

2021GSPN01 - Restricted

Report

Monitoraggio carico antropico manifestazione Bimbi a Bordo

Periodo 6 Agosto 2021 - 6 Settembre 2021

Author(s)

Raimondo Cossu, Marco Uras



PREPARED BYCHECKED BYAPPROVED BYR. CossuM. UrasM. Uras



Address: Via Marengo 2 Cagliari (CA) Italy

https://net4u.diee.unica.it/

:

Report

Monitoraggio carico antropico manifestazione Bimbi a Bordo

Periodo 6 Agosto 2021 - 6 Settembre 2021

VERSION	DATE
1.0	5 ottobre 2021
AUTHOR(S)	
Raimondo Cossu, Marco Uras	
CLIENT(S)	CLIENT'S REFERENCE
Moni5G	CM_GSPN
PROJECT	NUMBER OF PAGES AND ATTACHMENTS
PMA_Bimbi a bordo_Guspini	11
ABSTRACT	
Risultati e considerazioni relative al cario	o antropico della manifestazione Bimbi a Bordo.
REPORT NUMBER	
2021GSPN01	
CLASSIFICATION	CLASSIFICATION THIS PAGE
Restricted	Restricted



Indice

1	Intro	oduzione	4
2	Risu	Itati e Metriche ottenute	5
	2.1	Andamento temporale	5
	2.2	Analisi degli ingressi e delle uscite	7
	2.3	Analisi del tempo di permanenza	9
3	Cond	clusioni	10





(a) Museo della produzione casearia e dell'apicoltura - Case a Corte



(b) CPE Linkem e sensore People Mobility Analytics

Figura 1: "Casa a corte" e materiale installato

1 Introduzione

Il presente report mostra i risultati sperimentali relativi al carico antropico rilevato dal sensore installato presso "Case a corte" in Via Santa Maria 134 nel comune di Guspini (SU). Il sito individuato per l'installazione è un edificio realizzato intorno alla fine del XIX secolo e presenta tutte le caratteristiche dell'epoca. Una pianta quadra, le strutture disposte su tutti i lati che vanno a racchiudere un ampio cortile. Una caratteristica degna di nota nel contesto del suddetto monitoraggio, è lo spessore murario, infatti l'interno edificio è stato costruito con muri portanti e tramezzi dello spessore di circa 80 cm e 50 cm. Questa caratteristica permette al sensore di lavorare al meglio isolandolo dal "rumore" proveniente dall'esterno della struttura dovuto a dispositivi elettronici presenti nelle vicinanze della struttura. Appurato quanto sopra, si è scelto di installare il sensore all'interno di una soffitta in modo tale da poter creare le condizioni di copertura necessarie per la rilevazione dei segnali Wi-Fi provenienti solo dalla finestra che dà sul cortile dove si svolgerà l'evento. In prossimità del sensore è stata installata una CPE (Customer Premises Equipment) fornita dall'azienda Linkem, in quanto partner del progetto di ricerca. La CPE è equipaggiata con interfacce Wi-Fi e Ethernet, per permettere l'inoltro dei dati acquisiti verso la piattaforma di analisi e archiviazione dei dati.



2 Risultati e Metriche ottenute

2.1 Andamento temporale

Il primo grafico, presentato in figura 2, mostra l'affollamento e il suo andamento temporale nella finestra che comprende i giorni tra il 6 Agosto e il 6 Settembre, con una risoluzione di 15 minuti. Risulta evidente, come la stagionalità del numero totale di persone abbia cadenza settimanale e, per le settimane prima dell'evento monitorato, il trend si presenta con l'ampiezza dei picchi molto simile negli stessi giorni ma in settimane differenti, indicando come fasce orarie 10-13 e 17-20 come quelle di maggior afflusso. L'evento, che si è svolto tra il 27 e il 29 Agosto, ha fatto sì che il carico antropico abbia avuto un incremento del 400% nelle giornate del 28 e 29, mentre la giornata del 27 presenta un incremento meno marcato che lascia il valore paragonabile a quelli registrati nelle giornate delle settimane precedenti. Inoltre, il trend che si presenta nelle settimane successive all'evento mostra numeri in notevole calo rispetto al periodo precedente l'evento, riportandoli a quelli delle prime due settimane del mese.

