



KUATERNION



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

KUATERNION

Advanced Geomatics solutions: from Academy to Industry

[www.kuaternion.com](http://www.kuaternion.com)

**Gli spin-off e startup del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e  
Ambientale:  
il case history di Kuaternion**

**1. Presentazione di Kuaternion**

**2. Kuaternion nel 2018**

**2. Il progetto SELF CONTROL**

**3. La fase di Start Up**

# CHI SIAMO

Fondata nel Dicembre del 2014, Kuaternion nasce dalla volontà del gruppo di ricercatori guidato dal Prof. Mattia Crespi, Professore Ordinario di Positioning e Geomatica, afferente all'Area di Geodesia e Geomatica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza", di dare un reale impulso al trasferimento delle conoscenze e dei risultati ottenuti in ambito di ricerca, verso l'industria e il mercato



## POSITIONING

Kuaternion è attiva nel settore del posizionamento GNSS (Global Navigation Satellite System) di alta precisione e nell'implementazione di software per il processamento di immagini satellitari ad alta risoluzione

## 3D MODELLING

Generazione di modelli 3D ad alta risoluzione da camere ottiche e range-cameras



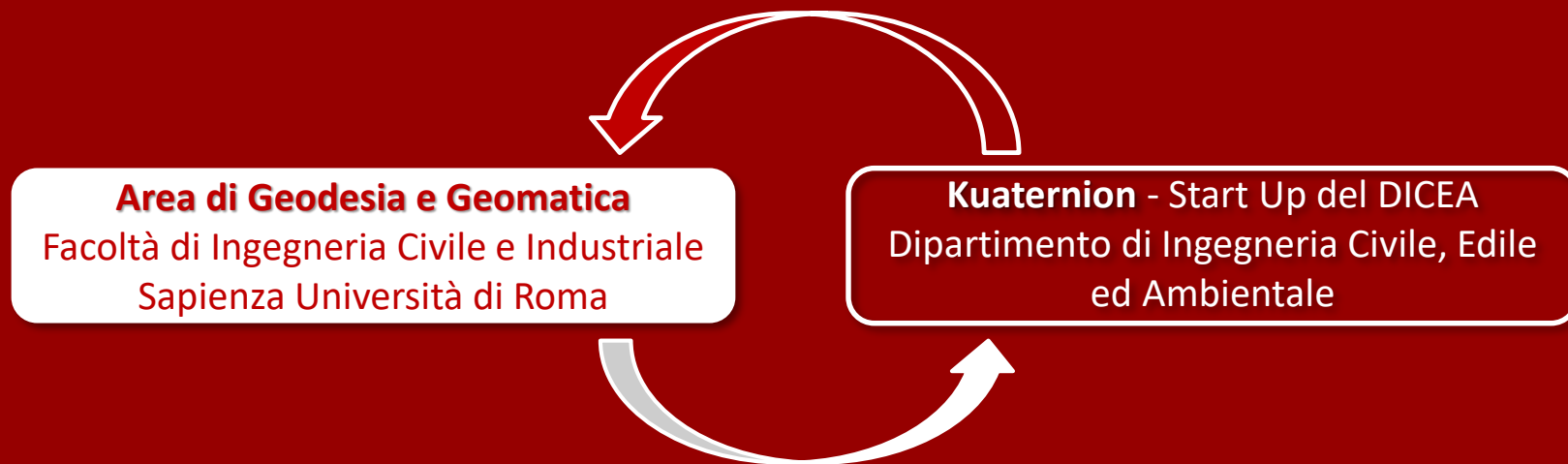
## MONITORING

Kuaternion sviluppa sistemi integrati di monitoraggio geomatico per la misura, l'analisi e la valutazione degli spostamenti nel tempo di edifici e infrastrutture

# BREVETTI

**Matching strategy for optical and SAR high resolution satellite imagery**  
Procedura di matching per la modellizzazione digitale di oggetti mediante immagini stereoscopiche, che trova applicazione nell'ambito della fotogrammetria e della radargrammetria

---



---

**VADASE® (Variometric Approach for Displacements Analysis StandAlone Engine)**  
E' un approccio innovativo per il trattamento dei dati GNSS, che consente la stima accurata in tempo reale degli spostamenti cosismici e delle forme d'onda di un terremoto, e in generale di movimenti ad alta frequenza, utilizzando semplicemente i prodotti usualmente trasmessi dai satelliti nel messaggio navigazionale e le osservazioni di fase collezionate da un unico ricevitore GNSS a basso costo

