



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Creagen Centro di Ricerca in
Epidemiologia Ambientale,
Genetica e Nutrizionale

Greenness and Diabetes:

A systematic review and meta-analysis of
observational studies

Lisa De Pasquale, Inga Iamandii, Arber Mullalli, Elena Righi, Marco Vinceti, Tommaso Filippini

il Gruppo di Lavoro Salute e Ambiente
presenta

Convegno Nazionale

Climate Change & Public Health



**Aula Magna
Artigianelli**
Università di
Modena e Reggio Emilia

Venerdì 9 giugno 2023
ore 9:30-17:30

Viale Timavo 93, 42121
Reggio Emilia



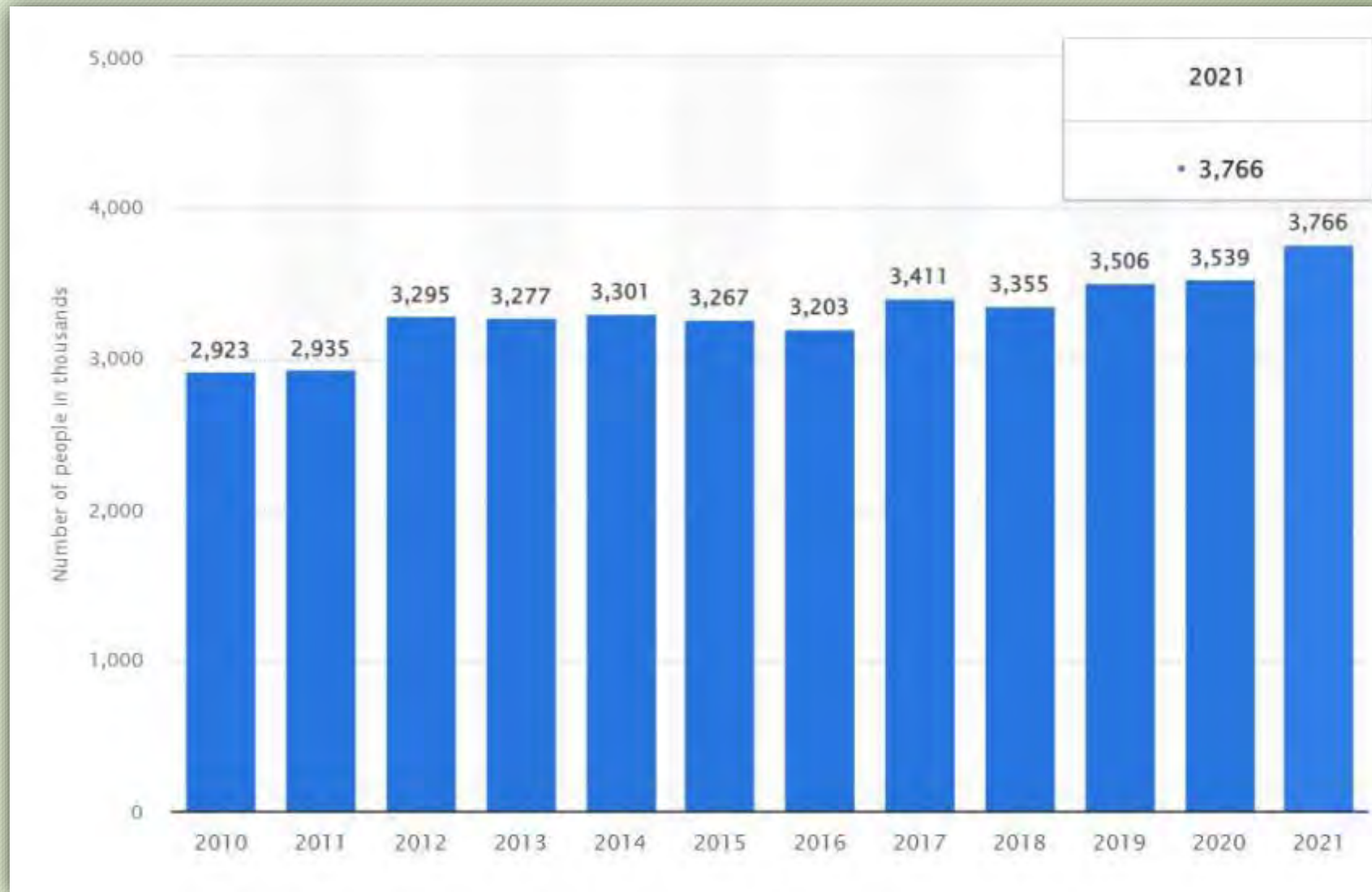
INTRODUZIONE



DIABETE

- Si stima una prevalenza pari a **circa il 6% della popolazione** che corrisponde a **oltre 3 milioni e mezzo di persone** (ISTAT 2020)
- DMT2: circa il 90% dei casi
- Nel biennio 2020-2021, secondo i dati della Sorveglianza Passi, circa il 5% della popolazione adulta 18-69 anni ha riferito diagnosi di diabete
- L'86% delle persone con diabete ha dichiarato di essere sotto trattamento farmacologico, 79% con ipoglicemizzanti orali e circa 1 paziente su 4 con insulina
- L'evoluzione della curva epidemiologica, che sembrava aver raggiunto un plateau prima della pandemia COVID-19, fa temere un ulteriore significativo aumento della prevalenza della malattia, legato anche alle conseguenze della pandemia

