

# INTERNET DE LAS COSAS: ¿qué significa hacer que el mundo sea más inteligente?



## EL ORIGEN, LAS TECNOLOGÍAS, LAS APLICACIONES Y LAS VENTAJAS DEL INTERNET DE LAS COSAS

- ¿Qué es el Internet de las cosas y por qué es tan importante para cualquier sector y negocio?
- Desde la identificación de las cosas hasta el Internet de las cosas, la verdadera historia de las tecnologías más inteligentes
- Enfoque, métodos y soluciones para usar la inteligencia de las cosas de la mejor forma
- ¿Cómo se desarrolla un Internet de las cosas a medida para cada empresa, escalable y flexible?



# EL MUNDO ESTÁ VOLVIÉNDOSE INTELIGENTE ESTO SIGNIFICA INTERNET DE LAS COSAS

*Cada vez más se habla de ciudades inteligentes e Internet de las cosas. Es obvio porque se trata de una nueva tecnología gracias a la que una cosa (de cualquier tipo se trate) puede conectarse y comunicar ofreciendo múltiples servicios que mejoran la calidad de la vida y de los negocios.*

¿Por qué se llama Internet de las cosas? Porque la Web es la plataforma que habilita y facilita el intercambio de datos y, por lo tanto, de información entre una cosa inteligente y un sistema de gestión inteligente. En realidad, el concepto fundamental del Internet de las cosas no se refiere a la inteligencia de los propios objetos sino a la inteligencia de los servicios, asociados al potencial de Internet y a un modelo de desarrollo gracias al que es posible incorporar, en cualquier objeto, un pequeño componente tecnológico con capacidad de elaboración que lo transforma en un dispositivo inalámbrico comunicante. Es así que la cosa se vuelve inteligente. Tanto que se trate de una mesa como de un contenedor, un poste de luz, un coche, un zapato o una lavadora, el objeto se identifica en forma unívoca y comienza a transmitir información sobre él o sobre el entorno donde se encuentra, utilizando Internet no sólo para intercambiar



datos sino incluso para almacenar y elaborar los datos gestionados y, al mismo tiempo, ofrecer múltiples servicios. No solo: el objeto puede recibir incluso nueva información, por ejemplo, para actividades de mantenimiento o corrección. ¿Algunos ejemplos?

## PARA QUÉ SIRVE EL INTERNET DE LAS COSAS

Existen hospitales donde todos los dispositivos médicos cuentan con un chip (llamado tag RFID o sensor) cuya inteligencia facilita la localización, por parte del personal y en cualquier momento, de un escáner o simplemente de un esfigmomanómetro. Mediante el chip, se puede saber incluso si, durante una operación, todos los componentes quirúrgicos están en su lugar o controlar quién está usando o suministrando una determinada cosa. Existen oficinas donde no solo las carpetas se ordenan y organizan automáticamente sino tam-

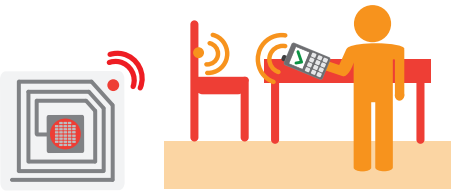


En el Internet de las cosas cualquier objeto puede conectarse y comunicar mediante la identificación unívoca, la tecnología inalámbrica y una nueva inteligencia software

bién cada máquina se cataloga de manera que se pueda saber hasta cuando se ha realizado la última actualización. Existen obras de construcción donde se puede saber cuando se ha cogido un medio, un equipo o una herramienta y cuando se ha vuelto a colocar en su lugar. Existen almacenes y tiendas donde los empleados pueden saber si las existencias de un artículo se están agotando o si el surtido de reposición está llegando (los tag RFID permiten localizar accesorios y variantes asociadas, señalizando inmediatamente donde se encuentra el objeto, aunque sea el más escondido y lejano). En concreto, el Internet de las cosas es todo esto. Y mucho más. Tanto que se trate de un perro como de un camión, una botella de vino o un medicamento, los tag RFID les ayudan a conocer toda la información que desean registrar en el sistema (ni una más ni una menos): desde la fecha de fabricación hasta la fecha de vencimiento del producto, desde el nombre del animal hasta las vacunas realizadas. El Internet de las cosas se utiliza también como soporte para las actividades de control de determinados servicios.

### RECOGIDA SELECTIVA DE BASURA MÁS INTELIGENTE

Además del sistema de control de la trazabilidad de los desechos, SISTRI, creado en Italia en 2009, se multiplican los casos de recogida



**El Internet de las cosas no es una tecnología sino un conjunto de tecnologías. Una cosa se vuelve inteligente cuando dispone de un tag RFID, leído por un dispositivo (fijo o móvil) RFID mientras que un software (middleware), que puede instalarse en cualquier sistema de gestión, gestiona la información.**

