



Ordine degli Ingegneri di Forlì-Cesena

Dovadola (FC) – 30 Giugno 2015



**30 Giugno 2015**  
**SAPR:SISTEMI AEREI A PILOTAGGIO**  
**REMOTO (DRONI)**  
**INTRODUZIONE ALL'USO ED ALLE**  
**APPLICAZIONI IN CAMPO INGEGNERISTICO**

*Con il Patrocinio di:*



**Comune di Dovadola**



**Protezione Civile di Dovadola**



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)

**Italdron**  
another point of view

## Introduzione: **Cos'è un Drone?**

- Classe di aeromobili senza pilota a bordo
- Necessita di una stazione di controllo a terra
- Nati per scopi militari  $\Rightarrow$  applicazioni civili



In generale: semplifica il rilevamento di aree circoscritte

*Terminologia equivalente:*

APR: aeromobile a pilotaggio remoto

UAV: Unmanned Aerial Vehicle

*o semplicemente Droni*

---

Ing. Marco Barberini    marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso    gianluca.rovituso@italdron.com



...quindi:

un **aeromobile a pilotaggio remoto** o **APR**, comunemente noto come **Drone**, è un velivolo caratterizzato dall'assenza del pilota umano a bordo.

L'inclusione del termine **aeromobile** sottolinea che, indipendentemente dalla posizione del pilota e/o dell'equipaggio di volo, **le operazioni devono rispettare le stesse regole e le procedure degli aerei con pilota ed equipaggio di volo a bordo.**



?



=



...ne avete già sentito parlare !

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## Un po' di storia...

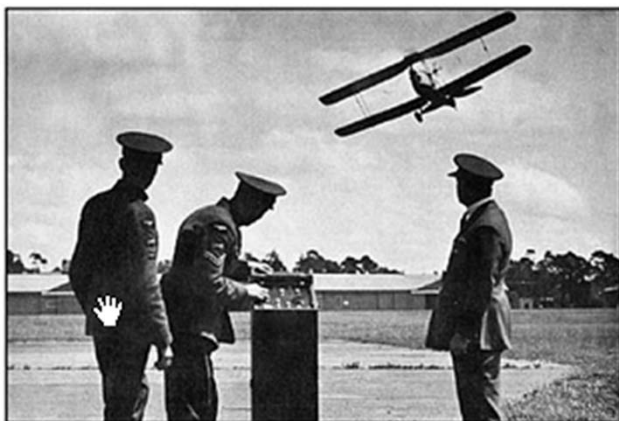
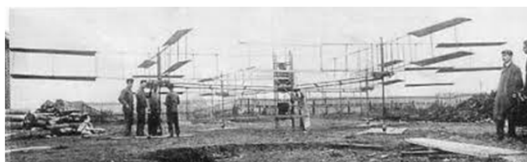


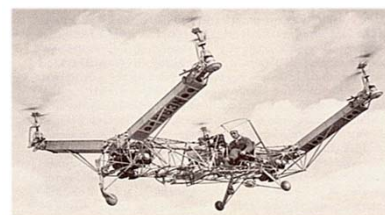
Fig. 7 – Personale della RAF controlla a distanza il *Queen Bee*  
(dal sito [www.ctic.monash.edu.au](http://www.ctic.monash.edu.au))

- ▶ negli anni '30 del secolo scorso la marina britannica aveva sviluppato un bersaglio telecomandato per esercitazioni di tiro, derivato dal biplano DH 82 Tiger Moth (“falena tigrata”) e denominato **DH 82B Queen Bee** (“ape regina”).
- ▶ La marina americana si era basata sul Queen Bee per costruire un proprio modello che in omaggio all'originale aveva chiamato **Drone** (“fucò”), continuando così il tema entomologico.

## Il quadricottero...



- ▶ 1907 Breguet-Richet Gyroplane



- ▶ Curtiss Wright VZ-7, USA 1958

- ▶ Convertawings 1955



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

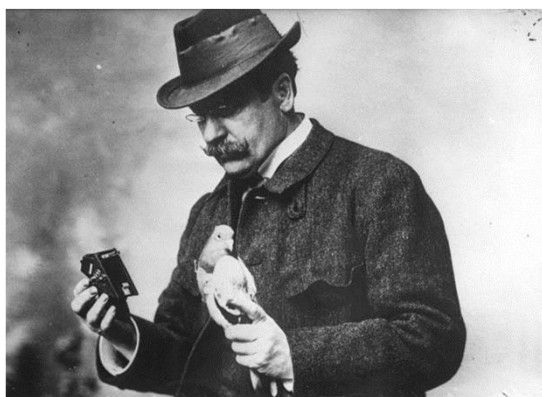
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## Gli albori delle foto aeree per usi tecnici...

### Julius Neubronner

Nel **1900**, farmacista tedesco appassionato di fotografia è il primo a rilevare i primi scatti aerei, con il volo dei **piccioni viaggiatori**.e successivamente razzi ad aria compressa

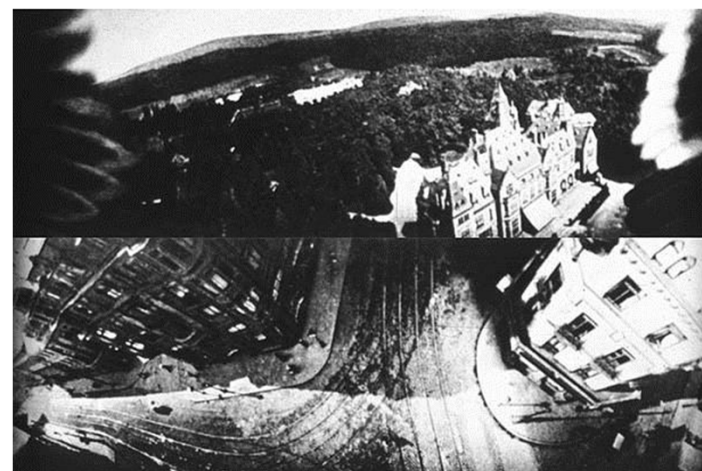
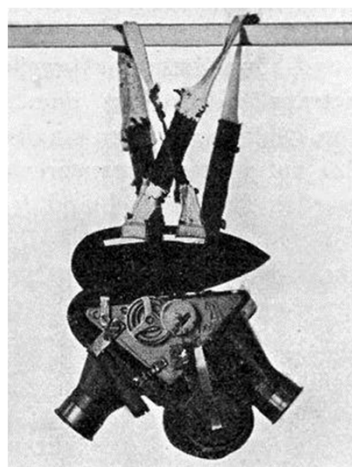


### George R. Lawrence

**Primi del 1900**, fotografo americano, creatore di un **treno di aquiloni** per realizzare scatti aerei con fotocamera.



## Dal brevetto di Neubronner nel 1908...



...alle prime foto aeree nel 1911:

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## Terremoto di San Francisco nel 1906...



*Foto da aquilone ad altezza di circa 60mt  
(George R. Lawrence)*



## QUALE AIUTO DAI SAPR OGGI:

### Aiuto OGGETTIVO:

- ✓ «**Sostituisce**» l'uomo nell'esplorazione di scenari pericolosi
- ✓ «**Vede**» dove l'uomo non riesce a vedere
- ✓ «**Arriva**» dove l'uomo non può arrivare
- ✓ ...e tanto altro!!

### Aiuto SOGGETTIVO

- ✓ Sostegno psicologico per gli operatori
- ✓ Effetto di deterrenza (Pubblica Sicurezza)

....attenzione però a non creare false aspettative!!



# VOLO TERREMOTO EMILIA

---

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)





## IL COMMITTENTE **PRIVATO**: tra galassia inesplorata e Far West



---

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## IL COMMITTENTE **PRIVATO** in generale...

- ✓ «**IGNORA**» l'esistenza di una Regolamentazione
- ✓ Mette in **CONCORRENZA** Operatori riconosciuti e **ABUSIVI**
- ✓ Ricerca continuamente il prezzo più basso

## Risultato ?



**Circa 200\* operatori riconosciuti**

(\*Fonte ENAC Giugno 2015)

**Vs.**

**Circa 5000\* “operatori clandestini”**

(\*Fonte: statistiche fornite da maggiore sito di vendita APR  
Dicembre 2014)

**Risultato ?**

**il 95% degli APR vola illegalmente**



## ...E IL COMMITTENTE **PUBBLICO** ?



**Un auspicabile ruolo di arbitro nel Mercato  
che applichi le Regole sul livello Professionale degli Operatori**



## IL RUOLO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE



### RUP: IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

- Definisce la **PROCEDURA** di scelta del contraente per l'affidamento di Beni, Lavori e Servizi
- Definisce l'**AMBITO** di applicazione del Codice degli Appalti D.Lgs163/'06, del Regolamento Attuativo e delle s.m.i. per le **REGOLE** della scelta del contraente
- **SOVRINTENDE** alla Gara per l'Appalto di Lavori e Servizi ne **CURA L'ESECUZIONE**
- Assume il ruolo di **RESPONSABILE** dell'esecuzione, quale Committente nella P.A.
- **RISPONDE** in sede **CIVILE** e **PENALE** delle proprie **SCELTE**.

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





**IL COMMITTENTE E L'OPERATORE  
RISPONDONO  
IN SEDE CIVILE E PENALE**

Violazione Codice di Navigazione aerea,  
in quanto i droni, sono classificati come aeromobili.

Reato di attentato all'incolumità pubblica

Violazione della legge sulla Privacy



## IL RUOLO DEL COMMITTENTE PER LA SICUREZZA



→ **SAFETY** : nessun potere  
decisionale

↓  
**SECURITY** : potere di Valutazione e Scelta dell'Operatore

**Il Committente DEVE valutare lo scenario  
ed il contesto nel quale far operare i SAPR**

egli attua le misure atte a far conoscere il rischio e quindi evitare il  
pericolo quando vi sia presenza di Dipendenti e di Terze parti



## IL RUOLO DEL COMMITTENTE E DEL RUP PER LA SICUREZZA CON I DRONI

Chiede al Contraente il **DVR**

*(Documento di Valutazione dei Rischi)*



Redige il **DUVRI**:

*(Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenti)*



---

Ing. Marco Barberini    [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso    [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## Comune di Empoli – Dicembre 2014

  
COMUNE DI EMPOLI

---

**CENTRO DI RESPONSABILITA' :** I

**Responsabile:** arch. Marco Carletti

**Ufficio:** Servizio Manutenzioni

**DETERMINAZIONE N.** 958  
**esecutiva dal 05/12/2014**

Oggetto:  
Acquisto veivolo aeromobile a pilotaggio remoto (drone) per Ufficio Manutenzioni.

Dato atto che:

### Motivazioni del RUP

- sono sempre più frequenti le richieste di controllo e di verifica dei tetti degli edifici;
- la normativa in materia di sicurezza è sempre più stringente;
- esistono sul mercato veivoli aeromobili a pilotaggio remoto (cosiddetti droni) che possono effettuare voli di video ispezione e di controllo delle coperture degli edifici, e allo stesso tempo consentono di effettuare video ispezioni in luoghi anche di difficile accesso;

Per tali motivazioni, come si evince nella perizia tecnica dell'UT/Manutenzioni, si è provveduto ad effettuare mediante il Sistema Telematico degli Acquisti della Regione Toscana "START" una richiesta di preventivo, con scadenza alle ore 18.00 del 29/11/2014, per la fornitura e assemblaggio di un veivolo aeromobile a pilotaggio remoto (drone), invitando a presentare offerta la ditta HELI CENTER s.n.c. ditta specializzata di zona ;



## Circolare 14-04-2015 dell'ENAC all'ANCI



ANCI  
Via dei Prefetti, 46  
00186 Roma

ENAC  
Protocollo del 14/04/2015  
0040278/CRT

Il Direttore Centrale  
Regolazione Tecnica

Oggetto: Utilizzo di Sistemi di Aeromobile a Pilotaggio Remoto (Droni)

E' noto a questo Ente che negli ultimi anni diverse Amministrazioni Comunali commissionano dei servizi a titolo oneroso, prevalentemente per rilievi aereo fotogrammetrici del territorio, a soggetti che utilizzano sistemi di aeromobili a pilotaggio remoto, anche detti droni.

Per Vostra opportuna conoscenza, si segnala che detti sistemi sono considerati, dalle normative internazionali stabilite dall'ICAO (International Civil Aviation Organization), aeromobili e quindi soggetti alle regolamentazioni aeronautiche.

L'Unione Europea con il Regolamento (CE) n. 216/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio, stabilisce che la regolamentazione delle operazioni dei sistemi di aeromobili a pilotaggio remoto di peso inferiore a 150 kg rientra nelle competenze delle Autorità Aeronautiche degli Stati Membri. In attuazione a questo Regolamento tutti gli Stati hanno emesso delle disposizioni per disciplinare l'uso di tali sistemi.

In ambito nazionale questi sistemi sono soggetti alle disposizioni del Codice della Navigazione e di conseguenza ai regolamenti dell'ENAC come stabilito dall'art. 743 dello stesso Codice. In particolare l'ENAC ha emesso il Regolamento "Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto" Ed. 1 del 16.12.2013, al fine di tutelare il volo degli aeromobili con passeggeri a bordo e la sicurezza dei cittadini sorvolati.

Il Regolamento introduce una classificazione delle operazioni in base alla esposizione al rischio delle persone potenzialmente interessate dalle attività di volo. In tal senso sono critiche tutte quelle operazioni che prevedono il sorvolo di centri abitati aree congestionate ed assembramenti di persone. Conseguentemente per queste operazioni è richiesto che l'operatore di tali sistemi a pilotaggio remoto sia autorizzato dall'ENAC e l'APR, ovvero il drone, abbia un adeguato livello di sicurezza.

Alla luce di quanto sopra, risulta evidente che un livello di sicurezza accettabile per il tipo di operazioni può essere assicurato solo da organizzazioni che garantiscano di operare in accordo ai requisiti del regolamento e, quindi, riconosciuti da ENAC.



**ENAC avverte che è noto  
l'affidamento di Servizi con  
Droni da parte delle P.A.**



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## Circolare 14-04-2015 dell'ENAC all'ANCI

Nel segmento di peso di maggiore interesse per gli scopi delle varie Amministrazioni Comunali, vale a dire aeromobili a pilotaggio remoto di massa massima al decollo inferiore a 25 kg, l'ENAC ha autorizzato ad oggi solo sporadiche attività, e non ha finora autorizzato il sorvolo di centri abitati.

Appare utile rammentare che il Regolamento ENAC, pur nella sua sostanziale semplicità, regola gli aspetti di sicurezza e il rispetto dei requisiti in esso contenuti consentono al Comune committente e all'operatore di agire nel pieno rispetto delle disposizioni legislative primarie di cui al Codice della Navigazione, incluse le norme penali applicabili a chi disattende la disciplina della sicurezza aerea.

Per quanto sopra, al fine di evitare che le amministrazioni comunali incorrano in disattenzioni delle norme legislative e regolamentari in vigore, risulta necessario un'opera di sensibilizzazione dei Comuni, tenuto anche conto delle responsabilità che l'art. 6 comma 4 del regolamento impone sui committenti, di affidare incarichi di lavori che prevedano l'uso di aeromobili a pilotaggio remoto esclusivamente a soggetti autorizzati dall'ENAC.

Viene inoltre segnalato da più parti, quale ulteriore effetto, l'impatto distortivo sul mercato, a danno degli operatori che rispettano le regole, prodotto dalle pratiche commerciali messe in atto da operatori privi di qualsiasi autorizzazione ENAC.

In tal senso si ritiene che codesta Associazione possa interpretare al meglio la preoccupazione sopra espressa e fornire un qualificato supporto al settore affinché tutti gli operatori del sistema possano operare nella piena legalità. Si prega pertanto di voler dare ampia diffusione dei contenuti di questa lettera.

