



# ENAV

## Proyecto O-Charts

Implementación del Anexo 15 OACI Enmienda 33 para los  
Aeropuertos Civiles italianos

A. Nicoletti

IDS Ingegneria dei Sistemi S.p.A. Italia

GREPECAS 11

Bogotá 16-20 Junio 2008



## ENAV Air Traffic Service Provider para aeropuertos civiles

1	Bergamo Orio Al Serio	
2	Milano Linate	
3	Roma Fiumicino	
4	Torino Caselle	
5	Albenga	
6	Ancona	
7	Bolzano	
8	Crotone	
9	Firenze Peretola	
10	Forlì	
11	Lamezia	
12	Napoli	
13	Padova	
14	Pantelleria	
15	Perugia	
16	Reggio Calabria	
17	Roma Urbe	
18	Torino Aeritalia	
19	Venezia S.Nicolò	

20	Bologna Borgo Panigale	
21	Milano Malpensa	
22	Ronchi dei Legionari	
23	Venezia Tessera	
24	Alghero	
25	Bari Palese	
26	Catania Fontanarossa	
27	Cuneo Levaldigi	
28	Foggia Gino Lisa	
29	Genova Sestri	
30	Lampedusa	
31	Olbia Costa Smeralda	
32	Palermo Punta Raisi	
33	Parma	
34	Pescara	
35	Taranto Grottaglie	
36	Salerno Pontecagnano	
37	Rieti	
38	Verona Boscomantico	

Todos los aeropuertos en la lista son gestionados directamente por ENAV



## ENAV Departamento Diseño de Procedimientos

El Departamento de Diseño de Procedimientos de ENAV reporta directamente a la Dirección Operacional y trabaja con las siguientes subunidades funcionales:

- **Terminal Área:** Gestión Espacios Aéreos y Procedimientos de Vuelo
- **Aerodrome Obstacle Database:** Levantamientos y cartas de Obstáculos
- **IT Unit:** Obstáculos, Terreno, Diseño de Espacios Aéreos, Base de Datos del Proyecto y aplicaciones software relacionadas

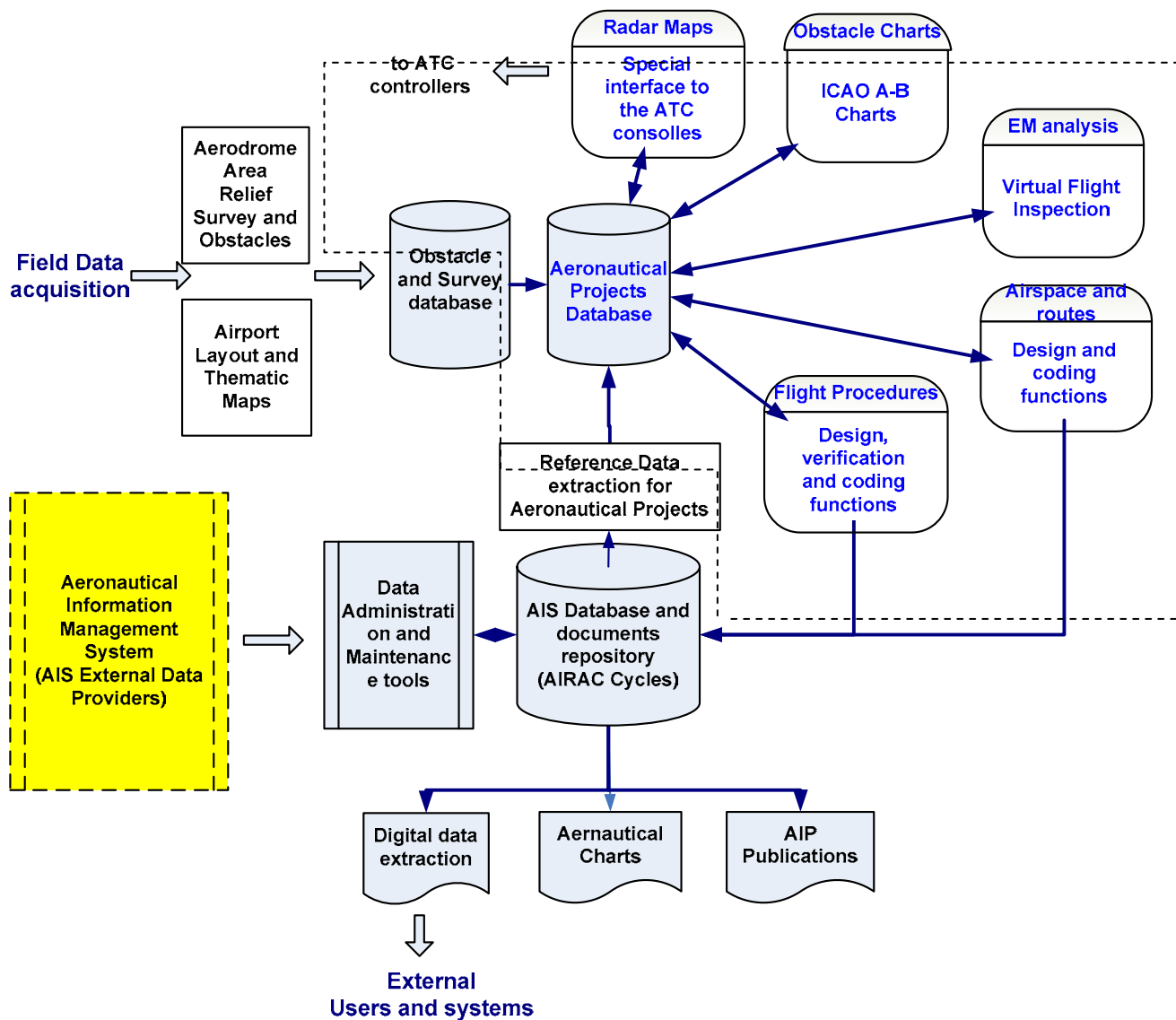


## Experiencia de ENAV en automatización Diseño de Procedimientos y Espacios Aéreos

ENAV empezó en 1995 con la automatización en el diseño de **Procedimientos Instrumentales de Vuelo y Espacios Aéreos** que condujo a la implementación de una base de datos continente informaciones aeronáuticas y datos topográficos y del terreno.

Desde el inicio esta base de datos ha sido cuidadosamente actualizada y se ha usado para soportar diseño de aeropuertos, de procedimientos instrumentales de vuelo, de espacios aéreos y rutas, así como de base para la evaluación numérica de las performance de la radioayuda en un **entorno de virtual flight checking**.

Esta base de datos ha sido después ampliada con funcionalidades específicas para soportar la evaluación y la gestión de las **actividades de planificación de obstáculos** que en Italia se comparte entre ENAV (el ANSP italiano), ENAC (la Civil Aviation Authority) y la Fuerza Aerea





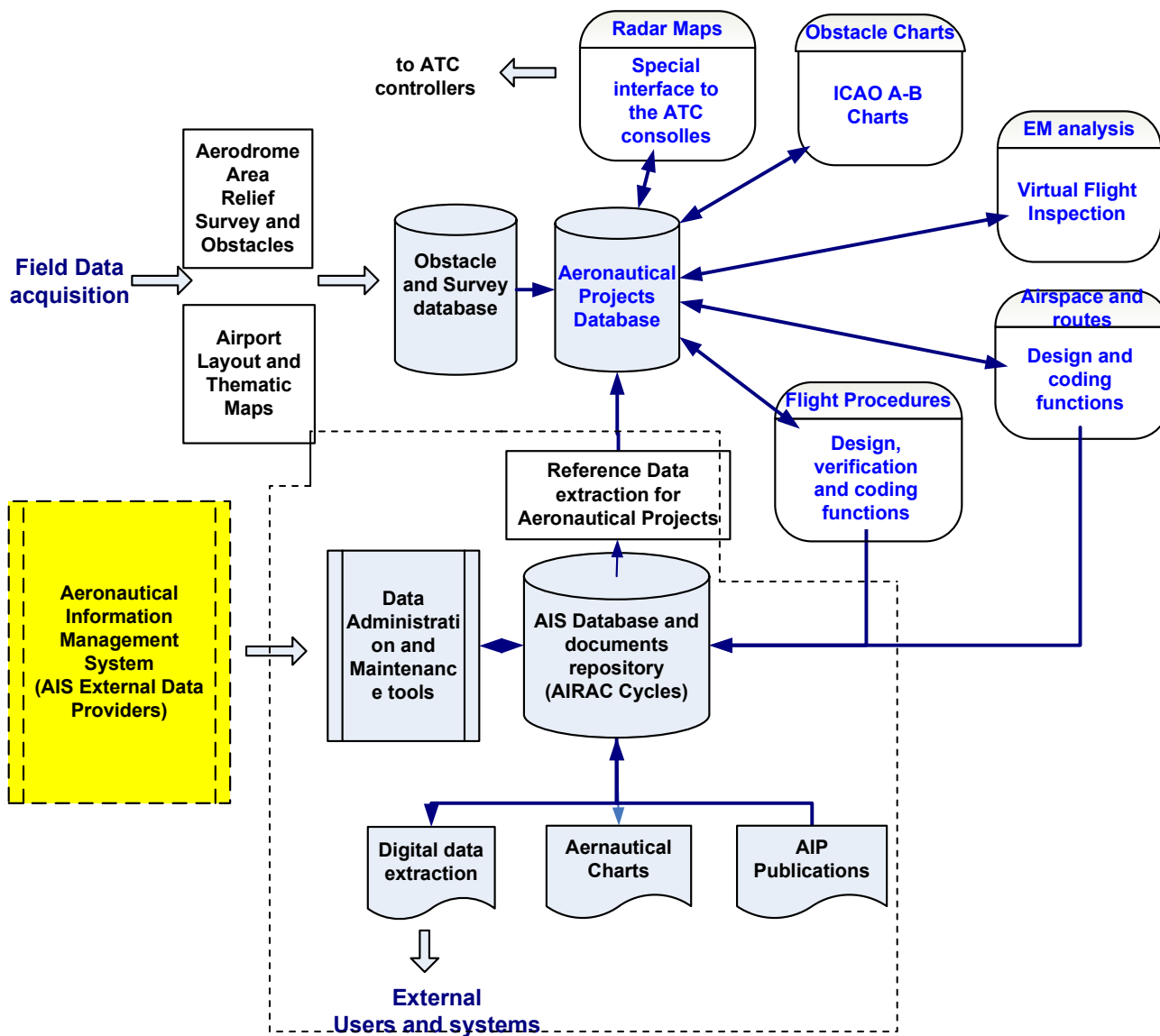
## Experiencia de ENAV en automatización Aeronautical Information Service (AIS)

Para garantizar la calidad y integridad de los datos en la **publicación oficial aeronáutica (AIS)**, en el año 2004 ENAV inició la implementación de una base de datos aeronáutica totalmente conforme al modelo de datos definido por Eurocontrol (AICM) y con específicas extensiones para ser conforme con la estructura ARINC 424.

Esta base de datos y las correspondientes aplicaciones para producción gestionan y distribuyen los datos aeronáuticos según el ciclo AIRAC.

Se incorporaron al flujo de trabajo basado en la base de datos centralizada todas las aplicaciones para la generación automática y mantenimiento de cartas aeronáuticas y documentos (AIP).

El almacenamiento de los datos y el intercambio con interfaces externas están sujetas a chequeos de redundancia. La consistencia de los datos se asegura tras de validación de los input según normas AIXM.



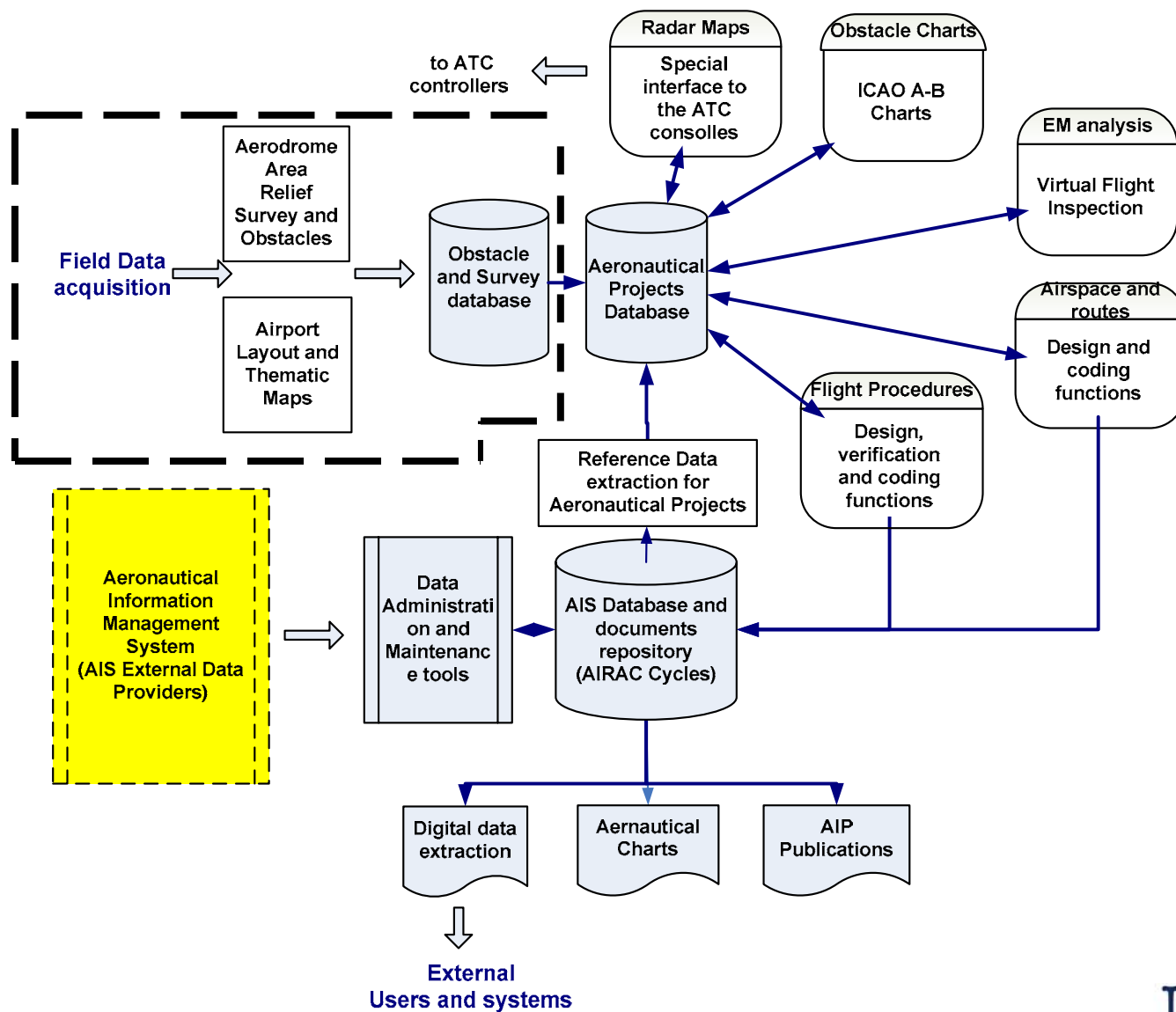


## Experiencia de ENAV en automatización Levantamiento y Cartas de Obstaculos

Otro paso en la dirección de la integridad de datos se hizo con la implementación de un **"Obstacle and Survey Database"** y de un sistema de producción y mantenimiento de **"ICAO Obstacle Charts"**. El sistema está diseñado conforme a las indicaciones de los Anexos 4 y 14 y de los requerimientos del Anexo 15.