NUMERO DI SOGGETTI DIABETICI IN ITALIA DAL 2010 AL 2021 (per 1000 persone)



Dati ISTAT

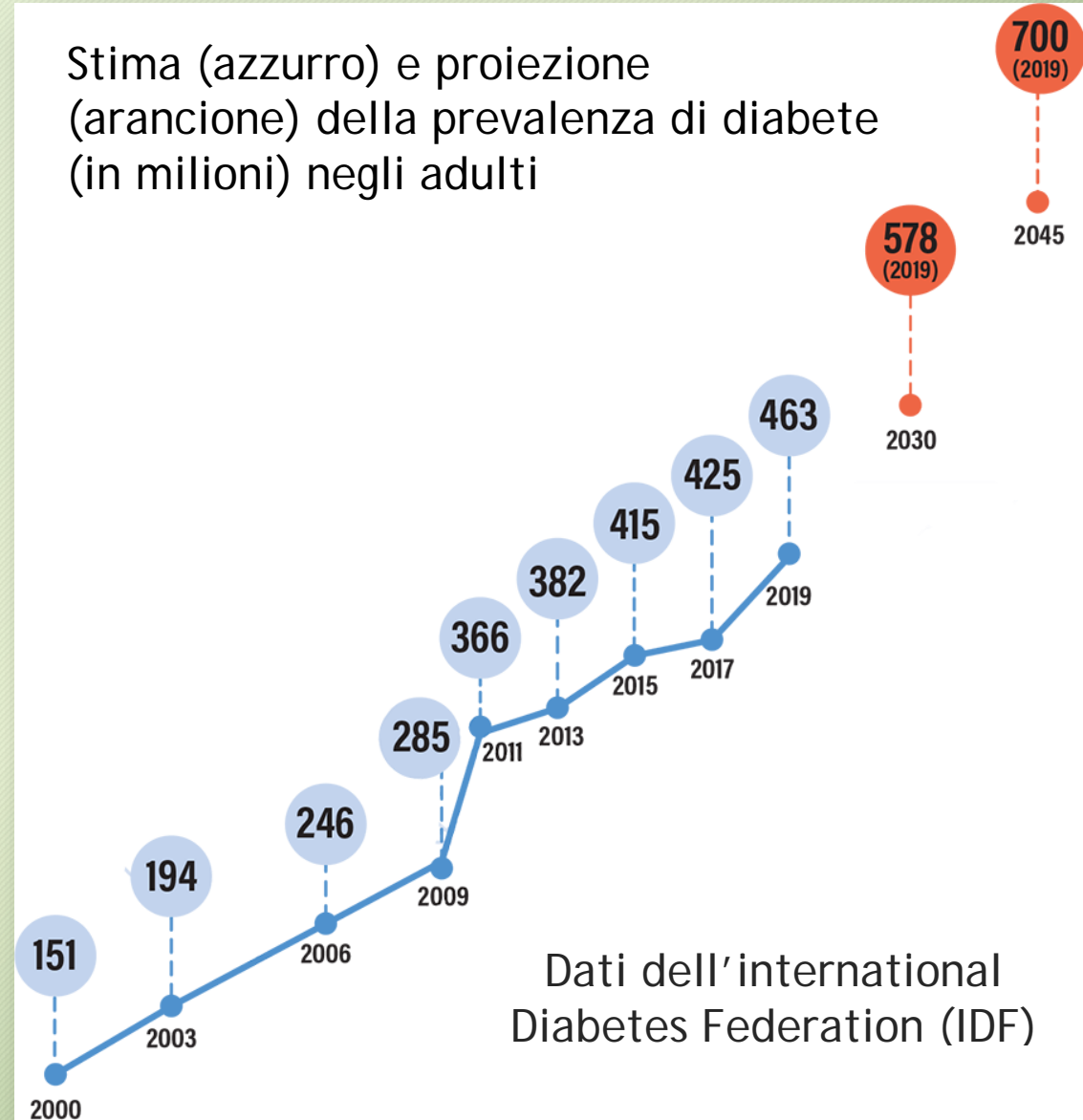
A LIVELLO MONDIALE

537
million
adults are living with
diabetes

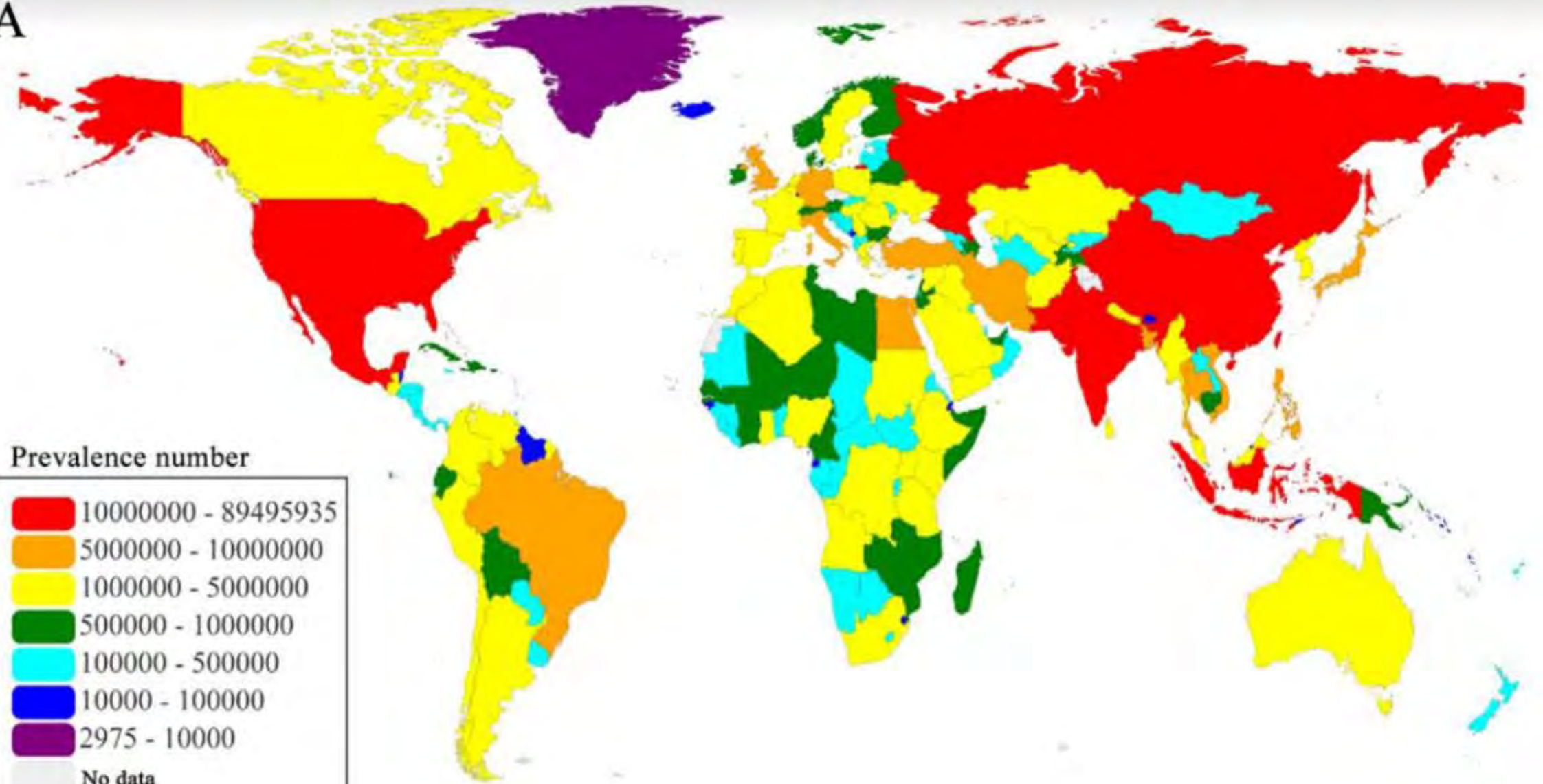
3 in 4
adults with
diabetes
live in low- and
middle-income
countries

6.7
million
deaths due to
diabetes in 2021

Stima (azzurro) e proiezione (arancione) della prevalenza di diabete (in milioni) negli adulti



A



Dati OMS - Anno 2017

Prevenzione

Mantenere
peso forma



Esercizio
fisico



Dieta
salutare



Smettere
di fumare



Principali sintomi del diabete



Perdita di
peso



Polifagia
(aumento
dell'appetito)



Poliuria
(aumento
della
minzione)



Polidipsia
(aumento
della sete)

Complicanze

Macrovascolari

- Attacco ischemico transitorio
- Disturbi cerebrovascolari
- Disturbi cognitivi
- Ictus