Il Regolamento e l'elenco degli operatori riconosciuti sono reperibili nel sito dell'ENAC al seguente link:  
[http://www.enac.gov.it/La\\_Regolazione\\_per\\_la\\_Sicurezza/Navigabilit-13-/Sistemi\\_Aeromobili\\_a\\_Pilotaggio\\_Remoto\\_\(SAPR\)/index.html](http://www.enac.gov.it/La_Regolazione_per_la_Sicurezza/Navigabilit-13-/Sistemi_Aeromobili_a_Pilotaggio_Remoto_(SAPR)/index.html)

Cordiali saluti

Alessandro Cardì

FDU/bs

### Richiami:

alla Responsabilità del Committente

alle Regole di Mercato

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



# Cenni al Quadro Sanzionatorio

MINISTERO DELL'INTERNO



MOR. 4 P.S.C.

*Ministero dell'Interno*

DIPARTIMENTO DELLA PUBBLICA SICUREZZA  
SEGRETARIA DEL DIPARTIMENTO

NR. 555/OP/0001369/2015/2 Roma, 30 APR. 2015

**OGGETTO:** Aeromobili a Pilotaggio Remoto - Vademecum e Prontuario per le infrazioni.

UFFICIO PER L'AMMINISTRAZIONE GENERALE DELLA PUBBLICA SICUREZZA	SEDE
UFFICIO PER IL COORDINAMENTO E LA PIANIFICAZIONE DELLE FORZE DI POLIZIA	SEDE
UFFICIO CENTRALE ISPETTIVO	SEDE
DIREZIONE CENTRALE PER GLI AFFARI GENERALI DELLA POLIZIA DI STATO	ROMA
DIREZIONE CENTRALE DELLA POLIZIA CRIMINALE	ROMA
DIREZIONE CENTRALE DELLA POLIZIA DI PREVENZIONE	SEDE
DIREZIONE CENTRALE DELLA POLIZIA STRADALE, FERROVIARIA, DELLE COMUNICAZIONI E PER I REPARTI SPECIALI DELLA POLIZIA DI STATO	ROMA
DIREZIONE CENTRALE DELL'IMMIGRAZIONE E DELLA POLIZIA DELLE FRONTIERE	ROMA
DIREZIONE CENTRALE PER I SERVIZI ANTIDROGA	ROMA
DIREZIONE CENTRALE PER LE RISORSE UMANE	ROMA
DIREZIONE CENTRALE PER GLI ISTITUTI DI ISTRUZIONE	ROMA
DIREZIONE CENTRALE DEI SERVIZI TECNICO-LOGISTICI E DELLA GESTIONE PATRIMONIALE	SEDE
DIREZIONE CENTRALE ANTICRIMINE DELLA POLIZIA DI STATO	ROMA
DIREZIONE INVESTIGATIVA ANTIMAFIA	ROMA
SOVRINTENDENZA CENTRALE SERVIZI SICUREZZA PRESIDENZA REPUBBLICA	ROMA
ISPETTORATO DI P.S. PRESSO IL VATICANO	ROMA
ISPETTORATO DI P.S. PRESSO IL SENATO DELLA REPUBBLICA	ROMA
ISPETTORATO DI P.S. PRESSO LA CAMERA DEI DEPUTATI	ROMA
ISPETTORATO DI P.S. PRESSO PALAZZO CHIGI	ROMA
ISPETTORATO DI P.S. PRESSO PALAZZO VIMINALE	ROMA
QUESTURE DELLA REPUBBLICA	LORO SEDI
COMPARTIMENTI POLFER / POLSTRADA	LORO SEDI
POLZONA	LORO SEDI
POLARIA - POLMARE - POLTERRA	LORO SEDI

*es. per conoscenza:*

GABINETTO DEL MINISTRO	SEDE
PREFETTURE DELLA REPUBBLICA	LORO SEDI
COMMISSARIATI DEL GOVERNO PER LE PROVINCE DI	TRENTO-BOLZANO
PRESIDENZA DELLA GIUNTA REGIONALE VALLE D'AOSTA	AOSTA
COMANDO GENERALE DELL'ARMA DEI CARABINIERI	ROMA
COMANDO GENERALE DELLA GUARDIA DI FINANZA	ROMA
DIPARTIMENTO AMMINISTRAZIONE PENITENZIARIA	ROMA
ISPETTORATO GENERALE DEL CORPO FORESTALE DELLO STATO	ROMA

30 Aprile 2015

Circolare del Ministero dell'Interno



Informativa SAPR  
+  
Sanzioni



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com

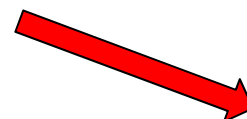
## Cenni al Quadro Sanzionatorio

Nel *Vademecum*, altresì, sono contenute indicazioni di carattere procedurale per l'accertamento del possesso dei requisiti personali indispensabili per l'utilizzo del mezzo.

È stato, inoltre, elaborato un *Prontuario per le infrazioni (All.2)*, quale documento destinato agli Operatori di polizia nell'espletamento delle attività d'istituto, con lo scopo di facilitare, nel caso di violazioni, l'applicazione delle relative sanzioni mutuate dalle norme vigenti.



**Accertamento Requisiti**



**Infrazioni e Sanzioni**

### Schema quadro sanzionatorio:

TITOLO DELL'INFRAZIONE	NORMA VIOLATA	SANZIONE	COMPETENZA	NOTE
Operatore che utilizza SAPR senza avere al seguito la polizza assicurativa.	Art. 20 Regolamento E.N.A.C. mezzi APR	Art.3 D.lgs. 197/2007 Sanzione amministrativa da € 15.000,00 a € 30.000,00  In combinato disposto con l'art.24 Reg. ENAC in tema di sospensione parziale o totale delle autorizzazioni o delle certificazioni o dei privilegi ottenuti	E.N.A.C. - Direzione Aerportuale Competente per territorio	All'operatore di un SAPR, che pur avendo contratto un'assicurazione concernente la responsabilità verso terzi non esibisce il certificato di assicurazione o altra documentazione equipollente, viene contestato l'art. 3 D.lgs. 6/11/2007 nr. 197. Nel caso di reiterazione, nel corso di un periodo di cinque anni dalla data della prima violazione, la sanzione è aumentata sino al triplo.

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



# Ma cosa è un Drone Professionale?

I riferimenti sono:

➤ **Codice della Navigazione Aerea**

*Approvato con R.D. 30 marzo 1942, n. 327*

*Aggiornato con D.Lgs n.151 del 15-03-2006 – Navigazione Aerea*

➤ **Regolamento SAPR di ENAC**

*Emesso il 16-12-2013 in vigore dal 30-04-2014*

*e*

*Successive Modifiche ed integrazioni*



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



# Ma cosa è un Drone professionale?

- L'impiego prevede lo svolgimento di un mestiere retribuito



- E' uno strumento in grado di offrire prestazioni efficaci, coerenti e costanti.



- Permette di operare nel rispetto delle normative vigenti.



- Deve poter garantire elevati standard di Sicurezza





# Droni “Professionali”: Quale Scegliere?

Digitando su **Google**  
«Droni Professionali»  
la ricerca propone innumerevoli risposte.

Come orientarsi di fronte a tanta offerta?



# Droni “Professionali” Quale Scegliere?



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)

# Droni “Professionali” non di sicuro l’autocostruito...

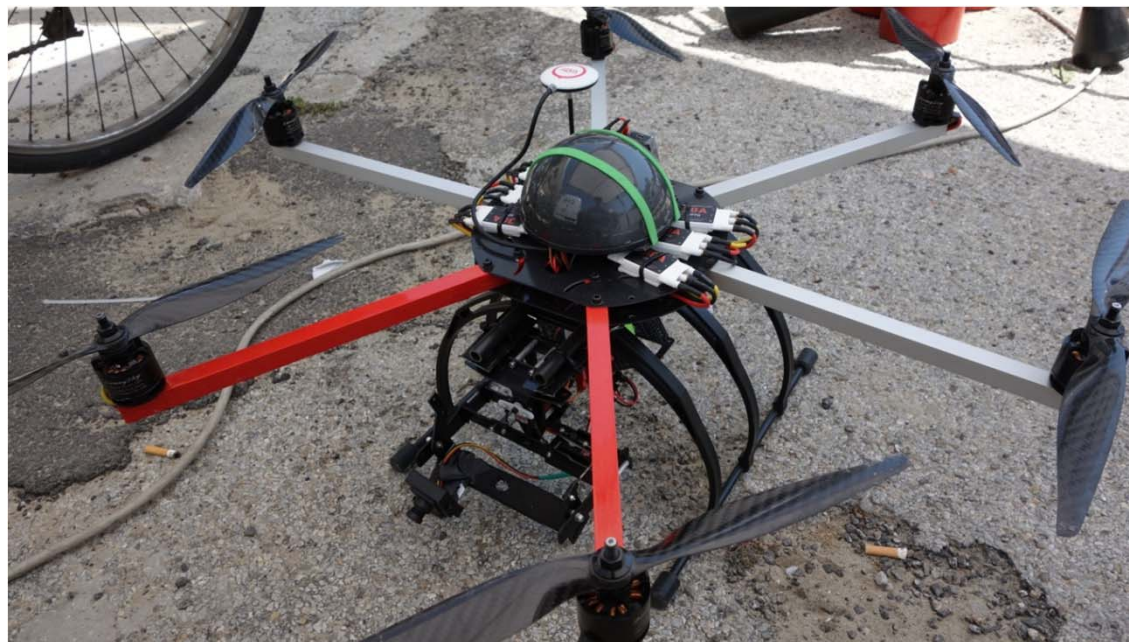


---

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



# Il nostro Drone Autocostruito



*Il primo modello: Novembre 2011*

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



# Il nostro Drone Autocostruito

Prima del volo...



*L'ultima evoluzione: Marzo 2013*

...dopo la caduta!





## AEROMODELLI PER USO LUDICO



## DRONI PROFESSIONALI

Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto

Scenario NON CRITICO

Scenario MISTO

Scenario CRITICO



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



# I DRONI PROFESSIONALI

## LE APPLICAZIONI IN CAMPO INGEGNERISTICO

---

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)





## LE APPLICAZIONI IN CAMPO INGEGNERISTICO :

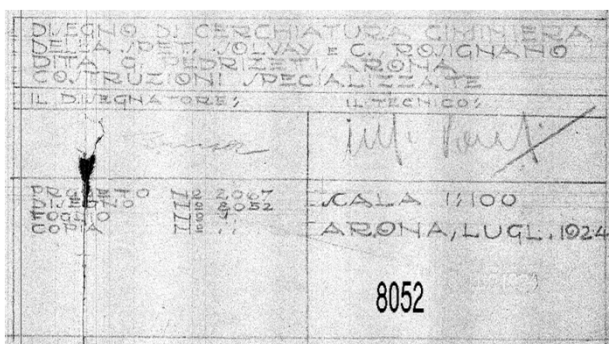
1. **MONITORAGGIO** Tecnico ed Ambientale
2. **ISPEZIONI VISIVE** e Video S.A.L.
3. **FOTOGRAMMETRIA** a bassa quota
4. **NUVOLA di PUNTI** e **MODELLAZIONE 3D – DTM e DSM**
5. **RILIEVI TERMOGRAFICI** di Edifici ed Impianti
6. **RILIEVI MULTISPETTRALI**
7. **AGRICOLTURA DI PRECISIONE**
8. **MECCATRONICA**



## 1. MONITORAGGIO TECNICO ed AMBIENTALE

### MONITORAGGIO TECNICO

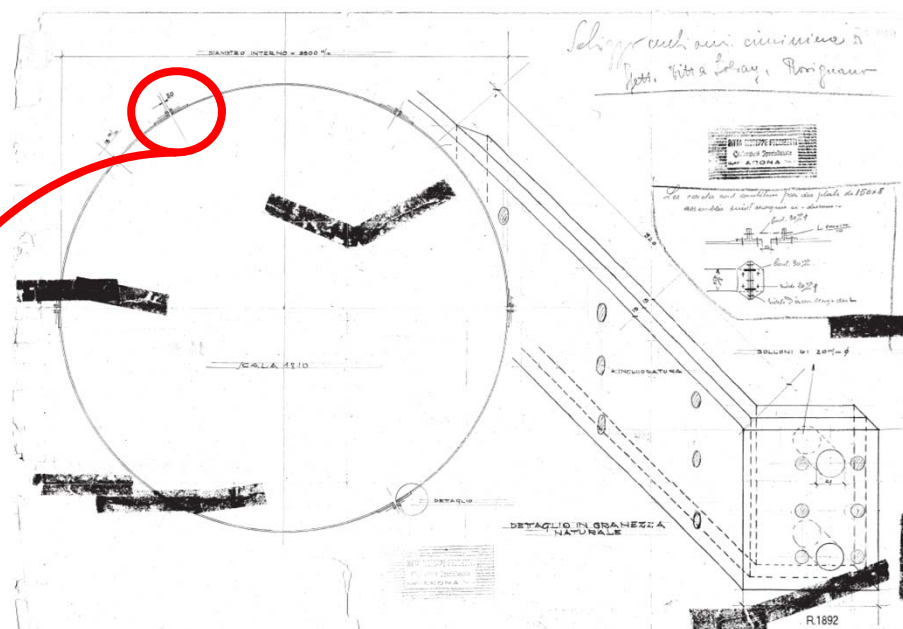
- Velocità di esecuzione
- Rilievo di punti inaccessibili
- Report Fotografico e Video



# 1. MONITORAGGIO TECNICO ed AMBIENTALE

## MONITORAGGIO TECNICO

- Velocità di esecuzione
- Rilievo di punti inaccessibili
- Report Fotografico e Video



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## APPLICAZIONI IN ATTIVITA' DI RISK ASSESMENT

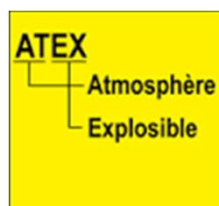
- ✓ **Ispezione visiva di siti inavvicinabili**
- ✓ **Ispezione di siti altrimenti non visibili**
- ✓ **Ridotti tempi di intervento**
- ✓ **Analisi in tempo reale dei dati**
- ✓ **Riduzione tempi di Valutazione del FERMO impianto**



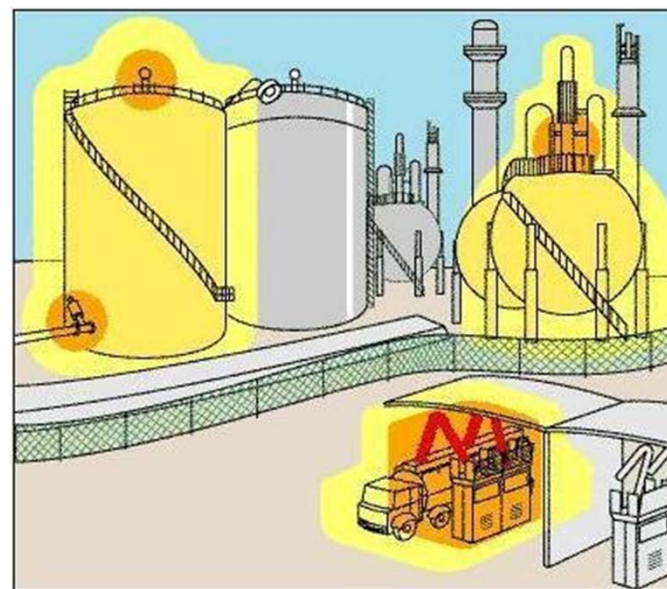


## APPLICAZIONI IN ATTIVITA' DI RISK ASSESSMENT

**Drone ATEX ?**



**Ad oggi ancora NO,  
ma la  
Valutazione dei Rischi  
è elemento fondamentale  
per l'uso dei Droni**



## 2. ISPEZIONI VISIVE A SCOPO MANUTENTIVO

### VIADOTTI e OPERE D'ARTE

- Velocità di esecuzione
- Rilievo di punti inaccessibili
- Report Fotografico
- Report Video
- Rilievo indifferente al traffico veicolare



