

PAROLA	RESPONSIVE SYSTEM
DEFINIZIONI	<p>I <i>responsivesystems</i> sono sistemi caratterizzati da una capacità reattiva, ovvero capaci di reagire in risposta a uno stimolo. Supportati da tecnologie emergenti, quali <i>machine learning</i> e intelligenza artificiale, tali sistemi si basano sulle crescenti potenzialità computazionali di raccolta e analisi di grandi quantità di dati, aprendo a modalità di apprendimento non deterministiche per definire le reazioni a determinati stimoli, mettendo a frutto le esperienze maturate attraverso l'interazione diretta e naturale con essere umani e ambienti (Kelly et al., 2016). Il termine <i>responsiveness</i> nasce come concetto proprio della <i>computer science</i> e fa riferimento alla capacità di un sistema di completare compiti assegnati entro un dato intervallo di tempo (Weik, 2000). Il concetto si è poi esteso a molti campi: architettura, webdesign, salute, biologia, ecc.</p> <p>In generale, un sistema responsivo è un sistema <i>context aware</i>, ovvero che ha consapevolezza del contesto. La <i>context awareness</i> è la capacità di un sistema o di un componente del sistema di raccogliere informazioni sul proprio ambiente e di adattare i comportamenti di conseguenza. L'elaborazione contestuale, o <i>context-aware computing</i>, utilizza <i>software</i> e <i>hardware</i> per raccogliere e analizzare automaticamente i dati relativi a una situazione e indirizzare le risposte migliorando l'esperienza dell'utente (Vian et al., 2006; Rouse, 2016). I <i>responsive systems</i> determinano una forma di progettazione reattiva: la reazione del sistema allo stimolo provoca un cambiamento nel sistema stesso e nel suo ambiente che può modificarsi attraverso il <i>feedback</i> delle informazioni. L'architettura non è statica ma dinamica, in quanto può adattarsi alle condizioni mutevoli con un "<i>feedback loop</i>" performativo come aspetto essenziale (Meyboom et al., 2011). L'elaborazione delle informazioni è vitale nel funzionamento delle <i>responsive technologies</i>, poiché a partire da dati grezzi rilevati e ne costruisce le relazioni. Questo può essere semplice come rielaborare un flusso di valori di dati per creare una relazione con un altro flusso, o trasformare completamente le informazioni (Cantrell et al., 2015).</p>
AMBITI DI STUDIO	<p>In architettura il concetto di <i>resposive system</i> si riferisce a capacità trasformativa o interattiva nel tempo, come risposta a stimoli ambientali o all'interazione con gli utenti. La configurazione di uno spazio responsivo si basa sulla convergenza di due elementi: "computazione" e "cinetica". La prima possiamo intenderla come parte "software", è il "codice nella forma" che varia nel tempo, l'insieme delle regole che governano il sistema tecnologico; la seconda può essere considerata la parte "hardware", è il sistema tecnologico fisico, composto di sensori, attuatori e forme costruite (Ruttico, 2018).</p>