Microvascolari

- Retinopatia
- Glaucoma



- Sindrome coronarica
- Infarto del miocardio
- Insufficienza cardiaca



- Microalbuminuria
- Danno renale



Arti inferiori

- Gangrena
- Ulcerazioni

- Neuropatia periferica
- Neuropatia autonoma



URBANIZZAZIONE E SPAZI VERDI

- Più della metà della popolazione mondiale vive in città, che producono oltre il 70% delle emissioni globali di gas serra
- Storicamente, le civiltà hanno costruito le città con abitazioni circondate da uno spazio aperto
- La disponibilità di spazi verdi urbani nelle grandi città è aumentata del 4,11% negli ultimi 15 anni e l'accessibilità degli spazi verdi urbani è aumentata del 7,1%
- Poche città soddisfano però lo standard dell'OMS:
un minimo di 9 m² di spazi verdi per abitante, l'accesso universale allo spazio verde, uno spazio verde di almeno 0,5 ettari a una distanza lineare non superiore a 300 metri da ogni casa





Almeno 120 minuti a settimana nella natura è associato a un buon stato di salute, benessere e qualità della vita.

Almeno 30 minuti in uno spazio pubblico ed aperto riduce immediatamente lo stress, l'ansia, la rabbia e la fatica, genera migliori prestazioni cognitive e aumenta la felicità



MIGLIORE percezione della salute generale e del benessere soggettivo, esiti delle gravidanze, funzione cognitiva, sviluppo comportamentale, salute mentale

MINOR rischio di una serie di malattie croniche (es. diabete e condizioni cardiovascolari, obesità, asma)

RIDOTTI tempi di riabilitazione a seguito di interventi chirurgici
tempi di ricovero ospedaliero e contenimento della mortalità prematura

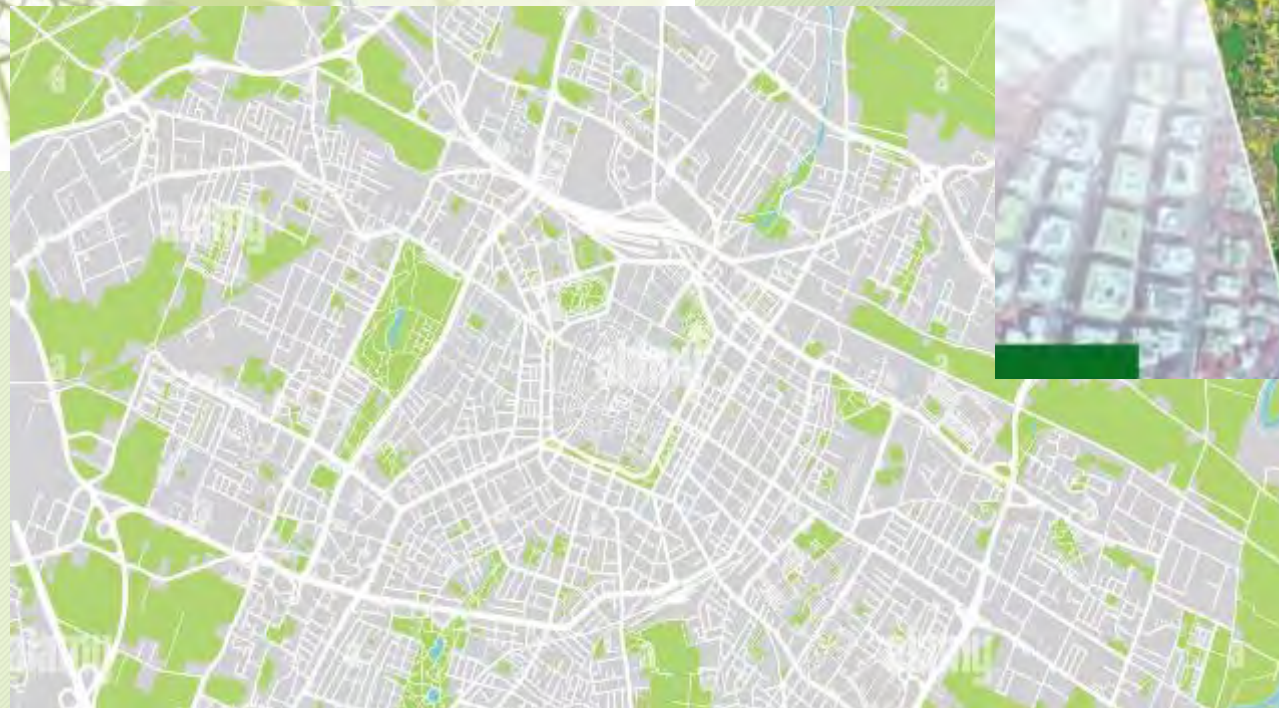
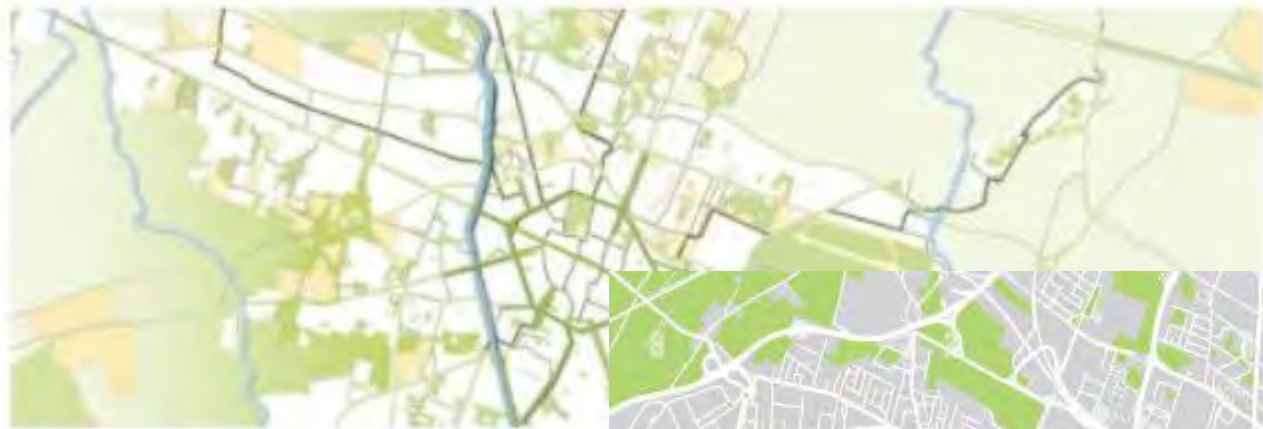


