e dal 68% dei maschi adulti. La scuola, al di sotto dell'età dell'obbligo, viene frequentata maggiormente dalle bambine con il 48% contro il 31% dei maschi. Per la scuola dell'obbligo le percentuali, inferiori ad 100, sono da riferire al periodo in cui è stata svolta l'indagine, durante il quale alcuni bambini e ragazzi si trovavano già in vacanza. Strettamente collegata all'attività scolastica è lo studio extrascolastico, svolto da circa il 80% dei maschi e delle femmine tra 6 e 18 anni. La frequenza della scuola e lo studio extrascolastico per i gruppi maschi e femmine superiori a 18 anni, sono da riferire a corsi universitari e le percentuali di maschi e femmine sono circa uguali. Mediamente, nella fascia di

età compresa tra 0-18 anni, il 71% delle femmine ed l'81% dei maschi svolgono giochi in ambienti chiusi, mentre in ambienti aperti gioca il 64% delle femmine e il 65% dei maschi.

Tabella 14. Distribuzione percentuale per sesso ed età dei rispondenti per le attività praticate (%)

Attività praticate		Classi d'età						
		<1	1-5	6-10	11-18	19-40	41-65	>65
Attività sedentarie	F	-	96,0	100,0	100,0	100,0	98,9	98,8
	M	-	86,2	100,0	98,1	98,6	99,3	98,6
Camminare	F	25,0	84,0	89,3	93,5	96,1	90,6	79,5
	M	50,0	65,5	100,0	96,3	85,1	91,0	88,7
Pulizia casa	F	-	4,0	1,1	56,5	94,8	99,4	83,1
	M	-	-	-	9,3	29,8	27,8	40,8
Cucinare	F	-	4,0	7,1	28,3	85,0	98,9	84,3
	M	-	-	-	3,7	33,3	22,2	39,4
Pasti	F	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8
	M	100,0	100,0	95,2	100,0	99,3	100,0	98,6
Ricreativo chiuso	F	50,0	40,0	57,1	69,6	71,9	74,6	61,4
	M	100,0	24,1	52,4	68,5	67,4	71,5	71,8
Ricreativo aperto	F	100,0	64,0	67,9	80,4	72,5	62,4	44,6
	M	100,0	41,4	47,6	79,6	72,3	77,8	67,6
Sport chiuso	F	-	4,0	39,3	45,7	26,1	9,9	3,6
	M	-	-	33,3	25,9	17,0	9,0	4,2
Sport aperto	F	-	-	7,1	21,7	6,5	4,4	2,4
	M	-	3,4	38,1	50,0	25,5	20,1	2,8
Lavoro sedentario	F	-	-	-	-	32,0	28,7	-
	M	-	-	-	-	36,9	48,6	-
Lavoro non sedentario	F	-	-	-	-	24,2	21,5	-
	M	-	-	-	5,6	64,5	50,0	4,2
Scuola	F	-	48,0	78,6	80,4	6,5	-	-
	M	-	31,0	81,0	79,6	6,4	-	-
Studio	F	-	-	75,0	82,6	9,8	0,6	-
	M	-	-	81,0	79,6	9,2	0,7	-
Gioco chiuso	F	50,0	100,0	96,4	39,1	-	-	-
	M	100,0	86,2	85,7	53,7	-	0,7	-
Gioco aperto	F	50,0	92,0	82,1	32,6	-	-	-
	M	-	65,5	95,2	37,0	-	-	-

La Tabella 15 mostra la frequenza, in giorni a settimana, con cui vengono svolte le attività da parte degli individui che le dichiarano. Oltre alle attività svolte con frequenza quotidiana (attività di tipo sedentario e il consumare i pasti), si riscontra una frequenza di 4-5 giorni a settimana per l'attività di camminare. La pulizia della casa e la preparazione dei cibi viene svolta quasi quotidianamente solo dalle femmine adulte; le attività ricreative al chiuso e all'aperto sono svolte da 1 a 5 volte a settimana, dove le frequenze più alte si osservano tra le persone anziane che dispongono di più tempo libero; lo sport viene praticato in media due volte a settimana, ad eccezione dei maschi più anziani con 4 e 3 volte rispettivamente al chiuso e all'aperto. I giorni di lavoro sono 4-5 a settimana, 3 nel caso di un maschio di 18 anni. La frequenza della scuola, per ragazzi tra 1 e 18 anni, è di 5 volte a settimana, mentre quella universitaria è di 3 volte a settimana. I giorni in cui si studia corrispondono, per i più giovani, alla frequenza della scuola, mentre è più elevata per chi segue i corsi universitari. Si gioca al chiuso 4-6 volte a settimana, mentre all'aperto la frequenza è più bassa, pari a 3-4 volte. Per il gioco al chiuso le frequenze diminuiscono con l'età, mentre all'aperto l'andamento si inverte e all'aperto giocano più spesso i ragazzi più grandi.

Tabella 15. Frequenza settimanale (giorni/settimana) delle attività svolte, per gruppi età e sesso