# PIETRE MILIARI

**Costituzione DICEMBRE 2014**

**2015**

**DATE (Digital Automatic Terrain Extractor)**  
per la produzione massiva di DEM (Modelli Digitali di Elevazione) basato su un algoritmo proprietario e utilizzando immagini satellitari ottiche e radar

**2016**

Finanziamento ESA (European Space Agency) per l'iniziativa EOEI 2016 (Earth Observation Entrepreneur Initiative) finalizzata alla valorizzazione commerciale dei dati satellitari del programma Copernicus

**2017**

**SMART GNSS**

Ricevitore GNSS a singola frequenza e a basso costo in grado di raggiungere accuratezza centimetrica rispetto ai 5-10 metri dei sensori mass-market

**2018**

**Progetto SELF CONTROL**  
**Progetto PARSEC**

# PROGETTI 2018

## SELF CONTROL

Sistema di monitoraggio gEomatico Lowcost Finalizzato al **CONT**rollo degli edifici, al miglioramento della loro **Resilienza** e alla gesti**One** delle emergenze

### Partner

**Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale – Sapienza**

### Budget

**222.000 euro – Kuaternion**

**33.000 euro – DICEA**

---

## PARSEC

Precision Agriculture Remote Sensing Ecosystem in Cloud

### Partner

**Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale – Sapienza**

### DRONEDESIGN

### Budget

**372.000 - DRONEDESIGN**

**177.000 euro – Kuaternion**

**86.000 euro – DICEA**

# SELF CONTROL - I BISOGNI INTERCETTATI

Il territorio italiano è caratterizzato da un elevato rischio di occorrenza di fenomeni come dissesti, frane, subsidenze e sismi



I terremoti che tra il 2016 e il 2017 hanno interessato il Centro Italia e i dissesti che hanno interessato la città di Roma hanno evidenziato quanto il patrimonio edilizio sia esposto rispetto a tali eventi

---

Il patrimonio edilizio italiano, per la presenza dei centri storici e a causa della vetustà e della scarsa qualità costruttiva di molte strutture, è, di conseguenza, particolarmente vulnerabile

La crescente antropizzazione ha amplificato gli effetti di eventi potenzialmente dannosi sulla sicurezza delle strutture e di chi le utilizza

# SELF CONTROL

Sistema di monitoraggio gEomatico Lowcost Finalizzato al **CONT**rollo degli edifici, al miglioramento della loro Resilienza e alla gesti**One** delle emergenze