La estructura y modelo de datos sigue la prescripción de Eurocae y de los manuales 9674 WGS84 de OACI; los requerimientos para el levantamiento de los obstáculos sigue el documento OACI 9137 y las normas de la aviación civil italiana (Italian Civil Aviation Regulation for Airport Construction and Management).

ENAV examinó los requerimientos OACI y cuando estos no estaban totalmente claros o no se consideraron apropiados, ENAV definió sus propios requerimientos. Estos requerimientos son los a que se conformó **el proyecto "OCHARTS"**.





# O-CHARTS resumen del proyecto

- Fecha de inicio formal Octubre 2004, efectiva **Marzo 2005**
- **38** Aeropuertos Italianos involucrados
- Mas que **15000 km<sup>2</sup>** de área aeroportuaria a levantar, con referencia al WGS84
- Planificado levantamiento de áreas terminales (terreno y obstáculos)
- Uso de **alta tecnología** de sensores y procesos
- Desarrollo de un sistema para gestión de datos de terreno y obstáculos según los requerimientos **OACI y Eurocae**, capaz de conectarse con los sistemas de diseño de procedimientos y gestión espacios aéreos
- Adopción total de **estándares de “data quality”**



# OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

- Levantamiento aeropuertos y planificado de las TMA
- CARTAS DE OBSTACULOS OACI de tipo A, B y C para 38 aeropuertos italianos
- DTM, ORTOFOTOS Y CARTAS DE AERÓDROMO (inclusiva PATC)
- SISTEMA SOFTWARE INTEGRADO DESARROLLADO PARA:
  - Gestión de datos de obstáculos de aeródromo y levantamiento de terreno
  - Creación y procesamiento de modelos 3D de aeródromo según Anexos 4-14
  - Gestión y almacenamiento en DB de obstáculos naturales y artificiales
  - Creación automática y mantenimiento de cartas de obstáculos OACI



## O-CHARTS outputs principales de proyecto

- ✓ Digital Terrain Models (DSM, DTM, DEM)
- ✓ Ortofotos Digitales
- ✓ Cartas Temáticas 3D
- ✓ Base de Datos de Terreno y Obstáculos
- ✓ Cartas OACI de Obstáculos de tipo A (\*)
- ✓ Cartas OACI de Obstáculos de tipo B (\*)
- ✓ Levantamiento y mantenimiento datos de obstáculos para cartas OACI de tipo C
- ✓ “Precision Approach Terrain Charts” (\*)
- ✓ Cartas de Aeródromo
- ✓ “Aerodrome Ground Movement Charts”
- ✓ “Aircraft parking/ Docking Charts”

(\*): El Departamento de Procedimientos es responsable hasta que la carta final esté lista para imprenta



# Cronograma y costo del proyecto

Duración de proyecto: Aproximadamente 5 años desde Oct. 2004



Costo por Aeropuerto : 90.000 a 300.000 €

Costo total de proyecto (38 Aeropuertos + HW/SW): 8.700.000 €

Partner Industriales y Conocimientos Técnicos:

- Gepin S.p.A.: Levantamiento Obstáculos y terreno (vuelo y “on-site”).  
Procesamiento Fotogrametrico
- IDS S.p.A.: gestión técnica de proyecto, diseño y desarrollo sistema software, desarrollo y integración con los sistemas de automatización del ENAV, validación datos, producción cartas



## Requerimientos OACI versus requerimientos ENAV

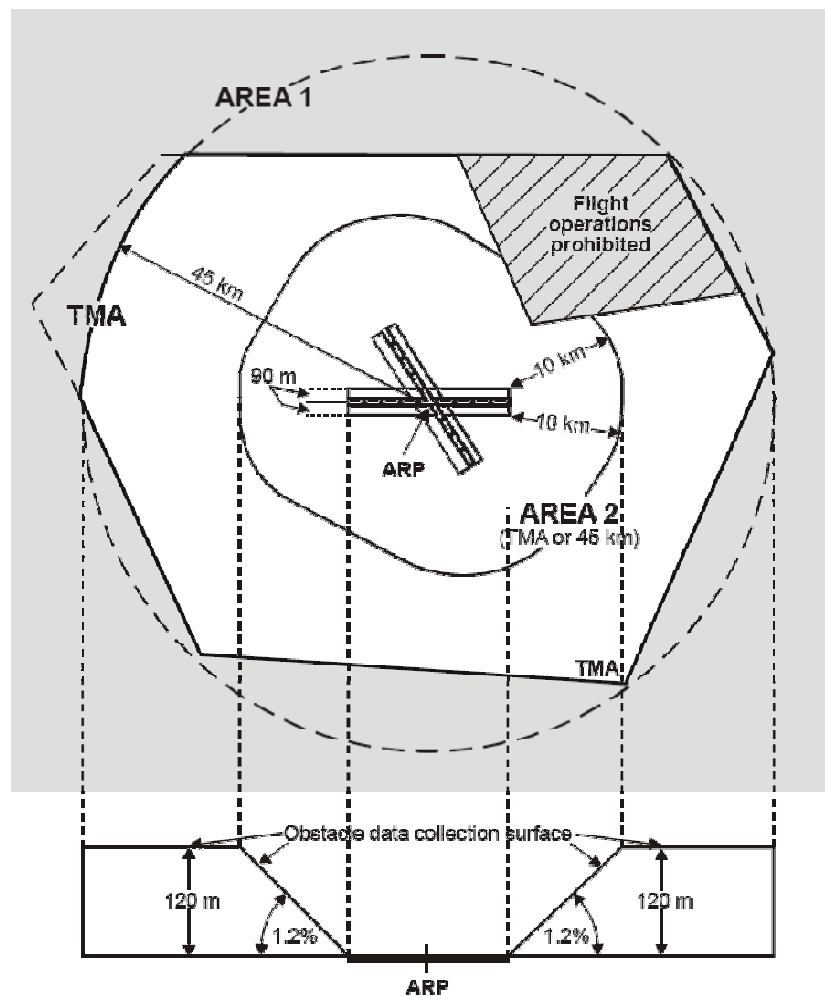
Los requerimientos de levantamiento datos están relacionados a cuatro áreas diferentes:

- ENAV extendió el concepto de “ICAO Aerodrome Area” a los primeros 3500m de la superficie de aproximación para todos los aeropuertos italianos independientemente de la categoría (IFR o VFR)
- Una área de 10 km del punto mas cercano de la(s) pista(s), se extendió a 15km en la dirección de las aproximaciones
- Una área entre 10km y 45km en que terreno y obstáculos sean mas altos de 120m sobre el “threshold” de pista
- Una área entre 10km y 45km en que terreno y obstáculos sean menos altos de 120m por abajo del “threshold” de pista

Requerimientos diferentes se definieron por cada tipo de datos y en relación a las áreas así definidas.

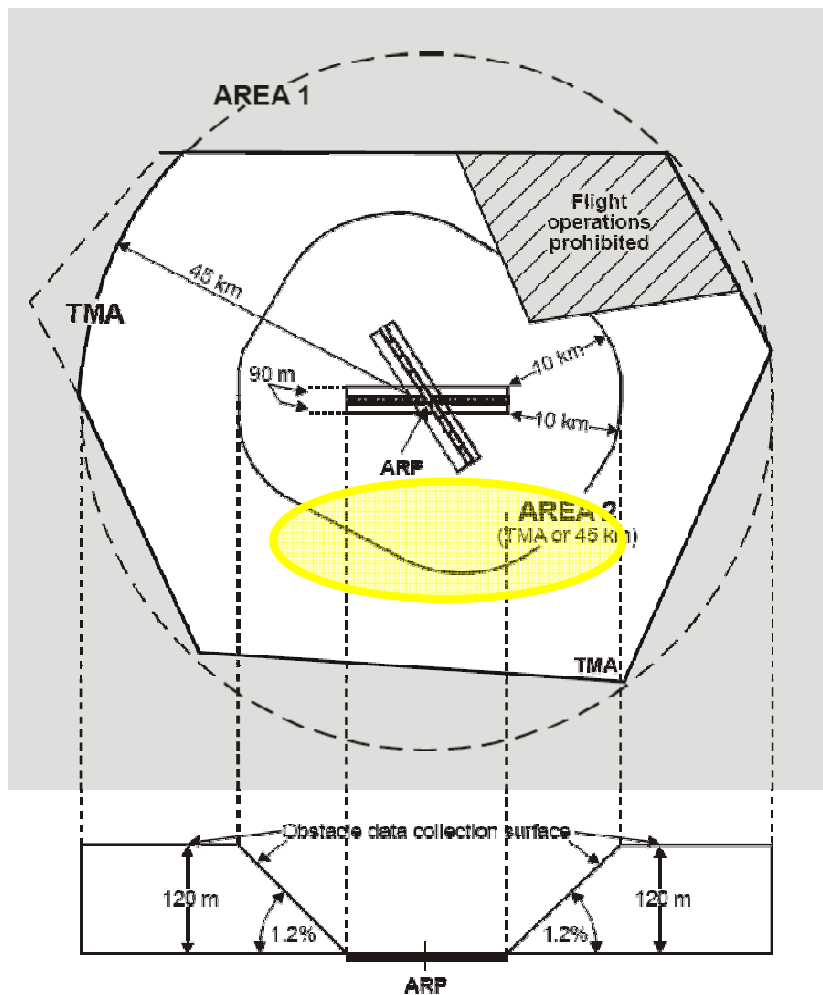


- Los requerimientos de levantamiento de datos en el proyecto O-Charts están relacionados a las cuatro diferentes áreas:





# areas ICAO / ENAV

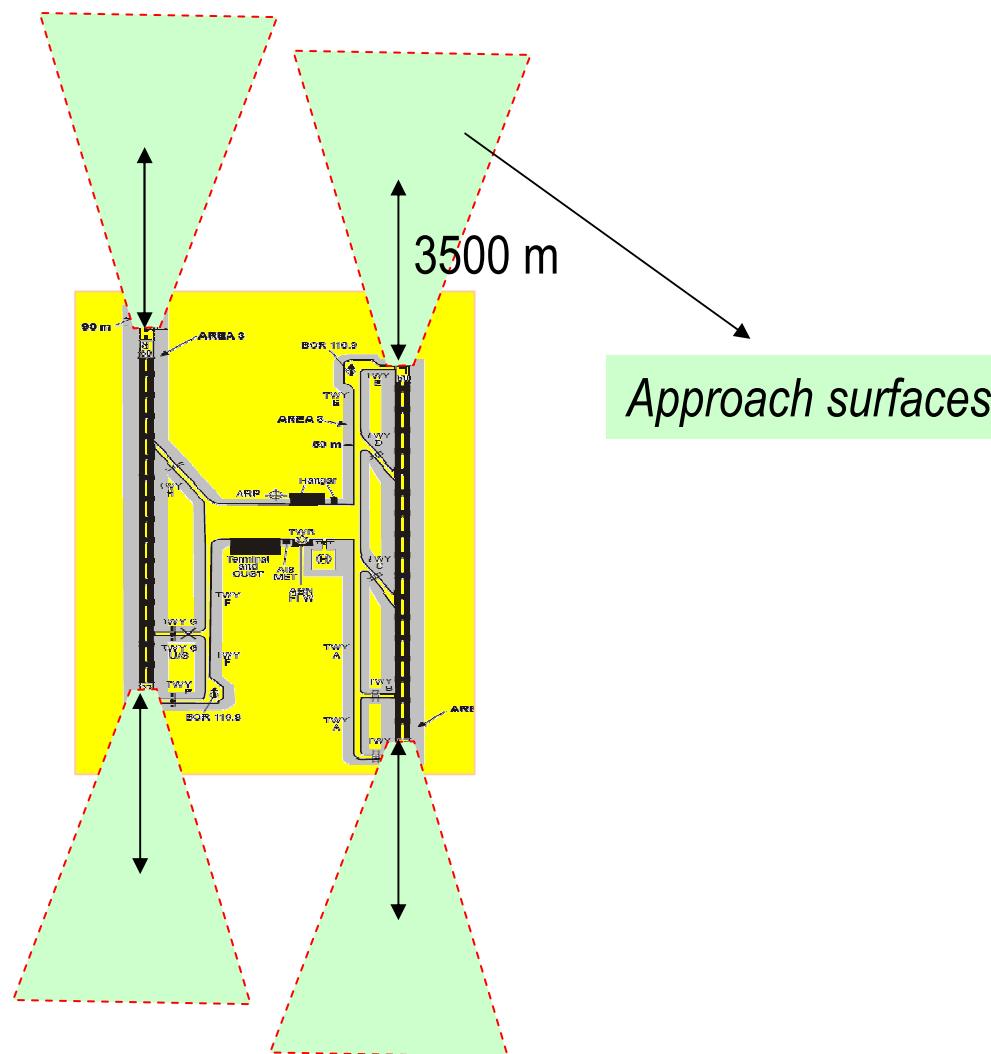






## areas ICAO / ENAV

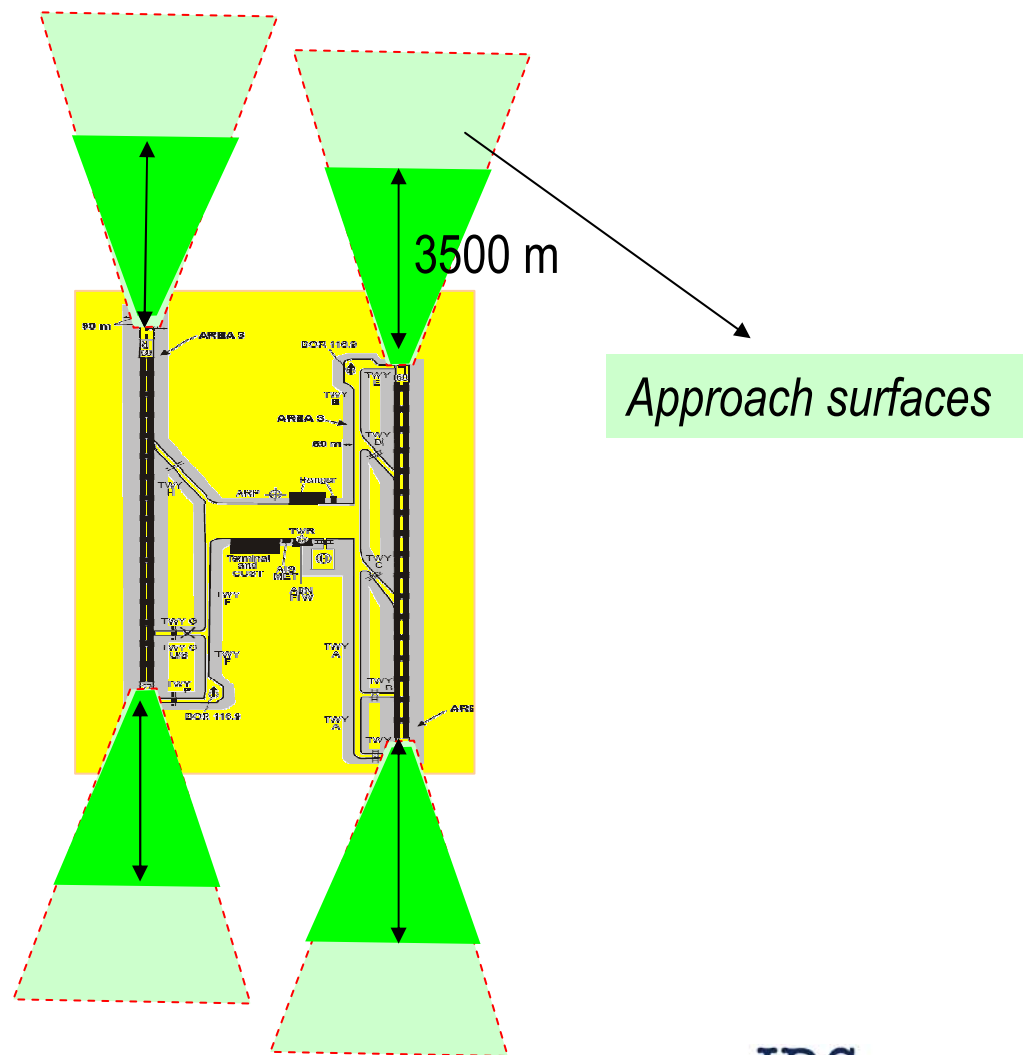
1. ENAV extendió el concepto de "ICAO Aerodrome Área" a los primeros 3500 m de la superficie de aproximación para todos los aeropuertos italianos sin diferenciar por categoría (IFR or VFR)





## areas ICAO / ENAV

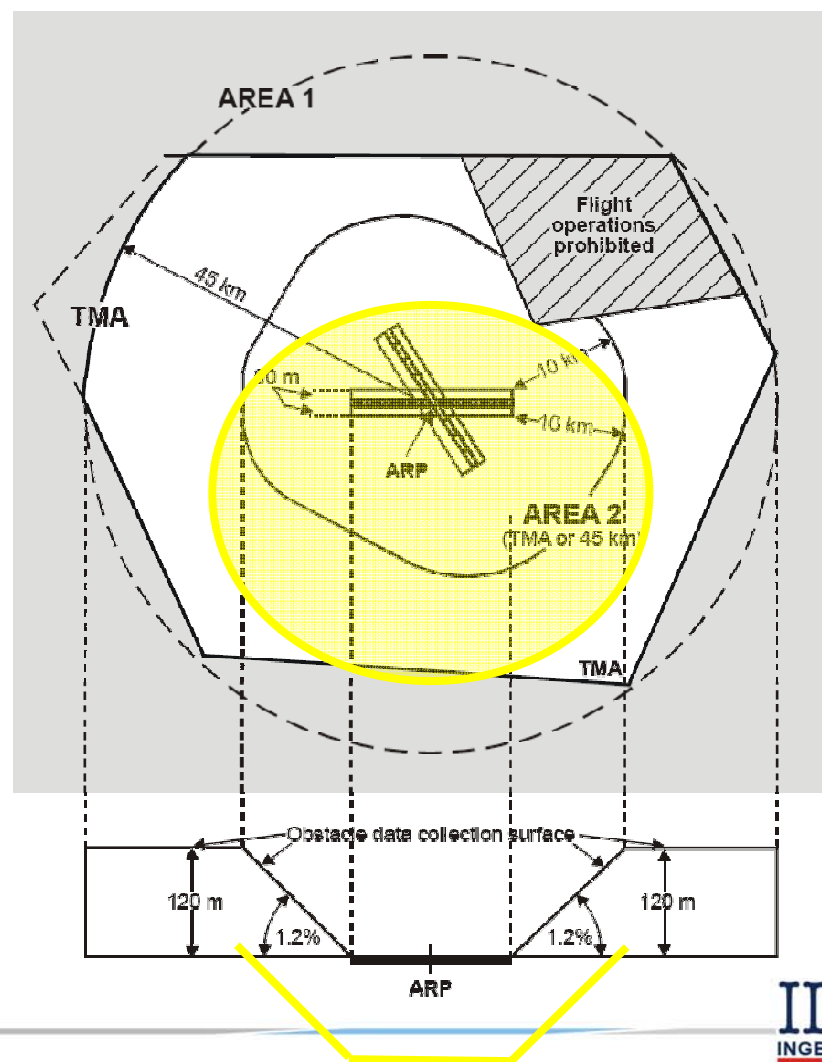
- los obstaculos se adquieren por levantamiento
- vuelos fotogrametricos sobre la entera “**extended Area3**” se planifican para cumplir con los requerimientos de OACI (accuracy, resolucion) para el Area 4





## areas ICAO / ENAV

2. ENAV ha ido mas allà del concepto de superficie de levantamiento de datos de obstaculos ...

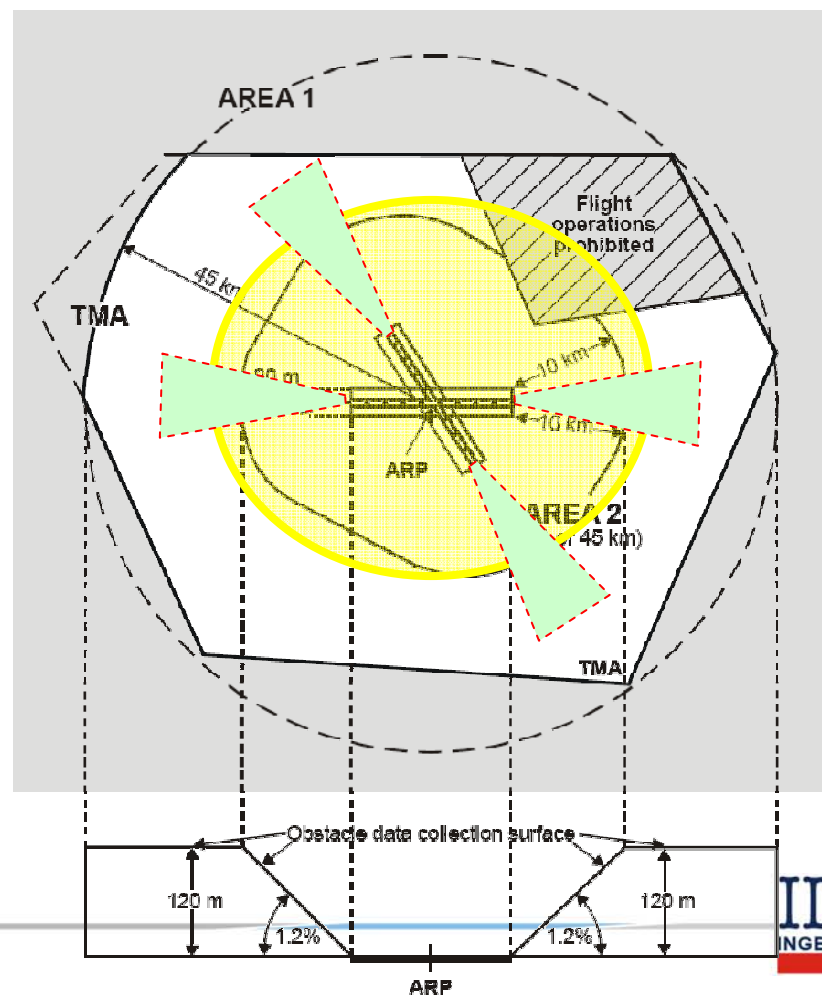




## areas ICAO / ENAV

...para los datos del terreno:

Alta accuracy se aplica a una area de 10 km del punto mas cercano a la(s) pista(s), extendiendola a 15 km en la direccion de las aproximaciones ...

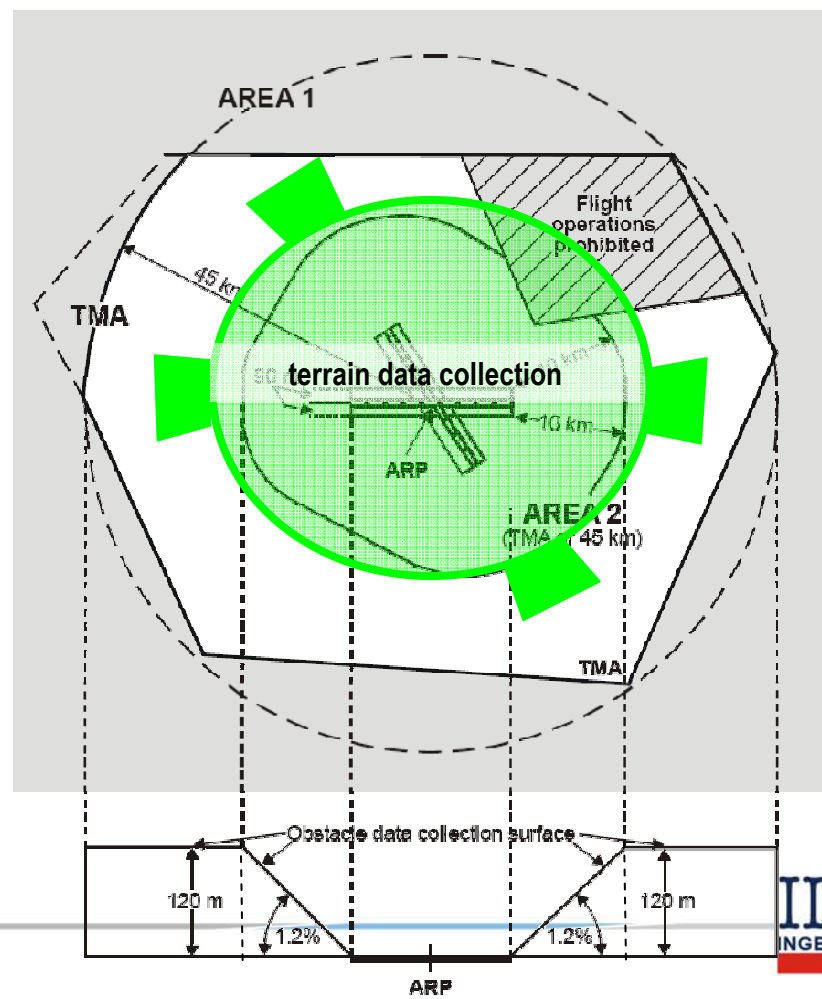




## areas ICAO / ENAV

...para los datos del terreno:

Alta accuracy se aplica a una area de 10 km del punto mas cercano a la(s) pista(s), extendiendola a 15 km en la direccion de las aproximaciones ...