Pocos conocen la verdadera historia del Internet de las cosas. Los predecesores, de hecho, datan del desarrollo de una tecnología asociada a la identificación unívoca (Auto-ID) y, especialmente, del uso de la tecnología RFID (Identificación por radiofrecuencia) en ámbito militar durante la segunda guerra mundial para ayudar a los ejércitos a reconocer en vuelo los aviones propios y de los aliados respecto a los de los enemigos. Desde la Identificación de las Cosas hasta el Internet de las Cosas, la evolución tecnológica está hecha de capítulos: muchas, de hecho, son las etapas intermedias vinculadas con el desarrollo de un sistema de sensores diversificado y con la evolución de los dispositivos de codificación, lectura y transmisión de la información a través de sistemas inalámbricos que, solo con la introducción del protocolo IP, han permitido cambiar realmente las reglas de participación y los horizontes de esta nueva inteligencia aplicada a todas las cosas del mundo. Antes del Internet de las cosas, de hecho, existían varias ramas de estudio con diferentes nombres: se hablaba de identificación única, de comunicación Máquina a Máquina (M2M), Humano a Máquina (H2M) y Animal a Máquina (A2M) por un lado y de sistemas Mems (Sistemas microelectromecánicos) por el otro. Entre los primeros proyectos piloto del Internet de las cosas, recordamos el llamado Smart Dust, desarrollado por HP. En detalle, la plataforma Cense (Sistema Nervioso Central para la Tierra), fundada en noviembre de 2009 en los laboratorios de investigación de Hp, tenía el objetivo de crear una red mundial de sensores capaces de conectar objetos y personas, midiendo cada tipo de variación ambiental como vibraciones, rotaciones, sonidos, corrientes de aire o mar, luz, temperatura, presión, humedad y permitiendo una nueva representación del mundo en tiempo real de respaldo para múltiples sectores de aplicación, desde la defensa hasta el comercio minorista, desde la meteorología hasta el tránsito vehicular. Similar fue el proyecto Smarter Planet de IBM aplicado a varias ciudades patrón en el mundo.

## ORIGEN Y BREVE HISTORIA DEL INTERNET DE LAS COSAS...

**1926** - Nikola Testa, ingeniero eléctrico, físico e inventor, escribía: *Cuando la lógica inalámbrica esté perfectamente desarrollada, el planeta entero se convertirá en un gran cerebro, que de hecho ya lo es, con todas las cosas siendo partículas de un todo único y armonioso. Y los instrumentos que usaremos para ellos serán increíblemente sencillos comparados con nuestros teléfonos actuales. Un hombre podrá llevar uno en su bolsillo*".

**1964** - Marshall McLuhan: *"...gracias a los dispositivos eléctricos, hemos creado un sistema dinámico mediante el que todas las tecnologías anteriores - incluidas las ciudades - se convertirán en sistemas de información"*.

**1966** - Karl Steinbuc, pionero alemán de la ciencia de la computación, argumentaba: *"dentro de unas décadas, los ordenadores se incorporarán en casi todos los productos industriales"*.

**1969** - El Departamento de Defensa de los Estados Unidos desarrolla la red Arpanet (Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) y crea el primer núcleo de la red.

**1974** - Vinton Cerf, junto con Bob Kahn, crea TCP/IP, un conjunto de protocolos de red en el que se funda el funcionamiento de lo que hoy usamos y conocemos como Internet.

**1984** - Nace el Domain Name System (Sistema de nombres de dominio) utilizado para traducir los nombres de los nodos de la red en direcciones IP y viceversa.

**1989** - Tim Berners-Lee crea el World Wide Web

**1990** - John Romkey crea el primer objeto del Internet de las cosas: una tostadora que se activa y desactiva mediante la red.

**1991** - Tim Berners-Lee crea la primera página web

selectiva de basura utilizando los tag RFID. Dichos tag, incorporados en los contenedores, en los cubos de basura distribuidos a las familias o bien en las bolsas, tras identificarlos y asociarlos a un usuario, permiten aplicar una tasa más justa en función de como se ha realizado la recogida. Este sistema, en Italia, se ha adoptado en varias regiones: de Piamonte a Véneto, desde Emilia-Romaña hasta Apulia. Fides Code (Frequency Identifier Double Encript Security Controlled Operation Dual Encoding) es un especial algoritmo que, en combinación con la tecnología RFID, hace que el sistema sea único y económico, asociando el código público con el código privado para realizar la validación y certificando, en modo unívoco, los códigos asociados a cada bolsa o contenedor que se usa para la recogida selectiva de basura y que se suministra a los ciudadanos. De esta manera se impide que se generen códigos iguales o copias de los mismos y a cada usuario se le podrá asociar la correspondiente tasa de basuras.