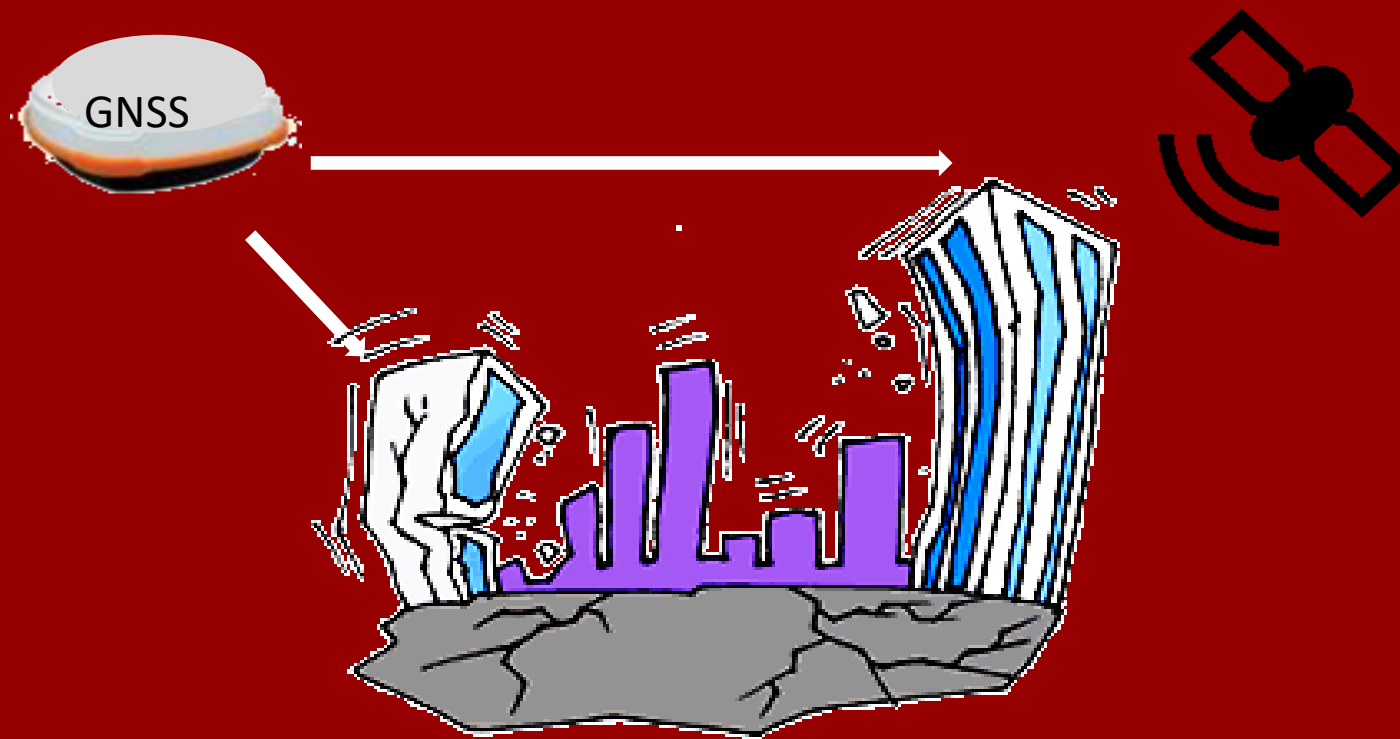
**SELF CONTROL** nasce come risposta a questa esigenza fornendo dati utili per valutare gli effetti sulle strutture nel breve e lungo termine

## OBIETTIVO

Incrementare la capacità di autocontrollo di un edificio o struttura, aumentandone la resilienza nei confronti di

- fenomeni potenzialmente dannosi (**invecchiamento, terremoti, subsidenze, frane**)
- criticità indotte dall'attività antropica (**scavi in sotterranea, sovrasfruttamento della falda acquifera, traffico veicolare**).

# COSA FA SELF CONTROL



SELF CONTROL incrementa la capacità di auto diagnosi di un edificio

SELF CONTROL utilizza sensori integrati per monitorare in tempo reale i **movimenti planoaltimetrici**, le **velocità** e le **accelerazioni** di una struttura (e.g. edifici, ponti, dighe)

SELF CONTROL fornisce dati utili a prevenire e controllare **problemi strutturali** e di **stabilità**

# COME LO FA - L'ALGORITMO

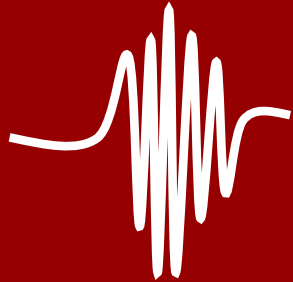
Basandosi sull'innovativo algoritmo proprietario brevettato **VADASE®**, attraverso i dati acquisiti dalle costellazioni satellitari GPS, GLONASS e GALILEO, SELF CONTROL **migliora la capacità di comprensione:**

- **di fenomeni potenzialmente dannosi** a bassa/media frequenza (e.g. frane, subsidenze) e alta frequenza (e.g. terremoti)
- **degli effetti subiti dalle strutture interessate**, consentendo di identificare criticità per la loro stabilità e di innalzarne il livello di sicurezza

**Il controllo viene effettuato campionando, fino a 20 volte/secondo, gli spostamenti planoaltimetrici della costruzione, causati da azioni esterne e/o dal deterioramento per invecchiamento o danneggiamento**

# COME LO FA

ACCELEROMETRO



SENSORI GNSS



SENSORI METEO



Piattaforma CLOUD per GESTIONE  
ELABORAZIONE ANALISI  
delle informazioni con approccio VADASE



OUTPUT

INFORMAZIONI REALTIME ALLE ACCELERAZIONI E AI CEDIMENTI DELLA STRUTTURA PER  
SALVAGUARDIA DI CHI FRUISCE DELLE STRUTTURE E TUTELA DELLA LORO INTEGRITÀ