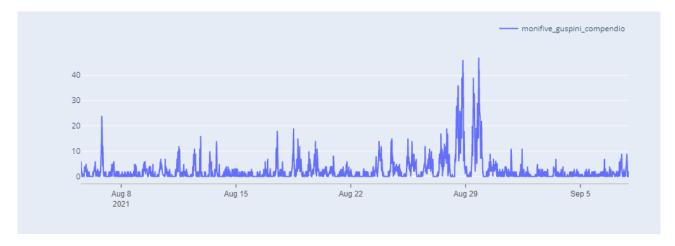


Figura 2: Andamento Temporale: 6 Agosto - 6 Settembre

Il secondo grafico in figura 3 mostra la netta differenza di afflusso tra le tre giornate dell'evento. In particolare possiamo notare come il picco massimo di persone si è avuto nelle giornate del 28 e 29 Agosto, rispettivamente 46 e 47, approssimativamente nello stesso intervallo orario. Si noti inoltre come la stagionalità del carico antropico nelle giornate in questione sia molto simile presentando valori di incremento rispetto alla media, simili per le varie fasce orarie.

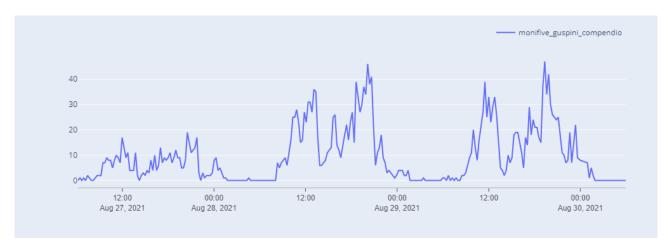


Figura 3: Andamento Temporale: 27 Agosto - 29 Agosto



In figura 4 e figura 5 si può notare come la distribuzione del carico entropico sia simile per le due giornate; il picco massimo si è avuto in entrambe le giornate attorno alle 20, mentre la minima affluenza per entrambe risulta essere attorno alle 14.

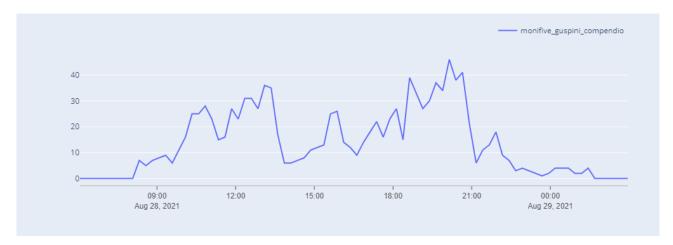


Figura 4: Andamento Temporale: 28 Agosto

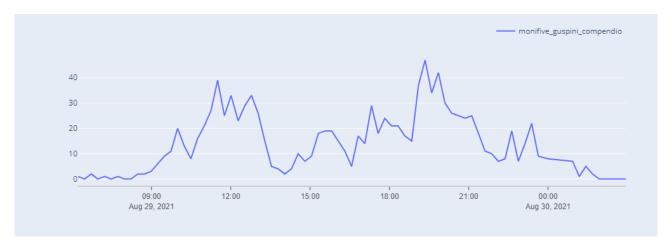


Figura 5: Andamento Temporale: 29 Agosto



2.2 Analisi degli ingressi e delle uscite

Di seguito vengono mostrate i numeri assoluti di persone per orario di arrivo e di allontanamento attraverso un istogramma, dando così un'idea della loro distribuzione temporale, nella zona di monitoraggio durante le giornate del 27, 28 e 29 Agosto 2021. In blu è indicato il numero di persone che sono entrate all'interno dell'area di monitoraggio, mentre in rosso è mostrato il numero di persone che sono uscite dalla suddetta area. In figura 6 notiamo come verso le ore 00:00 siano presenti delle persone e che la quasi totalità dei presenti sia



Figura 6: Ingressi e Uscite: 27 Agosto

andato via tra l'01:00 e le 02:00. Durante la giornata si nota un afflusso di persone maggiore tra le 11:00 e le 13:00 per poi decrescere mantenendosi stabile per tutto il resto della giornata, incrementando nuovamente attorno alle 22:00. Si noti come una parte dei presenti si sia allontanata verso le 13:00. Verso le 18:00 si ha il primo importante picco di allontanamento, infatti risulta che in questa fascia oraria se ne siano andate circa 20 persone. Tra le 22:00 e le 24:00 si ha il deflusso quasi completo delle persone presenti, che in totale conta circa 50 persone.