## MÁS CIUDADES INTELIGENTES EN ITALIA

El Internet de las cosas es una solución de referencia de la Administración Pública. Pasaportes y DNI electrónicos (también biométri-

### Cuales son los "ingredientes" de la IoT?

#### LOS SENSORES



#### LOS LECTORES FIJOS...



#### ...Y LOS LECTORES MOVILES



#### EL SOFTWARE (MIDDLEWARE)



## ... HASTA HOY

**1999** - Kevin Ashton, director ejecutivo del Centro de identificación automática del MIT, usa por primera vez la expresión Internet de las cosas

**2000** - Lg crea Internet Refrigerator, el primer electrodoméstico inteligente con lector RFID

**2003-2004** - Las principales publicaciones como The Guardian, Scientific American y Boston Globe utilizan la expresión IoT

**2005** - La Unión Internacional de Telecomunicaciones de las Naciones Unidas publica su primer informe sobre el IoT

**2006-2008** - El Internet de las cosas obtiene el reconocimiento de la Unión Europea y se desarrolla la primera conferencia europea sobre el IoT

**2008-2009** - Un grupo de compañías crea la Alianza de Ipson para promover el uso de IP en las redes de objetos inteligentes y para facilitar el desarrollo del IoT. Más de 50 compañías asociadas entre las que cabe recordar Bosch, Cisco, Ericsson, Intel, Sap, Sun, Google y Fujitsu. El mismo año el Consejo Nacional de Inteligencia de los Estados Unidos define el IoT como una de las seis tecnologías civiles más novedosas y, en el ciclo de sobre-expectación (Hype Cycle) de Gartner, el IoT pasa de la fase de lanzamiento (technology trigger) a la de meseta de productividad (plateau of productivity)

**2010** - Se crea la Iniciativa de Estándares Globales de IoT que promueve un enfoque unificado para el desarrollo de las normas técnicas que permiten el empleo del IoT en una escala global

cos) se están volviendo de uso común por varios motivos: las tarjetas electrónicas (tarjetas inteligentes) son más resistentes respecto a las de papel, son más difíciles de falsificar y habilitan nuevas formas de servicio para acceder rápidamente a cualquier lugar disminuyendo, hasta anular, las colas de espera. Por las calles transitan coches y medios de transporte público cada vez más ecológicos incluso gracias a unos sensores perfeccionados que ayudan a monitorizar las emisiones. También el tránsito vehicular se gestiona mediante tecnologías que permiten controlar los flujos y prever atascos y accidentes. En este caso el Internet de las cosas se asocia al ITS (Sistema inteligente de transporte) que ayuda no solo a las empresas a localizar la ubicación de los medios durante las horas de trabajo sino incluso a mejorar la calidad de conducción y la seguridad en nuestras calles. No debemos olvidar que los tag RFID son la clave del funcionamiento del telepeaje y de la gestión de las áreas de prioridad residencial (APR) evitando acciones ilícitas y abusivas.

## MONITORIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES

Siempre en tema de ciudades inteligentes, los sensores avisan cuando un río muy cargado de agua está desbordando (el río Po cuenta con más de mil). En el Mundo miles y miles de tags RFID, incorporados en las boyas, señalizan maremotos y calamidades. Estos sensores se utilizan incluso para

«Puedo equivocarme pero estoy bastante seguro de que la expresión Internet de las cosas la he utilizado por primera vez como título de una presentación que he realizado para Procter&Gamble en 1999. Asociar la nueva tecnología RFID de la cadena de producción y distribución de P&G con el argumento, en aquel entonces candente, fue una excelente forma de llamar la atención de los ejecutivos. Creo que resume una intuición importante, a menudo aún mal entendida».

**Kevin Ashton,**  
director ejecutivo del  
centro de identificación  
automática del MIT

señalizar pérdidas de gas u otras emisiones nocivas o, simplemente, un porcentaje excesivo de humedad. También sirven para monitorizar grietas en las paredes o en los techos como, por ejemplo, en la cúpula de la Catedral de Turín. Midiendo todas las variaciones, los tags RFID, conectados con un sistema de monitorización, permiten saber lo que está pasando en tiempo real de manera que se pueda intervenir rápidamente en caso de situaciones críticas e, incluso, evitarlas.

## EL IOT EN EL ENTRETENIMIENTO

Acelera el servicio de emisión y control de boletos mediante un proceso de automatización inteligente que facilita la entrada a varios lugares: se usa para pasar la tarjeta para el estadio, la tarjeta de skypass en las pistas de esquí o la pulsera en los parques de atracciones. En la época de los medios sociales, hay gente que lo usa para acceder, mediante tótem, a sus sitios de referencia para publicar fotos o comentarios en un juego en tiempo real. Por ejemplo, lo utilizan los hoteles e, incluso, las compañías automotrices que presentan sus últimos modelos durante ferias o roadshow para una participación 3.0.

## SANIDAD CADA VEZ MÁS INTELIGENTE

En la sanidad el Internet de las cosas está difundiéndose rápidamente: se utiliza para acelerar la gestión de los accesos, la asociación de las dietas e, incluso, como ayuda en los procesos de tratamiento. Los sistemas de identificación unívoca trazan las bolsas de sangre y para quimioterapia y permiten asociar el tratamiento al paciente. Entre los primeros hospitales que han adoptado este sistema cabe recordar el "Istituto Tumori" de Milán y, luego, otras realidades sanitarias italianas como los "Spedali Civili" de Brescia. Hoy en día existen algunos criobancos donde, mediante la tecnología RFID, se gestionan mejor las muestras. En algunos asilos para

ancianos se han adoptado camas y sillas que avisan sin el paciente está inmóvil desde hace demasiado tiempo: de esta manera, se puede verificar que no haya pasado nada. Ancianos curados mejor gracias a la interacción de varias tecnologías de monitorización. En Italia el proyecto se llama SweetAge y combina la tecnología RFID con sensores y sistemas biométricos. Inventarios quirúrgicos que se realizan automáticamente antes y después de una operación garantizando la conformidad de los procedimientos. Dispensadores de jabón que señalizan si un médico o un enfermero se ha lavado o no las manos antes de acercarse a un paciente y otras aplicaciones que utilizan el tag RFID para evitar infecciones y contagios. Dietas equilibradas para cada paciente, historias clínicas digitalizadas, servicio optimizado de reserva y entrega de los análisis. También los análisis con el tag RFID son más seguros y eficientes. El chip RFID, utilizado en toda la cadena de distribución sanitaria, confirma las numerosas ventajas tanto en términos de seguridad como en términos de gestión.