## Resultados de los levantamientos

**Los resultados obtenidos por ENAV  
cumplen o son mejores de las  
especificaciones OACI en todas  
áreas y casos**



# Atributos principales de los datos

## Atributos de obstaculos

- Area of coverage
- Data source identifier
- Acquisition Method
- Horizontal Position data ( Geographic WGS84, Projected)
- Horizontal Reference System
- Horizontal Resolution
- Horizontal Extent
- Horizontal Accuracy
- Horizontal Confidence level
- Elevation
- Height
- Vertical Reference System
- Vertical Resolution
- Vertical Extent
- Vertical Accuracy
- Vertical Confidence level
- Obstacle type
- Integrity
- Time stamps

## Atributos del terreno

- Area of coverage
- Data source identifier
- Acquisition Method
- Post spacing
- Horizontal Position data ( Geographic WGS84, Projected)
- Horizontal Reference System
- Horizontal Resolution
- Horizontal Extent
- Horizontal Accuracy
- Horizontal Confidence level
- Elevation/ Height
- Vertical Reference System
- Vertical Resolution
- Vertical Extent
- Vertical Accuracy
- Vertical Confidence level
- Integrity
- Time stamps



# Estado del proyecto: levantamiento y cartografía

1	Bergamo Orio Al Serio	
2	Milano Linate	
3	Roma Fiumicino	
4	Torino Caselle	
5	Albenga	
6	Ancona	
7	Bolzano	
8	Crotone	
9	Firenze Peretola	
10	Forlì	
11	Lamezia	
12	Napoli	
13	Padova	
14	Pantelleria	
15	Perugia	
16	Reggio Calabria	
17	Roma Urbe	
18	Torino Aeritalia	
19	Venezia S.Nicolò	

20	Bologna Borgo Panigale	
21	Milano Malpensa	
22	Ronchi dei Legionari	
23	Venezia Tessera	
24	Alghero	
25	Bari Palese	
26	Catania Fontanarossa	
27	Cuneo Levaldigi	
28	Foggia Gino Lisa	
29	Genova Sestri	
30	Lampedusa	
31	Olbia Costa Smeralda	
32	Palermo Punta Raisi	
33	Parma	
34	Pescara	
35	Taranto Grottaglie	
36	Salerno Pontecagnano	
37	Rieti	
38	Verona Boscomantico	

**34% completado**

**10 aeropuertos se están trabajando simultáneamente**

**15% a levantarse**

*Todos los aeropuertos indicados son gestionados por ENAV*

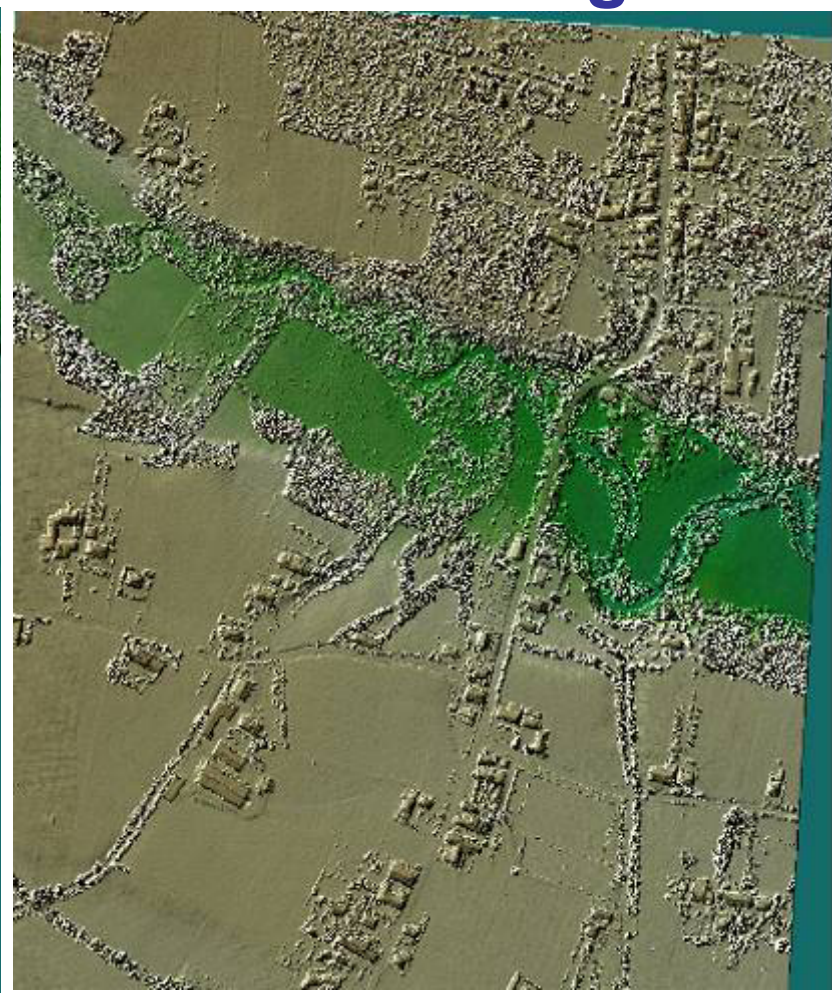


# Técnicas de levantamiento





# DTM y DSM con tecnicas de fotogrametria digital y correlacion automatica de imagenes





# Nuevos modelos de terreno

- ENAV está integrando el DSM fotogrametrico y el levantamiento topografico para crear una RED IRREGULAR DE TRIANGULOS detallada (“terrain and obstacle model”) llamada TIN DSM
- El DSM final es por lo tanto altamente preciso (referencia al Anexo 15 seccion 10.1 objetivos como procedimientos de contingencia, “ground proximity warning systems”, A-SMGCS, procedimientos instrumentales de vuelo...)

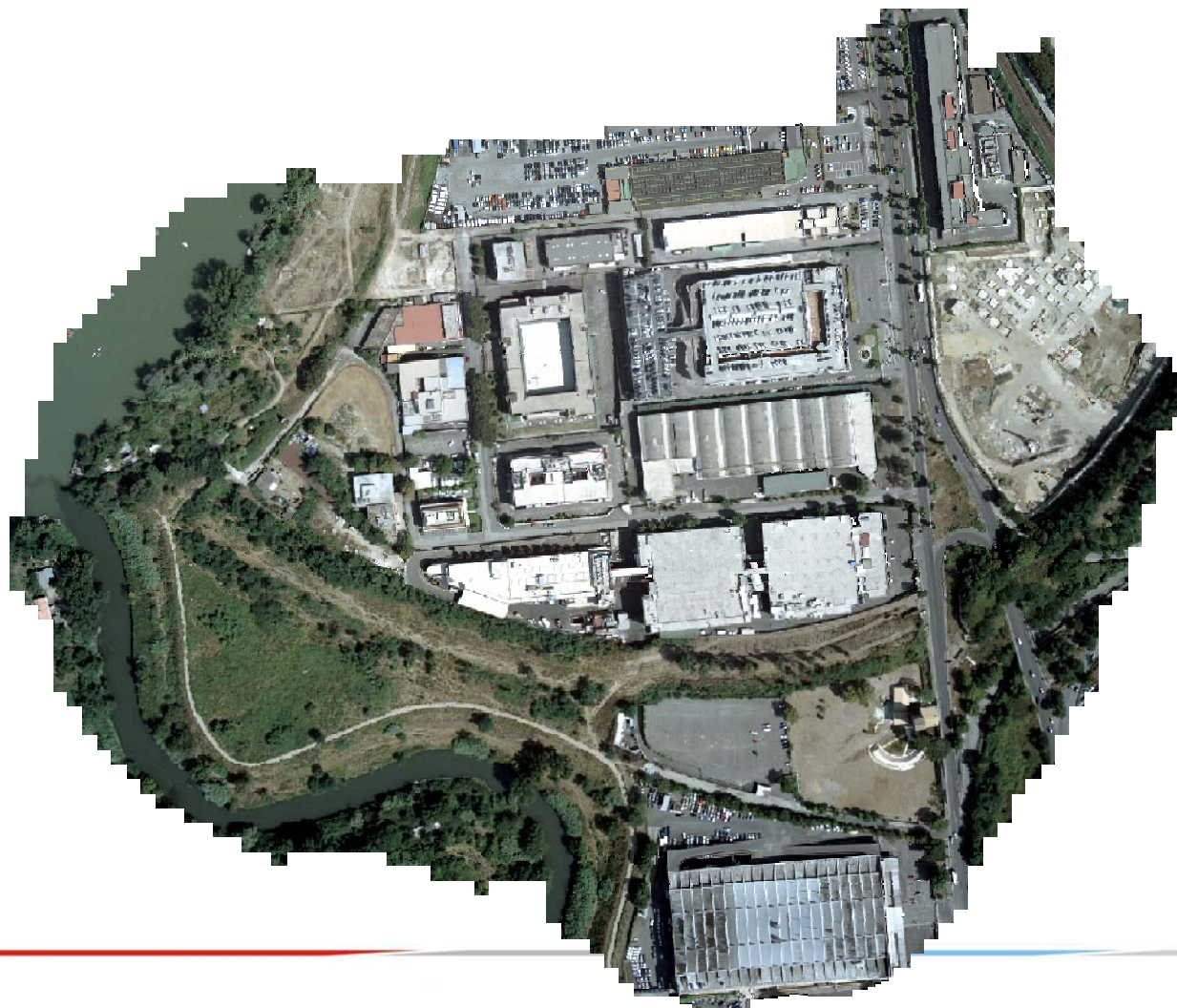


# La restitución 3D

1. Identificación de “breaklines” lungo calles, áreas con variación de pendiente, cabeceras de pistas, etc.. Tras stereo-restitución de imágenes
2. Creación de volúmenes tras Stereo-restitución
3. Generación de DSM generation por correlación automática de imágenes
4. Creación del modelo TIN (Triangulated Irregular Network)
5. Edición final interactiva del modelo TIN y control de calidad
6. Salidas finales:
  - **Volumenes (“culture”)**
  - **DTM (“bare earth”)**
  - **Breaklines**



