



## Insegnare l'inquinamento dell'aria ai bambini con strumenti audiovisivi

Carducci A<sup>1</sup>, Casini B.<sup>2</sup>, Verani M<sup>1</sup>, Donzelli G<sup>1</sup>, Bruni B<sup>2</sup>, Ceretti E<sup>3</sup>, Zani C<sup>3</sup>, Bagordo F<sup>4</sup>, Grassi T<sup>4</sup>, Carraro E<sup>5</sup>, Schilirò T<sup>5</sup>, Villarini M<sup>6</sup>, Bonizzoni S<sup>7</sup>, Bonetti A<sup>8</sup>, Gelatti U<sup>3</sup> e MAPEC\_Life study group

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Pisa, Italia; <sup>2</sup> Dipartimento di Ricerca Traslationale, N.T.M.S., Università di Pisa, Pisa, Italia; <sup>3</sup> Dipartimento di Specialità Medico-Chirurgiche, Scienze Radiologiche e Sanità Pubblica, Università di Brescia, Brescia, Italia; <sup>4</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce, Italia; <sup>5</sup> Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università di Torino, Torino, Italia; <sup>6</sup> Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Perugia, Perugia, Italia; <sup>7</sup> Comune di Brescia, Brescia, Italia; <sup>8</sup> Centro Servizi Multisetoriale e Tecnologico—CSMT Gestione S.c.a.r.l., Brescia, Italia



### Introduzione

Il progetto MAPEC\_LIFE (Monitoring Air Pollution Effects on Children for supporting Public Health Policy), co-finanziato dal programma europeo per l'ambiente LIFE+ (LIFE12 ENV/IT/000614), si propone di studiare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sui bambini ed elaborare modelli di rischio per interventi a favore della protezione ambientale. La ricerca vede come protagonisti 1000 bambini tra i 6 e gli 8 anni di età di cinque città italiane (Brescia, Pisa, Torino, Lecce e Perugia) che assumeranno il ruolo di «bioindicatori» ambientali. L'obiettivo principale del progetto è infatti quello di valutare l'associazione tra la concentrazione di alcuni inquinanti atmosferici – come particolato fine (PM10 e PM0,5), ossidi di azoto, idrocarburi policiclici aromatici (IPA) – e alcuni marcatori di danno precoce del DNA presente nelle cellule della mucosa della bocca dei piccoli. Oltre agli aspetti scientifici dello studio, il progetto ha la finalità di aumentare la consapevolezza dei bambini sull'inquinamento atmosferico e sui suoi effetti sulla salute. Per raggiungere questo scopo è stato realizzato e validato un pacchetto didattico disponibile gratuitamente sul sito web del progetto ([www.mapec-life.eu](http://www.mapec-life.eu)).

### Materiali e metodi

I tipi di strumenti ed i contenuti da inserire nel pacchetto didattico sono stati discussi in un focus group insieme agli insegnanti della scuola primaria. A seguito dei vari incontri è stato deciso di realizzare un pacchetto didattico composto da 3 videogiochi educativi, 1 cartone animato e 5 schede didattiche dedicate agli insegnanti ed ai genitori. Al fine di valutare l'efficacia e la gradevolezza del pacchetto didattico uno studio pilota è stato effettuato su 266 alunni frequentanti le classi seconde e terze delle scuole primarie delle città di Pisa, Torino, Brescia e Lecce. Infine, è stato effettuato un test di controllo su un gruppo composto da 51 alunni, al fine di valutare la rilevanza dell'utilizzo degli audiovisivi nel migliorare le conoscenze.