Gracias a un tag RFID, un objeto se identifica de forma unívoca. El tag puede leerse desde un terminal, un PDA, un smartphone o una tableta, interactuando con un sistema de gestión específico que utiliza la red para transmitir y elaborar la información en entrada y en salida



## EL IOT EN LA FABRICACIÓN

De la fabricación a la distribución hasta llegar al consumidor final, el Internet de las cosas cambia radicalmente los tiempos y los modos de trabajar, volviéndolos más eficaces y eficientes, a través de una velocidad inédita y una precisión asociada al uso de las tecnologías de identificación automática. Lo saben bien muchos fabricantes, desde las grandes compañías automotrices hasta los operadores de la moda, que han adoptado la tecnología RFID para la logística. Gracias a esta tecnología, los tags se leen todos juntos (es decir, de una sola vez) aunque los productos estén superpuestos, dentro de una caja, apilados o ubicados detrás de otras cajas. Añadiendo otro componente tecnológico de georreferenciación, es posible incluso ver en una pantalla un mapa que indica donde se encuentra el objeto que se está buscando, con una capacidad de localización exacta (la desviación, efectivamente, es de unas decenas de centímetros). Esta función en la logística distributiva integrada representa otro componente de valor: si la cadena de distribución comparte, en tiempo real, la información sobre el desplazamiento de la mercancía, es posible optimizar el índice de rotación del almacén, reducir las existencias y resolver el problema del out of stock, es decir la falta de productos en las estanterías, potenciando así las ventas y los negocios. Todo con el fin de satisfacer al cliente final: si un consumidor no encuentra el producto que anda buscando, se ha calculado que el porcentaje de abandono de la compra es entre el 18% y el 21%. Por tanto, es evidente el retorno de la inversión (ROI) que el IoT puede facilitar a todos los actores del sector.

## VIGILANCIA ELECTRÓNICA DE ARTÍCULOS Y PROTECCIÓN DE LA MARCA

Para los que aman los productos Made in Italy, desde la enogastronomía hasta la moda, la presencia del tag RFID en el objeto representa una mayor protección de la marca, una especie de DNI electrónico que no puede falsificarse y, por

tanto, añade valor a la compra. Los tags RFID, especialmente los de reciente creación, son más pequeños y discretos: se insertan en el interior de bolsos y zapatos o bien se incluyen en el colgante de la etiqueta de la prenda. De esta manera, se garantiza mayormente el servicio posventa asociado a sustituciones o reparaciones. Y si se capitaliza la tecnología, asociándola a la logística y a la vigilancia electrónica de artículos, la inversión se recupera inmediatamente mejorando la gestión del ciclo de vida de los productos.

## IOT COMO UN SERVICIO

Gracias a la evolución de las tecnologías de networking, a la banda ancha y a las conexiones vía satélite, hoy en día los sistemas de gestión del Internet de las cosas pueden utilizarse indistintamente on-site o en la nube, ayudando a las empresas a liberar recursos. Hoy en día, el desarrollo de Internet y de las lógicas ScuS (Software como un servicio) permiten utilizar sistemas de identificación automática bajo demanda y pago por uso: confiándole a un proveedor todo el servicio de gestión, mantenimiento y actualización de las soluciones, se garantiza la máxima escalabilidad y flexibilidad a los negocios.

## EL IOT EN LA GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS

**Conectar los productos entre sí y facilitar su comunicación significa informatizar la gestión del ciclo de vida del producto sistematizando la información de manera que la transmisión de los datos sea más transparente, evitando redundancias y errores reiterativos en el manejo manual. ¿Cuáles son los Kpis de la tecnología RFID?**

- reducción de las existencias entre el 60% y el 80%
- precisión del inventario entre el 98% y el 99,9%
- reducción de los plazos de envío (-50%)
- control más rápido de los bultos (+90%)
- reducción de los costes de inventario entre el 30% y el 50%
- gracias a la reducción del out of stock, aumento de las ventas del 18%