REGOLA DEL 3-30-300 (*Dr. Cecil Konijnendijk van den Bosch, Vancouver*):

- 3 alberi per ogni casa
- 30 per cento della superficie di ogni quartiere occupata da chioma arborea
- 300 metri dal più vicino parco o spazio verde



Il piano del verde del Comune di Reggio Emilia



La classificazione del verde urbano: una proposta metodologica



Alberi in aree di Proprietà pubblica

Alberi/100 abitanti

POS.	CITTÀ	VALORE
1	Cuneo	205,508
2	Modena	114,569
3	Brescia	112,451
4	Trieste	102,000
5	Reggio Emilia	84,932
6	Cosenza	71,571
7	Pordenone	67,710
8	Piacenza	62,195
9	Mantova	55,727
10	Cremona	54,437
11	Torino	53,300
12	Milano	51,561
13	Ferrara	49,584
14	Biella	48,664
15	Pavia	46,375
16	Massa	45,165
17	Treviso	44,300
18	Arezzo	41,794
19	Chieti	41,142
20	Lodi	40,408

PROGETTO «VERDE URBANO»

- Per censire le aree verdi urbane dei 24 capoluoghi di provincia italiani che hanno un numero di abitanti superiore a 150.000
- Modena: 115 alberi ogni 100 abitanti al 2 posto in Italia e Reggio Emilia al 5 posto
- In generale, i valori maggiori si rilevano nel nord-est del paese, seguito dal nord-ovest. Distante il centro e ancora più bassi i dati del sud e delle isole. I capoluoghi del nord tuttavia si trovano in zone maggiormente industrializzate e quindi inquinate
- Per il verde urbano: Reggio Emilia al 15 posto e Modena al 20°

Verde urbano

Metri quadri/abitante

POS.	CITTÀ	VALORE
1	Trento	396,163
2	Rieti	341,040
3	Sondrio	300,861
4	Bolzano	193,685
5	Potenza	159,655
6	Terni	153,675
7	Gorizia	139,210
8	Pordenone	110,890
9	Verbania	110,763
10	Agrigento	96,848
11	Parma	96,806
12	Perugia	63,309
13	Ferrara	62,579
14	Trieste	61,993
15	Reggio Emilia	60,075
16	Monza	59,202
17	Catanzaro	58,120
18	Reggio Calabria	57,989
19	Lodi	56,889
20	Modena	55,675

EFFETTI DELLA GREENNESS SU:

CAMBIAMENTO CLIMATICO:

- diminuzione della temperatura
- diminuzione dell'effetto delle isole di calore urbane
- mitigazione delle alluvioni
- diminuzione inquinamento dell'aria e dell'inquinamento acustico
- ...

DIABETE:

- aumento dell'attività fisica e riduzione obesità
- diminuzione dello stress
- effetto indiretto attraverso riduzione dell'inquinamento
- ...