<p>ORIGINE DEL TERMINE</p>	<p>L'esacerbarsi degli effetti del cambiamento climatico a partire dalla seconda metà del XX secolo ha definito un contesto sempre più dinamico che ha portato allo sviluppo di molti studi su tecnologie che fossero responsive e adaptive. In particolare, un crescente interesse è stato manifestato per quei sistemi che possono modificare e adattare le loro proprietà fisiche alle condizioni esterne per migliorare le prestazioni dell'edificio e soddisfare le esigenze degli utenti (Loonen et al., 2013).</p> <p>Il crescente interesse rispetto ai <i>responsive systems</i> ha portato alla rapida diffusione di diverse definizioni e sistemi di classificazione e nomenclatura, talvolta anche contrastanti. Nonostante, la loro diffusione sia relativamente recente, il concetto di responsività degli edifici ha le sue radici in studi precedenti. Già nel 1975, Nicholas Negroponte faceva riferimento a un "<i>build environment responsive</i>" agli utenti, affermando che in quel momento l'architettura – in particolare le abitazioni – erano "<i>unresponsive</i>" e introducendo quindi il concetto di <i>responsiveness</i> anche se ancora a un livello molto teorico (Negroponte, 1975). Dopo queste prime concettualizzazioni teoriche, la vera diffusione del concetto di <i>responsiveness</i>, spesso associato a quelli di <i>adaptability</i> e <i>smartness</i>, è avvenuta nel XXI secolo parallelamente alla comparsa di nuovi materiali e tecnologie innovative in grado di rispondere a tali prestazioni (Carlucci, 2021). <i>Adaptive, responsive</i> e <i>smart systems</i>, in realtà, anche facendo riferimento a tecnologie simili rappresentano sistemi diversi tra di loro. Un <i>adaptivesystem</i> può essere come un sistema in grado di modificare le sue proprietà o funzioni ripetutamente e in maniera reversibile in risposta a un cambiamento delle condizioni dell'ambiente esterno (Loonen, 2010). Uno <i>smart system</i> è definito come un sistema in grado di modificare le sue caratteristiche in risposta a condizioni transitorie (Addington et al., 2005). Il concetto di <i>smart</i> è più spesso utilizzato in riferimento edifici, città (<i>smart city</i>) o <i>grids (smartgrids)</i> principalmente per indicare la presenza di sistemi di controllo avanzati rispetto alle condizioni del contesto (Lawrence et al., 2016). Una prima definizione di <i>responsive systems</i>, invece, facente riferimento ai <i>Responsive Building Elements (RBE)</i>, li definisce come sistemi in grado di reagire in modo controllato per la gestione del trasferimento e dell'immagazzinamento di calore, luce, acqua e aria in risposta a cambiamenti esterni o interni e all'interazione degli utenti (Aa et al., 2011).</p>
<p>UTILIZZO DEL TERMINE NEL CONTESTO DELLA RICERCA PRIN 2017</p>	<p>All'interno della ricerca vengono approfondite due specifiche declinazioni dei <i>responsive systems</i>: una legata agli aspetti ambientali e l'altra all'interazione con l'utenza in uno specifico campo, quello dell'<i>health care</i>. Nel campo della ricerca e della progettazione ambientale, il <i>climate responsive design</i> è fondato sui principi della progettazione bioclimatica, legati alla progettazione di forme e involucri, a componenti strutturali e architettonici capaci di sfruttare attivamente potenziali flussi di energia. Nel settore dell'<i>health care</i>, la <i>responsiveness</i> è stata da sempre considerata come un elemento fondamentale della <i>servicequality</i>, definita</p>

	<p>come la capacità di un'organizzazione di soddisfare o superare le aspettative del cliente/paziente (Tarrant et al., 2014), definendo innovativi sistemi sanitari capaci di soddisfare le esigenze di interazione con i servizi sanitari (Valentine et al., 2003).</p>
<p>RELAZIONI TEORICHE E METODOLOGICHE TRA IL TERMINE ANALIZZATO E ALTRE VOCI DI GLOSSARIO</p>	<p>Nell'ambito della ricerca, i <i>responsive systems</i> si pongono in relazione ai temi relativi al <i>dwelling</i> e alla mitigazione climatica per rispondere al bisogno di tecnologie nell'ambiente costruito in grado di rispondere alle necessità delle comunità e del loro ambiente contribuendo al processo di miglioramento delle condizioni di vita (Wekesa et al., 2010). Il <i>climate responsive design</i>, infatti, è un approccio che consiste nel minimizzare la domanda di energia e nella creazione di spazi confortevoli e sani che beneficino del potenziale delle risorse energetiche naturali nell'ambiente costruito (Looman et al., 2007). Nel <i>climate responsive design</i>, inoltre, si presta particolare attenzione alla valutazione degli elementi dell'ambiente e del clima locale al fine di ottenere un <i>comfort</i> termico e visivo con un uso ridotto o nullo delle risorse energetiche non rinnovabili. In questo modo, si riduce l'impatto negativo sull'ambiente, riducendo le emissioni climalteranti in atmosfera (Kaptan, 2019). Alla scala dell'edificio, i <i>responsive building envelopes</i> hanno un grande potenziale per la riduzione delle emissioni di carbonio in quanto permettono di agire sia sulla raccolta che sulla gestione dell'energia (Taveres-Cachat, 2019).</p>
<p>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</p>	<p>Aa, Avd., Heiselberg, P. and Perino, M. (2011), "Designing with Responsive Building Elements", <i>IEA-ECBCS Annex 44 Integrating Environmentally Responsive Elements in Buildings</i>, Aalborg University, available at: https://iea-ebc.org/publications/search</p> <p>Addington, D.M. and Schodek, D.L. (2005), <i>Smart materials and new technologies: for the architecture and design professions</i>, Routledge.</p> <p>Cantrell, B. E. and Holzman, J. (2015), <i>Responsive Landscapes: Strategies for Responsive Technologies in Landscape Architecture</i>, Routledge, Londra.</p> <p>Carlucci, F. (2021), "A Review of Smart and Responsive Building Technologies and their Classifications", <i>Future Cities and Environment</i>, vol.7, no. 1, art. 10, pp. 1-12, available at: https://doi.org/10.5334/fce.123 (accessed 14 July 2021).</p> <p>Darby, C., Valentine, N., De Silva, A., Murray, C. J. L & World Health Organization (2003), <i>Global Programme on Evidence for Health Policy. World Health Organization (WHO) : strategy on measuring responsiveness</i>, available at: https://apps.who.int/iris/handle/10665/68703 (accessed 21 July 2021).</p> <p>Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Agrawala, S., Bashmakov, I.A., Blanco, G., Broome, J., Bruckner, T., Brunner, S., Bustamante, M. and Clarke, L. (2014), "Summary for policymakers", <i>Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. IPCC Working Group III Contribution to AR5</i>, Cambridge University Press, available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf (accessed 14 July 2021).</p> <p>Gostin, L. O., Hodge, J.G., Valentine, N., Nygren-Krug, H. & World Health Organization (2003), "The domains of health responsiveness: a human rights analysis", <i>Health and human rights working papers series</i>, no. 2, World Health Organization, available at: https://apps.who.int/iris/handle/10665/73926 (accessed 21 July 2021).</p> <p>Kaptan, M.V. (2019), "Climate-responsive design strategy for Erbil city", <i>Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research</i>, vol.14, no.1, pp.90-111, available at: https://doi.org/10.1108/ARCH-04-2019-0089.</p>