FUENTE: RFID LAB - Università di PARMA



## ¿POR QUÉ UTILIZAR SENSORES EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN?

El IoT, mediante las tecnologías de identificación automática, sostiene idealmente toda la cadena de producción y distribución: desde los proveedores de las materias primas hasta la producción, desde la logística hasta los transportistas, desde los distribuidores hasta todos los servicios complementarios asociados (mesa de ayuda pre y pos venta), incluyendo los organismos relacionados con la conformidad normativa (fuerzas de seguridad, organismos de certificación, sanidad, estudios legales y otros) hasta llegar a los clientes finales que requieren cada vez más información sobre lo que compran. El Internet de las cosas es la plataforma de intercambio capaz de crear vínculos entre el mundo real y el mundo digital mediante un mecanismo convergente de colaboración entre varios referentes (compañías asociadas, proveedores, operadores, fabricantes y consumidores) y, desde siempre, la logística es su patrocinador principal. Los motivos son puramente prácticos: la necesidad de acortar las distancias entre la producción, el almacén y los consumidores, haciendo que las dinámicas de gestión y entrega se vuelvan más eficientes y eficaces, y, asimismo, acelerar el intercambio de información que, para ser eficiente, impone una elevada capacidad de integración. Por tanto, el Internet de las cosas se ha vuelto el elemento clave en los almacenes y en los CEDI (Centros de distribución) a través de una revolución silenciosa que ha multiplicado el uso de las soluciones inalámbricas a partir de los ordenadores ruggedizados de mano, capaces de reconocer los códigos de barras unidimensionales y bidimensionales o de leer los tags RFID y NFC, conectando el operador con los sistemas de gestión para verificar la conformidad del picking respecto al pedido. ¿Cuál es el objetivo? Monitorizar el producto en todos los puntos de la cadena de produc-

## LAS VENTAJAS (Y LOS COSTES) EN LA CADENA DE FRÍO



En la logística del frío (cadena de frío) algunos operadores asocian a los tags el uso de los sensores de temperatura (el costo de un log puede variar entre 30 y 45 Euros

mientras que una solución combinada compuesta por acelerómetro, sensor de temperatura y de humedad varía entre 120 y 150 Euros) que, al monitorizar los medios, los alimentos, los medicamentos y otros productos susceptibles de deterioro debido a los cambios de temperatura, ofrecen una protección más avanzada del sistema.

La capacidad de leer en tiempo real el cambio de temperatura desde un tablero central o mediante una señal de alarma en un PDA o un smartphone, de hecho, permite a los operadores intervenir a tiempo, resolviendo la anomalía y evitando desperdicios o deterioros del producto que pueden ser peligrosos para la salud. También existen otros tipos de sensores que sirven como indicadores de servicio, midiendo el nivel de humedad o el nivel de salubridad de un entorno e indicando si se observan emisiones nocivas.

Si se instala la tecnología RFID en los accesos (el costo es entre 4500 y 6000 Euros) de los almacenes, al igual que con el telepeaje, las carretillas elevadoras pueden realizar más rápidamente el control de las mercancías en tránsito sin tener que abrir ningún embalaje: esto hace que la gestión no solo sea eficiente sino también automatizada con consecuente disminución de los errores y digitalización de albaranes, pedidos y facturas.

La ventaja del Internet de las cosas, de hecho, es que, dependiendo de los entornos y las necesidades, se puede usar una variada gama de tags e incluso de dispositivos de lectura para detectar y registrar cada paso, movimiento o acción, siguiendo cada etapa del proceso con extrema puntualidad y precisión.



ción y distribución para garantizar la calidad y la eficiencia de todo tipo de servicio. También la tecnología vestible, de la que se habla tanto como fenómeno de consumo, en realidad, ya desde hace tiempo, se utiliza en los almacenes donde: los anillos inteligentes leen los códigos; los cascos con sensores facilitan el trabajo del operador dejándole las manos libres mientras lee la documentación de servicio en unas gafas inteligentes; las pulseras o cinturones con lector o sistemas de impresión portátiles permiten imprimir etiquetas o códigos; los camiones con sensores, durante las entregas, permiten al responsable ver el recorrido comunicándole eventuales averías o paradas imprevistas. En resumen, la gestión del ciclo de vida de los productos, gracias al Internet de las cosas, es la metodología ideal para interceptar, organizar y gestionar la gran cantidad de información que genera la inteligencia de las cosas. Hoy en día se llama Big Data management (Gestión de macrodatos) y se trata de una gestión de la información y del conocimiento con verticalizaciones más específicas asociadas a las nuevas dimensiones de las tecnologías digitales, incluyendo los dispositivos móviles y la nube. De hecho, para manejar el Internet de las cosas se requiere competencia multinivel: competencias tecnológicas, seguridad y conformidad, gestión estándar de la información con modelos de inteligencia empresarial asociados a la capacidad de representar los datos obtenidos a nivel de arquitectura e, incluso, de representación.