# IL MERCATO

In conseguenza della forte diminuzione del costo dei sensori, il mercato dei sistemi di posizionamento a elevata accuratezza utilizzati per monitoraggio delle strutture si è aperto anche a chi non produce/utilizza sensoristica dal prezzo elevato

Esistono nuove opportunità per chi possiede il know-how di introdurre approcci innovativi all'elaborazione del dato GNSS che consentano di ottenere le stesse prestazioni di sistemi di monitoraggio complessi, a un costo molto inferiore

Il mercato di riferimento è quello dello SMART BUILDING, in quegli ambiti dove è richiesto il monitoraggio di un edificio/struttura per valutarne gli spostamenti dovuti a fattori esterni

---

SELF CONTROL si rivolge a:

- Enti proprietari di immobili
- Assicurazioni
- Responsabili di edifici strategici (scuole, ospedali, caserme)
- Decision Maker (Protezione Civile)
- Gestori di infrastrutture e beni culturali
- Enti di ricerca

# IL MERCATO POTENZIALE

## IL MERCATO DELL'Internet of Things per SMART BUILDINGS

Spesa **mondiale** in tecnologia per gli SMART BUILDING

7mld US\$ oggi - 17,4 mld US\$ nel 2019, con un tasso di crescita del 22,6%

(Fonte 'Business Strategy: Global Smart Building Technology Spending 2015-2019 Forecast' – di IDC Energy Insights)

Spesa **italiana** in tecnologia per gli SMART BUILDING

2,8 miliardi di euro a fine 2016 in IoT, con una crescita del 40% rispetto all'anno precedente.

La quota relativa allo Smart Building è pari circa al 20%

(Fonte 'Secondo il rapporto a cura dell'Osservatorio IoT del Politecnico di Milano ([www.osservatori.net](http://www.osservatori.net)-aprile 2017')

## IL MERCATO POTENZIALE DI SELF CONTROL

- Attualmente non esistono sistemi di monitoraggio a basso costo (1k-2k euro) che permettano di misurare e quantificare gli spostamenti di un edificio struttura
- Considerando il solo mercato nazionale, i complessi censiti ammontano a 14.515.795 (fonte ISTAT 2011)
- IL MODELLO DI BUSINESS DI SELF CONTROL è incentrato sia sulla vendita e installazione dei sensori (costo stimato di 2k euro) sia sull'erogazione del servizio tramite la sottoscrizione di un abbonamento annuale per il processamento e l'analisi dei dati su piattaforma cloud, (costo stimato 1k euro/anno)

# STATO DEL PROGETTO

1

È stato sviluppato un ricevitore GNSS a singola frequenza, compatto e a basso costo, in grado di raggiungere accuratezza di posizionamento centimetrica, rispetto ai 5-10 metri che mediamente caratterizzano i sensori massmarket

2

È stato ideato e sviluppato l'algoritmo VADASE®, in collaborazione con l'Area di Geodesia e Geomatica dell'Università di Roma 'La Sapienza'

3

Il progetto SELF CONTROL ha ricevuto un finanziamento dalla Regione Lazio nell'ambito del Bando 'Bioedilizia e Smart Building', per lo sviluppo della piattaforma di gestione del sistema

## LINEA DI SVILUPPO PREVISTA

A

Installazione del sistema su una serie di edifici test

B

Valutazione dei risultati e definizione della struttura definitiva del servizio

C

Realizzazione della piattaforma ready-to-market

D

Realizzazione dei servizi connessi (mappe di scuotimento, mappe di spostamento, input per valutazione danni strutturali)

# I NOSTRI PRIMI QUATTRO ANNI DA STARTUPPER

## PRINCIPALI RISULTATI

- Sviluppo del software DATE
- Sviluppo dell'algoritmo VADASE (implementato su ricevitori commerciali)
- Implementazione di progetti grazie ai finanziamenti regionali ed europei

## PUNTI DI FORZA

1

Utilizzo del know-how proveniente dalla ricerca

2

Interazione fra ricerca e mercato

3

Possibilità di fare fronte comune Dipartimento - StartUp

## CRITICITA'

A

Da ricercatore ad imprenditore

B

Difficoltà di accesso al credito

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**