Attività praticate		Classi d'età						
		<1	1-5	6-10	11-18	19-40	41-65	>65
Attività sedentarie	F	-	6,6	6,8	6,5	6,5	6,6	7,0
	M	-	6,0	7,0	6,5	6,4	6,8	6,7
Camminare	F	1,0	3,8	4,7	5,1	5,1	5,0	4,9
	M	6,0	5,5	5,0	4,5	4,1	4,9	4,9
Pulizia casa	F	-	4,0	3,3	3,4	6,1	6,6	6,6
	M	-	-	-	2,2	3,7	3,8	3,7
Cucinare	F	-	4,0	4,5	2,6	5,6	6,5	6,6
	M	-	-	-	1,5	3,0	3,7	4,1
Pasti	F	7,0	6,5	6,9	6,7	6,9	6,8	6,9
	M	7,0	6,8	6,9	6,8	6,7	6,8	6,8
Ricreativo chiuso	F	1,0	1,7	1,5	2,4	3,2	3,4	4,3
	M	1,5	1,4	1,6	3,0	3,1	3,4	5,0
Ricreativo aperto	F	2,5	2,0	1,9	2,9	2,7	2,3	2,4
	M	1,0	2,0	1,6	3,1	2,7	2,9	4,5
Sport chiuso	F	-	2,0	1,8	2,2	2,8	2,6	2,0
	M	-	-	1,6	2,0	2,6	2,9	4,0
Sport aperto	F	-	-	3,0	1,6	1,7	1,6	2,5
	M	-	1,0	1,6	2,3	1,9	2,4	3,0
Lavoro sedentario	F	-	-	-	-	4,4	4,3	-
	M	-	-	-	-	4,5	4,6	-
Lavoro non sedentario	F	-	-	-	-	4,2	4,4	-
	M	-	-	-	3,0	5,0	4,6	4,0
Scuola	F	-	4,8	5,1	4,9	2,9	-	-
	M	-	4,4	5,4	4,7	3,2	-	-
Studio	F	-	-	5,5	5,0	5,2	6,0	-
	M	-	-	4,9	5,0	5,9	-	-
Gioco chiuso	F	5,0	6,0	5,2	3,4	-	-	-
	M	5,0	6,0	4,9	4,6	-	2,0	-
Gioco aperto	F	2,5	3,8	3,0	3,7	-	-	-
	M	-	3,2	3,4	4,4	-	-	-

La Tabella 16 riporta, per ogni gruppo età-sesso, la media dei minuti giornalieri trascorsi nello svolgere le diverse attività (media calcolata su coloro che la svolgono). Sono evidenti alcuni andamenti con l'età, quale la diminuzione con l'età dei minuti dedicati al sonno, e, al contrario, l'aumento con l'età del tempo giornaliero dedicato ad attività sedentarie. I tempi dedicati a camminare diminuiscono con l'età nei bambini fino a 10 anni per poi aumentare con l'età. I tempi trascorsi in attività casalinghe, quali pulire e cucinare, aumentano con l'età nelle donne adulte per diminuire nel gruppo delle femmine oltre 65 anni. I diversi gruppi trascorrono più tempo mediamente per praticare attività ricreative in luoghi aperti, rispetto ai luoghi al chiuso. I tempi riferiti alle femmine sono sempre inferiori rispetto al corrispondente gruppo maschile mentre non si apprezzano grandi differenze tra i gruppi femminili e i gruppi maschili separatamente. Allo sport mediamente le femmine dedicano più tempo per praticare l'attività in ambienti chiusi, mentre è vero il contrario per i maschi, anche se con piccole variazioni. I gruppi adulti maschili lavorano mediamente di più delle femmine; i tempi dedicati al lavoro in ambienti aperti è maggiore di quello svolto in ambienti chiusi per i maschi, mentre le femmine lavorano più minuti al chiuso rispetto all'aperto. Il tempo dedicato allo studio aumenta con l'età, raggiungendo i valori più elevati nella fascia 19-40 anni dove si collocano gli individui che frequentano corsi universitari. I tempi impegnati nel gioco al chiuso sono superiori rispetto ai tempi dedicati al gioco all'aperto fino all'età di 5 anni, nella fascia superiore 6-10 anni sono circa uguali, mentre per gli adolescenti maschi e femmine i tempi di gioco all'aperto sono superiori rispetto a quelli dedicati al gioco al chiuso.

Tabella 16. Tempi medi giornalieri (minuti) impiegati nelle attività, per gruppi età e sesso

Attività praticate		Classi d'età						
		<1	1-5	6-10	11-18	19-40	41-65	>65
Sonno	F	703	584	537	511	469	443	435
	M	660	611	526	518	460	442	434
Attività sedentarie	F	-	127	149	132	128	171	267
	M	-	141	144	140	131	155	236
Camminare	F	90	58	49	58	70	73	69
	M	80	55	57	68	76	77	96
Pulizia casa	F	-	38	29	66	141	166	126
	M	-	-	-	29	45	73	82
Cucinare	F	-	30	19	39	78	87	79
	M	-	-	-	100	42	61	62
Pasti	F	86	70	73	76	70	69	71
	M	128	80	65	72	72	74	77
Ricreativo chiuso	F	330	109	148	155	153	139	141
	M	180	165	131	158	163	148	153
Ricreativo aperto	F	171	189	184	198	194	176	172
	M	45	230	264	242	210	183	187
Sport chiuso	F	-	90	94	111	101	82	120
	M	-	-	87	119	115	88	93
Sport aperto	F	-	-	70	116	101	90	99
	M	-	300	102	115	116	98	220
Lavoro sedentario	F	-	-	-	-	339	323	-
	M	-	-	-	-	346	348	-
Lavoro non sedentario	F	-	-	-	-	339	284	-
	M	-	-	-	357	442	367	325
Scuola	F	-	250	304	324	281	-	-
	M	-	296	297	308	237	-	-
Studio	F	-	-	94	137	237	80	-
	M	-	-	83	117	216	53	-
Gioco chiuso	F	260	184	138	120	-	-	-
	M	297	220	134	109	-	60	-
Gioco aperto	F	276	147	145	141	-	-	-
	M	-	147	136	174	-	-	-