# La restituzione 3D



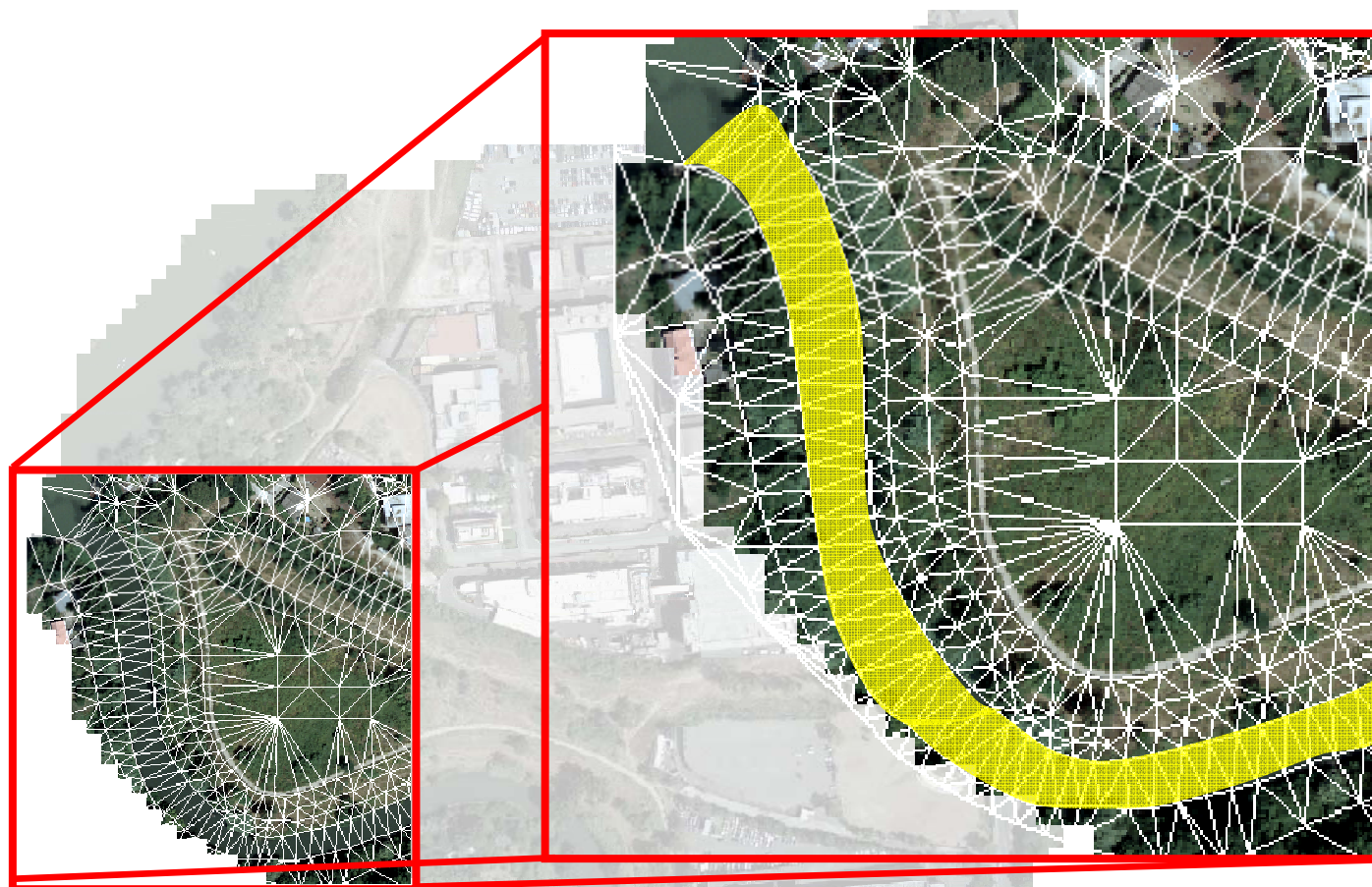


# La restituzione 3D



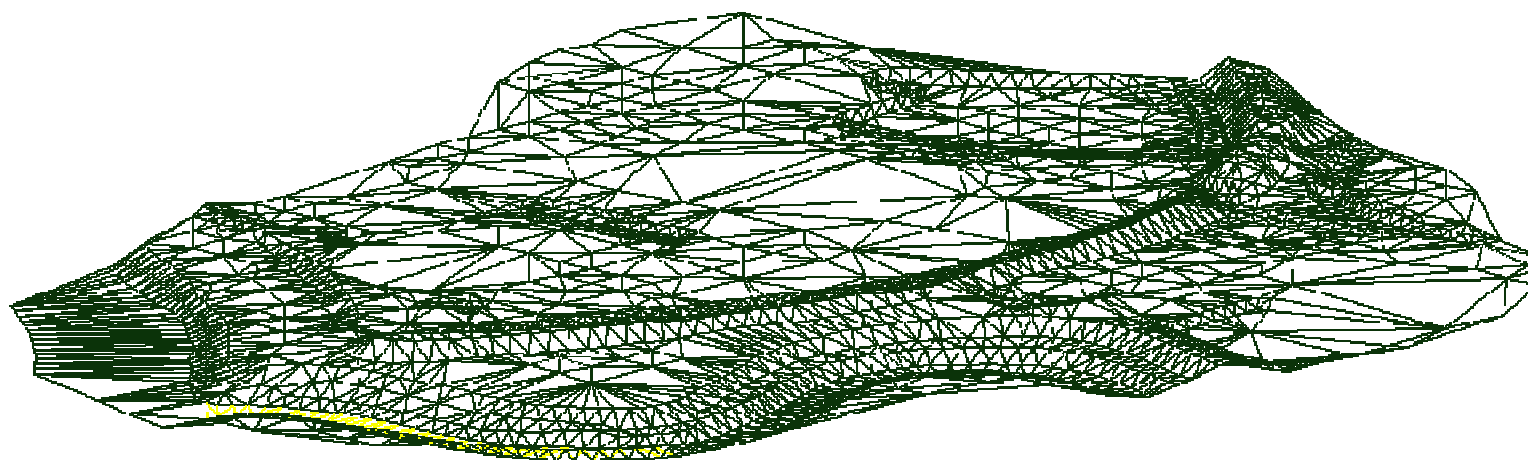


# La restituzione 3D



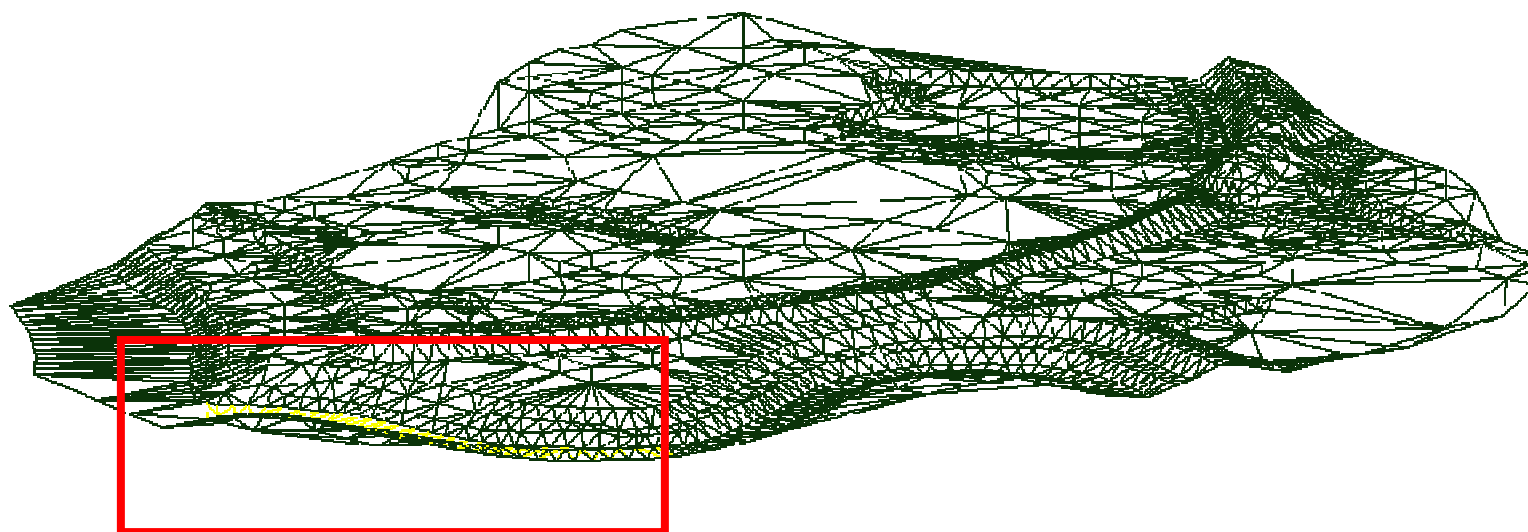


# La restituzione 3D



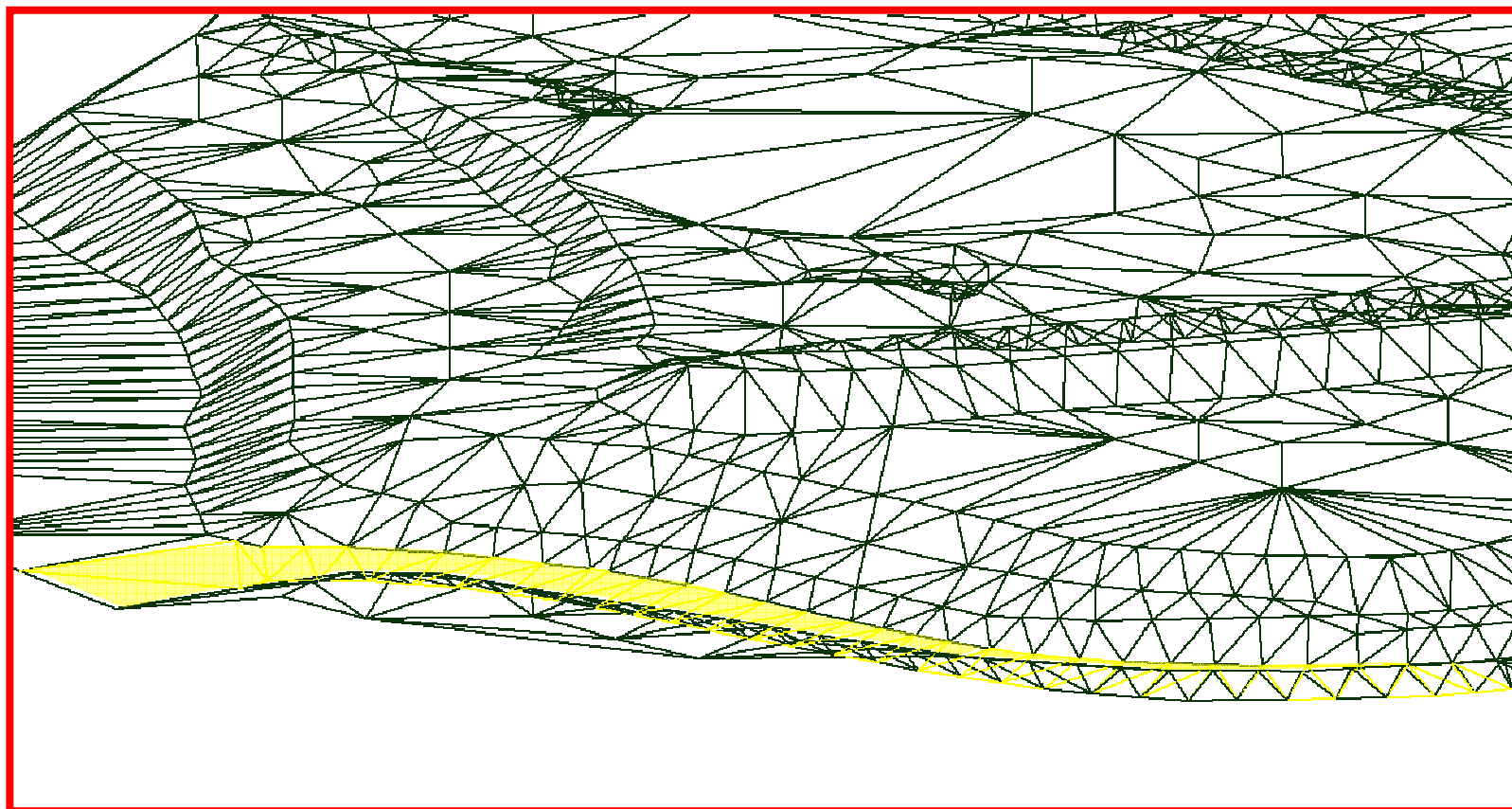


# La restituzione 3D



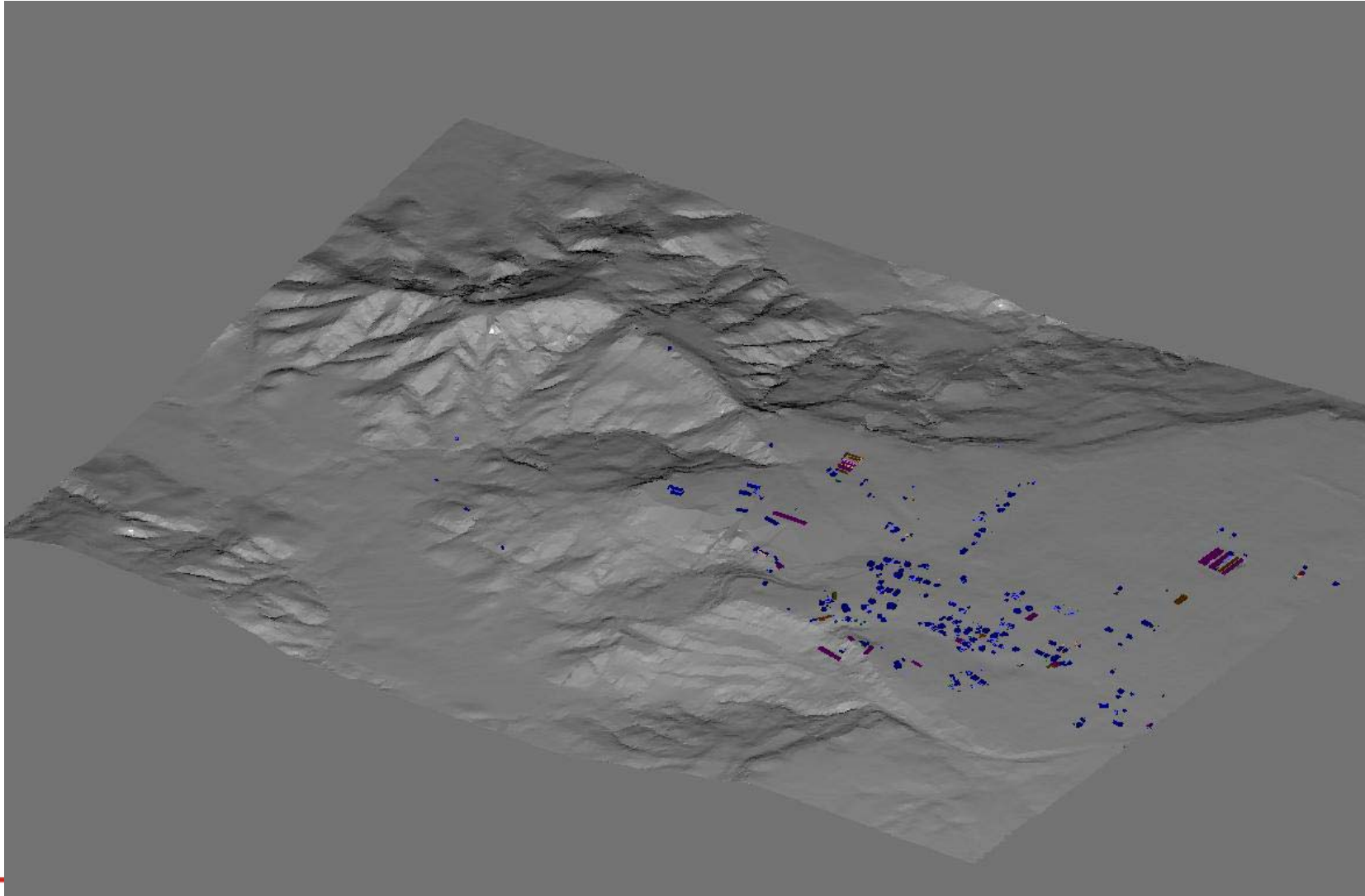


# La restituzione 3D



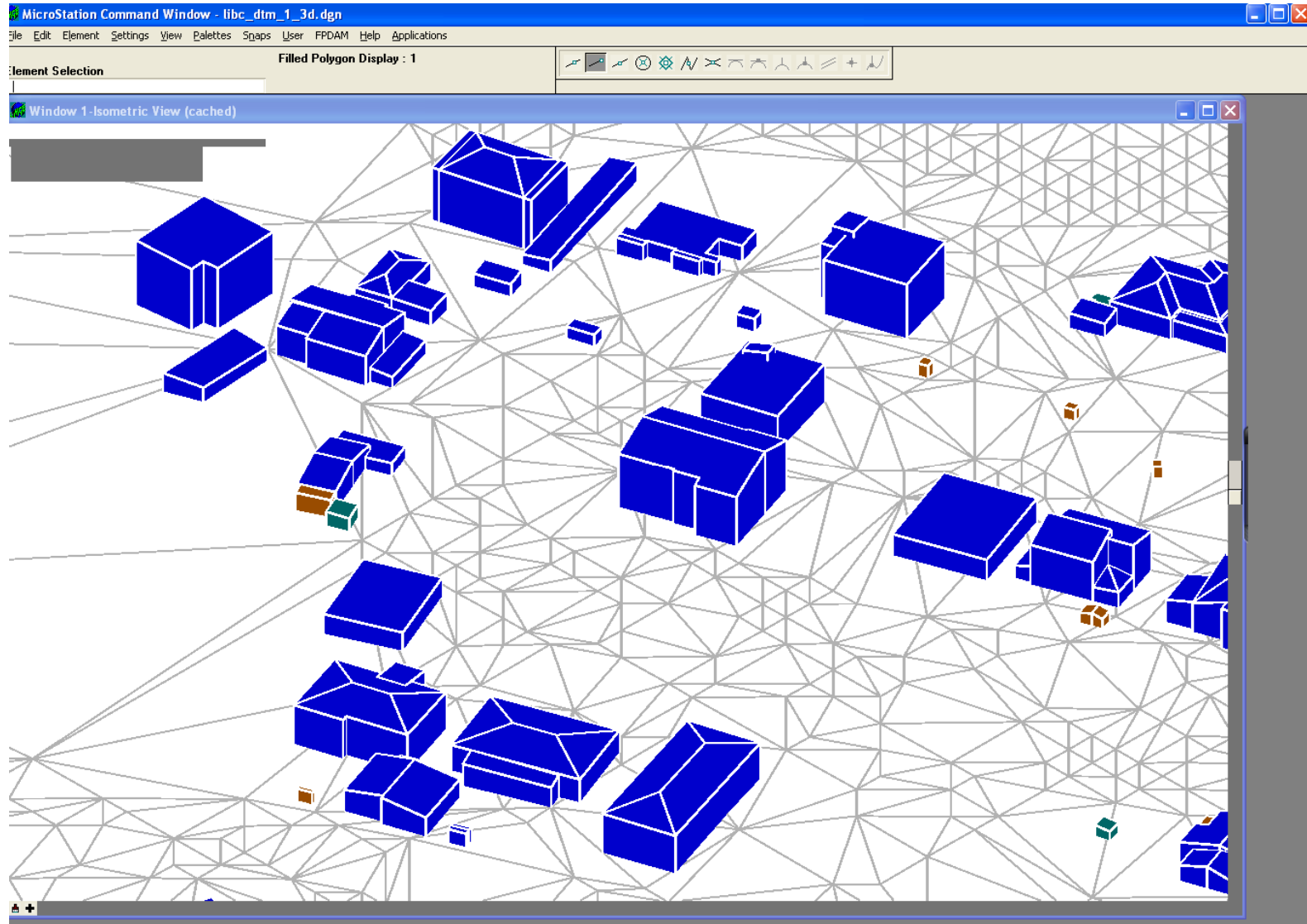


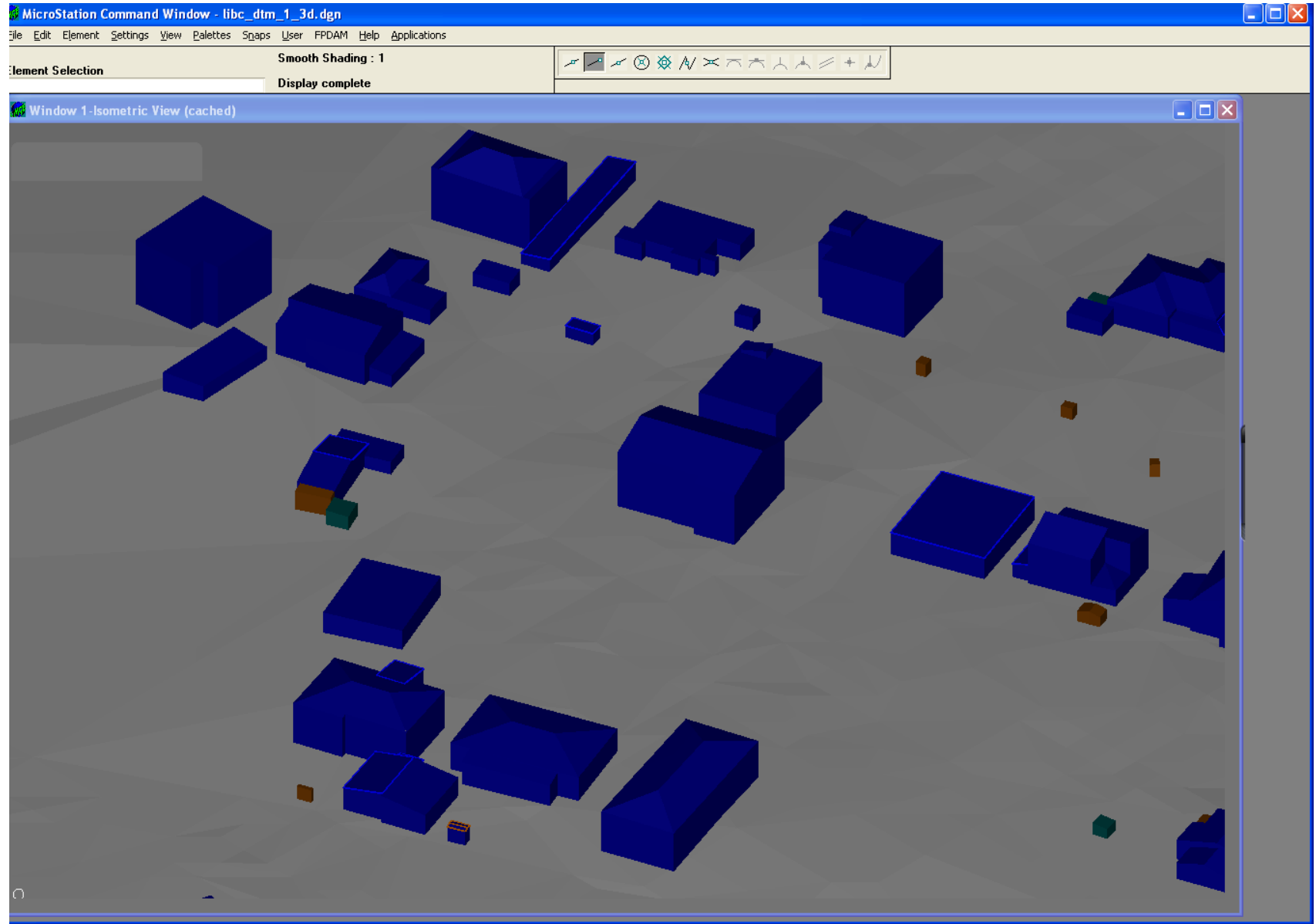
# La restituzione 3D





# La restituzione 3D







# Ortofoto

<b>Area (ENAV)</b>	<b>Pixel ground resolution (cm)</b>	<b>Flight altitude ( m)</b>
<b>Area 3 &amp; 4</b>	15 x 15	<1000
<b>Area 2</b>	100 x 100	<4000
<b>Area 1</b>	500 x 500	<5000



# Bergamo Ortofoto (15 cm x 15 cm )







# Un set de resultados reales después de la compensación

Compensated baselines WGS84 (standard deviations)

Observation	$\Delta X$	$\sigma$	$\Delta Y$	$\sigma$	$\Delta Z$	$\sigma$
<a href="#">033801-bm-a</a>	1069.0694 m	6.1 mm	4235.3198 m	4.4mm	-1733.7907 m	7.1 mm
<a href="#">033801-bm-b</a>	1147.3531 m	10.1 mm	7444.0917 m	6.8mm	-2350.1222 m	10.1 mm
<a href="#">046702-bm-a</a>	-2157.2860 m	10.6 mm	-6570.3709 m	7.2mm	3215.5402 m	10.1 mm
<a href="#">046702-bm-b</a>	-2079.0023 m	7.3 mm	-3361.5990 m	5.3mm	2599.2087 m	7.5 mm
<a href="#">46802-bm-a</a>	-9463.5924 m	13.2 mm	11283.0873 m	12.3mm	7390.7269 m	18.9 mm
<a href="#">46802-bm-b</a>	-9385.3087 m	15.8 mm	14491.8592 m	13.6mm	6774.3954m	20.4 mm
<a href="#">bm-b-bm-a</a>	-78.2837 m	8.7 mm	-3208.7719 m	5.7mm	616.3315 m	7.8 mm

Error Ellipses of Compensated Points

Vertex	Semi-axis max	Semi-axis min	Angle	95% confidence
<a href="#">033801</a>	6.1 mm	4.4 mm	15.6°	13.2 mm
<a href="#">046702</a>	6.2 mm	5.6 mm	-7.6°	14.5 mm
<a href="#">46802</a>	11.7 mm	9.5 mm	16.5°	26.1 mm
<a href="#">bm-a</a>	4.1 mm	3.4 mm	15.8°	9.3 mm
<a href="#">bm-b</a>	5.0 mm	4.2 mm	17.6°	11.4 mm



# Instrumentos topográficos

## Total Station

- Precisión angular 3" (1 mgon/0.015 mil)
- Precisión linear (levantamiento preciso) : +/- 1mm + 1ppm
- Precisión linear (levantamiento rápido) : +/- 1mm + 1ppm