In figura 7 notiamo come verso le ore 00:00 siano presenti pochissime persone, circa 2, ma dalle 02:00 in poi risulta che queste siano uscite dall'area di monitoraggio. L'afflusso di persone maggiore, durante la giornata, si ha tra le 11:00 e le 14:00 per poi decrescere. Si nota però un lieve incremento di arrivi a partire dalle 17 con trend in crescita fino alle 22:00. Il numero di allontanamenti dall'area di monitoraggio risulta lieve fino alle 12:00. Intorno alle 20:00 gli allontanamenti risultano con un trend di crescita importante, avendo come picco le 22:00 dove vanno via circa 65 persone.

In figura 8 notiamo come il comportamento degli ingressi e delle uscite verso le ore 00:00 siano analoghi a quelli dei due giorni precedenti presentando poche persone e dalle 02:00 in poi tutte le persone presenti siano uscite dall'area di monitoraggio. Durante la giornata, l'afflusso di persone ha inizio alle 10:00 presentando un trend di costante crescita fino alle 13:00, dove si ha il picco di ingressi. Subito dopo il picco si nota un lieve decremento degli ingressi che si assestano poi tra le 15:00 e le 18:00. Dalle 18:00 alle 21:00 si ha un lieve incremento di arrivi, raddoppiando rispetto al periodo precedente. Il numero di allontanamenti dall'area di monitoraggio risulta lieve ma in costante aumento a partire della 18:00 con incrementi di circa il 70% ad ogni finestra oraria, raggiungendo il picco massimo alle ore 23:00 con un numero di uscite dall'area pari a circa 65 persone, orario in cui si è allontanata la quasi totalità della folla.



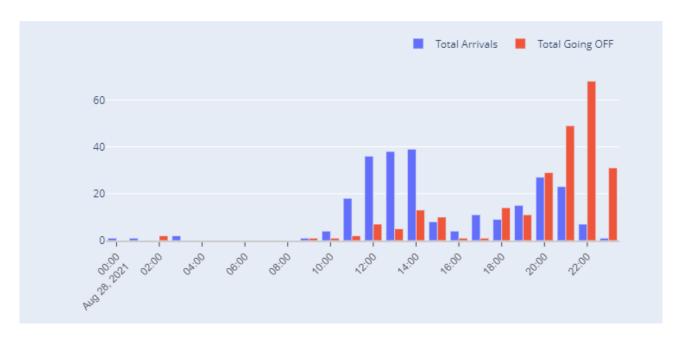


Figura 7: Ingressi e Uscite: 28 Agosto

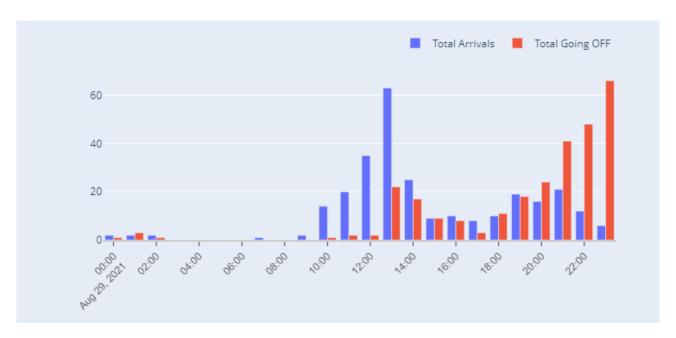


Figura 8: Ingressi e Uscite: 29 Agosto



2.3 Analisi del tempo di permanenza

Di seguito verrà analizzato il tempo di permanenza delle persone presenti nella zona di monitoraggio nelle giornate de 27, 28 e 29 Agosto 2021, il dato è indicato per diversi intervalli di tempo di permanenza espressi in minuti.

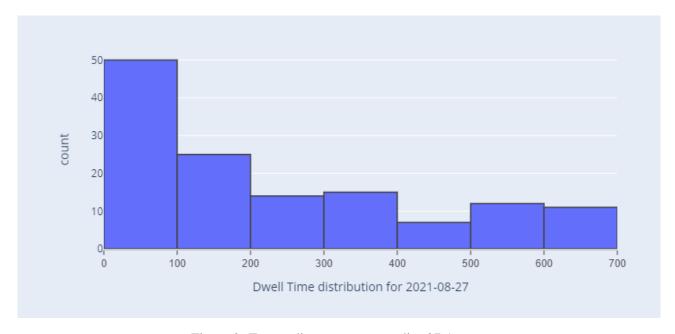


Figura 9: Tempo di permanenza medio: 27 Agosto

In figura 9 si nota come il 37.31% delle persone (50) che si sono avvicinate all'evento nella giornata del 27 siano rimasti in loco fino a 100 minuti, il 18.66% sono rimasti fino a 200 minuti, per le finestre dei 300 e 400 minuti le percentuali di permanenza sono simili e rispettivamente di 10.44% e 11.2% delle persone (rispettivamente 14 e 15, stesso discorso per le fasce di permanenza dei 600 e 700 minuti che indicano l'8.5% circa delle persone (rispettivamente 12 e 11 persone). Mentre la fascia che indica i 500 minuti indica la percentuale più bassa, circa il 5% (7 persone)