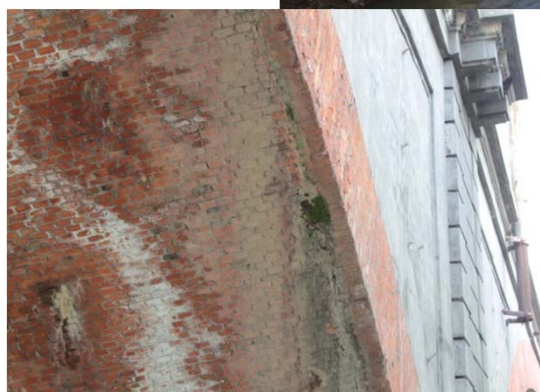
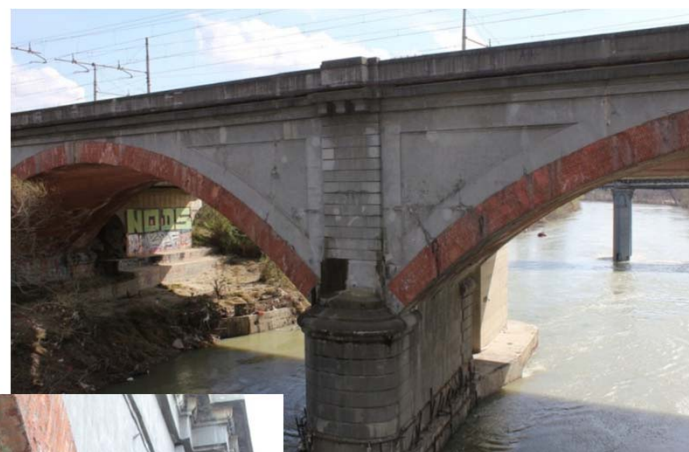
Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)

## 2. ISPEZIONI VISIVE A SCOPO MANUTENTIVO

### PONTI FERROVIARI

- Velocità di esecuzione
- Rilievo di punti inaccessibili
- Report Fotografico
- Report Video
- Rilievo indifferente al traffico treni





## 2. ISPEZIONI VISIVE A SCOPO MANUTENTIVO



Condominio: H=24mt



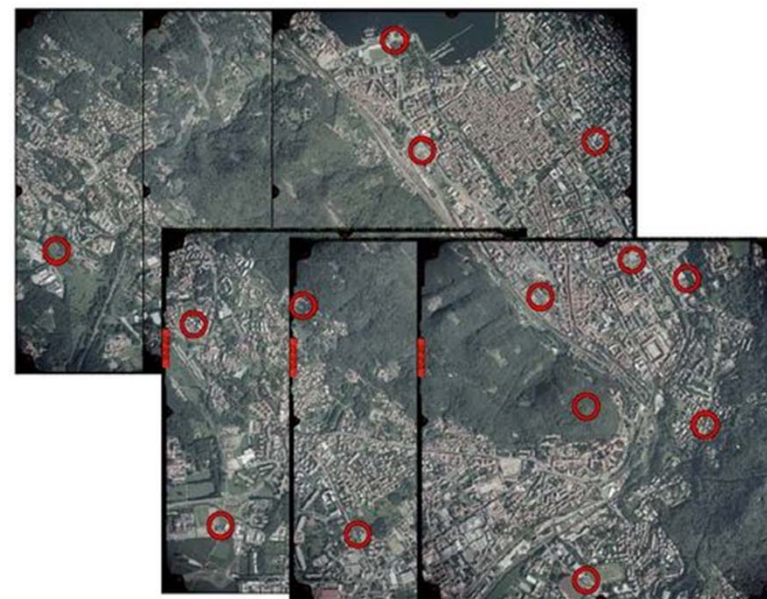
### 3. FOTOGRAMMETRIA AEREA A BASSA QUOTA

#### FOTOGRAMMETRIA CLASSICA

- Costi elevati
- **Scala di restituzione TERRITORIALE**
- Periodi di volo condizionati  
(altezza solare, nubi, sovraesposizione, etc.)
- Aree estese di territorio

TABELLA DI CORRISPONDENZA  
scala CARTA / scala FOTOGRAMMA

	denominatore SCALA CARTA	denominatore SCALA FOTO
	1.000 (x 5)	5.000
<b>Catasto</b>	2.000 (x 4)	8.000
	4.000 (x 4)	12.000
<b>CTR</b>	5.000 (x 3)	15.000
	10.000 (x 2)	20.000
	20.000 (x 1,5)	30.000
<b>IGM</b>	25.000 (x 1,6)	40.000
	50.000 (x 1)	50.000
	100.000 (x 0,8)	80.000

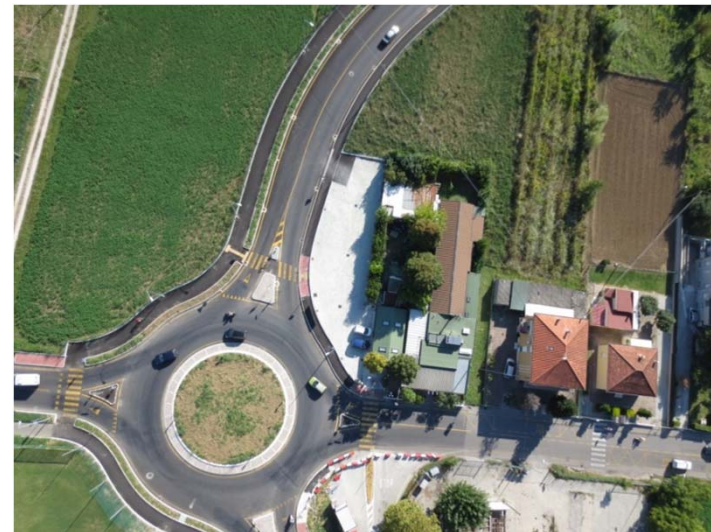


## FOTOGRAMMETRIA CON DRONE

- **Scala di restituzione URBANA ed EDILIZIA**
- Periodi di volo poco condizionati da fattori meteorologici
- Aree relativamente ridotte di territorio
- Costi contenuti

### Scale di restituzione

- 1:500
- 1:200
- 1:100
- 1:50

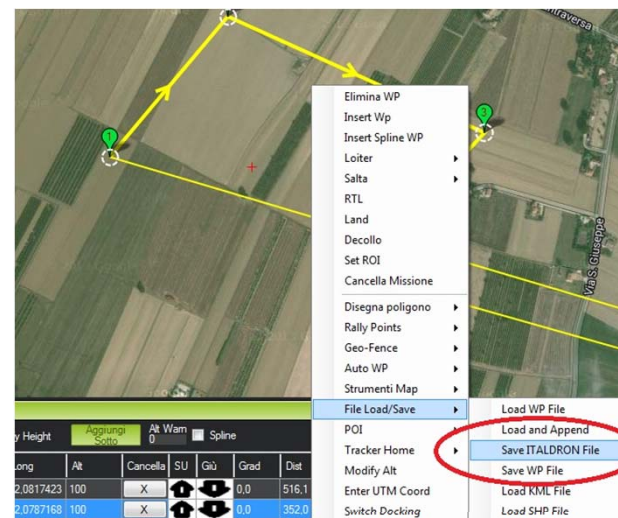


## L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI VOLO

Due funzionalità specifiche per mapping:

Integrazione del software

“Mission Planner” .....



.....e integrazione delle funzioni di scatto remoto e di  
posizionamento «nadirale» automatico



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI VOLO

PIANIFICAZIONE DEL RILIEVO CON DRONE:

PLANIMETRICO E ALTIMETRICO

- ✓ OVERLAP VERTICALE (~ 60%-70%)
- ✓ OVERLAP ORIZZONTALE (~ 60%-70%)

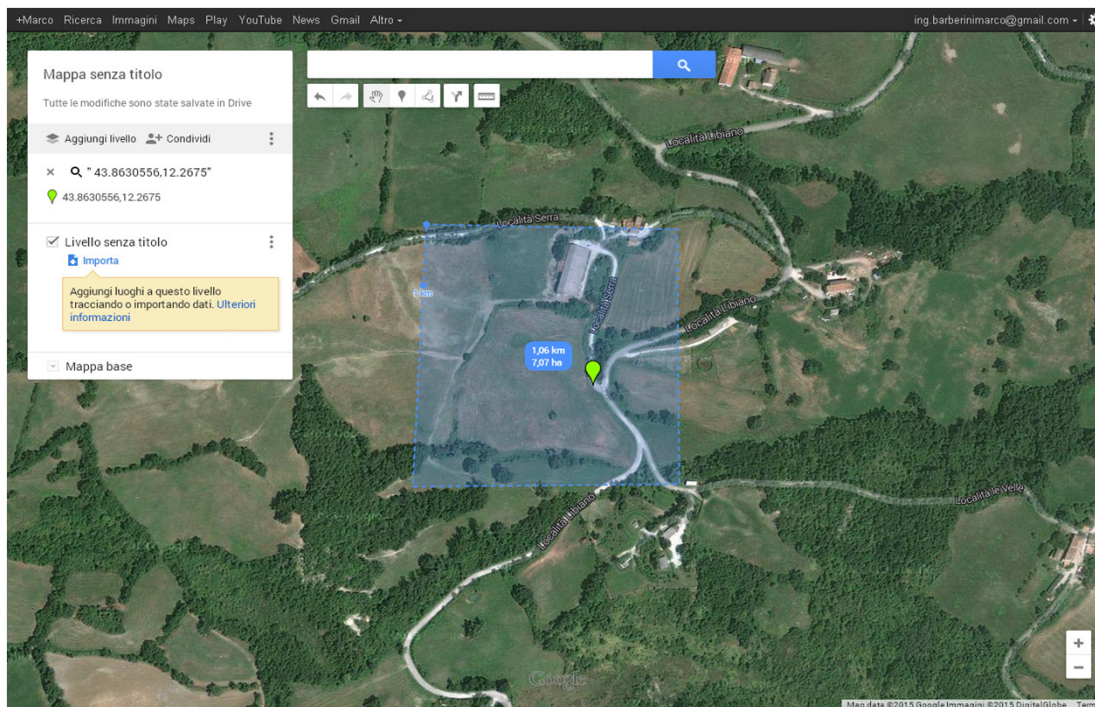
Posizionamento GCP  
“Ground Control Points”,  
Riferimenti a terra di  
precisione (~1 cm)



## Programmare II WAYPOINT

Frana a Libiano (FC)

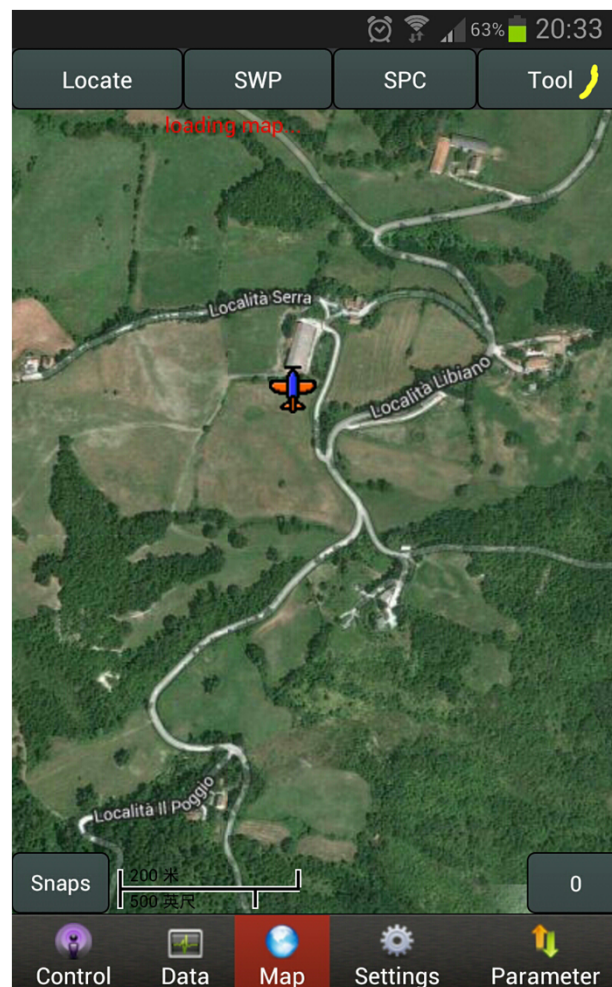
Superficie stimata di  
rilievo: 10Ha circa



## Programmare II WAYPOINT

Avvio dell'Applicazione  
per la programmazione  
del volo con Waypoint

E' necessario il  
posizionamento GPS di  
massima (es. telefono  
cellulare)





## Programmare II WAYPOINT

Definizione dei parametri  
di volo:

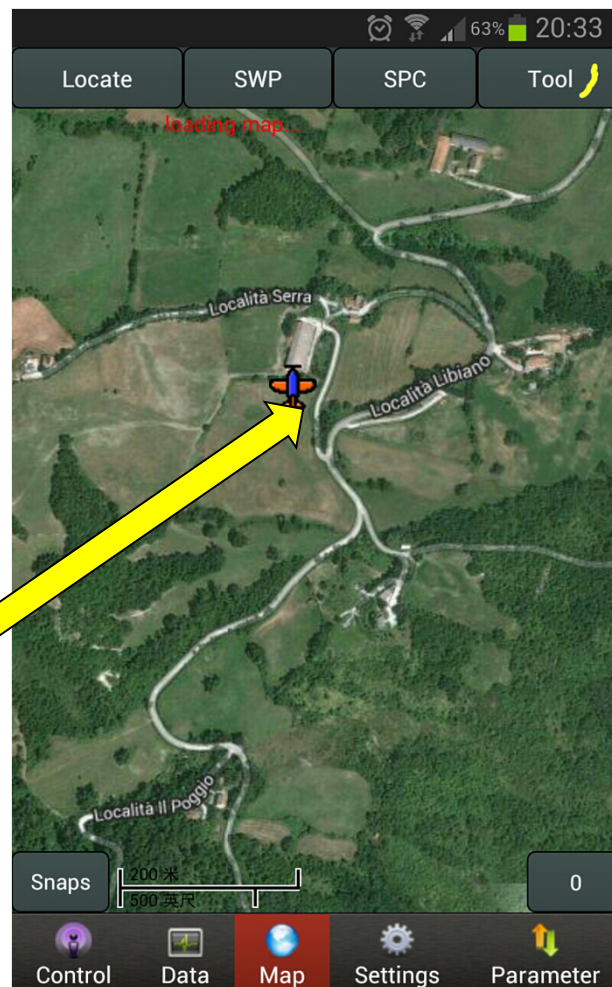
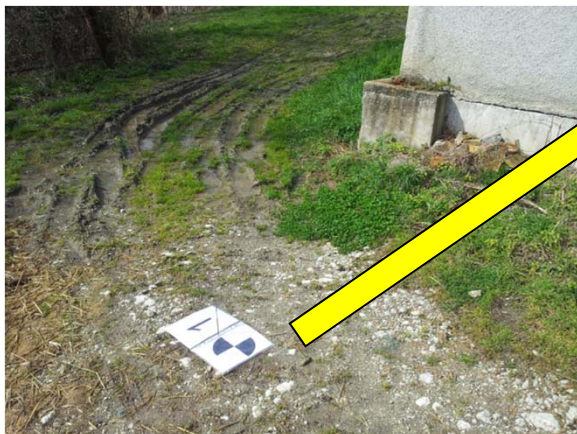
- Altitudine
- Lunghezza traiettorie
- Interdistanza

Sono tutte in funzione  
dell'Overlap



## Programmare II WAYPOINT

Posizionamento dei  
“Ground Control Points”  
Riferimenti a terra di  
precisione (~1 cm)



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## Principali usi a SCALA URBANA ed EDILIZIA:

- **Rilievo di aree limitate di territorio**  
Progettazione, ricostruzioni REALI del contesto, etc.
- **Caratteristiche e funzionalità per sistemi GIS**  
anche per piccole porzioni di territorio da **AGGIORNARE**  
(mappe urbane, verde, stradari, etc.)
- **Aggiornamento dati territoriali per la P.A.**  
in molte attività di pianificazione, gestione, controllo e promozione
- **Infortunistica Stradale**  
rilievo spedito di Incidenti, anche con ricostruzione 3D



## 4. NUVOLA di PUNTI e MODELLAZIONE 3D

**NUVOLA DI PUNTI: cos'è?**

E' un insieme di punti che identificano strutture tridimensionali

(oggetti o superfici in rilievo)

caratterizzati da un insieme di informazioni

(coordinate di posizione, densità, colore, profondità, ecc.).