Le Figure 15, 16, 17, 18, 19 e 20 rappresentano le distribuzioni dei tempi dedicati al sonno, alle attività sedentarie, a camminare, al tempo libero, allo sport e al gioco per ogni gruppo sesso-età, ed evidenziano l'ampia variabilità esistente all'interno di gruppi omogenei nello svolgere la stessa attività. In particolare, la Figura 15 illustra le distribuzioni dei minuti giornalieri di sonno evidenziando l'andamento con l'età. Inoltre la variabilità dei gruppi, misurata in termini di coefficiente di variazione, aumenta con l'età e varia dal 13% al 22%, con il coefficiente più alto riferito al gruppo dei più anziani. Le distribuzioni relative alle attività sedentarie, Figura 16, mostrano una più ampia variabilità per ogni gruppo con coefficienti di variazione compresi dal 50% al 64%; è inoltre evidente come nei gruppi maschili e femminili sopra i 40 anni aumentino i tempi di attività sedentaria. Le distribuzioni del tempo dedicato a camminate all'aperto, Figura 17, mostrano per tutti i gruppi un'ampia variabilità, misurata da coefficienti di variazione compresi tra 65% e 90%; i gruppi anziani, maschi e femmine mostrano la minor variabilità mentre quella più grande corrisponde ai maschi adolescenti e adulti. La variabilità nello svolgere le attività ricreative, Figura 18, è del 52%-72%, dove le più alte si riferiscono ai gruppi adulti e anziani. Le distribuzioni dei minuti di sport settimanale, Figura 19, mostra, rispetto a tutte le altre attività, la maggior variabilità con coefficienti di variazione che vanno dal 50% al 103%. I valori più elevati sono riferiti ai gruppi adulti maschi e femmine. Il gioco dei bambini e degli adolescenti, Figura 20, mostra variabilità comprese tra il 50% e il 62%, le più alte sono associate alle femmine adolescenti.

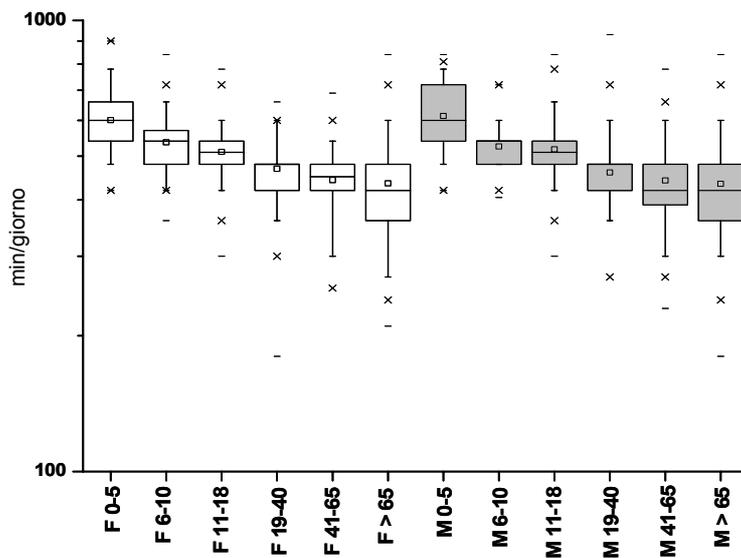


Figura 15. Distribuzioni dei minuti giornalieri di sonno per i diversi gruppi età sesso

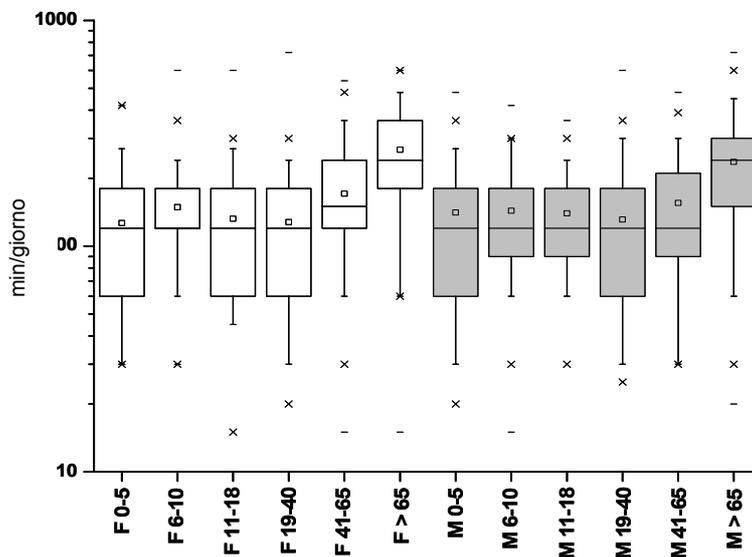


Figura 16. Distribuzioni dei minuti giornalieri trascorsi in attività sedentarie per i diversi gruppi età sesso

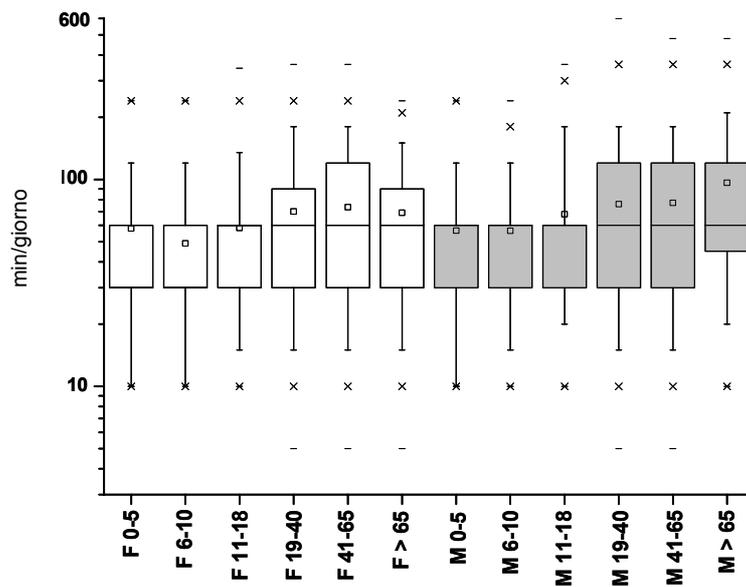


Figura 17. Distribuzioni dei minuti giornalieri trascorsi a camminare per i diversi gruppi età sesso