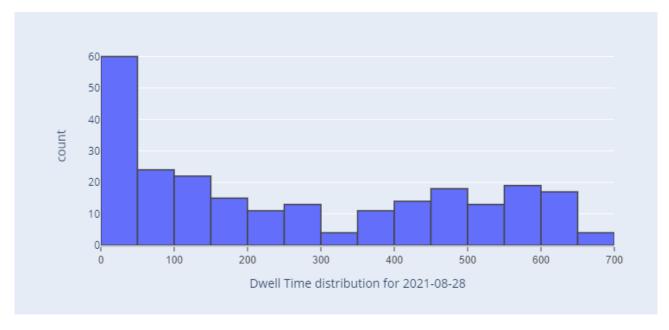


Figura 10: Tempo di permanenza medio: 28 Agosto

VERSION



In figura 10 si nota come il 24.5% delle persone (60) che si sono avvicinate all'evento nella giornata del 28 siano rimasti in loco fino a 50 minuti. Le fasce di permanenza di 100 e 150 minuti risultano molto simili attestandosi con una percentuale di persone tra il 9% e il 9.8% (24 e 22 persone). Risultano paragonabili tra loro le fasce indicanti permanenze di 200, 500, 600 e 650 minuti, che oscillano tra il 6.2% e il 7.7% (con numeri rispettivamente di 15, 18, 19, 17). Le fasce che indicano come tempo di permanenze i 350 e i 700 minuti sono quelle che hanno registrato i valori più bassi prossimi al 1.6% (4 persone per entrambe). Tutte le fasce di permanenza rimanenti presentano valori compresi tra il 4.5% e il 5.7% con numeri di persone presenti che oscillano tra 11 e 14. In questa analisi bisogna tenere conto che il sensore non ha "memoria" pertanto non riconosce una persona che si allontana dalla zona di monitoraggio per poi riavvicinarsi, in tali circostanze vengono considerate due "permanenze" diverse ciascuna inserita nell'intervallo di tempo corrispondente. In

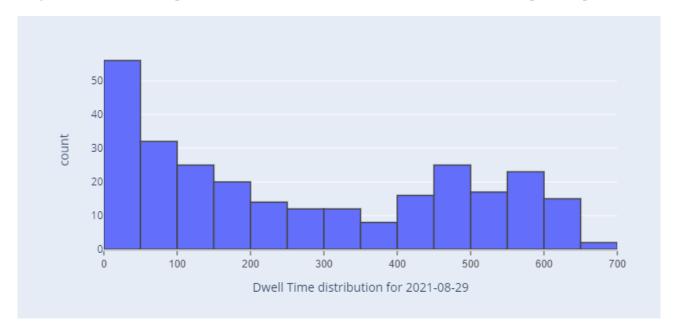


Figura 11: Tempo di permanenza medio: 29 Agosto

figura 11 si nota come il 20.2% delle persone (56) che si sono avvicinate all'evento nella giornata del 29 siano rimasti in loco fino a 50 minuti. La fascia di permanenza da 100 minuti si discosta da quelle 150 e 500 minuti di 2.5 punti percentuali, le quali presentano un valore percentuale di persone rispettivamente di 11.5% e il 9% (32 e 25 persone). Risultano paragonabili tra loro le fasce indicanti permanenze di 200 e 600 minuti, che oscillano tra il 7.2% e il 8.3% (con numeri rispettivamente di 20 e 23 persone). Tutte le altre fasce rimanenti hanno mostrato basse incidenze mostrando valori percentuali di permanenza tra il 5% e lo 0.8% con numero assoluto di persone tra 14 e 2.

3 Conclusioni

Tutti i risultati e le metriche viste alla sezione 2 sono frutto dell'elaborazione dei dati acquisiti da un unico punto di monitoraggio.



















Universita degli Studi di Cagliari - DIEE https://net4u.diee.unica.it/