OBIETTIVI DELLO STUDIO:

Eseguire una revisione sistematica della letteratura per valutare l'associazione tra esposizione al verde e diabete



METODI

RICERCA BIBLIOGRAFICA

- Domanda di ricerca seguendo lo schema *PECOS*:
«L'esposizione agli spazi verdi urbani nella popolazione adulta, è associata ad una minore incidenza o mortalità di diabete in studi osservazionali?»
- Ricerca in banche dati online utilizzando termini di ricerca relativi a «spazi verdi», «diabete», «prediabete»
- Gli studi identificati sono stati importati in *Rayyan* per eseguire lo screening di titolo, abstract e full-text in triplo cieco

DATABASE	N.	STRINGA DI RICERCA
PUBMED	58	("Parks, Recreational"[Mesh] OR greenness[tiab] OR "green space"[tiab]) AND ("Diabetes Mellitus"[Mesh] OR "diabetes mellitus"[tiab] OR "diabetes"[tiab] OR "Diabetes, Gestational"[Mesh] OR "gestational diabetes"[tiab] OR "prediabetic state"[MeSH] OR "prediabetes"[tiab]) AND humans[MH] AND ("Cohort Studies"[Mesh] OR cohort[tiab] OR prospective[tiab] OR "Cross-Sectional Studies"[Mesh] OR "cross-sectional"[tiab] OR "Case-Control Studies"[Mesh] OR "case-control"[tiab])
EMBASE	80	('human'/exp OR human:ti,ab) AND ('green space':ti,ab OR 'green space'/exp OR 'greenness'/exp OR greenness:ti,ab OR 'recreational park'/exp OR 'recreational park':ti,ab) AND ('diabetes mellitus'/exp OR 'diabetes mellitus':ti,ab OR 'pregnancy diabetes mellitus'/exp OR 'pregnancy diabetes':ti,ab OR 'gestational diabetes':ti,ab OR prediabetes:ti,ab OR 'impaired glucose tolerance'/exp OR 'pre diabetes mellitus':ti,ab OR 'prediabetes':ti,ab OR 'prediabetes mellitus':ti,ab) AND ('cohort analysis'/exp OR cohort:ti,ab OR 'cross-sectional study'/exp OR 'cross sectional':ti,ab OR 'case control study'/exp OR 'case control':ti,ab)
WEB OF SCIENCE	74	(TS=(greenness) OR TS=(green space) OR TS=(RECREATIONAL PARK)) AND (TS=(diabetes) OR TS=(diabetes mellitus) OR TS=(GESTATIONAL DIABETES) OR TS=(PREDIABETES)) AND (ALL=(cohort) OR ALL=(cross-sectional) OR ALL=(CASE-CONTROL))

CRITERI DI ELEGGIBILITA' :

- disegno di studio osservazionale (coorte o caso-controllo o cross-sectional)
- lingua inglese o italiana
- popolazione generale di qualsiasi età
- relazione tra esposizione ad aree verdi e rischio di sviluppo/mortalità per diabete
- stime dell'effetto (RR, HR) insieme al corrispondente intervallo di confidenza al 95% (CI95%) per diverse categorie di esposizione
- dati originali
- Nessuna restrizione per regione geografica e anno di pubblicazione

ESTRAZIONE DEI DATI:

Categorie di esposizione:

- Chiuse: valore medio/mediano estratto oppure calcolato
- Aperte: $\pm 20\%$ rispetto al cut-off



ANALISI STATISTICHE:

Meta-analisi:

- Tradizionale con Forest Plot utilizzando il modello a effetti Random
- One-stage dose-risposta usando il modello restricted cubic splines con 3 nodi a cutpoint fissi (10, 50 e 90 percentile).

Stratificazione:

- Tipo di misura satellitare della greenness
- In futuro stratificazione per: outcome (incidenza/mortalità di pre-diabete, diabete tipo 2 e diabete gestazionale), sesso, tipo di studio

La qualità degli studi inclusi sarà valutata attraverso lo strumento RoB (Risk of Bias) in ROBINS-E (Non-Randomized Studies of Exposure)

Analisi statistiche con Stata versione 16.1



RISULTATI PRELIMINARI

Identification

Articoli identificati attraverso la ricerca nelle banche dati online (n=212):
PubMed (n=58)
Embase (n=80)
Web of science (n=74)

Duplicati rimossi (n=96)

Screening

Articoli esaminati (n=116)

Articoli esclusi a seguito di screening di titolo e/o abstract (n=62)

Full-text valutati per l'eleggibilità (n=54)

Inclusion

Full-text esclusi, con motivazione (n=20):

- Tipologia di pubblicazione di non interesse (conference abstract) (n=3)
- Design di studio di non interesse (ecologico) (n=1)
- Outcome di non interesse (n=3)
- Esposizione di non interesse (n=3)
- Categorizzazione dell'esposizione assente (n=8)
- Non possibile estrarre dati riguardanti l'esposizione (n=2)

Articoli inclusi nella revisione sistematica e meta-analisi (n=34)

PRISMA flowchart

aggiornata al 10 maggio 2023

Caratteristiche generali degli studi inclusi

- 34 studi di cui: 20 di coorte; 12 cross-sectional e 2 caso-controllo
- Il 67% degli articoli sono stati pubblicati a partire dal 2020
- Indici di misurazione della greenness più frequenti:
 - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in 19 articoli
 - Misure di land use, in 12 articoli