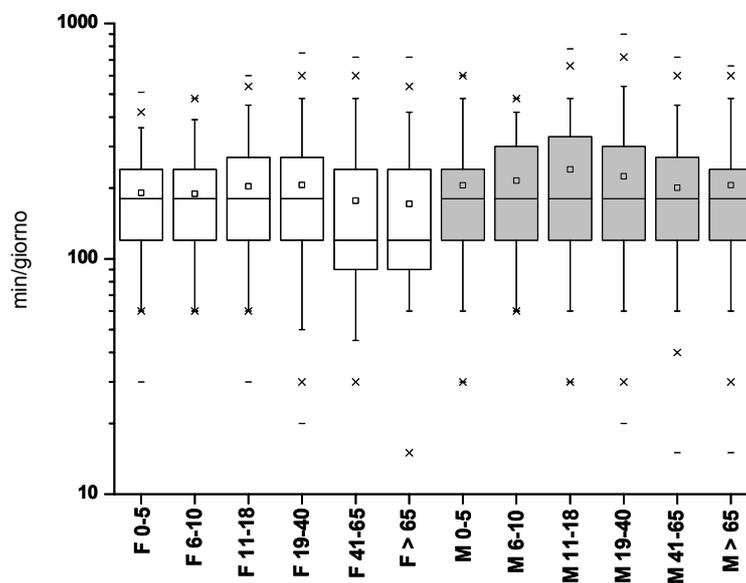


Figura 18. Distribuzioni dei minuti giornalieri trascorsi in attività ricreative, sia all'aperto sia chiuso, per i diversi gruppi età sesso

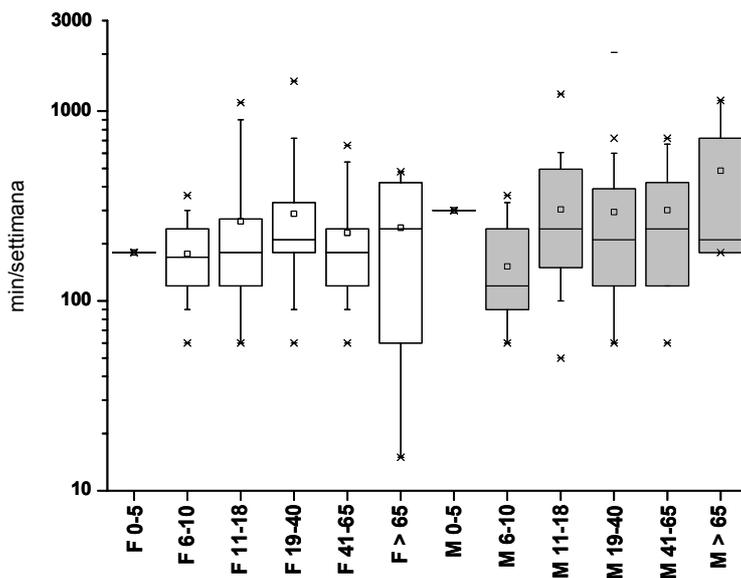


Figura 19. Distribuzioni dei minuti settimanali trascorsi in attività sportive, all'aperto e al chiuso, per i diversi gruppi età sesso

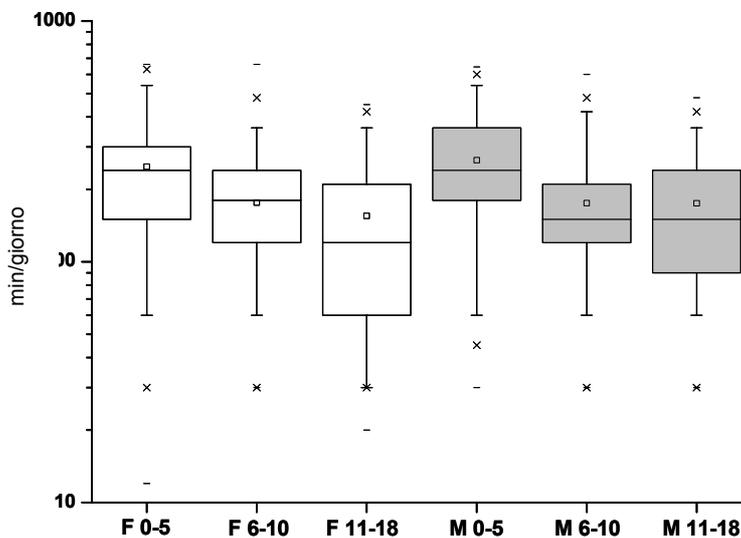


Figura 20. Distribuzioni dei minuti giornalieri trascorsi in attività di gioco, all'aperto e al chiuso, per i diversi gruppi età sesso

2.4. Stima dei ratei inalatori giornalieri

Al fine di stimare i ratei inalatori giornalieri, i dati quotidiani di ogni individuo relativi ai minuti trascorsi nel praticare ogni specifica attività sono stati associati al rateo inalatorio per tipologia di attività, facendo riferimento ai valori di ventilazione riportati nella Tabella 17. Tale Tabella è stata dedotta dai ratei di ventilazione riportati nell' *Exposure Factors Handbook US-EPA* (19, 20).

Tabella 17. Ratei inalatori (m^3 /ora), per sesso e classi d'età, associati alle diverse categorie di attività

Gruppi	Riposo	Attività			
		Sedentaria	Leggera	Moderata	Pesante
<1 anno	0,16	0,2	0,33	0,69	1,68
1-5 anni maschi	0,21	0,26	0,43	0,87	2,16
1-5 anni femmine	0,19	0,22	0,37	0,76	1,86
6-10 maschi	0,24	0,29	0,49	0,96	2,4
6-10 femmine	0,23	0,27	0,45	0,9	2,28
11-18 anni maschi	0,38	0,45	0,78	1,5	3,78
11-18 anni femmine	0,32	0,38	0,76	1,26	3,18
femmine adulte	0,4	0,5	1,	1,6	3,2
maschi adulti	0,4	0,5	1,	1,6	3,2

I ratei medi giornalieri, in analogia a quanto applicato nello studio condotto a Ferrara, per ogni individuo del campione, sono stati stimati adottando la seguente formula:

$$RMG(I) (m^3/giorno) = \sum_{k,i} m_{k,i} * rh_{k,i} + mres * rm \quad k=1, \dots, 13$$

dove $RMG(I)$ è il rateo medio giornaliero dell'individuo I, $m_{k,i}$ sono i minuti che l'individuo I ha trascorso nel compiere l'attività k e $rh_{k,i}$ è il rateo inalatorio associato all'attività k. Poiché non sempre il totale dei minuti indicati nella scheda sulle attività giornaliere copre le 24 ore della giornata, per i minuti mancanti a completare le 24 ore giornaliere, indicati con $mres$, è stato assunto come rateo inalatorio quello derivante dal rateo medio giornaliero (Tabella 18), e indicato nella formula con rm , per il corrispettivo gruppo età-sesso.