### Risultati

Le schede didattiche prodotte per gli insegnanti ed i genitori hanno affrontato i seguenti temi: i) inquinanti atmosferici, ii) effetti degli inquinanti sulla salute, iii) effetti degli inquinanti a livello cellulare, iv) politiche ambientali e v) stili di vita sani. Il cartone animato, della durata di 2,49 minuti, narra delle avventure di Vito e Mina che si devono difendere dall'inquinamento atmosferico. Nei tre videogiochi educativi (Figura 1) sono affrontati i seguenti temi: (1) inquinamento atmosferico urbano, (2) stili di vita sani ed (3) effetti cellulari. I risultati dello studio pilota mostrano un aumento di conoscenze superiore quando vengono utilizzati gli audiovisivi rispetto al gruppo di controllo. Nella figura 2 vengono confrontati i punteggi dei questionari prima e dopo le attività didattiche e pur essendo le differenze statisticamente significative anche nel controllo, l'apprendimento risulta superiore in presenza dell'utilizzo degli audiovisivi. Applicando il test esatto di Fisher, per 8 domande del questionario è presente un aumento significativo delle risposte esatte dopo le attività didattiche con gli audiovisivi mentre nel controllo questo risultato è presente per solo una domanda (Tabella 1). In aggiunta, i bambini coinvolti nello studio hanno espresso un alto livello di gradimento delle attività didattiche effettuate in classe.