## GPS

- Precisión Nominal horizontal : +/- 5 mm + 0.5 ppm RMS
- Precisión Nominal vertical : +/- 5 mm + 5 ppm RMS
- Precisión RTK nominal horizontal : +/- 10 mm + 1 ppm RMS
- Precisión RTK nominal vertical : +/- 20 mm + 1 ppm RMS



## Levantamiento topográfico y sistema de referencia vertical

Los puntos de altura se miden con dos diferentes técnicas:

1. Para puntos de alta relevancia aeronáutica cuales cabeceras, pistas, etc.. La altura se obtiene tras “leveling” topográfico. De esta manera las alturas de los puntos se refieren estrictamente a la altura de puntos de referencia certificados por el Instituto Geográfico Militar Italiano (*IGMI*).
2. Para otros tipos de puntos las alturas elipsoidicas se refieren al WGS84 y adquiridas usando el GPS. En estos casos se calculan después las alturas ortometricas. ENAV aplica siempre un geoide local. La altura ortometrica se calcula por interpolación usando puntos de una grilla muy precisa provista por el IGMI



## Alturas elipsoidicas y ortometricas

ENAV diseñó un sistema para almacenar, manejar y mantener todos los datos levantados.

El sistema es capaz de importar alturas elipsoidicas y ortometricas :

- Si una de las dos se mide, la otra se puede calcular (alta “accuracy” usando el geoide local Italgeo 99 o el EGM96)
- Se ambas se miden, se almacenan directamente en la Base de Datos



# Tipos de datos

Cinco tipos de datos están involucrados en el proyecto O-Charts :

- Datos masivos del terreno (DTM,DSM,DEM)
- Datos vectoriales 3D temáticos (layout de aeropuerto...)
- Datos aeronáuticos (cabeceras, fin de pista, radioayuda etc)
- Datos de obstáculos
- Datos raster (ortofoto, parejas estereo)

Metadatos específicos están asociados a diferentes tipos de datos



## Metadata

En espera de una definición de detalle por parte de OACI para la gestión de los metadatos, ENAV diseñó una Base de Datos conforme al documento de Eurocae.

La base de datos está ahora completamente operativa



# Integridad de Datos

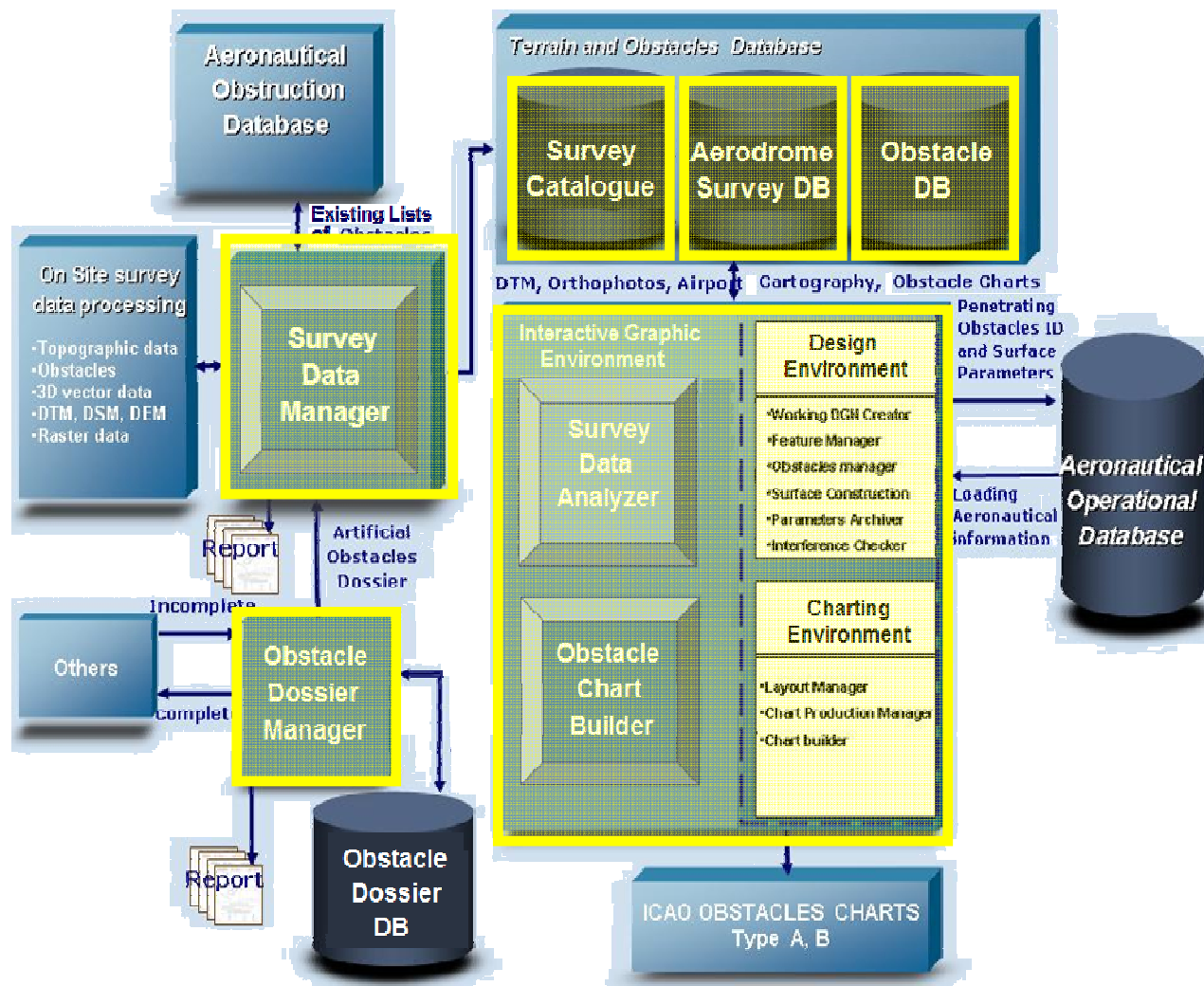
Una de las prioridades del ENAV es mantener la integridad de los datos.