L'associazione di ogni attività dichiarata nel diario con il corrispettivo rateo di ventilazione è stata effettuata seguendo la classificazione:

- *rateo per attività di riposo:* attività di sonno
- *rateo per attività sedentaria:* guardare la TV, consumare pasti, lavoro di tipo sedentario, scuola, studio, mezzi di trasporto
- *rateo per attività leggera:* camminare, pulire casa, preparare cibi, attività ricreativa al chiuso, gioco al chiuso
- *rateo per attività moderata:* lavoro non sedentario, attività ricreativa all'aperto, gioco all'aperto
- *rateo per attività pesante:* sport al chiuso e/o all'aperto

Le distribuzioni dei ratei medi giornalieri stimati sono illustrate nella Figura 21 e riportate nella Tabella 19 per ogni gruppo età-sesso.

Tabella 18. Ratei medi giornalieri e orari raccomandati dall' US EPA

Tipo esposizione		Media	Percentile alto
Esposizioni a lungo termine			
<i>Bambini</i>	<1 anno	4,5 m ³ /giorno	---
	1-12 anni	8,7 m ³ /giorno	---
<i>Adulti</i>	femmine	11,3 m ³ /giorno	---
	maschi	15,2 m ³ /giorno	---
Esposizioni a breve termine			
<i>Bambini e adulti</i>	riposo	0,3 m ³ /ora	---
	attività sedentaria	0,4 m ³ /ora	---
	attività leggera	1,0 m ³ /ora	---
	attività moderata	1,2 m ³ /ora	---
	attività pesante	1,9 m ³ /ora	---
Lavoratori in ambiente aperto			
	media oraria	1,3 m ³ /ora	3,5 m ³ /ora
	attività leggera	1,1 m ³ /ora	
	attività moderata	1,5 m ³ /ora	
	attività pesante	2,3 m ³ /ora	

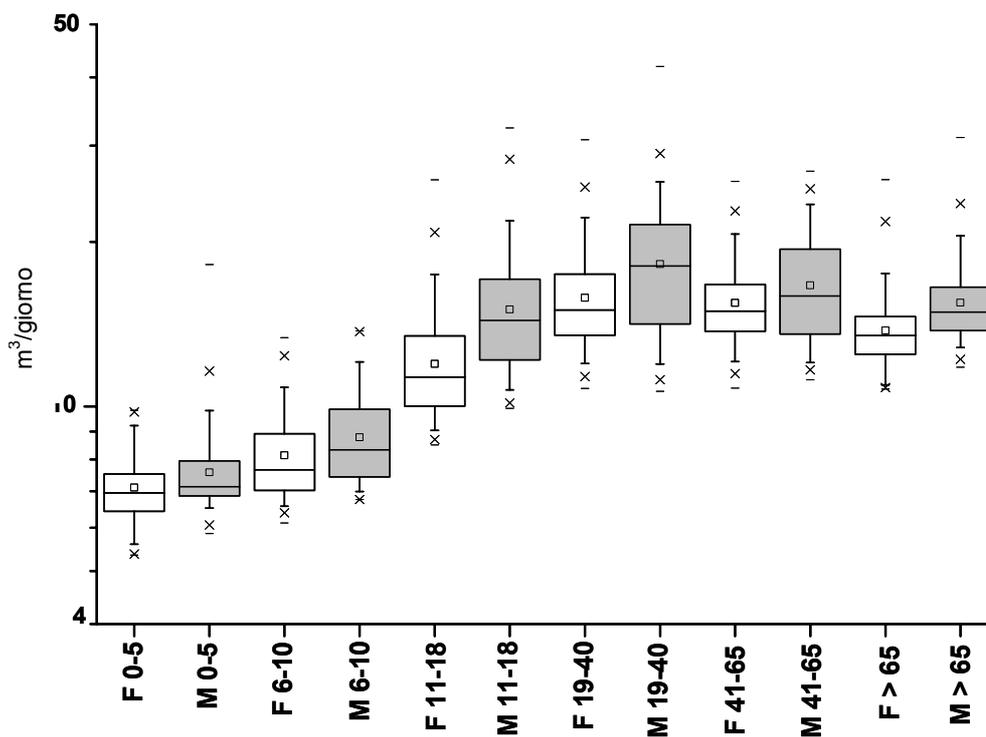


Figura 21. Distribuzione dei ratei inalatori giornalieri per i diversi gruppi età sesso

Tabella 19. Distribuzioni del rateo inalatorio giornaliero (m³/giorno) dei gruppi sesso-età specifici

Gruppo	Media	Deviazione Standard	25° percentile	50° percentile	75° percentile	95° percentile	N° giorni
F 1-5	7,1	1,0	6,4	6,9	7,5	9,3	172
M 1-5	7,6	1,3	6,9	7,1	7,9	9,8	203
F 6-10	8,16	1,4	7,0	7,7	8,9	10,9	196
M 6-10	8,8	1,6	7,4	8,3	9,9	12,1	147
F 11-18	12,0	2,7	10,0	11,3	13,5	17,4	320
M 11-18	15,0	3,8	12,2	14,3	17,1	21,9	378
F 19-40	15,8	3,2	13,5	15,0	17,5	22,1	1062
M 19-40	18,2	4,6	14,2	18,0	21,5	25,6	966
F 41-65	15,5	2,6	13,7	14,9	16,7	20,7	1253
M 41-65	16,7	3,6	13,6	15,9	19,4	23,4	1003
F > 65	13,8	2,2	12,5	13,5	14,6	17,5	581
M > 65	15,5	2,5	13,8	14,9	16,5	20,7	494

I ratei inalatori medi per i vari gruppi di popolazione sono confrontabili con i ratei inalatori riportati nella Tabella 18, considerando che, in questo studio, la classe degli adulti è suddivisa ulteriormente per età (21, 22).