Figura 1. Ferme immagini dei 3 videogiochi educativi

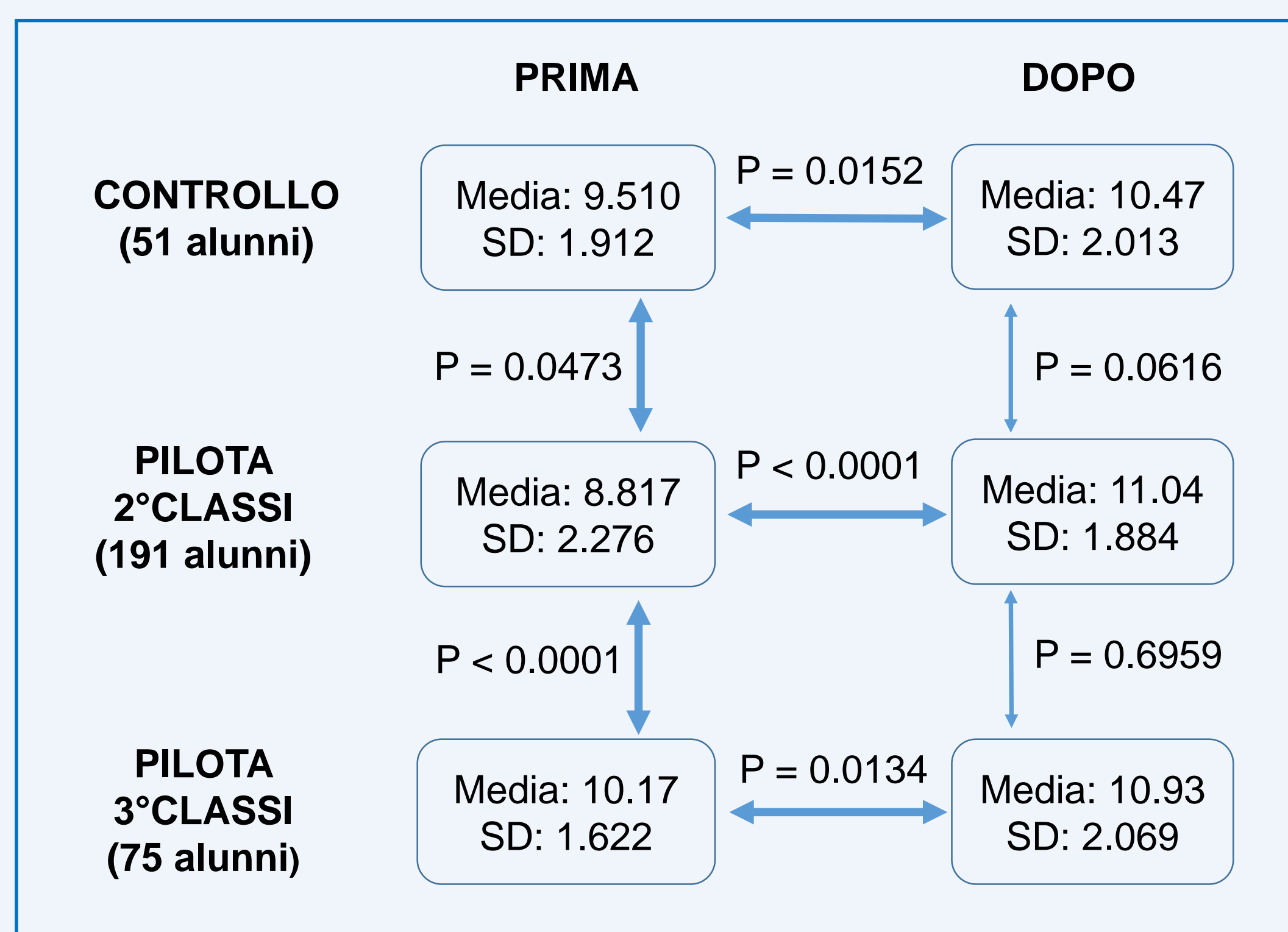


Figura 2. Applicazione del test t di Student per confrontare i gruppi dello studio pilota e del gruppo di controllo. Le frecce più spesse indicano una differenza statisticamente significativa.

DOMANDA	STUDIO PILOTA			GRUPPO DI CONTROLLO		
	%	P value	Odds ratio	%	P value	Odds ratio
<b>1 - Per combattere gli effetti dell'inquinamento atmosferico che cosa è bene fare?</b>						
1a - Andare per strada	14.7	<0.0001	2.98	5.88	0.2426	0.134
1b - Andare nei luoghi aperti verdi	1.88	0.5865	1.20	13.7	0.1091	2.83
1c - Fare passeggiate in bicicletta in campagna	3.76	0.2891	1.32	1.96	1.0000	1.11
1d - Andare a passeggiare in centro	5.64	0.1764	1.32	5.88	0.6458	1.38
1e - Fare merenda con snack	7.14	0.0294	1.75	1.96	1.0000	1.11
1f - Mangiare arance	4.13	0.1539	1.57	-1.96	1.0000	0.815
<b>2 - Quale è l'organo maggiormente colpito dagli inquinanti atmosferici?</b>	14.3	<0.0001	5.23	9.80	0.1599	3.90
<b>3 - Cosa fanno le piccole particelle inquinanti che si trovano nell'aria?</b>	19.5	<0.0001	4.03	13.7	0.1874	1.98
4 - Cosa distingue le polveri presenti nell'aria?	5.26	0.2005	1.31	3.92	0.8102	1.26
5 - Qual è la temperatura migliore da tenere in casa?	28.2	<0.0001	3.95	17.6	0.0566	2.87
6 - Quale alimento è più ricco di vitamina C, che migliora le difese dell'organismo?	6.78	0.0109	2.29	1.96	1.0000	1.23
7 - Cos'è il fumo passivo?	36.1	<0.0001	4.81	13.7	0.2343	1.74
8 - Cosa sono i radicali liberi?	33.1	<0.0001	3.97	23.5	0.0289	2.611

Tabella 1. Test esatto di Fisher per ogni domanda del questionario sulle conoscenze somministrato prima e dopo le attività didattiche in classe. Le percentuali (%) indicano l'aumento delle risposte esatte dopo le attività didattiche in classe. Le celle evidenziate in giallo mostrano le domande con un aumento significativo delle conoscenze dopo le attività didattiche.

### Conclusioni

L'utilità dei videogiochi educativi è stata dimostrata in numerosi studi. Il gioco, infatti, è considerato una parte importante dello sviluppo sociale e cognitivo dei bambini. Negli ultimi 30 anni i bambini hanno dedicato sempre maggior tempo libero utilizzando i videogiochi. Le nuove generazioni in ingresso nel sistema educativo sono definite «native digitali», ovvero costituite da bambini che hanno avuto a che fare sin dalla nascita con i dispositivi digitali, e che si trovano a loro agio con questi considerandoli parte integrante della loro vita. In vista di questo cambio generazionale, l'utilizzo dell'approccio tradizionale di insegnamento appare insufficiente, e l'uso di tecnologie informatiche può migliorare la motivazione degli studenti. I risultati di questo studio dimostrano che l'utilizzo di strumenti digitali, a supporto della didattica tradizionale, sui temi relativi all'inquinamento atmosferico e sui suoi effetti sulla salute, migliora l'apprendimento ed aumenta il coinvolgimento e la motivazione degli alunni.