## ¿POR QUÉ INVERTIR EN EL IOT?

¿Por qué invertir en el Internet de las cosas? La respuesta es fácil: porque conviene. La inteligencia computacional, junto con las tecnologías inalámbricas de última generación y un Internet cada vez más capacitado, ubicuo y omnipresente, ofrece una multitud

## AL PRINCIPIO ERA EL TAG RFID!!



**El código de información más eficiente del Internet de las cosas es el tag RFID, también conocido como transpondedor: se trata de un chip con antena y memoria que, cuando se aplica a diferentes soportes, en función del uso, utilizando el principio de la inducción electromagnética y respondiendo a la petición de un lector de RFID, activa un proceso de comunicación e intercambio de datos mediante lectura y escritura. En resumen, cuando entra en el campo de acción de un lector RFID (desde unos centímetros hasta unas decenas de metros), el tag se despierta y, sin necesidad de alimentación (en caso de un tag pasivo o bien utilizando su batería interna en caso de un tag activo), responde al lector, transmitiendo una señal de respuesta que el mismo lector decodifica. En el interior del tag la memoria electrónica contiene la información. ¿Cuáles son las ventajas?**

**Son varias. En el interior del tag se inserta de fábrica un número de serie identificativo único llamado TID (número de serie del tag) o UID (número de serie unívoco) que, al no poder falsificarse, representa un sistema de identificación seguro. Otra ventaja de los tags RFID es que pueden leerse de forma masiva, es decir todos simultáneamente incluso cuando los objetos que los llevan están apilados, sobrepuestos, encerrados en una caja o bien desparramados en un espacio como puede ser una oficina o un almacén. Quien dice que el código de barras hace las mismas cosas pero cuesta menos, les está mintiendo. Los códigos de barras, de hecho, deben leerse uno a la vez y frontalmente.**

## CA' LUMACO UTILIZA EL IOT DESDE EL CERDO HASTA LA LONGANIZA



El Internet de las cosas llega a los criaderos italianos para ayudar a trazar y seguir a los cerdos desde cuando nacen hasta cuando llegan a las mesas de los consumidores. La empresa agrícola Ca' Lumaco, cerca de Módena, ha adoptado este sistema ciertamente inteligente. Desde 2001 la empresa se ha especializado en la crianza de cerdos de raza Mora Romañola al aire libre, en un espacio de unas 18 hectáreas, comiendo bellotas y castañas integradas con maíz, cebada, haba y proteína de guisante. En 2002, gracias a la calidad de organización y producción, ha obtenido la certificación ICEA de producción agrícola biológica en lo que respecta al régimen de control CE. En resumen, el objetivo de la empresa Ca' Lumaco era un sistema capaz de mejorar la gestión de las actividades manteniendo alta la calidad. Y todo esto ¿para qué? Para garantizar a sus clientes la máxima seguridad, incrementando la eficiencia del criadero a fin de evitar, por ejemplo, que el personal tuviera que ir varias veces a los lugares de pastoreo, durante el día y la noche, para monitorizar todas las reses porcinas y, especialmente, las cerdas listas para el parto y los lechones durante el destete. Tenenga, empresa integradora de sistemas especializada en soluciones de Auto-ID e IoT, ha realizado un sistema que permite seguir a los cerdos en el interior de la empresa mediante un tag RFID auricular donde se almacena un código que identifica al animal de forma unívoca. Al mismo tiempo, gracias a un sistema de videocámaras instaladas en la sala de partos integrado con los tags RFID, se puede controlar a distancia

a los animales en las varias jaulas de maternidad. En una pantalla sinóptica el operador puede verificar, en tiempo real, las presencias en la sala de partos y las otras imágenes de las videocámaras ahorrando tiempo y aumentando significativamente la eficiencia general. El número de serie de cada res, junto con otros datos significativos, se almacenan en la base de datos de los cerdos. Al leer el tag RFID auricular, el sistema de hardware/software desarrollado específicamente (hoy es una solución en paquete llamada Describo) permite identificar la res durante las fases de desarrollo, reproducción, destete y conocer su ubicación dentro del criadero, utilizando antenas RFID y lectores portátiles de RFID. El uso de los macrodatos en la cadena de producción y distribución representa una gran ventaja en términos de control y servicio. El tag Rfid funciona exacta-

***“Con la tecnología RFID hemos resuelto los problemas de gestión de la cadena de producción y distribución de las reses desde las etapas de crianza, reproducción y parto hasta la matanza, corte, procesamiento y distribución final. ¿Por qué? Por un lado, esta tecnología nos permite seguir completamente las carnes y, por otro, podemos garantizar a los consumidores la máxima seguridad y transparencia informativa. Por esta razón, hemos querido crear un documento electrónico personal”.***

**Emanuele Ferri,**  
**propietario de la empresa Ca' Lumaco**



mente como un documento de identidad unívoco porque contiene los datos personales de cada res bovina o porcina y se aplica directamente al animal. Y cuando la res se carnea, esta se sigue rastreando porque los tags se aplican incluso a los anzuelos del matadero, a los envases al vacío y a las etiquetas de precios de la tienda de Ca' Lumaco. En el momento de la compra, el tag comunica con el lector de Rfid de la báscula: en el recibo que se le entrega al consumidor, se imprime toda la información relacionada con el seguimiento de cada trozo de carne comprada. Durante la matanza, corte y producción, integrando soluciones RFID y códigos de barras, es posible conocer en cualquier momento los datos del animal utilizado para la producción. Esta información se puede leer en las etiquetas aplicadas al producto mediante un código QR: de esta manera, el consumidor puede acceder fácilmente a los datos, a través del propio smartphone o tableta, en un mundo de máxima capitalización e intercambio de información. Accediendo directamente a la página web de la empresa, puede leer toda la información del producto adquirido.