Anche in questo studio, come già osservato a Ferrara, il rateo inalatorio medio di 20 m³/giorno, comunemente utilizzato per le stime di esposizione, risulta essere un valore sovrastimato per la classe di adulti. Infatti tale valore si colloca leggermente al di sotto del 75° percentile del gruppo di popolazione a cui è associato il rateo inalatorio più elevato, ovvero i maschi di età compresa tra 19 e 40 anni.

Le distribuzioni mostrano tutte una forma log-normale. I gruppi maschili, di età compresa tra 11 e 65 anni, risultano essere i gruppi con maggiore variabilità; infatti tali gruppi presentano un coefficiente di variazione compreso tra il 21% e il 25% e distanze inter-quartile comprese tra 5 e 7 m³/giorno. Tra le femmine, i gruppi di età compresa tra 11 e 40 anni risultano essere i più variabili con coefficienti di variazione tra 20% e 22% e distanze inter-quartile, più contenute dei maschi, con valori compresi tra 3 e 4 m³/giorno.

2.5. Confronto tra gli studi di Taranto e Ferrara

Il presente studio è stato condotto con gli stessi criteri adottati per lo studio effettuato a Ferrara (2). È quindi interessante operare alcuni confronti sulle abitudini e i comportamenti delle due popolazioni, in particolare tra i comportamenti della popolazione studiata nella sola città di Taranto e la popolazione studiata a Ferrara nello stesso periodo stagionale (primavera-estate), al fine di evidenziare eventuali differenze per residenti in due città medio-grandi, del nord e del sud Italia.

Un primo confronto è effettuato sulla base dei luoghi, aperti e chiusi, dichiarati nella sequenza giornaliera.

In generale, l'analisi mostra che la popolazione di Taranto trascorre mediamente più tempo in casa (75% del tempo giornaliero) rispetto alla popolazione di Ferrara (71%). Le differenze maggiori si riscontrano nei gruppi maschili con circa l'8%, mentre la differenza nei gruppi femminile è di poco inferiore al 4%. Nei luoghi di lavoro, aperti e chiusi complessivamente, la popolazione adulta di Taranto trascorre circa l'8% del tempo giornaliero, mentre la corrispondente popolazione di Ferrara ne trascorre il 13,5%; anche in questo caso le differenze più rilevanti si riscontrano nei gruppi maschili. I luoghi per attività ricreative sono generalmente

più frequentati a Taranto. La frequentazione di quelli al chiuso occupa circa il 2% della giornata a Taranto e circa 1,5% a Ferrara, mentre quelli all'aperto rappresentano il 5,3% della giornata a Taranto e il 4,5% a Ferrara. In questo caso le differenze maggiori si riscontrano per i gruppi femminili.

La frequentazioni di luoghi dedicati allo sport rappresenta circa il 4% in entrambe le città per quanto riguarda i luoghi al chiuso, mentre è evidente una differenza per i luoghi per attività sportive all'aperto che occupano il 3,4% della giornata a Taranto e il 6,4% a Ferrara. La differenza più rilevante si riscontra per i gruppi maschili in riferimento ai luoghi all'aperto dedicati allo sport.

La frequentazioni degli altri luoghi rappresenta il 6,4% del tempo giornaliero a Taranto e l'8,4% della giornata a Ferrara. Anche in questo caso, sono i gruppi maschili a mostrare le maggiori differenze nelle due città.

Valutando i luoghi chiusi e aperti complessivamente, a Taranto il tempo trascorso in luoghi al chiuso rappresenta circa l'87% della giornata mentre a Ferrara rappresenta l'85%; all'aperto le percentuali giornaliere di frequentazione sono il 6% per le due città.

L'analisi evidenzia che la percentuale di popolazione femminile che lavora in ambienti chiusi è superiore a Ferrara con il 46,3%, rispetto al 26,7% di Taranto; a Taranto non dichiara di lavorare alcuna femmina sopra i 65 anni di età, mentre a Ferrara circa l'8% delle femmine in questa fascia di età lavora. Anche per la popolazione maschile adulta risulta una maggior proporzione di lavoratori in ambienti chiusi a Ferrara, 56,2%, contro il 44% di Taranto. Così per lavoro in ambienti aperti la proporzione è maggiore a Ferrara rispetto a Taranto per le femmine, con il 5,2% contro il 2,6%, e per i maschi, con il 24% contro il 20%. Per la frequenza della scuola risulta, nel gruppo fino a 18 anni, in entrambe le città una maggior frequenza scolastica dei maschi rispetto alle femmine; a Ferrara la differenza risulta più contenuta, il 66% delle femmine e il 68% dei maschi, mentre a Taranto le frequenze sono il 56% e 71% per le femmine e i maschi rispettivamente. La proporzione di individui femmina che frequenta luoghi dedicati allo sport è più elevata a Ferrara e tale differenza è molto più ampia per i luoghi sportivi all'aperto con il 14% contro il 6%, a Ferrara e Taranto rispettivamente. Per i gruppi maschili la frequentazione di luoghi dedicati allo sport mostra le stesse differenze dei gruppi femminili con il 17% e 27,5% della popolazione di Ferrara, per chiuso e aperto rispettivamente, e il 12,5% e 21% per Taranto. La frequenza di luoghi dedicati ad attività ricreativa è maggiore a Taranto per le femmine sia in ambiente chiuso sia aperto; per i maschi risulta circa la stessa percentuale per gli ambienti ricreativi aperti e più alta a Taranto per gli ambienti chiusi con il 47% contro il 39% di Ferrara. Per quanto riguarda l'altro luogo la percentuale di frequentatori risulta molto più alta per Ferrara con il 92% contro l'86% per le femmine e per i maschi il 93% contro il 73%. L'analisi dei tempi dichiarati nel compiere le diverse attività, ha messo in evidenza una maggiore attività della popolazione di Ferrara rispetto a quella di Taranto. Infatti, sebbene risulti che la popolazione della città emiliana dorme mediamente di più, la popolazione di Taranto impiega più tempo in attività sedentarie mentre trascorre meno tempo in attività lavorative, e questo si rileva sia per i maschi sia per le femmine. Anche il tempo dedicato allo sport risulta maggiore a Ferrara, in particolare, per lo sport all'aperto dove i tempi sono doppi rispetto a Taranto. Nei gruppi giovani il tempo dedicato al gioco, è maggiore a Ferrara di circa 1 ora al giorno; questa differenza si rileva esclusivamente per il gioco all'aperto. Nei gruppi giovani di età compresa tra 5 e 18 anni e nel gruppo 19-40, dove sono presenti gli individui che seguono l'università o corsi professionali, risulta un maggior tempo dedicato allo studio per i gruppi più giovani a Taranto e un maggior tempo a Ferrara per la popolazione di età 19-40 anni.