**A COSA SERVE ?**

**Generazione di MODELLI DIGITALI dal PICCOLO all'ENORME**

---

Ing. Marco Barberini    marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso    gianluca.rovituso@italdron.com



## 4. NUVOLA di PUNTI e MODELLAZIONE 3D

### **MODELLO 3D: cos'è ?**

Un modello 3D (o modello tridimensionale)  
è una rappresentazione informatica di un oggetto tridimensionale

### **A COSA SERVE ?**

- **Modelli 3D per software CAD**  
per generazione di piante, prospetti e sezioni
- **Ricostruzione 3D di vari scenari**  
(manufatti, fabbricati, interni, territoriale, archeologico, etc.)
- **Creazione di file per la stampa 3D** per generazione di prototipi





## USE CASE: CASTELLO MEDIOEVALE



---

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## ORGANIZZARE IL PROGETTO

- ✓ LE ESIGENZE DELLA COMMITTENZA
- ✓ LA FATTIBILITA' NORMATIVA
- ✓ WBS: Organizzazione e Tempi del Progetto
- ✓ LA SCELTA DEL MEZZO PIU' APPROPRIATO
- ✓ L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI VOLO
- ✓ L'ELABORAZIONE E LA RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI





## LE ESIGENZE DELLA COMMITTENZA

COMPRENDERE LE ESIGENZE DELLA COMMITTENZA  
E SAPERLE TRADURRE IN UNA SEQUENZA DI OPERAZIONI  
E' FONDAMENTALE  
PER LA RIUSCITA DI QUALUNQUE ATTIVITA' LAVORATIVA



## LE ESIGENZE DELLA COMMITTENZA

**A QUESTO SCOPO  
E' NECESSARIO  
NON IMPROVVISARE  
MA  
PROGETTARE E PIANIFICARE  
TUTTO IL FLUSSO  
DELLE ATTIVITA'**



## LE ESIGENZE DELLA NOSTRA COMMITTENZA

- ✓ IL COMMITTENTE E' PUBBLICO
- ✓ IL FINE E' DI REALIZZAZIONE UN MASTERPLAN STRATEGICO
- ✓ E' NECESSARIO IL RILIEVO DELLO STATO DI FATTO
- ✓ CREAZIONE DI UNA MEMORIA STORICA ICONOGRAFICA DEGLI STILI ARCHITETTONICI ED EDILIZI DEL MANUFATTO
- ✓ MODELLO 3D PER VALUTARE INTERVENTI DI RESTAURO E ALTRO



## LA FATTIBILITA' NORMATIVA :

### ANALISI DELLO SCENARIO:

- ✓ AREA CRITICA
- ✓ AREA NON CRITICA
- ✓ SCENARIO MISTO

### Carte ENR AIP



## LA FATTIBILITA' NORMATIVA: **IL NOSTRO SITO**

### ANALISI DELLO SCENARIO:

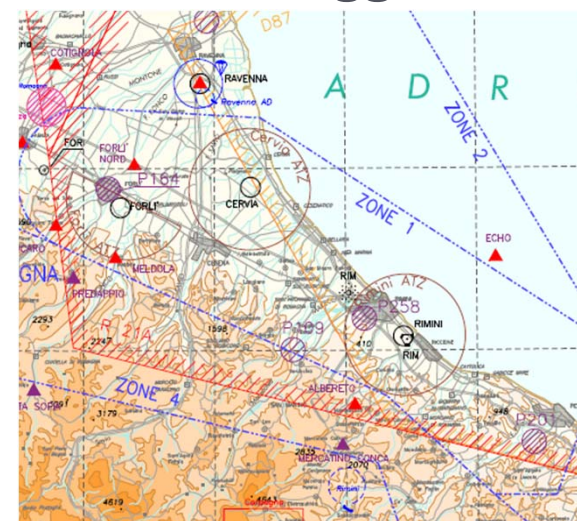
✓ AREA CRITICA

✓ AREA NON CRITICA

✓ SCENARIO MISTO



### Carte AIP aggiornate



### Verifica di TUTTE le condizioni al contorno

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



# WBS : Work Breakdown Structure PROGRAMMAZIONE, ORGANIZZAZIONE CRITICITA' E TEMPI DEL PROGETTO

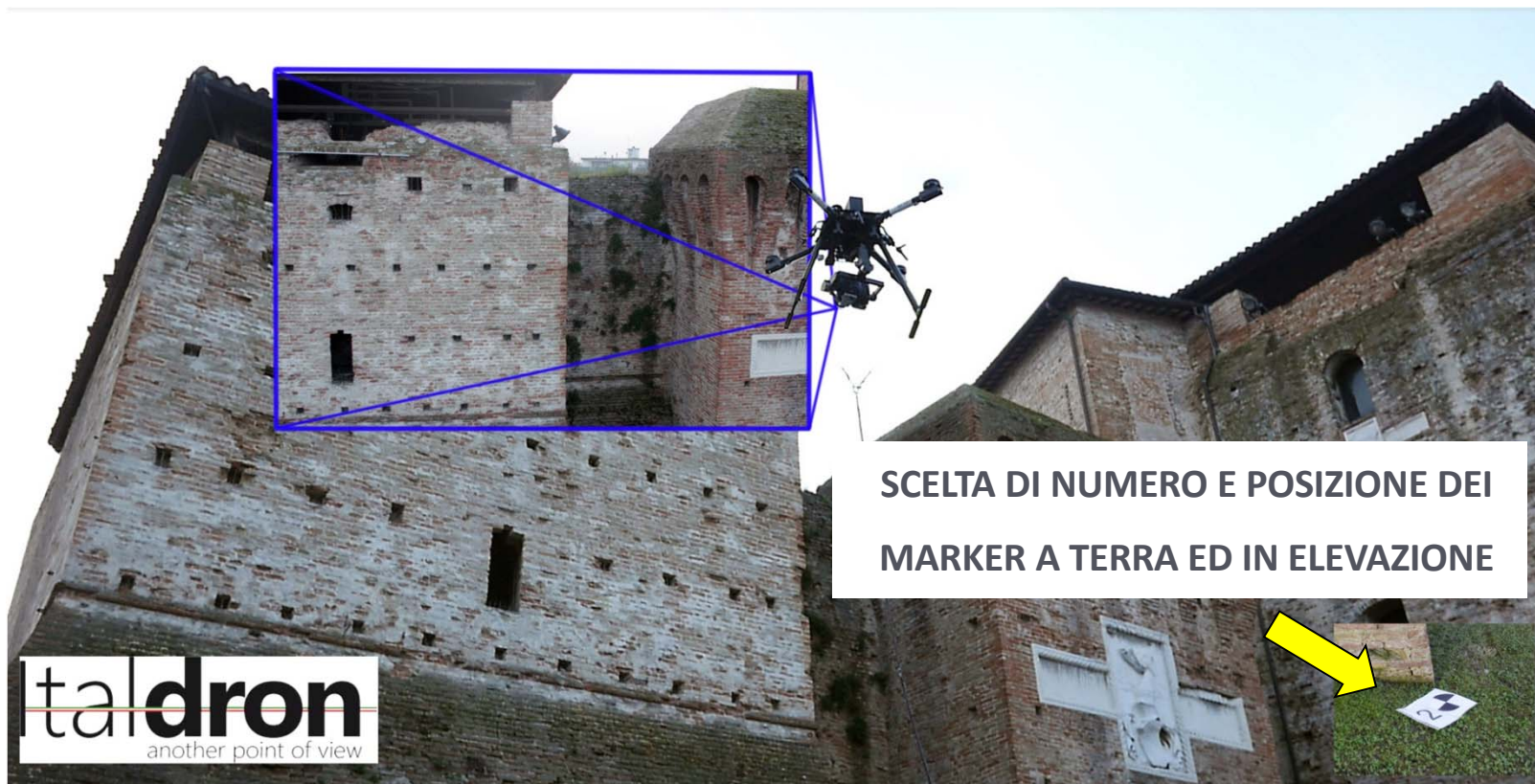
## CONTROLLO DELLE CRITICITA':

- ✓ ATTI AUTORIZZATIVI
- ✓ COORDINAMENTO CON RILIEVO TOPOGRAFICO
- ✓ INTEGRAZIONE MULTIDISCIPLINARE
- ✓ CONTROLLO DELLO SPAZIO AEREO
- ✓ ...e tanto altro !!!





## L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI VOLO



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



IMMAGINE FOTOGRAFICA  
DI PROSSIMITA'





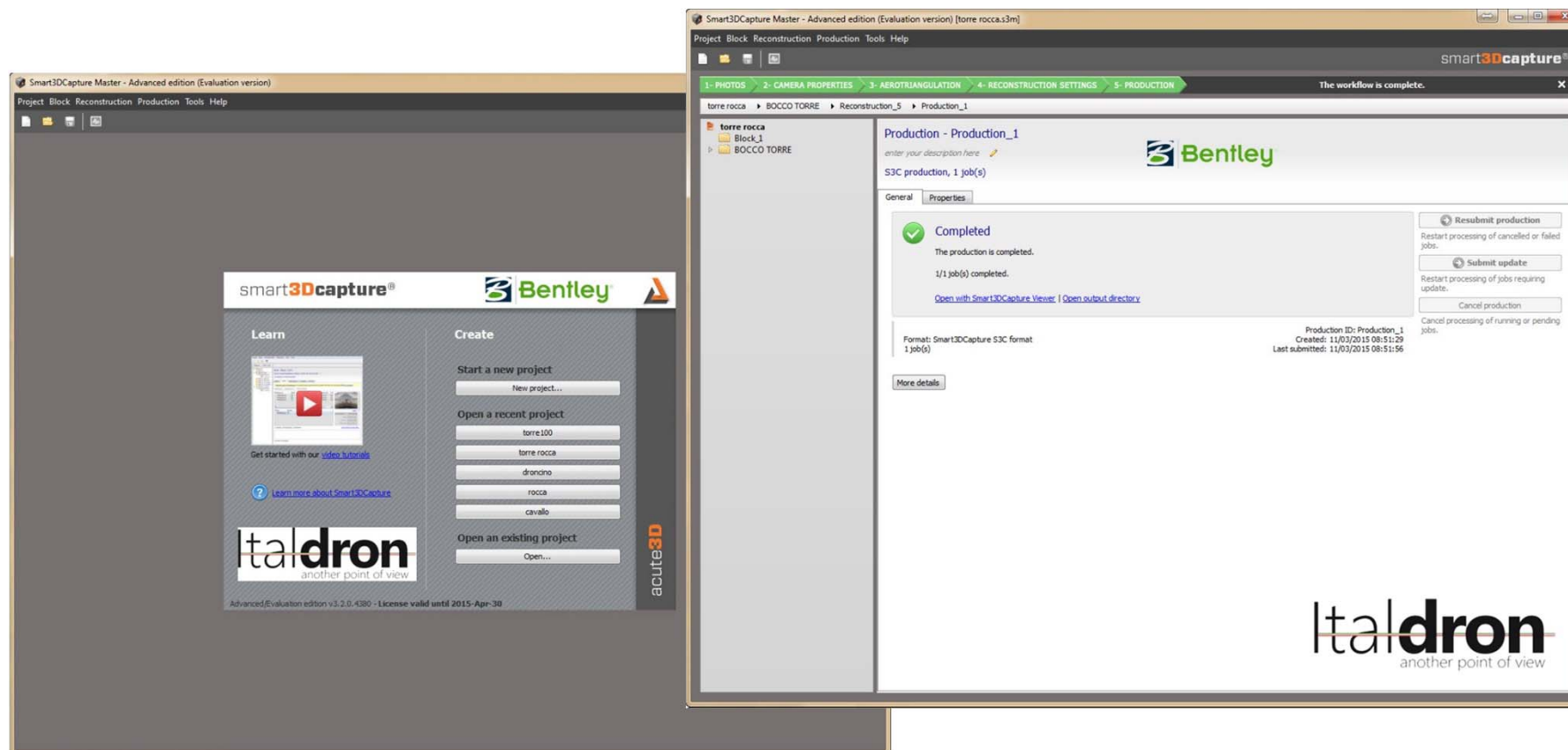
## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



IMMAGINE FOTOGRAFICA  
DI PROSSIMITA'



## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



### INSERIMENTO FOTOGRAFIE PER LA **REALITY MODELING**

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI

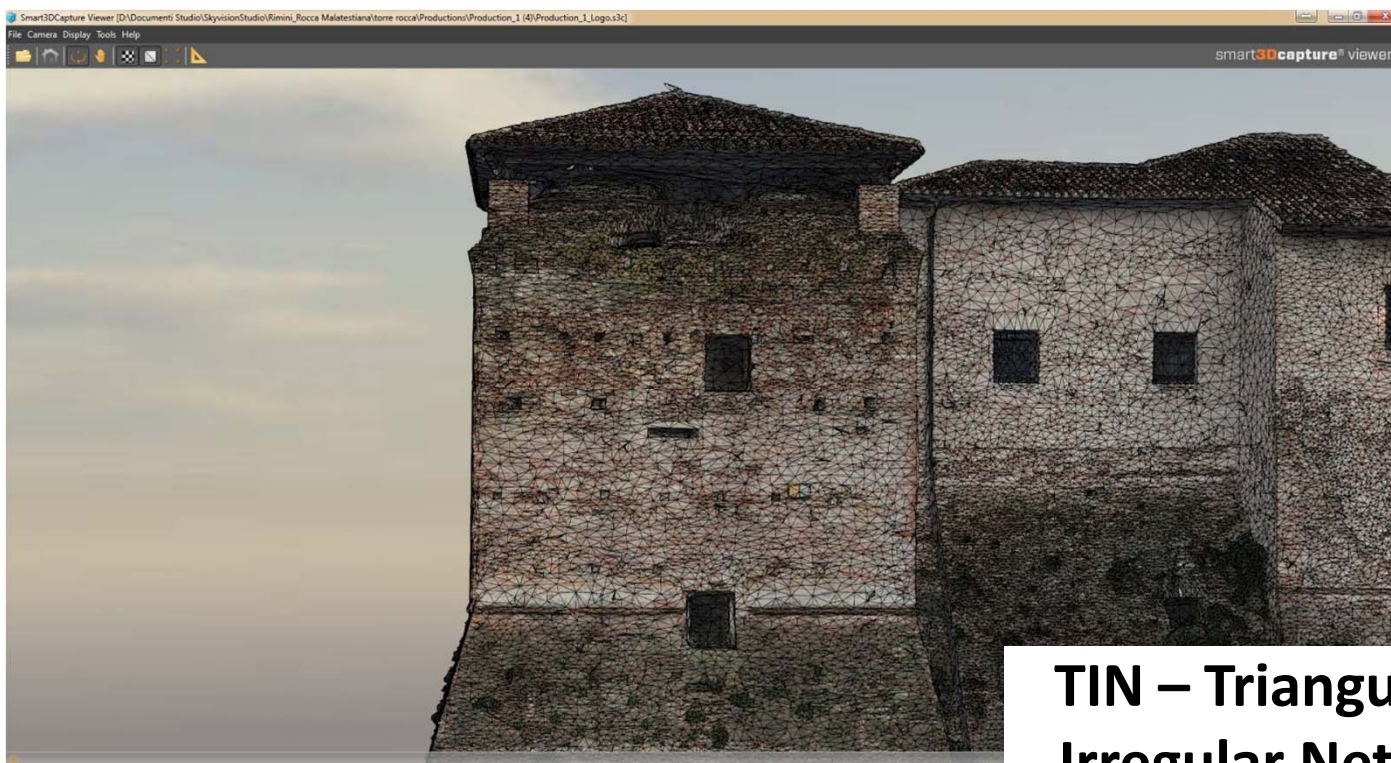


**TIN – Triangulated  
Irregular Network**

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



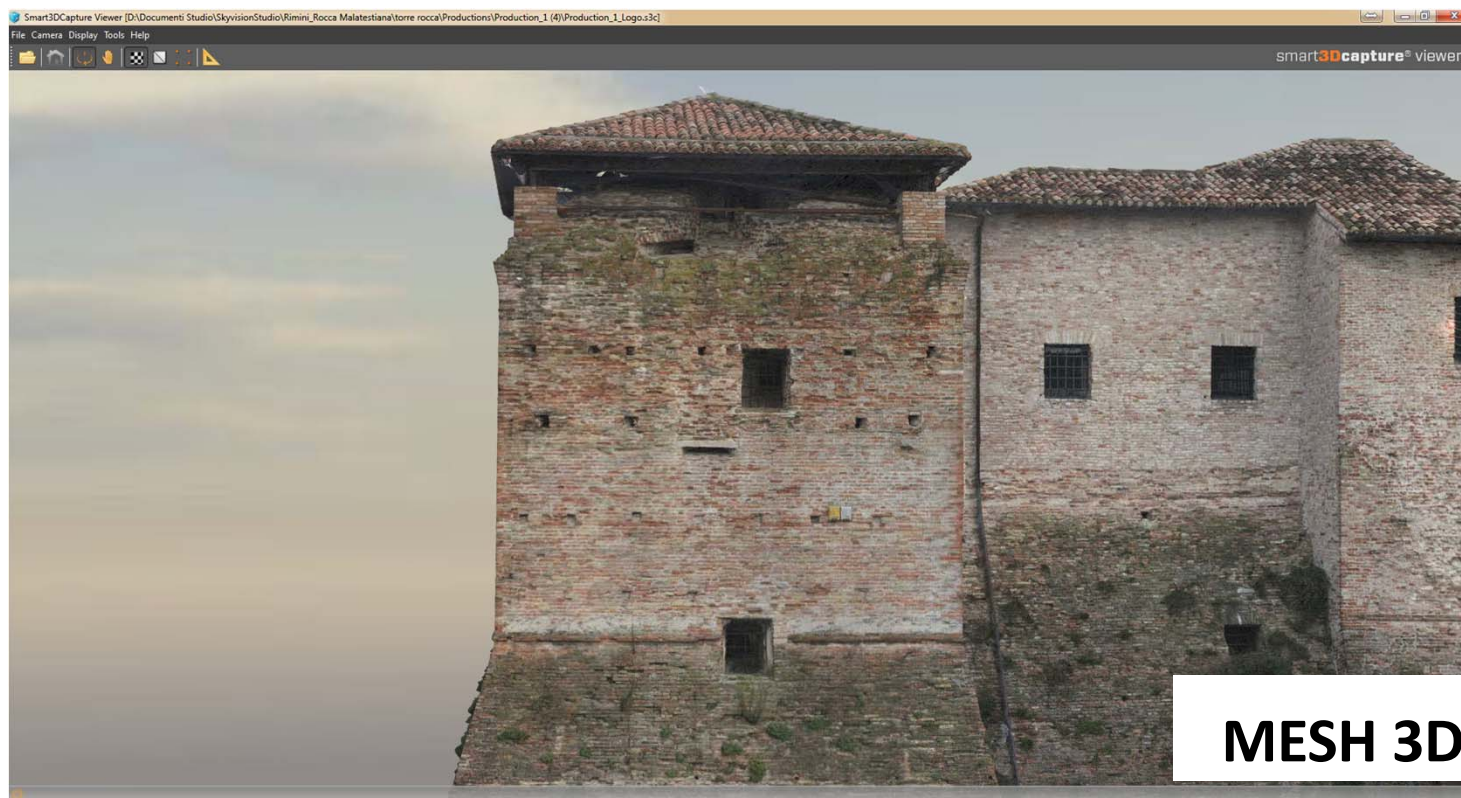
**TIN – Triangulated  
Irregular Network**

Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



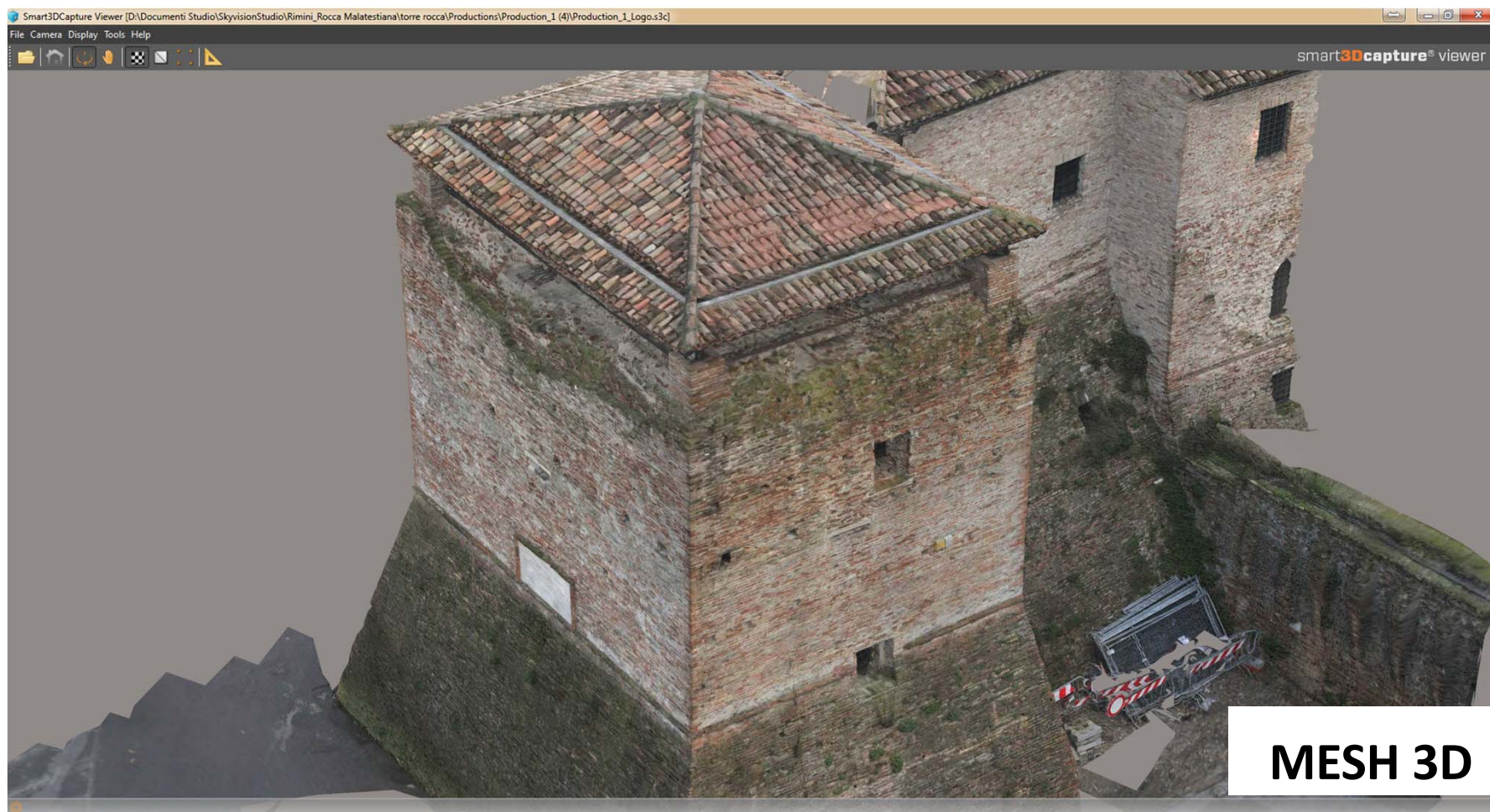
## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)  
Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



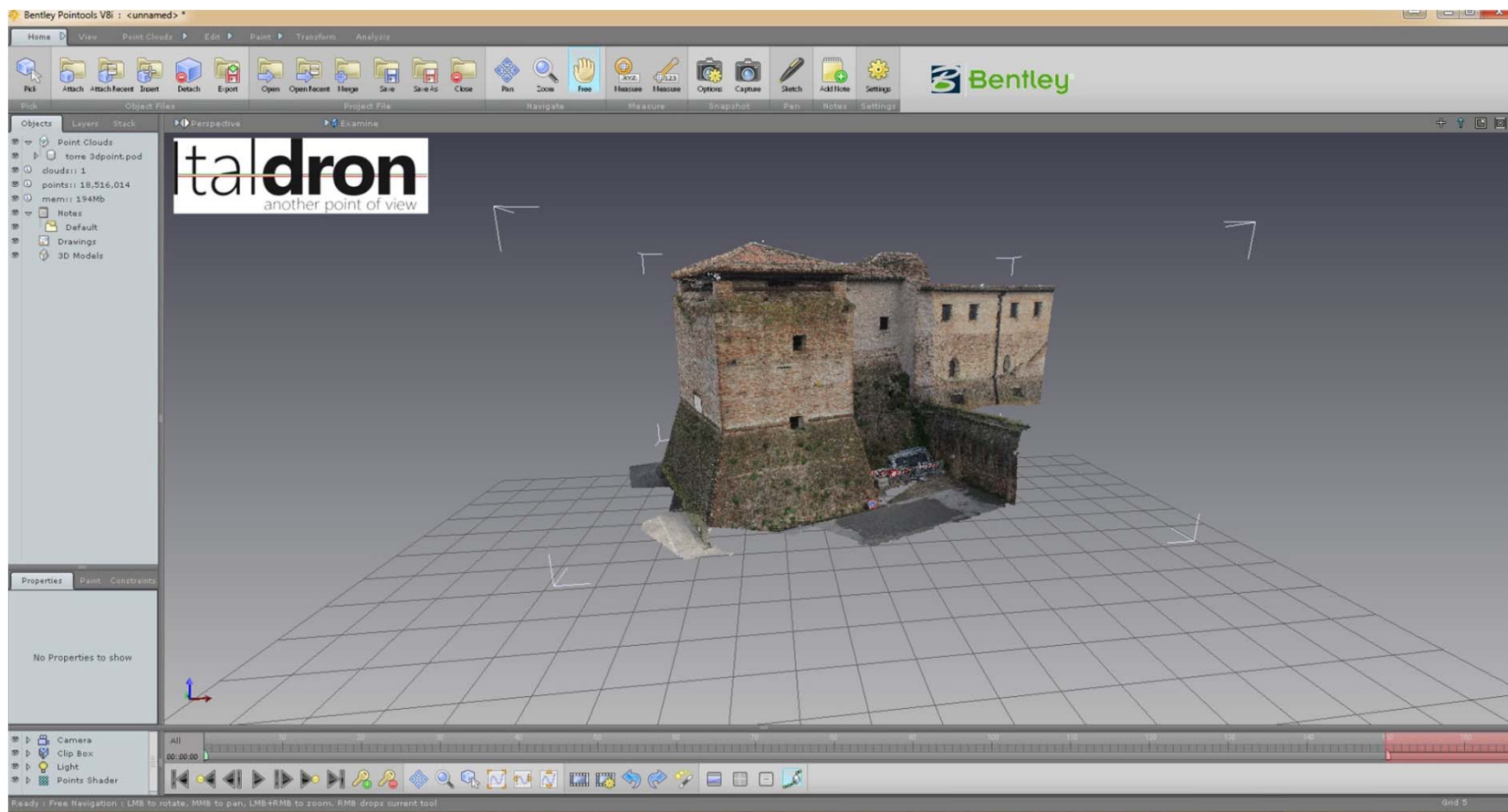




Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



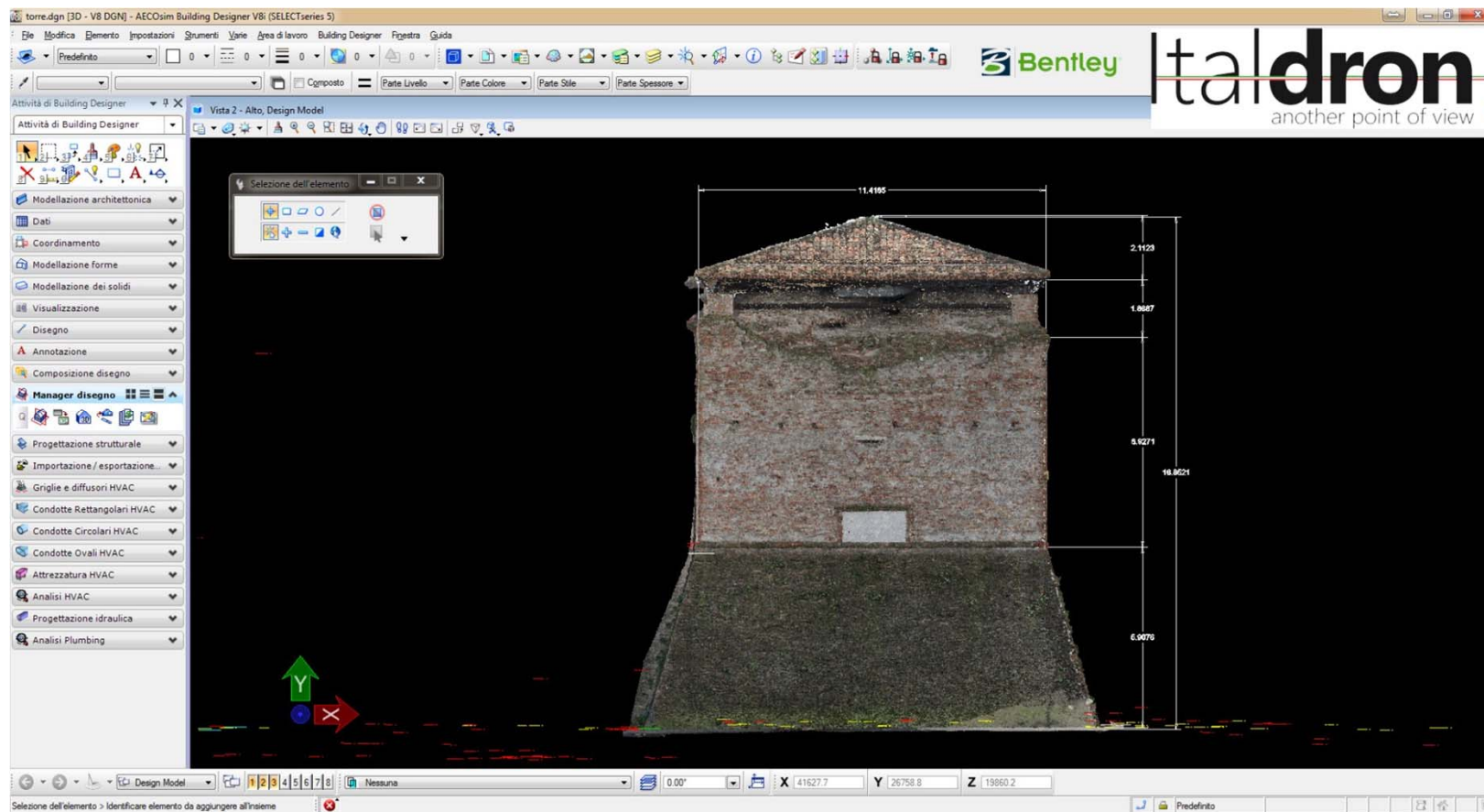
## ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DATI RILEVATI