Kelly, E., Hamm, S. (2016), *Macchine intelligenti. Watson e l'era del cognitive computing*, Egea.

Lawrence, T.M., Boudreau, M.C., Helsen, L., Henze, G., Mohammadpour, J., Noonan, D., Patteuw, D., Pless, S., Watson, R.T. (2016), "Ten questions concerning integrating smart buildings into the smart grid", *Building and Environment*, vol. 108, pp. 273-283, available at: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.022>

Looman, R. H. J., Cauberg, J.J.M., van den Dobbelsteen, A.A.J.F., van Timmeren, A. & Tenpierik, M.J. (2007), *Climate-responsiveness of building elements, proceedings of the 24th conference on Passive and Low-Energy Architecture*, Singapore.

Loonen, R.C.G.M. (2010), *Overview of 100 climate adaptive building shells*, Eindhoven University of Technology.

Loonen, R.C.G.M., Trčka, M., Cóstola, D. and Hensen, J.L. (2013), "Climate adaptive building shells: State-of-the-art and future challenges", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 25, pp. 483-493, available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.04.016> (accessed 14 July 2021).

Meyboom, A., Johnson, G., Wojtowicz, J., (2011), "Architectronics: Towards a Responsive Environment", *International Journal of Architectural Computing*, Issue 01, volume 09.

Negroponti, N. (1975), *Soft architecture machines*, Ma: MIT press, Cambridge.

Rouse, M. (2016), *What is context awareness? - Definition from WhatIs.com*, available at: <https://whatis.techtarget.com/definition/context-awareness>.

Ruttico, P. (2018), "L'edilizia e l'architettura che si trasformano", *Technology Hub*, available at: <https://www.technologyhub.it/it/edilizia-architettura-si-trasformano/>.

Tarrant, C., Angell, E., Baker, R., et al. (2014), "Chapter 3, Literature review: meaning and measurement of responsiveness", *Responsiveness of primary care services: development of a patient-report measure – qualitative study and initial quantitative pilot testing*, *Health Services and Delivery Research*, no. 2.46., Southampton (UK): NIHR Journals Library, available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK263694/>

Taveres-Cachat, E., Grynning, S., Thomsen, J. and Selkowitz, S. (2019), "Responsive building envelope concepts in zero emission neighborhoods and smart cities-A roadmap to implementation", *Building and Environment*, no. 149, pp. 446-457.

Valentine, N. B., de Silva, A., Kawabata, K., Darby, C., Murray, C. J., and Evans, D. B. (2003), "Health system responsiveness: concepts, domains and operationalization", *Health systems performance assessment: debates, methods and empiricism*. Geneva: World Health Organization, 96.

Vian, K., Liebhold, M. and Townsend, A. (2006), *The Many Faces of Context Awareness: A Spectrum of Technologies, Applications, and Impacts*, Institute for the Future, Palo Alto, California, USA.

Weik, M.H. (2000), "responsiveness", *Computer Science and Communications Dictionary*, Springer, Boston, MA, available at: https://doi.org/10.1007/1-4020-0613-6_16261.

Wekesa, B. W., Steyn, G. S., & Otieno, F. A. O. (2010), "The response of common building construction technologies to the urban poor and their environment", *Building and Environment*, vol. 45(10), 2327-2335, available at: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.04.019> (accessed 21 July 2021).

World Health Organization (2000), *The World health report : 2000 : Health systems : improving performance.*, available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42281> (accessed 21 July 2021).

UNITÀ DI RICERCA

Enza Tersigni, Sara Verde
 DiARC – Dipartimento di Architettura
 Università degli Studi di Napoli Federico II