de nuevos servicios, al alcance de todos e, incluso, de las empresas. Las empresas, que deciden reingenierizar sus procesos invirtiendo en el Internet de las cosas, incorporan una trazabilidad y un seguimiento a prueba de errores, eliminando las redundancias y reduciendo los costes de trabajo, todo esto garantizando a los clientes la máxima transparencia informativa y mayor velocidad en el acceso a un bien (tanto que se trate de una información como de un producto o un servicio), mejorando la eficiencia y la eficacia de los procedimientos, según un principio de integración, escalabilidad y flexibilidad a breve, medio y largo plazo que, de lo contrario, serían realmente imposibles de obtener. Dicho esto es importante subrayar que, respecto a unos años atrás, es mucho más fácil hablar de esta innovación tecnológica: desde cuando el smartphone ha entrado en nuestras casas, la gente ha empezado a entender que un teléfono inteligente permite hacer muchas más cosas que un teléfono común.

### **IOT EN TODOS LOS SECTORES**

Años atrás era muy difícil explicar la identificación por radiofrecuencia y la necesaria reingenierización de los procesos asociada a un nuevo nivel de integración de toda la cadena de un procedimiento: la complejidad tecnológica requería, de hecho, un conocimiento profundo no solo de la tecnología informática sino también de los principios del electromagnetismo. Aunque fascinante y eficaz, la tecnología RFID se encuentra vinculada a límites físicos no triviales: los entornos hipogeos o la presencia de líquidos y metales actúan como escudo para las ondas electromagnéticas. Estos límites se pueden superar solo mediante investigación y desarrollo específicos. Gracias también a la evolución de las tecnologías inalámbricas y sa-

### **¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE UN CÓDIGO DE BARRAS Y UN TAG RFID?**



El código de barras puede incluir el número de serie que identifica al fabricante, país, producto, bulto o paleta. Para leerlo se usa un lector láser o CCD y hoy en día también la cámara de un smartphone o tableta. Una etiqueta de código de barras no cuesta casi nada pero, para poder leerse, debe cumplir una serie de requisitos: el código debe estar intacto (si está descolorido, rayado o arrugado, el lector no puede leerlo), debe aplicarse sobre una superficie plana y debe estar desplegado (no debe aplicarse en bordes o esquinas con curvatura excesiva). El modo de lectura directo y frontal escanea un solo código a la vez. Todos estos requisitos imponen el uso de códigos de tamaño pequeño para facilitar los procesos de lectura (máximo 4/5 cm en modo estándar para 12/16 caracteres). Los códigos bidimensionales (Data Matrix, Maxi Code, Qr Code, etc.) contienen mayor cantidad de información y pueden leerse incluso en caso de daño parcial, pero tienen los mismos problemas de lectura no masiva. RFID es una tecnología más avanzada porque permite una lectura masiva. El coste de los tags depende de la capacidad de memoria. Los transpondedores para rango UHF con una memoria de 96-128 bytes (1 byte = 1 carácter en código ASCII) cuestan 10/20 centavos según el tipo y la cantidad. Los tags NFC, en realidad, son un tipo de tecnología RFID: se utilizan para servicios de marketing de proximidad y pagos sin contacto y cuestan más de un tag RFID porque pueden tener mucha más memoria respecto a los normales transpondedores para rango UHF. En promedio hablamos de 25/30 centavos por 64 bytes hasta llegar a mucho más de un Euro para los que disponen de una memoria de 8 KBytes (equivalente a una página entera de texto y aún más). Para comprender la diferencia, un código de barras EAN128 de 64 caracteres, para garantizar una lectura óptima, debe tener una longitud de 25 cm.

## TRACE & TRACKING 2.0



FOOD & BEVERAGE



MANUFACTURING



ASSET  
MANAGEMENT



INFOTAINMENT



LOGISTIC



FASHION



UTILIZO EN MULTICANAL, ON-SITE O EN LA NUBE, DE MÚLTIPLES SERVICIOS INTEGRADOS PARA RESPALDAR LOS PROCESOS DE BACK-END (LADO CLIENTE) Y/O FRONT-END (LADO OPERADOR)

telitales, hoy en día el Internet de las cosas es una nueva dimensión tecnológica a través de la cual el mundo analógico y digital se pueden sistematizar. ¿Cómo? Provocando un cortocircuito entre los dos mundos a través de las capas de software (middleware) que, mediante una nueva inteligencia de sistema, habilitan una serie de accesos, cada uno de los cuales transmite una serie completa de información en entrada y en salida. La inteligencia, desde el punto de vista del hardware, procede de los sensores, los tags RFID, los teléfonos móviles, los smartphone, los kioscos interactivos multimedia, las cámaras y videocámaras: el Internet de las cosas, de hecho, incluye más estándares tecnológicos tales como los sistemas GPS, la comunicación de campo cercano (NFC) y las tecnologías Bluetooth, hoy en día más conocidas, gracias a los beacon de nueva generación. Lo que es importante saber es que el Internet de las cosas no es una tecnología

que se puede comprar como un paquete sino que requiere gran competencia proyectual. Para garantizar la funcionalidad de los servicios y la eficiencia de los procesos, se deben analizar no sólo las necesidades, los procesos y los objetivos sino incluso los entornos donde las tecnologías deberán instalarse para evitar sorpresas (por ejemplo, elementos que podrían actuar como escudo frente a las ondas electromagnéticas y que deben gestionarse mediante métodos y técnicas específicas). Esto asegura la calidad de los resultados amortizando, en muy breve tiempo, las inversiones. Se requieren expertos integradores de sistemas capaces de realizar ensayos detallados y verificaciones en el campo para comprobar que las soluciones y las configuraciones sean adecuadas, seleccionando, en cada caso, el hardware más idóneo para desarrollar el software a integrar en el sistema gestional de la organización.