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## INSERIMENTO E GESTIONE POINT CLOUD IN PROGRAMMA CAD



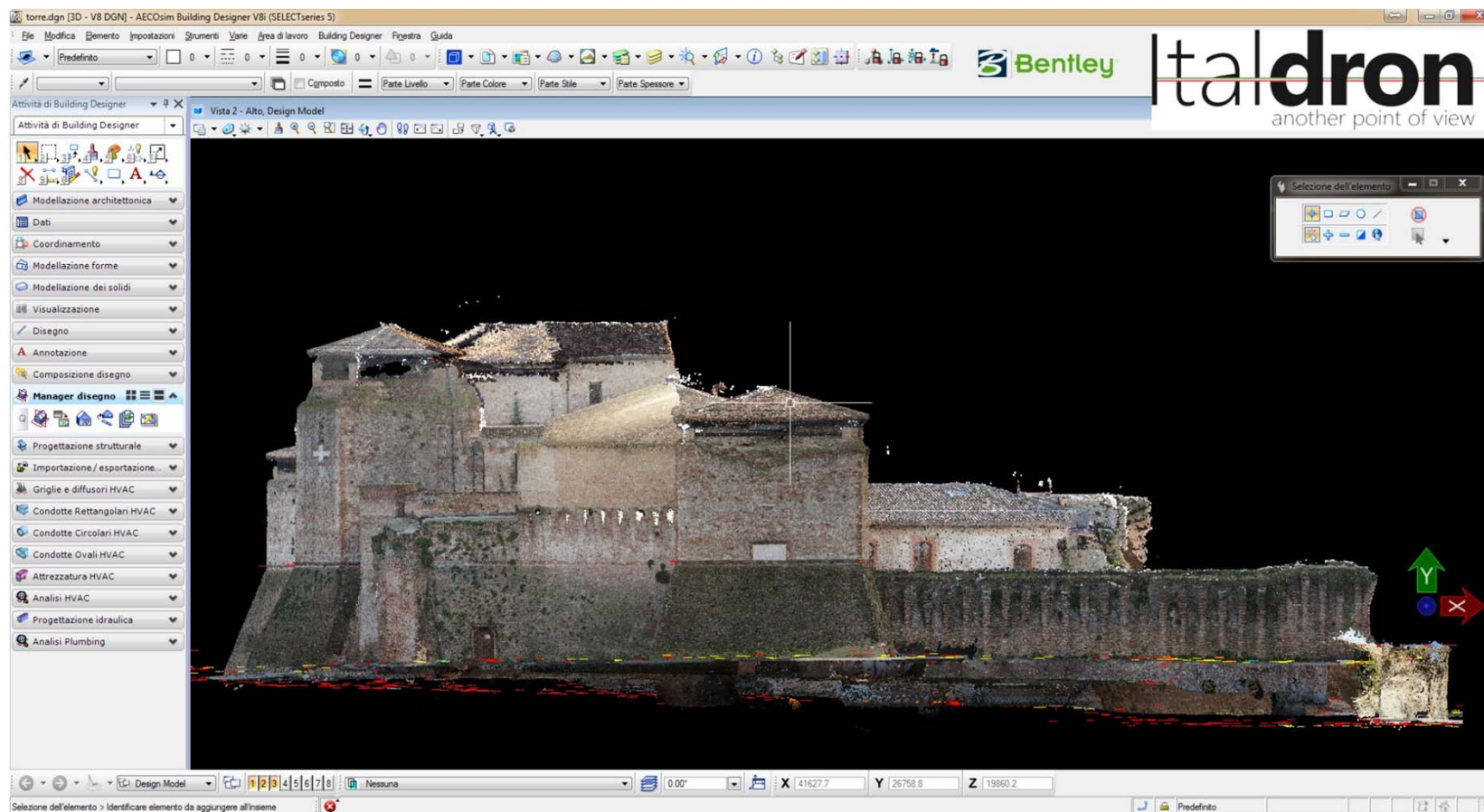
Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





## INSERIMENTO E GESTIONE POINT CLOUD IN PROGRAMMA CAD



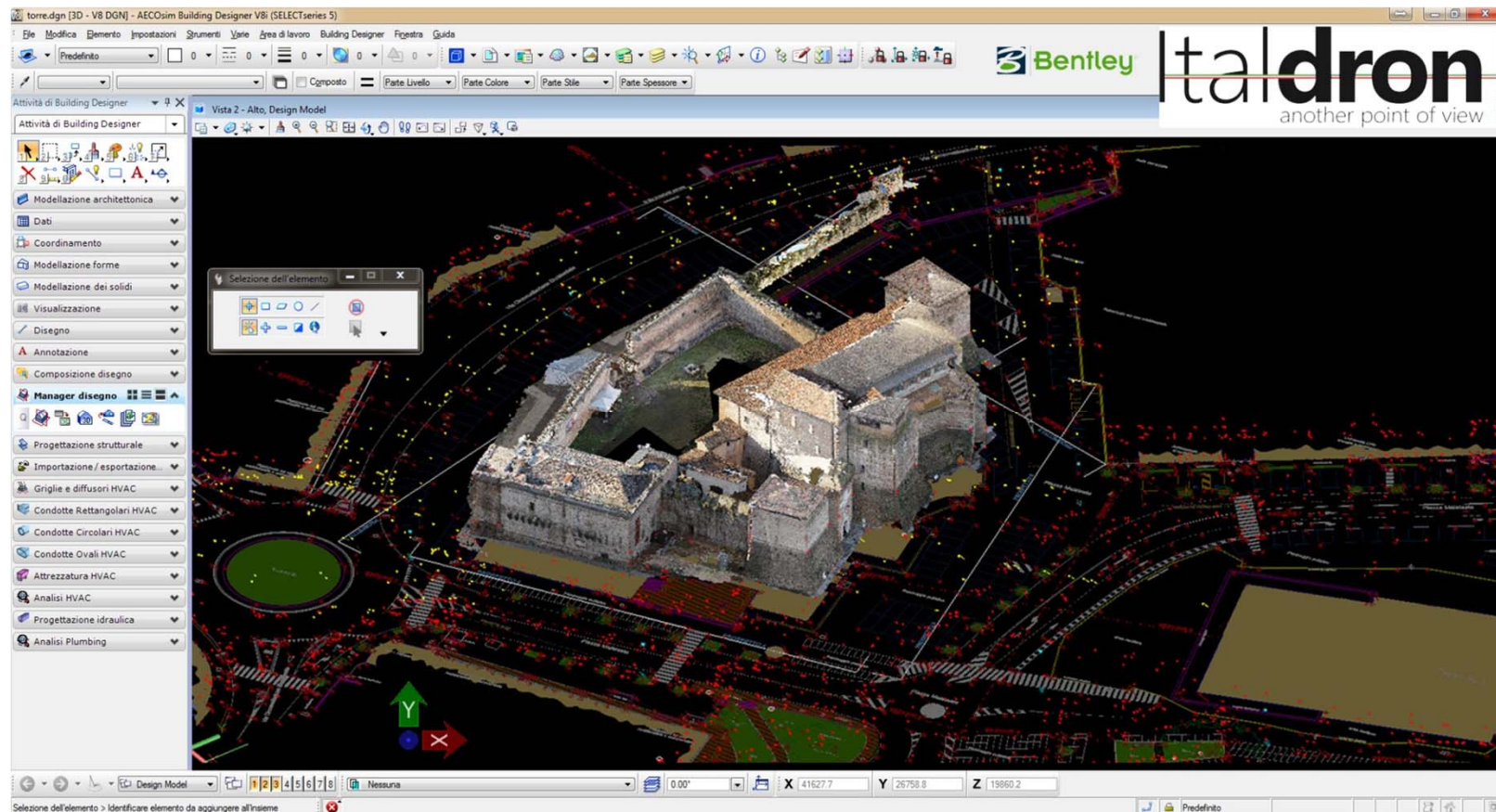
Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





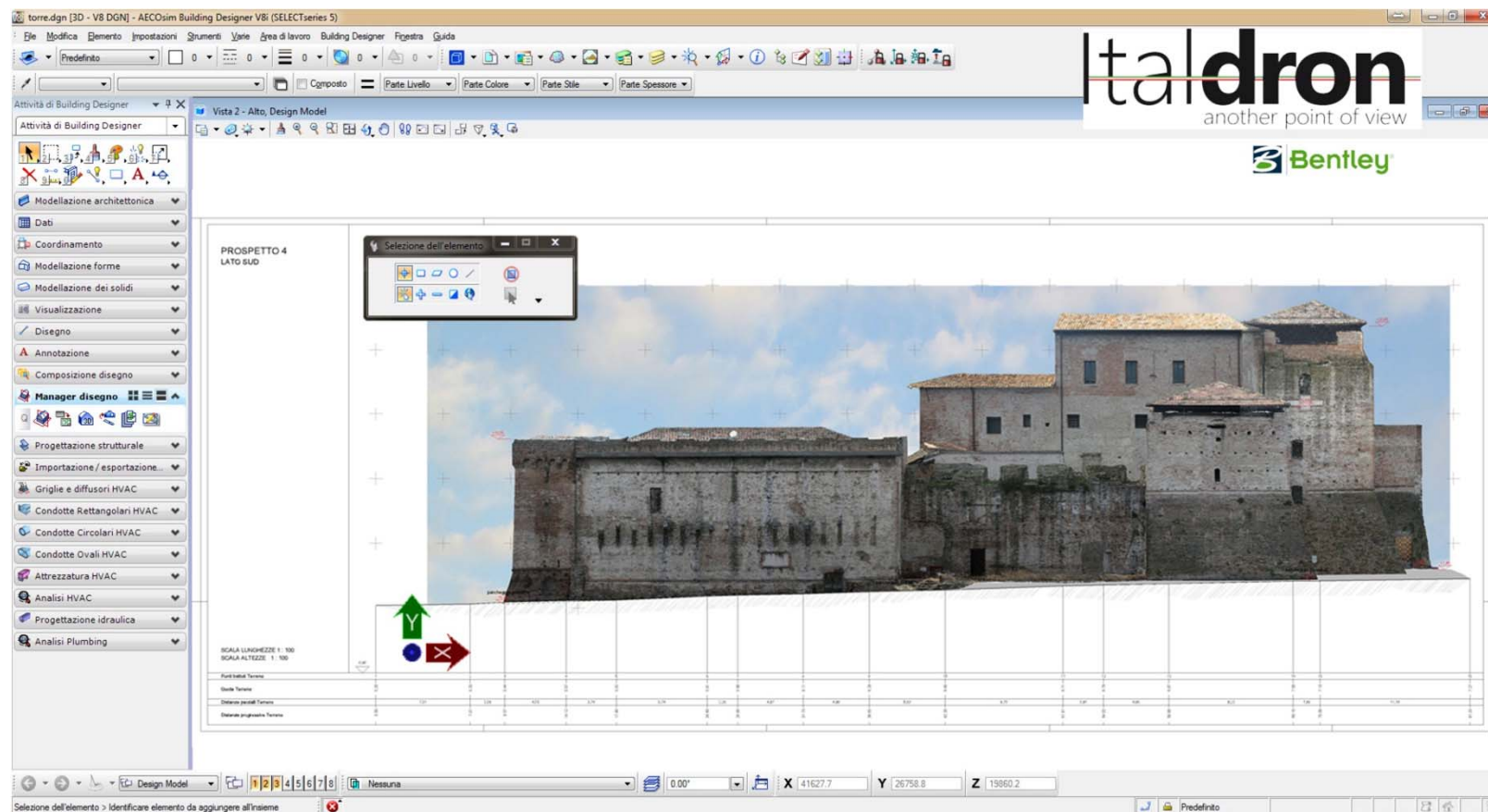
## INSERIMENTO E GESTIONE POINT CLOUD IN PROGRAMMA CAD



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## INSERIMENTO E GESTIONE POINT CLOUD IN PROGRAMMA CAD

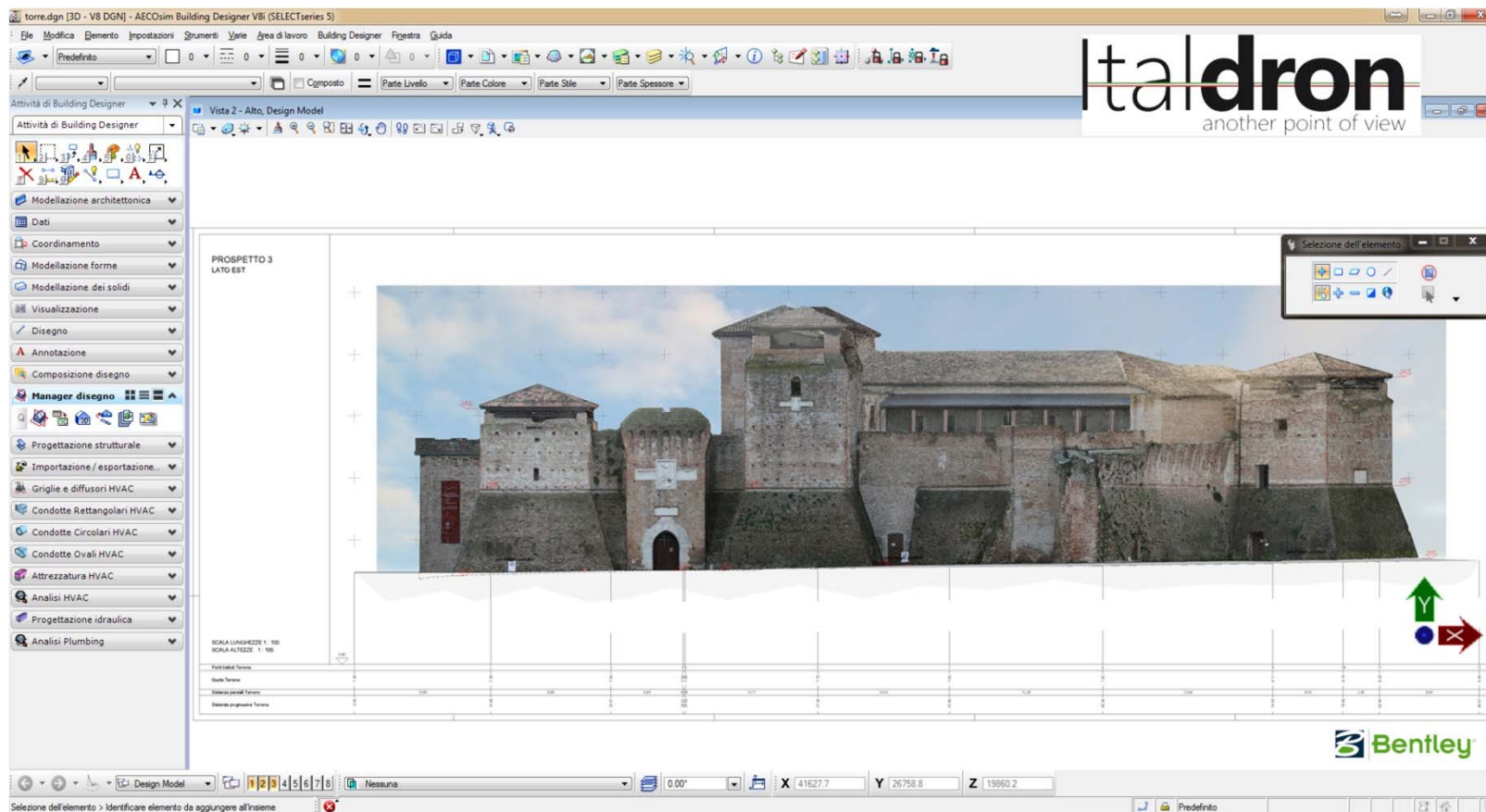


Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## INSERIMENTO E GESTIONE POINT CLOUD IN PROGRAMMA CAD



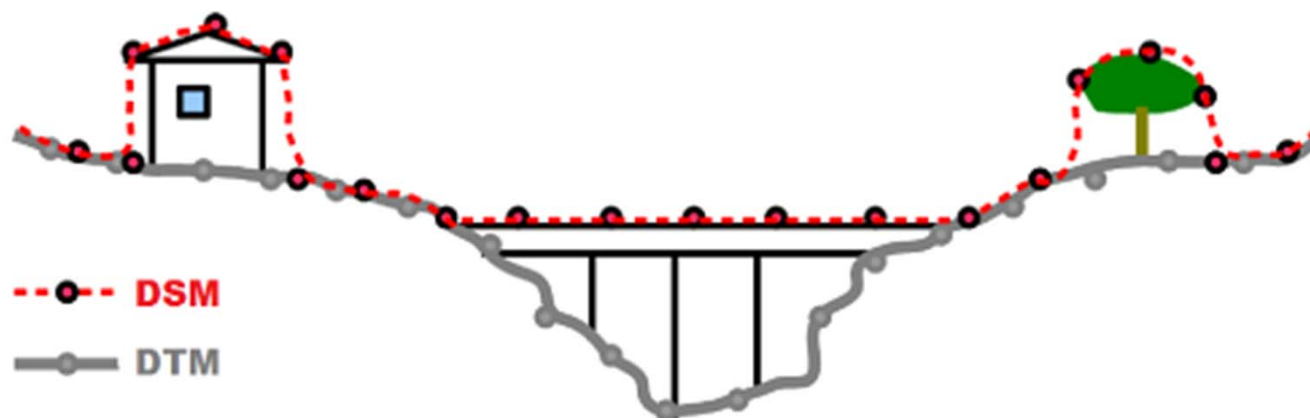
Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## 4. DTM e DSM