I tempi dedicati alle attività casalinghe sono maggiori a Taranto per quel che riguarda la pulizia della casa e sono leggermente inferiori per le attività di preparazione dei cibi. Si nota però una forte differenza tra i comportamenti dei maschi e delle femmine, ovvero i tempi

dedicati dalle femmine alla pulizia della casa sono maggiori a Taranto, mentre per la stessa attività i tempi dei maschi sono più alti a Ferrara.

Per la preparazione dei cibi si evidenzia che le femmine delle due città dedicano circa lo stesso tempo alla cucina, mentre i maschi di Ferrara dedicano un tempo doppio rispetto ad i maschi di Taranto.

Nel complesso, la popolazione a Taranto mostra una minore propensione ad attività di movimento e un maggior tempo dedicato ad attività di tipo sedentario. Tale atteggiamento si riflette sulla stima del rateo inalatorio giornaliero che mostra, per tutti i gruppi età-sesso, una differenza significativa con il corrispondente gruppo residente a Ferrara. Per i gruppi femminili si osserva una differenza media di circa 0,4 m³/giorno con valori che variano tra 0,2-1 m³/giorno, mentre la differenza media è più alta per i maschi pari a 0,8 m³/giorno e valori variabili tra 0,2-2 m³/giorno.

CONCLUSIONI

Lo studio realizzato a Taranto e nei Comuni limitrofi nasce dall'esigenza di approfondire la problematica dell'esposizione della popolazione ad inquinamento atmosferico in un'area ad alta crisi di rischio ambientale come evidenziato dagli studi di inquinamento e di stato della salute della popolazione locale.

Lo studio conferma che affrontare la problematica dell'esposizione della popolazione ad inquinamento ambientale, richiede di caratterizzare i comportamenti di una popolazione perché è noto che questi possono fortemente modulare il contatto dell'individuo con la moltitudine d'inquinanti che contaminano l'ambiente.

Ai fini di una valutazione dell'esposizione ad inquinamento *outdoor*, è quindi indispensabile non solo ricostruire i tempi trascorsi giornalmente in ambienti chiusi e aperti e le attività in essi condotte ma anche analizzare la mobilità della popolazione sul territorio. Infatti, spesso, gli studi di esposizione in area urbana associano la residenza dell'individuo al suo livello di esposizione trascurando, per oggettive difficoltà di conoscenza, che l'individuo trascorre nella sua abitazione solo una parte del tempo giornaliero. Nello studio si è stimato che, secondo il gruppo di età e sesso, una percentuale variabile dal 13% al 24% del tempo giornaliero viene trascorso in luoghi diversi dalla casa. Questo tempo, che generalmente si colloca nella parte centrale della giornata, è trascorso per svolgere le usuali attività quotidiane (lavoro, studio, spesa, attività ricreative, sportive, ecc.) nelle aree della città dove si concentra la vita pubblica e dove verosimilmente l'inquinamento atmosferico è più elevato; mentre la maggior parte del tempo trascorso in casa è dedicata ad attività sedentarie e di sonno, durante le ore in cui l'inquinamento urbano è più basso (prima mattina e ore serali). Non esiste quindi un rapporto lineare tra esposizione e permanenza nei luoghi, attività e inquinamento ma una relazione più complessa in cui le variabili sono spesso correlate tra loro.

L'approccio metodologico messo a punto per lo studio dei comportamenti è valido per diversi obiettivi di valutazione dell'esposizione ambientale (*indoor*, alimentare, dermica) mirando opportunamente di volta in volta la raccolta delle informazioni sui comportamenti all'obiettivo specifico.

La caratterizzazione della variabilità di comportamento consente inoltre di effettuare più precise stime quantitative della dose inalata da associare agli effetti sanitari osservati in un'area. Di fatto, utilizzare stime deterministiche del rateo inalatorio ($20 \text{ m}^3/\text{giorno}$) può produrre distorsioni nella valutazione delle dosi d'inquinante inalato riguardo ai potenziali effetti sanitari che a questo vengono associati.

Un elemento importante, evidenziato nel confronto delle popolazioni di Taranto e Ferrara, è la variabilità geografica dei comportamenti. Questi variano per l'insieme di molteplici fattori quali l'organizzazione territoriale e le caratteristiche climatiche ma, e in alcuni casi soprattutto, a causa delle differenze socio-economiche e culturali che caratterizzano popolazioni diverse. Per esempio, è evidente nell'area di Taranto una minore presenza di donne lavoratrici probabilmente sia per le minori opportunità offerte dal territorio sia per un'impostazione culturale che vede la donna meridionale maggiormente dedita alla famiglia. Le più favorevoli condizioni climatiche del meridione non sembrano, in questo caso, favorire le attività all'aperto in misura maggiore che a Ferrara. Infatti, la popolazione di Ferrara mostra una maggiore attitudine a camminare all'aperto, a fare sport all'aperto e a trascorrere nel complesso meno tempo in casa. Tuttavia queste considerazioni derivano dal confronto effettuato nelle due città solo sui comportamenti adottati nel periodo primavera-estate. Differenti condizioni climatiche

potrebbero avere maggiore influenza ed evidenziare più marcate differenze di comportamento tra le popolazioni durante il periodo stagionale autunno-inverno.