*La identificación unívoca mediante el uso sensores cada vez más avanzados y de Internet que, además de ser una plataforma de conexión, se presenta como plataforma de servicios integrados que dispositivos fijos y móviles pueden utilizar en multicanal, hacen que el Internet de las cosas sea un medio extraordinario para mejorar cualquier tipo de negocio en varios niveles de organización. Lo que realmente está cambiando en la creación de un mundo inteligente es que la inteligencia computacional ha salido de los ordenadores y hoy puede integrarse a cualquier objeto transformándolo en un punto de contacto (touch point) interactivo que pone en comunicación la gente entre sí, las marcas con los consumidores, las oficinas de administración pública con los ciudadanos y las empresas con las cadenas de distribución en una única solución de continuidad. La clave del éxito del Internet de las cosas es la máxima circularidad de la información, siempre precisa y de calidad, que facilita la comunicación entre compañeros de trabajo, clientes, consumidores y ciudadanos. No solo: gracias a la bidireccionalidad garantizada por las tecnologías más avanzadas, el Internet de las cosas permite incluso escuchar y activar un proceso de comunicación más completo y funcional para los negocios.*

Tenenga Alliance Group desarrolla y realiza soluciones de identificación, trazabilidad y seguimiento a través de sistemas automáticos de recolección de información que utilizan las mejores tecnologías disponibles en el mercado: desde la recogida de datos hasta la recolección por voz, desde el reconocimiento de imágenes hasta la biometría. Según las necesidades específicas de una empresa, los expertos estudian diferentes sistemas de codificación, eligiendo entre diferentes soportes (etiquetas, tarjetas y credenciales de diferentes materiales y tamaños, incluyendo cintas para impresoras), para ayudar a las organizaciones a ingresar en el Internet de las cosas con:

• códigos de barras unidimensionales (1D)	• códigos de barras bidimensionales (2D)
• tags RFID (Identificación por radiofrecuencia)	• sensores y beacon
• tags NFC (Near Field Communication)	• tarjetas inteligentes y biometría

Tenenga Alliance Group se dedica a la identificación, trazabilidad, seguimiento y gestión desde siempre. Nuestro trabajo consiste en ayudar a empresas italianas e internacionales a acelerar los procesos, eliminando los errores, para que sean más eficientes. Un equipo de profesionales expertos de hardware, software y networking diseña e integra sistemas de gestión automática sumamente funcionales, resolviendo todos los aspectos relacionados con el análisis y la interacción. Nuestra empresa ofrece una selección de dispositivos de las mejores marcas en el mercado (impresoras, etiquetas de códigos de barras, RFID o NFC, lectores de códigos de barras 1D y 2D, tótems interactivos) además de servicios para la realización ex novo de objetos e instalaciones inteligentes, conectadas y comunicantes. Pueden elegir entre las siguientes soluciones:

• lectores de códigos de barras fijos o inclinados	• terminales móviles
• tecnología vestible	• túneles y puertas RFID
• sistema de etiquetado e inyección de tinta	• solución por voz

Tenenga Alliance Group ayuda a las empresas a reingenierizar los procesos y a acelerar los procedimientos a fin de eliminar cuellos de botella, opacidad de sistemas y anomalías mediante una informatización evolucionada, disponible on-site o en la nube, con fórmula ScuS, que utiliza el Auto-ID y las tecnologías más inteligentes. Gracias al Internet de las cosas más evolucionado, es posible reconocer, identificar y localizar cualquier objeto o sujeto. Los datos, una vez que se han leído, se procesan y guardan de manera que se pueda acceder a ellos mediante informes detallados en relación con el proceso de servicio asociado. En función de las necesidades, los responsables pueden consultar, en cualquier momento, el recorrido de los datos del proceso a través del portal web o sistemas de mensajería multicanal (PC, smartphone, tableta, objeto inteligente, dispositivo vestible). Los expertos desarrollan y realizan todas las etapas del proyecto:

• análisis	• estudio
• instalación	• mantenimiento
• integración de OEM	• soporte técnico



[www.tenenga.it](http://www.tenenga.it)

**Officina Registrada**

via A. Dalla Rovere 19

40017 S.G. in Persiceto (BO) Italia

**Sede Operativa**

via S. Quasimodo 40

40013 Castel Maggiore (BO) Italia

tel. +39 051 0397133

fax +39 051 0397129

[contact@tenenga.it](mailto:contact@tenenga.it)