Outcome:

- Incidenza DMT2: 23 studi
- Mortalità DMT2: 3 studio
- Incidenza Diabete Gestazionale: 6
- Incidenza Pre-diabete: 2

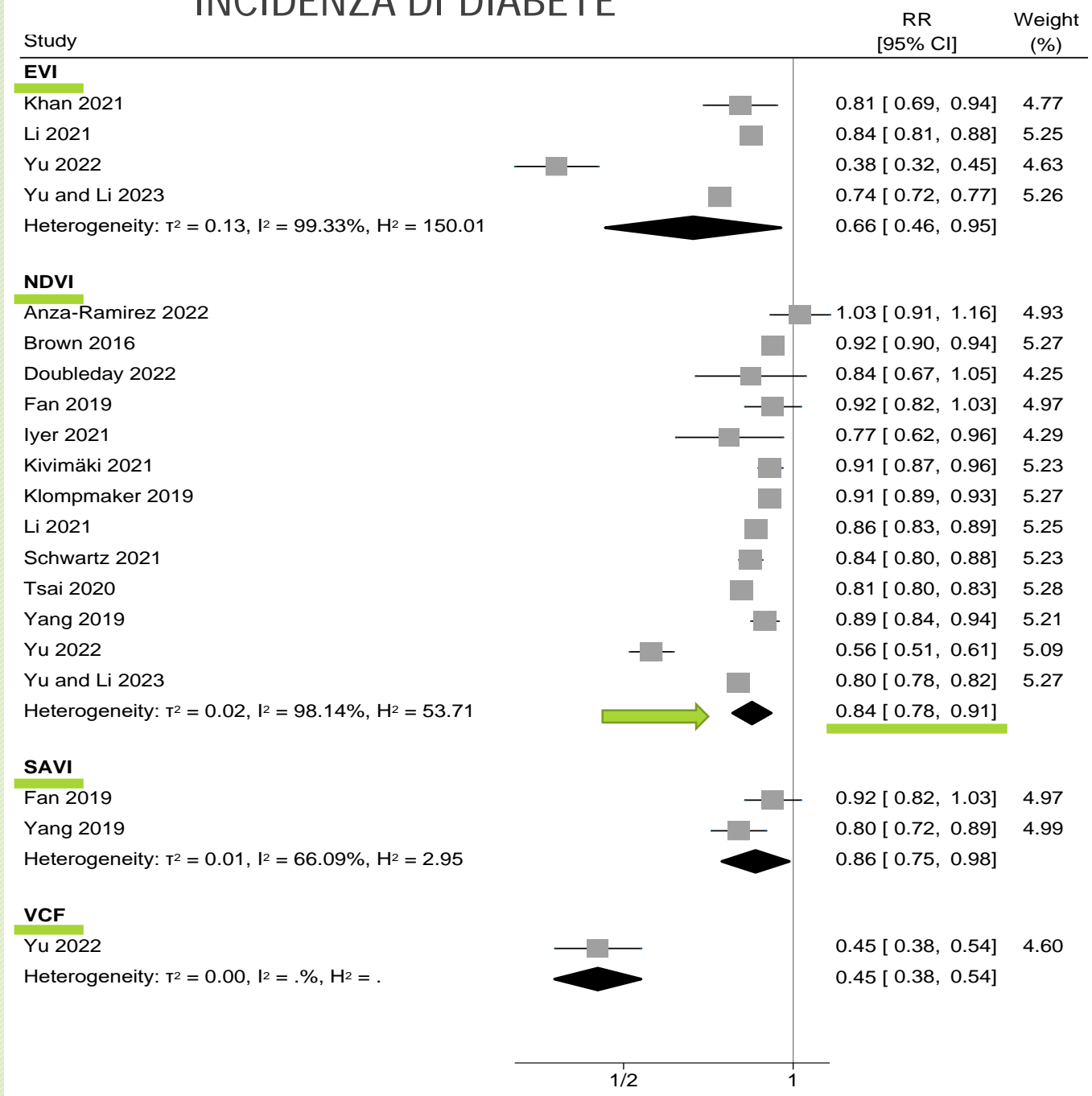
Zona geografica:

- Asia: 14 studi
- Europa: 10 studi
- Nord America: 8 studi
- America latina: 1 studio
- Australia: 1 studio
- Africa: 1 studio