Todos los datos electrónicos cuando almacenados o en tránsito se “monitorean” con “cyclic redundancy check (CRC)”.

El algoritmo CRCQ-32 recomendado por OACI se usa.



# eTOD. Sistema y Flujo





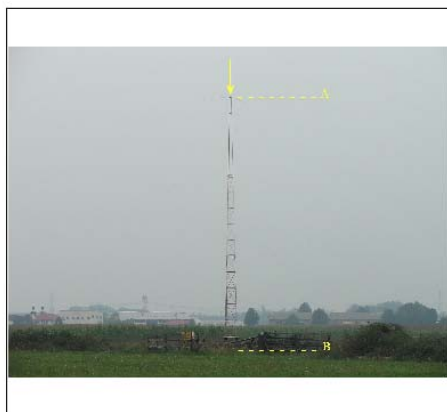
# Monografie

## Monografia delle Radioassistenze

Codice Punto: N-SRN      Tipo: RA

Aeroporto di: LIML  
Comune di: SARONNO

Longitudine (WGS84)	Latitudine (WGS84)	Est (UTM32WGS84)	Nord (UTM32WGS84)	Quota ellissoidica:	Quota ortometrica:
E 9 ° 1 ' 22.2822 ''	N 45 ° 38 ' 48.4830 ''	501781.033	5054806.115	294.1574	249.4794



Quota punto A	249.4794	SQM x:	0.000
Quota punto B	233.3364	SQM y:	0.000
Quota punto C	n.d.	SQM z:	0.000
Quota punto D	n.d.		

Longitudine(ED50)	Latitudine(ED50)	Longitudine(MM40)	Latitudine(MM40)	Nord(G-Boaga)	Est(G-Boaga)	X (THR 36R)	Y
9 ° 1 ' 26.0646 ''	45 ° 38 ' 51.8220 ''	9 ° 1 ' 23.5111 ''	45 ° 38 ' 46.0420 ''	5054825.838	1501807.740	-25076.920	

RTI - Gepin IDS \ 1703/2005

Dimensi

## Monografia delle Radioassistenze

Codice Punto: VD-SRN      Tipo: RA

Aeroporto di: LIML  
Comune di: SARONNO

Longitudine (WGS84)	Latitudine (WGS84)	Est (UTM32WGS84)	Nord (UTM32WGS84)	Quota ellissoica:	Quota ortometrica:
E 9 ° 1 ' 17.9974 ''	N 45 ° 38 ' 45.4793 ''	501688.312	5054713.392	288.5586	243.8876



Quota punto A	243.8876	SQM x:	0.000
Quota punto B	232.3437	SQM y:	0.000
Quota punto C	241.1482	SQM z:	0.000
Quota punto D	237.2576		

Descrizione monografia: VHF OMNIDIRECTIONAL RANGE

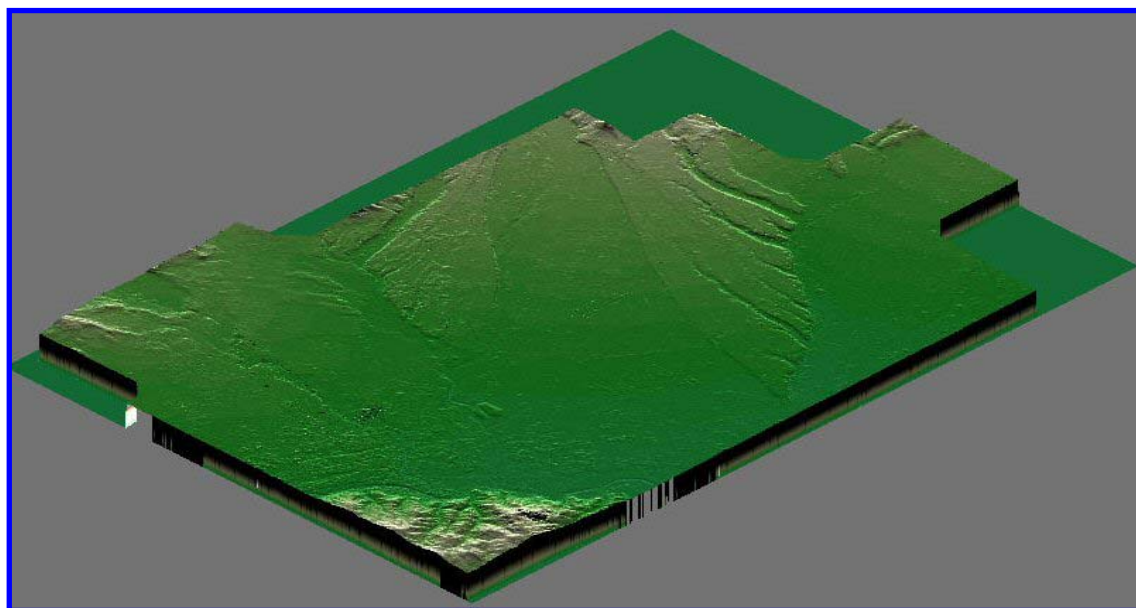
Longitudine(ED50)	Latitudine(ED50)	Longitudine(MM40)	Latitudine(MM40)	Nord(G-Boaga)	Est(G-Boaga)	X (THR 36R)	Y (THR 36R)	Z (THR 36R)
9 ° 1 ' 21.7798 ''	45 ° 38 ' 48.8185 ''	9 ° 1 ' 19.2266 ''	45 ° 38 ' 43.0384 ''	5054733.114	1501715.019	-24991.821	-18154.181	141.036

RTI - Gepin IDS \ 1703/2005

Dimensioni ed altitudini in metri



# Integration with CAD/GIS



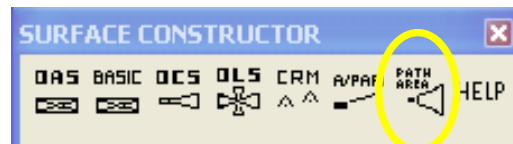
- DTM
- Orthophotos
- Obstacles



# “Surface Constructor”

- Setting de los parametros de creacion de superficies Annex 4-14
- carga automatica de los parametros por defecto
- diseno de las superficies de pistas al mismo tiempo
- Arquiviacion de parametros de superficies Annex 4-14
- busqueda de datos desde el DB operacional aeronautico

## Annex 4: TOFPA surface



**Path Area for obstacles assesment**

Runway: 30 Status: Delivery

Parameter Dates: Start: Default End:

Initial Width [mt]: 180.000 Clearway [mt]: 60.000

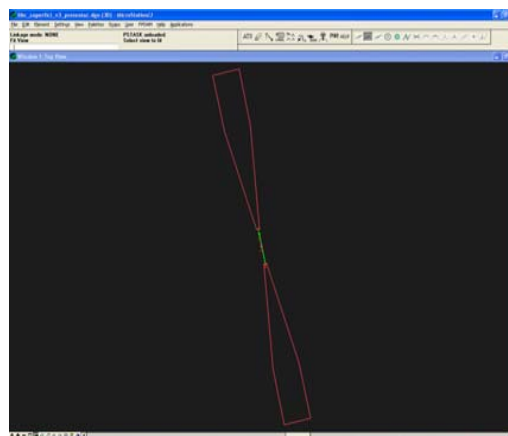
1st Area Length [mt]: 6480.000 1st Splay Factor [%]: 12.500

2nd Area Length [mt]: 3520.000 2nd Splay Factor [%]: 0.000

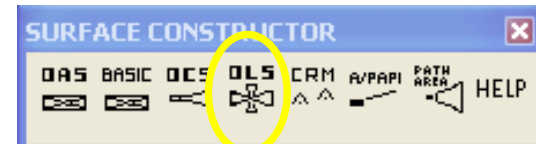
Slope [%]: 1.20 Bearing [deg]: 116.7157

Area Increment [%]: 10 U.M.(Dist./Alt.): Km/mt

With IFR Save Draw Cancel Help



## Annex 14: OLS Surfaces



**OLS**

ICAO Code: LIBC RWY ID/ARP: 17 RWY Type: NON INSTR

THR Ref Elevation (mt): 156.56 Thy Elevation (mt): 158.639 RWY Code: 4

Default Save Report Draw Cancel Help

Extract Data For Start Date: Default Data

**INNER HORIZONTAL**

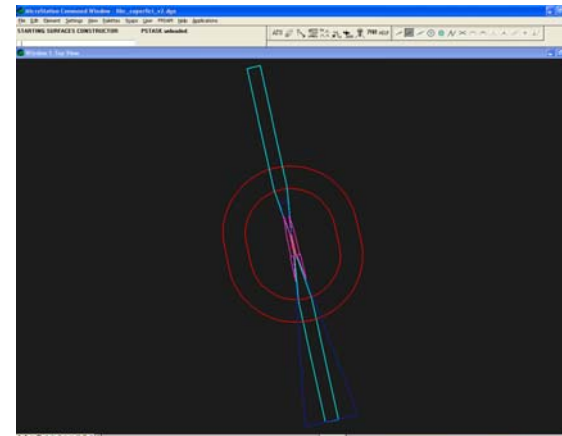
Radius (MT)	4000.00
Height (MT)	45.00

**CONICAL**

Height (MT)	100.00
Slope (%)	5.00

**APPROACH**

Strip Width (MT)	150.00
Distance From THR (MT)	60.00
Divergence (%)	10.00
First Section Length (MT)	3000.00





# “Interference check”

## INTERFERENCE CHECK PROCEDURE

- Selección de las superficies aeronauticas a usarse en la evaluacion
- Selección de interferencia con obstaculos y/o terreno
- Lista de obstaculos/terreno que penetra las superficies con la informacion asociada:

**Clearance**

**Coordenadas**

**Superficie afectada**

- Visualizacion de los elementos penetrantes
- Visualizacion de las ortofotos para ver el elemento que penetra



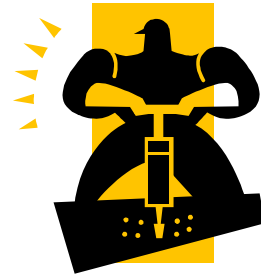
#	Lat	Lon	z(ft)	Sur...	Clearance (m/ft)	Obstacle Descr	Surface
1	44:28:44.8213 N	011:17:53.2861 E	1114.17	541.21	-174.64 /-572.97	EDIFICIO/ANTENNA	CONICAL LIPE_194
2	44:28:44.8213 N	011:17:53.2861 E	1114.17	541.21	-174.64 /-572.97	EDIFICIO/ANTENNA	CONICAL LIPE_194
3	44:28:44.8681 N	011:17:40.4881 E	1049.87	546.26	-153.50 /-503.61	PALO/STRUTTURA	CONICAL LIPE_190
4	44:28:44.8681 N	011:17:40.4881 E	1049.87	546.26	-153.50 /-503.61	PALO/STRUTTURA	CONICAL LIPE_190
5	44:28:46.3117 N	011:17:43.5804 E	959.68	537.57	-128.66 /-422.11	EDIFICIO/ANTENNA	CONICAL LIPE_192
6	44:28:46.3117 N	011:17:43.5804 E	959.68	537.57	-128.66 /-422.11	EDIFICIO/ANTENNA	CONICAL LIPE_192
7	44:28:45.1308 N	011:17:36.7838 E	967.85	546.72	-128.36 /-421.13	PALO/STRUTTURA	CONICAL LIPE_189
8	44:28:45.1308 N	011:17:36.7838 E	967.85	546.72	-128.36 /-421.13	PALO/STRUTTURA	CONICAL LIPE_189
9	44:28:52.2229 N	011:18:02.2680 E	910.27	502.00	-124.44 /-408.27	GRU	CONICAL LIPE_201
10	44:28:52.2229 N	011:18:02.2680 E	910.27	502.00	-124.44 /-408.27	GRU	CONICAL LIPE_201



## O-CHARTS outputs principales de proyecto

- ✓ Digital Terrain Models (DSM, DTM, DEM)
- ✓ Ortofotos Digitales
- ✓ Cartas Temáticas 3D
- ✓ Base de Datos de Terreno y Obstáculos
- ✓ Cartas OACI de Obstáculos de tipo A (\*)
- ✓ Cartas OACI de Obstáculos de tipo B (\*)
- ✓ Levantamiento y mantenimiento datos de obstáculos para cartas OACI de tipo C
- ✓ “Precision Approach Terrain Charts” (\*)
- ✓ Cartas de Aeródromo
- ✓ “Aerodrome Ground Movement Charts”
- ✓ “Aircraft parking/ Docking Charts”