I risultati, confermando l'esistenza di un'ampia variabilità di comportamento e stile di vita tra popolazioni residenti in aree diverse e tra individui residenti nella stessa città, suggeriscono quindi la necessità di acquisire informazioni specifiche sulle popolazioni residenti in differenti territori. È auspicabile che la raccolta di questo tipo d'informazioni prosegua in altre realtà per arrivare a descrivere le abitudini, i comportamenti e gli stili di vita della popolazione italiana nel suo complesso e per le diverse località geografiche e contesti territoriali. In tal modo sarà possibile evidenziare i fattori di rischio che interessano sia la popolazione totale sia le popolazioni specifiche al fine di definire più mirati interventi di mitigazione dell'esposizione. Si ribadisce che questi studi, nati spesso su sollecitazione degli enti locali, hanno una valenza importante e immediata nel *decision making* al fine di identificare le migliori strategie di riduzione del rischio e valutarne l'efficacia.

BIBLIOGRAFIA

1. WHO. *The world health report 2002. Reducing risk, promoting healthy life*. Geneva, World Health Organization; 2002. Disponibile all'indirizzo: www.who.int/whr/; ultima consultazione 4/12/2006.
2. Bastone A, Soggiu ME, Vollono C, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C. *Studio di valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica nella città di Ferrara. Prima fase*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2003. (Rapporti ISTISAN 03/19).
3. Soggiu ME, Bastone A, Vollono C, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C. *Studio di valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica nella città di Ferrara. Seconda fase*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005. (Rapporti ISTISAN 05/19).
4. Soggiu ME, Bastone A, Vollono C, Masciocchi M, Rago G. Italian survey on human behaviour for inhalation assessment. *Ann Ist Super Sanità* 2006;42(1):76-85.
5. Soggiu ME, Vollono C, Bastone A. Data Collection on Variability in Human Behaviours and Lifestyles for Probabilistic Exposure Assessment. In: International Society of Exposure Analysis (Ed.). *Atti della 13th Annual Conference ISEA*. Stresa, 21-25 settembre, 2003.
6. Bastone A, Soggiu ME, Vollono C, Lauria L. Valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica della popolazione di Ferrara. In: L. Morselli (Ed.). *Quaderni di Ecomondo-Atti dei seminari del convegno. Rimini 22-25 ottobre 2003*. Maggioli Editore. 2003;2:345-353.
7. US EPA. *Air Toxics Hot Spots Program. Risk Assessment Guidelines. Part IV. Technical Support Document Exposure Assessment and Stochastic Analysis*. California: Environmental Protection Agency/Office of Environmental Health Hazard Assessment; September 2000.
8. Cullen AC, Frey HC. *Probabilistic Techniques in Exposure Assessment. A Handbook for Dealing with Variability and Uncertainty in Models and Inputs*. New York and London: Plenum Press; 1999.
9. US EPA. *Sociodemographic data using for identifying potentially highly exposed population*. Washington (DC): Office of Research and Development; EPA 600-R-99-060; July 1999.
10. Special issue on National Human Exposure Assessment Survey (NHEXAS). *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*. 1999;9(5):369-529.
11. Paustenbach DJ. The practice of exposure assessment: a state-of-art review. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 2000;3:179-291.
12. ARPA Puglia. *Relazione sullo stato dell'ambiente; 2004*. Disponibile all'indirizzo: http://www.arpapuglia.it/relazioneRsa2005/00_Presentazione4.pdf; ultima consultazione 4/12/06.
13. WHO. *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global Update 2005*. Geneve, WHO; 2006. Disponibile all'indirizzo: www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/en/; ultima consultazione 4/12/2006.
14. Nordvik JP, Brusisca G, Benassi A, Pillon S. Il Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la gestione del rischio industriale e delle Emergenze: SIMAGE. *ARPA Rivista* 2003;5:41.
15. Osservatorio Epidemiologico della Regione Puglia. *Relazione sullo Stato di salute della Popolazione Pugliese. Edizione 2005*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.oerpuglia.it/stato%20salute.pdf>; ultima consultazione 4/12/2006.
16. Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. (Ed.). Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia. *Epidemiologia & Prevenzione* 2002;26(6)suppl:1-56.
17. Biggeri A, Bellini P, Terracini B. Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico 1996-2002. *Epidemiologia & Prevenzione* 2004;28(4-5)suppl:1-100.

18. ACI-Eurispes. *1° Rapporto sulla qualità della mobilità nelle province italiane*. Eurilink Eurispes Link Campus editori. 2006.
19. US EPA. *Exposure Factors Handbook. Vol. I – General factors*. Washington (DC): Office of Research and Development. National Center for Environmental Assessment/U.S. Environmental Protection Agency; EPA/600/P-95/00Fa; August 1997.
20. US EPA. *Exposure Factors Handbook. Vol. III – Activity factors*. Washington (DC): Office of Research and Development. National Center for Environmental Assessment/U.S. Environmental Protection Agency; EPA/600/P-95/00Fa; August 1997.
21. Layton DW. Metabolically consistent breathing rates for use in dose assessment. *Health Physics* 1993;64(1):23-36.
22. Shamoo DA, Trim SC, Little DE, Linn WS, Hackney JD. Improved quantification of air pollution dose rates by improved estimation of ventilation rate. In: *Totale Exposure Assessment Methodology: A New Orizon*; Pittsburgh, PA: Air and Waste Management Assoc; 1990. p.553-564.

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.
Le richieste possono essere inviate a: pubblicazioni@iss.it.*

*Stampato da Tipografia Facciotti srl
Vicolo Pian Due Torri 74, 00146 Roma*

Roma, dicembre 2006 (n. 4) 1° Suppl.