# DSM

## DIGITAL SURFACE MODEL



# DEM o DTM

## DIGITAL ELEVATION MODEL (Digital Terrain Model)

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)





## 4. DTM e DSM

### MISURAZIONE DI VOLUMI, DISTANZE E SUPERFICI

- **Generazione di dati bi-tridimensionali**

#### A COSA SERVE ?

- Valutazione di movimenti del terreno  
(cave, frane, ripascimenti marittimi, modifica alvei e argini fluviali)
- Studio delle tecniche murarie, sistemi costruttivi ed elementi decorativi, strati di rivestimento, mappatura lesioni strutturali, tracciamento interferenze di impianti, etc



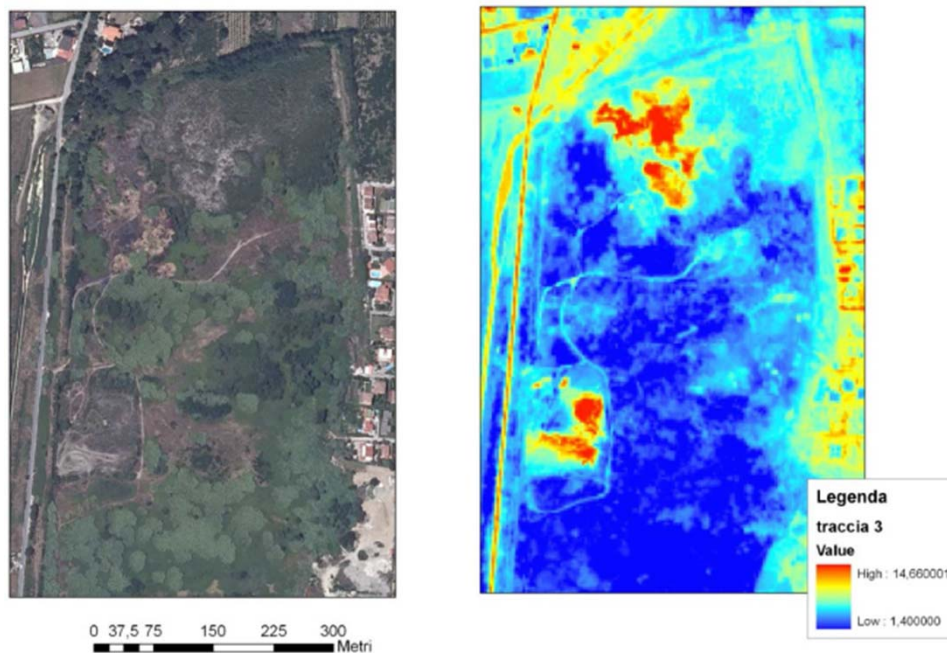
## 4. DTM e DSM MISURAZIONE DI VOLUMI, DISTANZE E SUPERFICI

# FRANA A LIBIANO (FC)





## 5. RILIEVI TERMOGRAFICI di Edifici ed Impianti



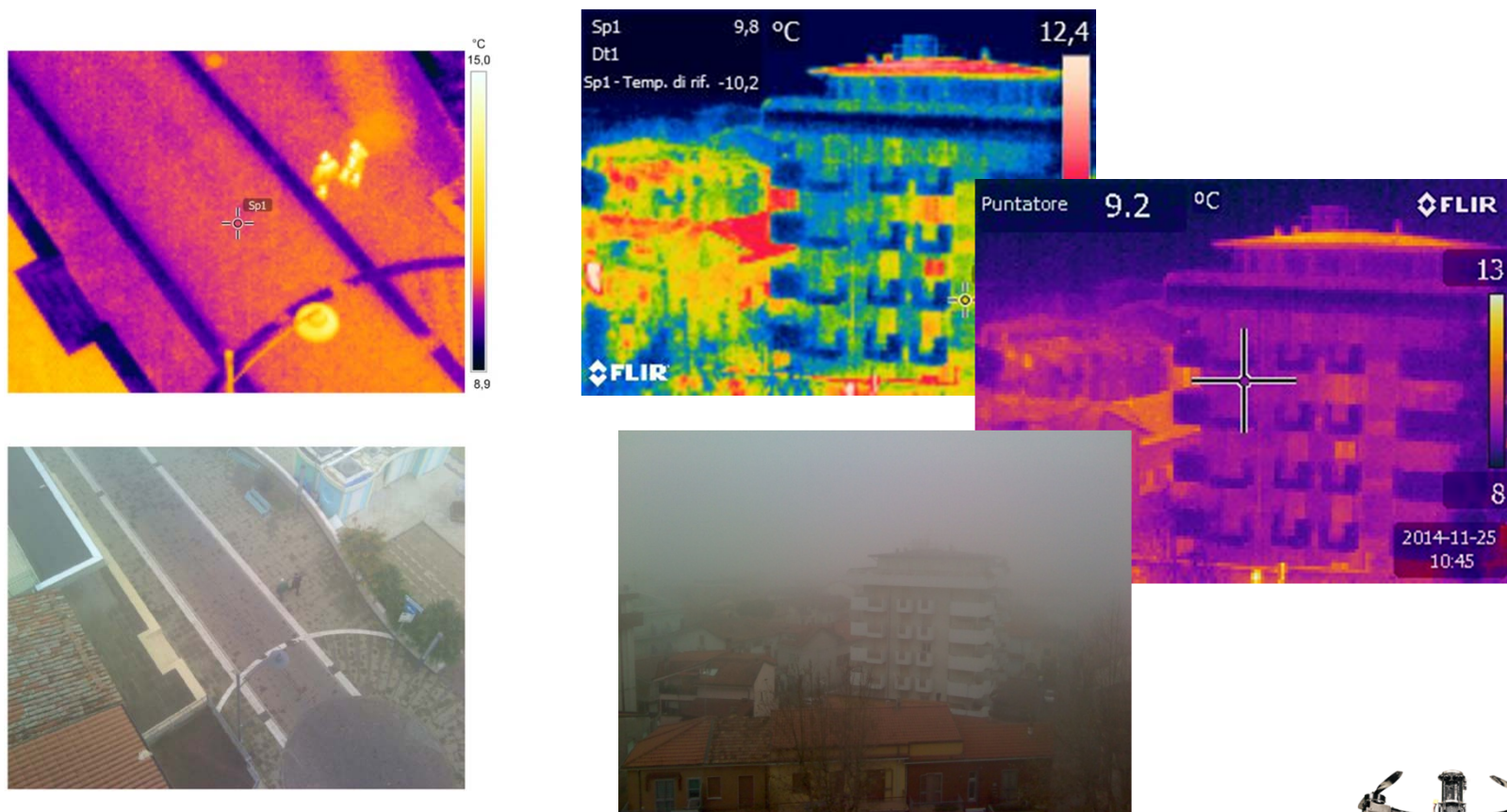
### INFRAROSSO e NIR (Near Infra Red)

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## 5. RILIEVI TERMOGRAFICI di Edifici ed Impianti



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com



## IL MONITORAGGIO DISSUASIVO

L'effetto è duplice:

1. di **SORVEGLIANZA ATTIVA** tramite trasmissione video e rilevamento in tempo reale
2. di **EFFETTO DETERRENTE** anche in assenza di sorveglianza attiva



## 6. RILIEVI MULTISPETTRALI

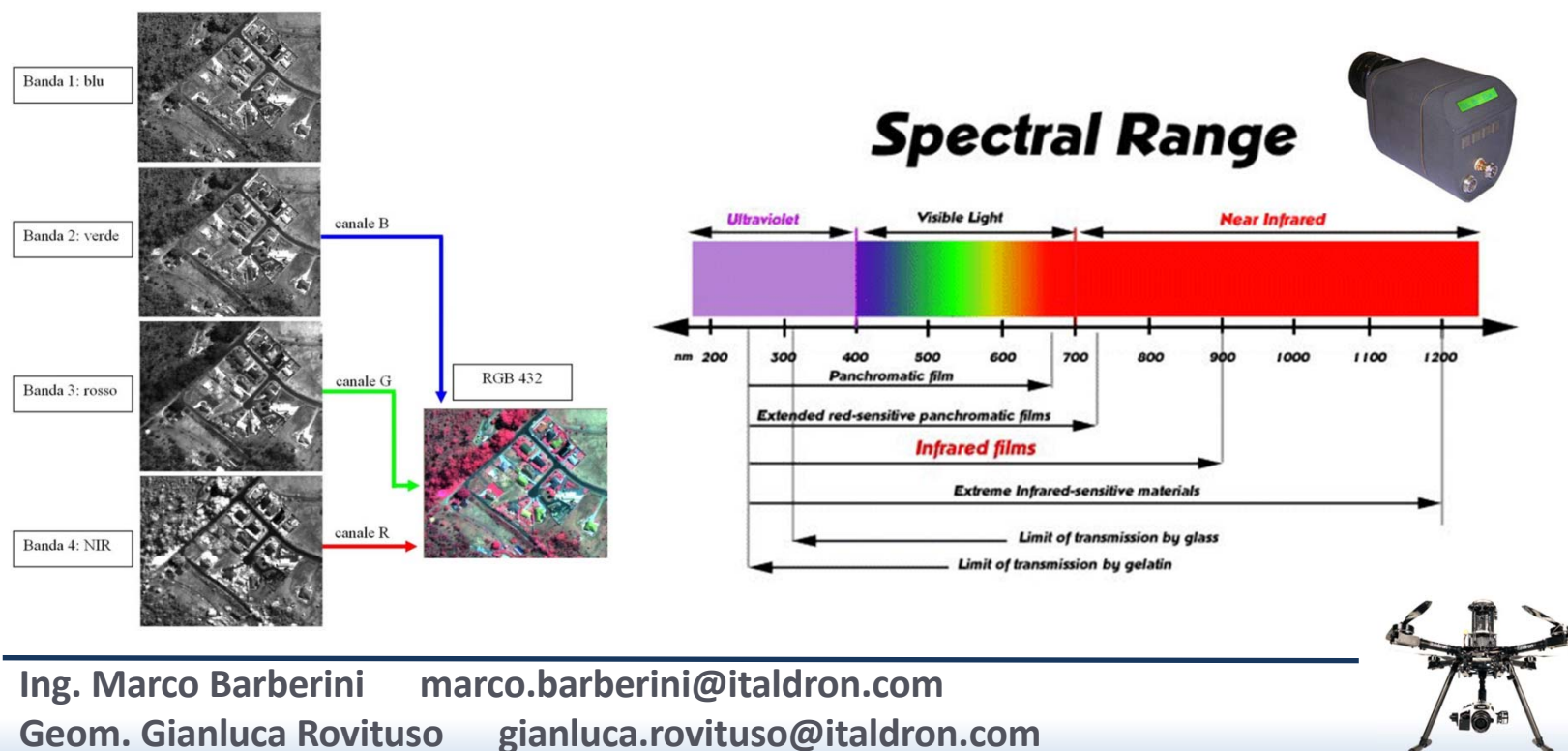
### QUALI APPLICAZIONI ?

- **Ispezione di grandi impianti Fotovoltaici**  
*(malfunzionamento delle celle, sovratemperature, etc.)*
- **Agricoltura di Precisione**  
*(irrigazione dei terreni, grado di maturazione dei prodotti, etc.)*
- **Rilievi su discariche**  
*(fonti di Biogas, ricerca potenziale autocombustione, etc.)*
- **Ricerca di perdite termiche ed agenti inquinanti**  
*(teleriscaldamento, ricerca inquinanti corsi acquei, etc.)*



## 6. RILIEVI MULTISPETTRALI

Il metodo multispettrale è una tecnica che fornisce immagini di una scena a diverse lunghezze d'onda e può generare uno spettro accurato per ogni pixel.



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

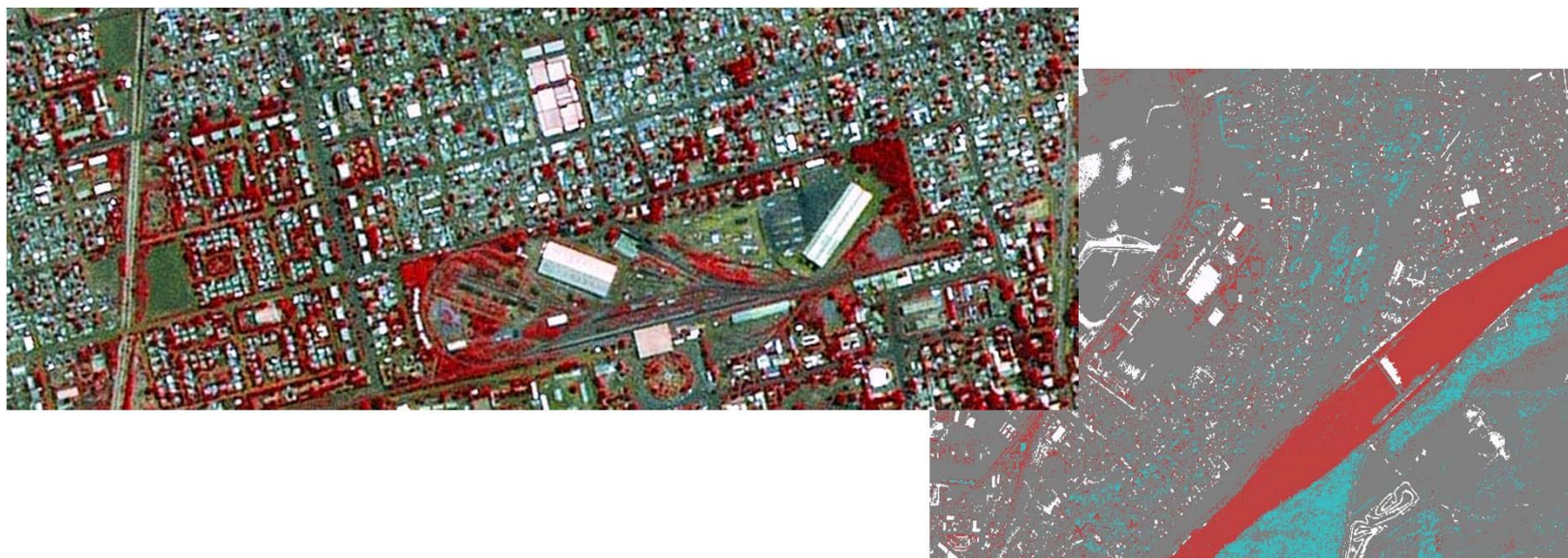
Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com