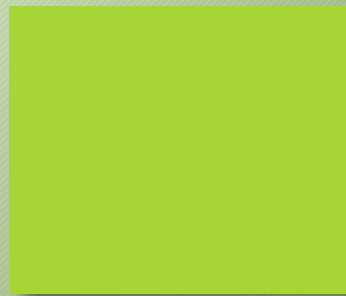


Meta-analisi dose- risposta: FOREST PLOT

INCIDENZA DI DIABETE



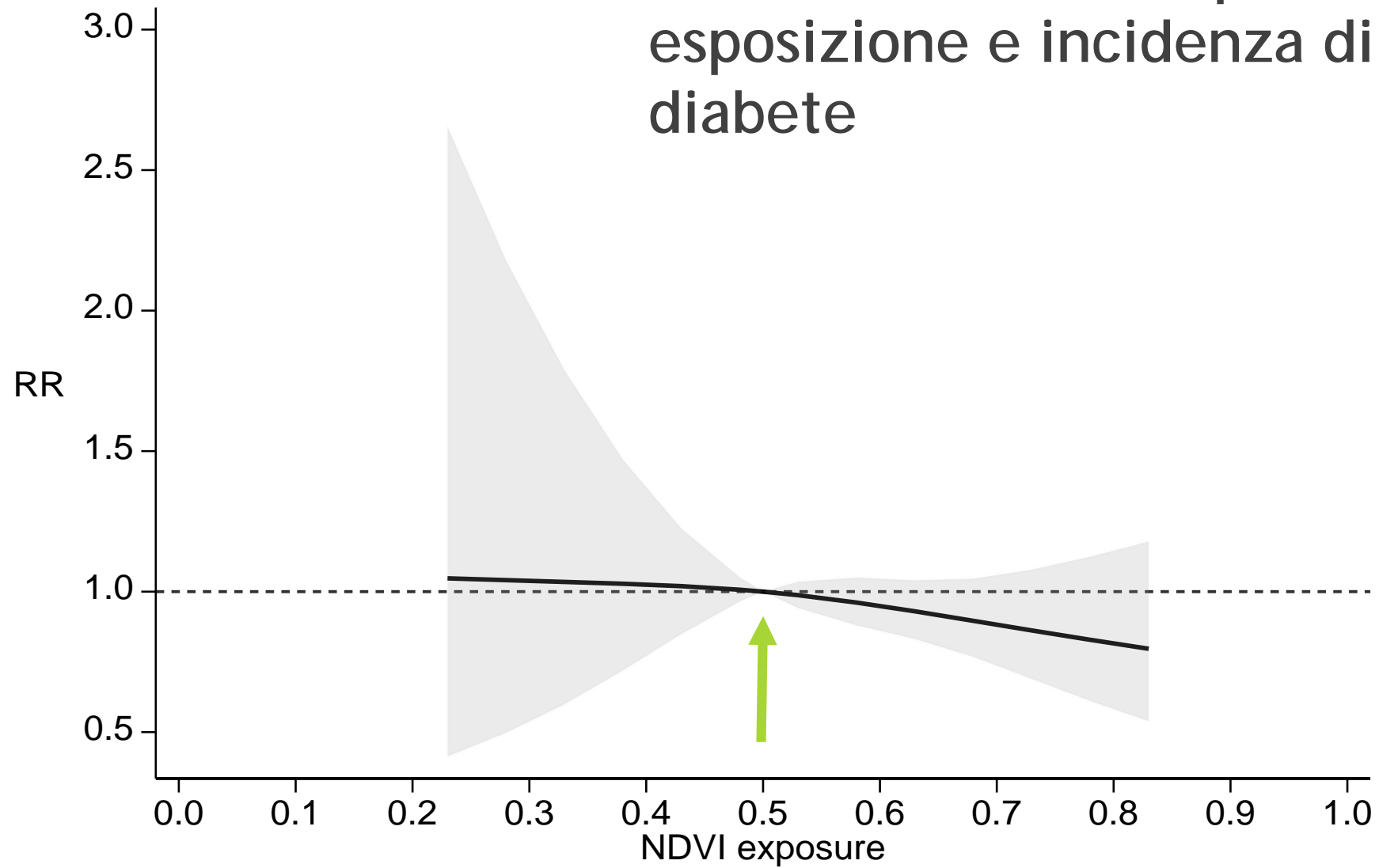
Random-effects REML model





DM Incidence

Meta-analisi dose-risposta: esposizione e incidenza di diabete





DISCUSSIONI

- Crescente interesse per l'argomento nella letteratura scientifica degli ultimi anni
- Ancora molta eterogeneità di misurazione del verde urbano (difficile confronto)
- Livelli crescenti di verde urbano sembrano essere associati ad un rischio minore di sviluppare diabete mellito (analisi future per stratificare e per analizzare anche per pre-diabete, diabete gestazionale), soprattutto a partire da 0.5 di NDVI
- Considerando il carico di malattia del diabete e visto il problema attuale del cambiamento climatico, trovare un effetto protettivo degli spazi verdi urbani potrebbe aiutare ad implementare misure di prevenzione di comunità
- Importanza di ulteriori studi a riguardo per fornire indicazioni ai policy maker



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

***GRAZIE PER
L'ATTENZIONE***

lisadepa93@gmail.com