## 6. RILIEVI MULTISPETTRALI

Il metodo è comunemente impiegato per applicazioni di "remote sensing« (lett.: telerilevamento) come l'analisi di scenari da aerei o satelliti, **ed oggi da droni.**



---

Ing. Marco Barberini    marco.barberini@italdron.com  
Geom. Gianluca Rovituso    gianluca.rovituso@italdron.com

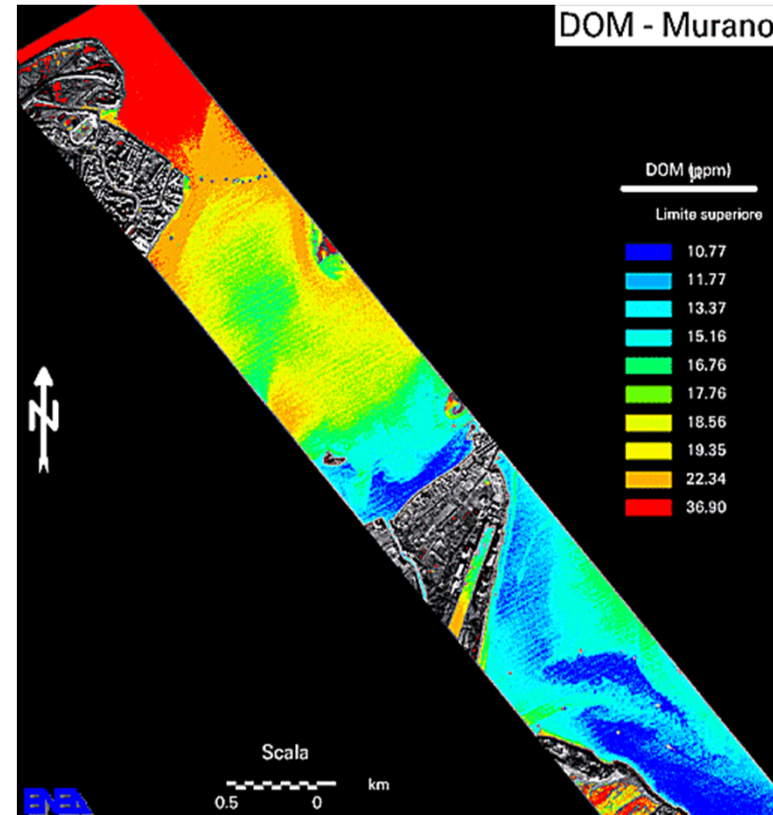




## RILEVAZIONE CONTAMINANTE A INCIDENTE ACCADUTO

IERI...

- ✓ **Foto Satellitari datate**
- ✓ **Costi Elevati** (soprattutto per foto recenti)
- ✓ **Bassa risoluzione** (1px=4x4m)
- ✓ **Tempi di restituzione dei dati non programmabili**



*Immagine Radiometrica+Visibile*



## RILEVAZIONE CONTAMINANTE A INCIDENTE ACCADUTO

IERI...



- ✓ Foto Aeree ad alta quota
- ✓ Costi Elevati
- ✓ Tempi di intervento significativi

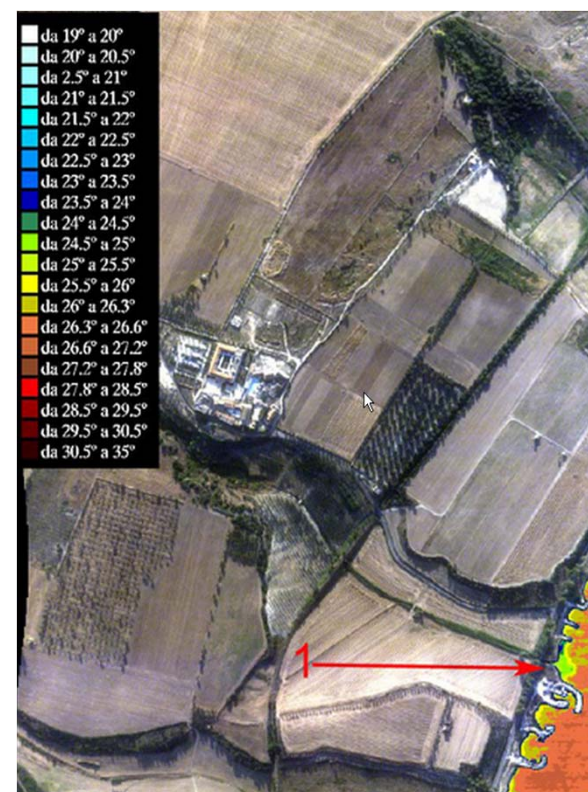


Immagine Termica+Visibile



Ing. Marco Barberini marco.barberini@italdron.com

Geom. Gianluca Rovituso gianluca.rovituso@italdron.com

## RILEVAZIONE CONTAMINANTE A INCIDENTE ACCADUTO

### OGGI...

- ✓ Volo a bassissima quota ( 5-70mt )
- ✓ Costi contenuti
- ✓ Tempi di intervento RAPIDISSIMI

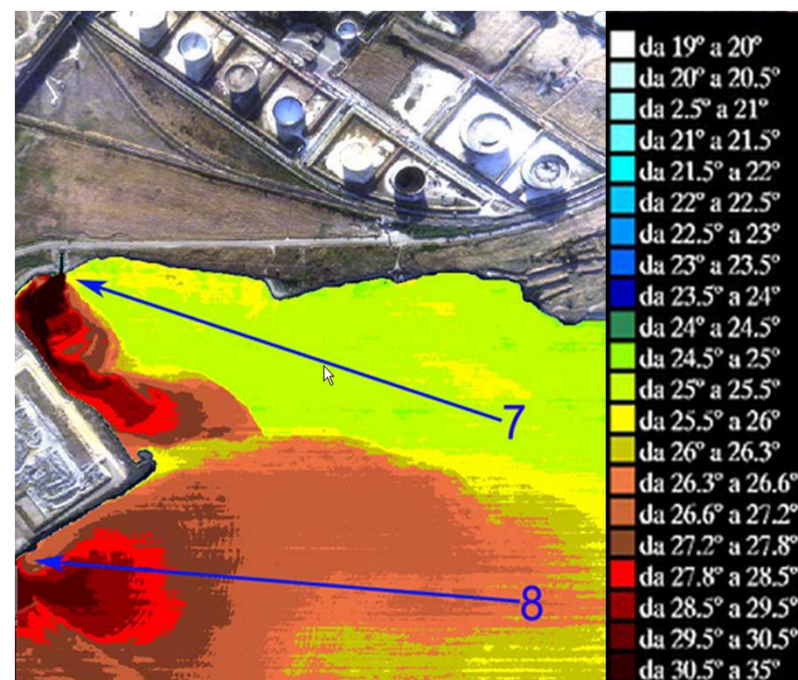


Immagine Termica+Visibile

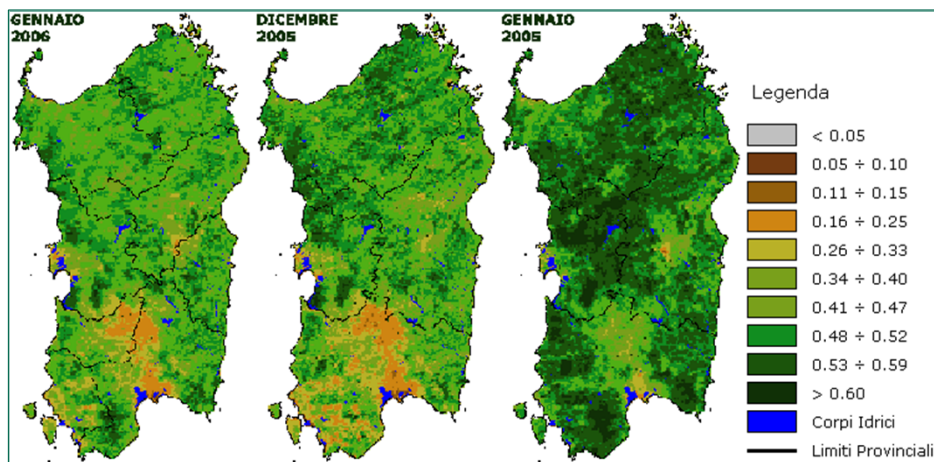


## 7. AGRICOLTURA DI PRECISIONE

- **Controllo dello stato di irrigazione dei terreni**
- **Rilascio controllato di sostanze:**
  - ✓ *lotta integrata*
  - ✓ *Concimazione*
  - ✓ *Spargimento antiparassitari*
  - ✓ *etc.*
- **Controllo dello stato di maturazione dei prodotti**
- **Monitoraggio stato fitosanitario aree boschive**
- **Mappe di vigore in viticoltura**

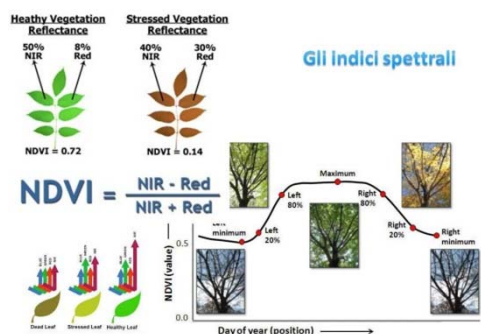




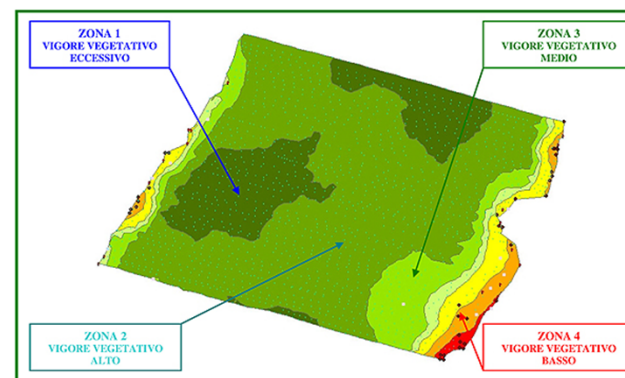


## Dal Satellite...

Mappe di NDVI da immagini satellitari  
(Normalized Difference Vegetation Index)



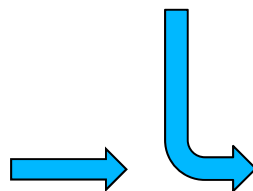
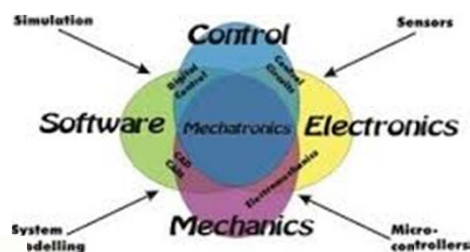
...al Drone





## 8. MECCATRONICA

Interessanti applicazioni per il settore della meccanica e dell'elettronica di precisione  
...anche in Italia



## 8. MECCATRONICA

04 Giugno 2015 – Repubblica.it



*Monica Abarca*

A SOLI 23 anni ha inventato un drone capace di rilevare l'inquinamento. È la sua tesi di laurea e le vale un biglietto di sola andata per la Silicon Valley. È la storia di Monica Abarca, studentessa peruviana che ha creato il robot volante capace di trovare tracce di inquinamento atmosferico e radioattivo. Il

progetto era parte della sua tesi di laurea in ingegneria meccatronica e ha fatto drizzare

le antenne a qualcuno nel tempio dell'innovazione in California. La

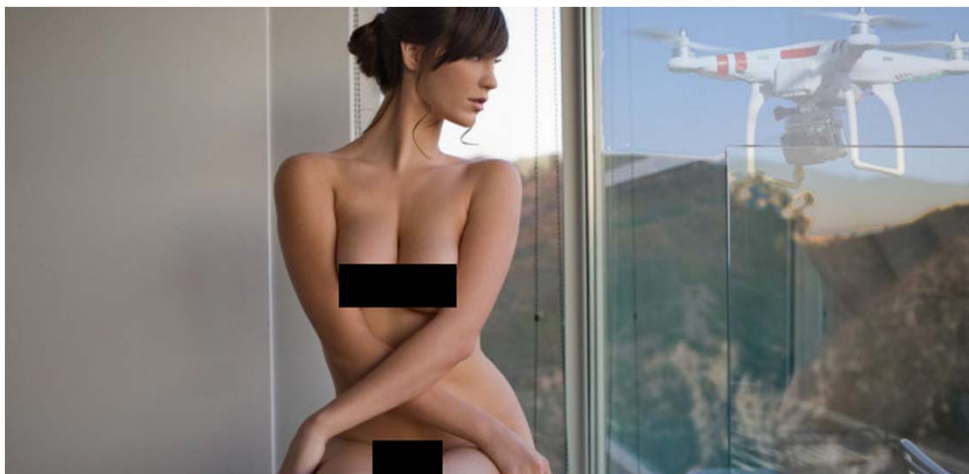
Silicon Valley la accoglierà per partecipare a un corso specialistico presso la Singularity University, uno dei più importanti centri per l'incubazione tecnologica nel mondo accademico.



Il tema è di assoluta attualità !!



## Cenni alla PRIVACY



# VIDEO PRIVACY



## Cenni alla PRIVACY

### Codice della Privacy, dove e come riprendere.

È considerato **DATO PERSONALE** qualunque informazione relativa a persona fisica identificata o identificabile, anche indirettamente. In quest'ottica, le riprese video e/o le fotografie, possono fornire informazioni riguardanti la vita privata delle persone, e, in alcuni casi anche estremamente riservate, come quelle inerenti all'orientamento religioso, politico o sessuale (c.d. **Dati Sensibili**).

Dunque anche le riprese effettuate a mezzo drone possono riguardare i dati personali dei soggetti ripresi.

C'è da dire, comunque, che non tutte le immagini sono sottoposte alle prescrizioni del Codice della privacy....





## Cenni alla PRIVACY

### Codice della Privacy, dove e come riprendere.

...infatti

l'art. 5, punto 3, stabilisce che

*“il trattamento di dati personali effettuato da persone fisiche per fini esclusivamente personali è soggetto all'applicazione del presente codice solo se i dati sono destinati ad una **comunicazione sistematica o alla diffusione**”.*

**In sostanza:** i dati acquisiti da persone fisiche per uso personale non rientrano nel campo di applicazione del Codice della privacy, a meno che tali dati siano destinati o ad una comunicazione sistematica o alla “diffusione” e quindi siano dati accessibili da terzi: parliamo di riprese o immagini pubblicate e divulgate su internet o su qualsiasi altro mezzo di diffusione e comunicazione.

Ing. Marco Barberini [marco.barberini@italdron.com](mailto:marco.barberini@italdron.com)

Geom. Gianluca Rovituso [gianluca.rovituso@italdron.com](mailto:gianluca.rovituso@italdron.com)



## Cenni alla PRIVACY

### IN SINTESI:

**per considerare illecita** una ripresa all'esterno bisogna verificare se “per conseguire la captazione siano stati adottati accorgimenti volti a superare” quelle barriere che altrimenti impedirebbero la visione.

**Viceversa**, quando le riprese avvengono in luoghi visibili da tutti senza che ricorrano tentativi di superare o rimuovere ostacoli, le persone inquadrare nelle riprese possono essere considerate parte integrante del paesaggio ripreso, in quanto “necessariamente” consapevoli della loro esposizione. (*Corte di Cassazione, Sentenza 47165/2010*).



## GLI ATTORI PROTAGONISTI...

**LEGISLATORE**

**OPERATORI**

**AZIENDE  
COSTRUTTRICI**



**PRIVATI**

**ENTI PUBBLICI**

**FORZE DI POLIZIA**

**FORZE ARMATE**

**OPERATORI SANITARI**

**PROTEZIONE CIVILE**





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Rimaniamo in Contatto !**

**marco.barberini@italdron.com**

**gianluca.rovituso@italdron.com**