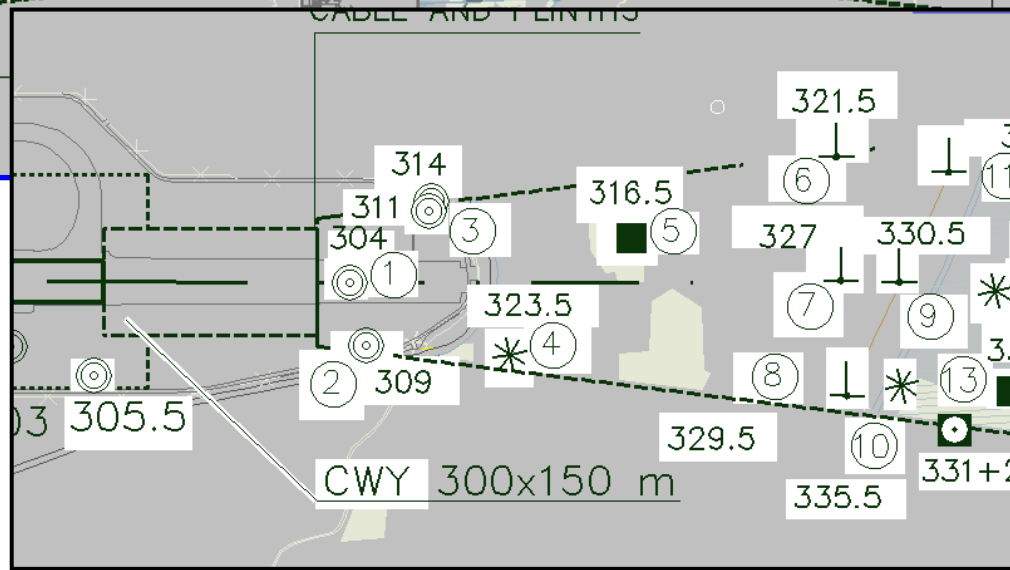
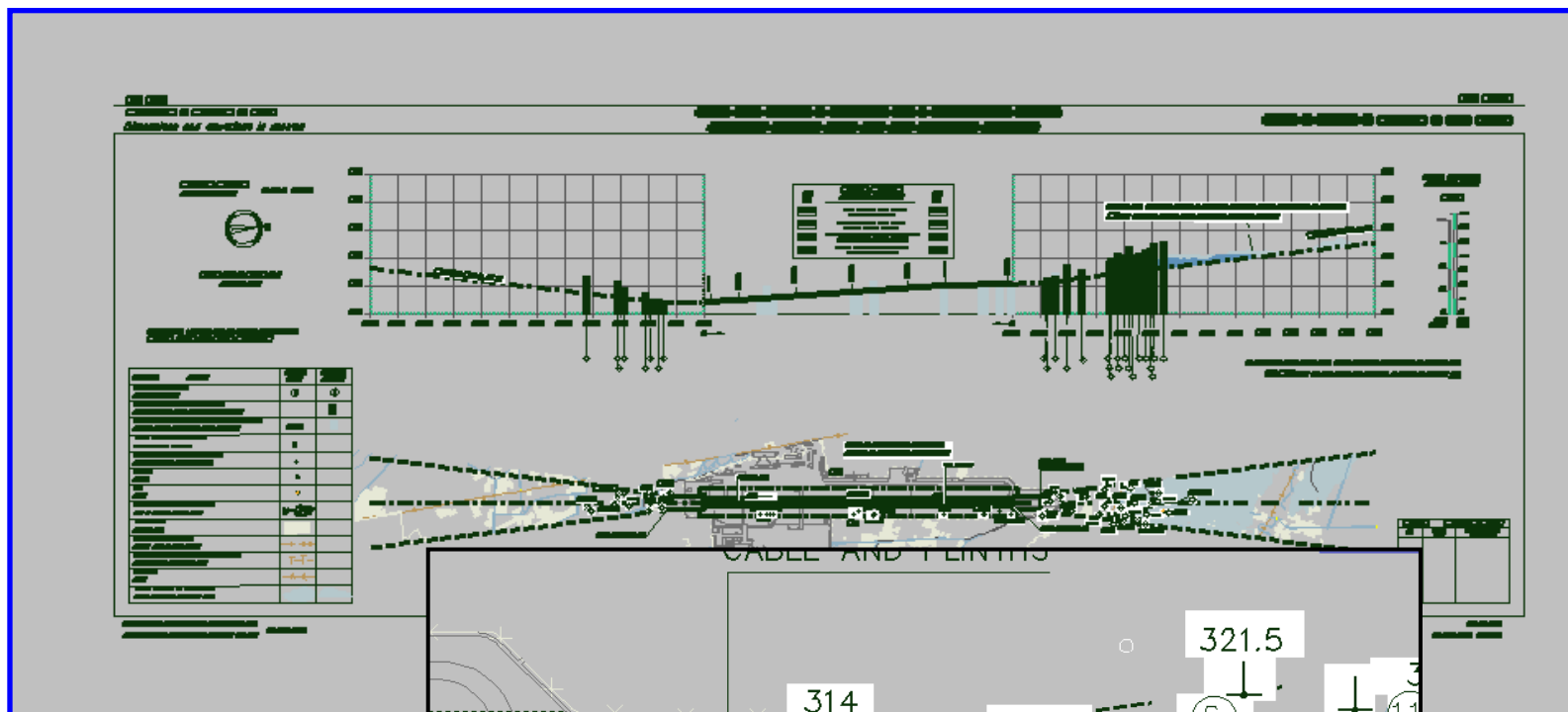
(\*): El Departamento de Procedimientos es responsable hasta que la carta final esté lista para imprenta



Y todo esto para...

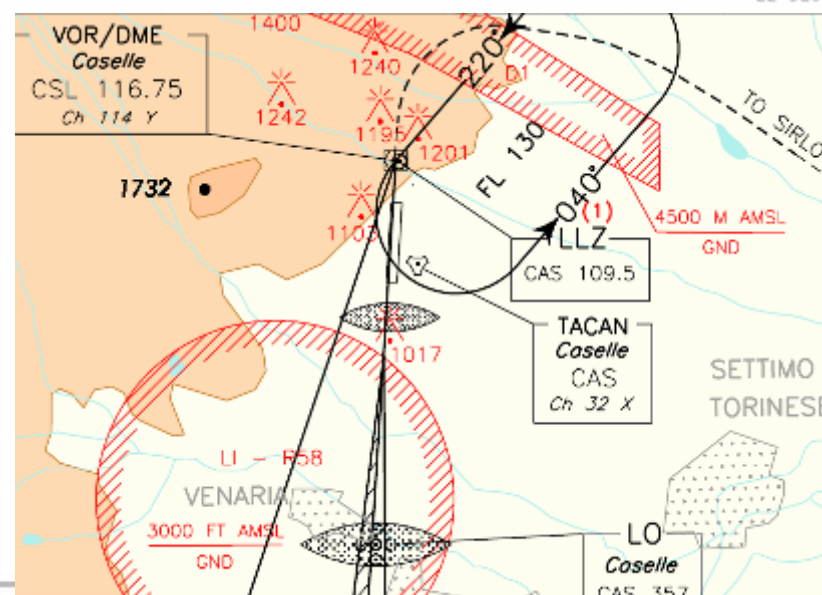
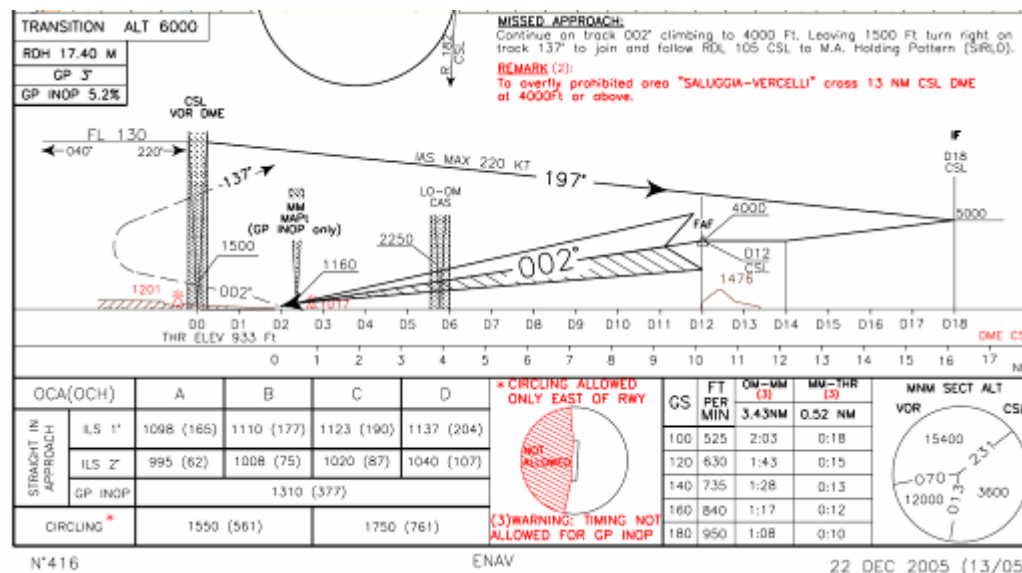
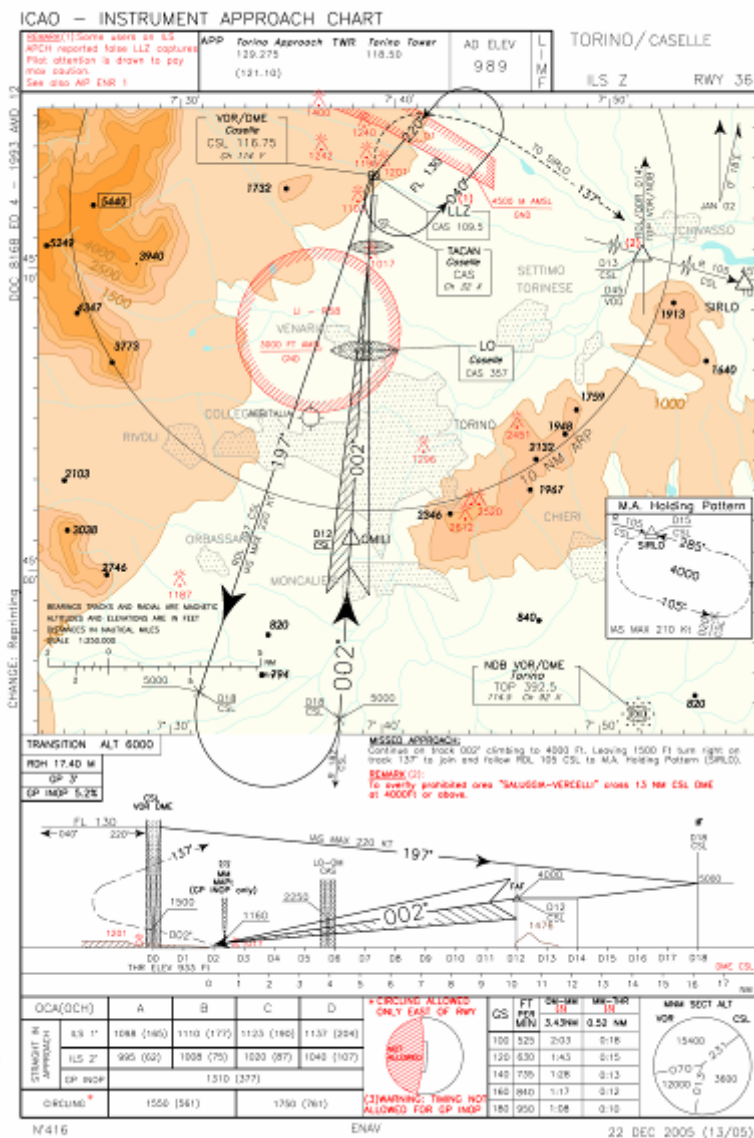


# Cartas de Obstaculo de Tipo A & B





## Diseño de Procedimientos...





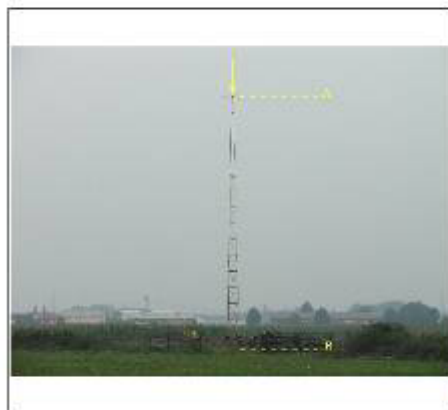
## Y también: corregir errores ...

### Monografia delle Radioassistenza

Codice Punto:	N-SRN	Tipo:	NA
---------------	-------	-------	----

Aspetto di  
Cantieri di

Longitudine (WGS84)	Latitudine (WGS84)	Est (UTM32WGS84)	Nord (UTM32WGS84)	Quota ellissoide Quota ortometrica
E 9° 1' 22.2822 "	N 45° 38' 46.4020 "	301781.033	505406.115	



Quota punto A	245.4254	SQM x	0.000
Quota punto B	232.2427	SQM y	0.000
Quota punto C	n.d.	SQM z	0.000
Quota punto D	n.d.		

Descrizione monografia: **NON DIRECTIONAL**

Longitudine(ED50)	Latitudine(ED50)	Longitudine(MTM40)	Latitudine(MTM40)	Nord(G-Boaga)	Est(G-Boaga)	X (TRF 30R)	Y (TRF 30R)
E 9° 1' 25.0646 "	N 45° 38' 51.0320 "	E 9° 1' 23.5111 "	N 45° 38' 46.0400 "	3054835.235	1501807.740	-35025.937	-187

RTI - Geop. ICS117032005

Dimensioni

### Monografia delle Radioassistenza

Codice Punto:	VD SRN	Tipo:	RA
---------------	--------	-------	----

Aspetto di  
Comune di:

Longitudine (WGS84)	Latitudine (WGS84)	Est (UTM32WGS84)	Nord (UTM32WGS84)	Quota ellissoide Quota ortometrica
E 9° 1' 17.9974 "	N 45° 38' 45.6793 "	301608.312	5054733.392	245.5206 243.8376



Quota punto A	245.0276	SQM x	0.000
Quota punto B	232.2427	SQM y	0.000
Quota punto C	241.1452	SQM z	0.000
Quota punto D	233.2576		

Descrizione monografia: **VOR OMNIDIRECTIONAL RANGE**

Longitudine(ED50)	Latitudine(ED50)	Longitudine(MTM40)	Latitudine(MTM40)	Nord(G-Boaga)	Est(G-Boaga)	X (TRF 30R)	Y (TRF 30R)	Z (TRF 30R)
E 9° 1' 21.7358 "	N 45° 38' 46.0105 "	E 9° 1' 19.0266 "	N 45° 38' 43.0304 "	3054733.114	1501715.019	-24691.821	-18154.181	141.036

RTI - Geop. ICS117032005

Dimensioni ed ellissoide in metri

Gracias a la nueva Base de Datos y a los metadatos hemos descubierto que en el AIP las coordenadas del NDB de SRN se tomaron en lugar de las del VOR





## Planes ENAV para las Áreas Terminales

- Verificar si los datos recogidos con satélites e/o shuttle sean conformes a los requerimientos de precisión requeridos
- Si los serán, el levantamiento en campo y los vuelos fotogrametricos serán enfocados en las áreas criticas considerando también que ENAV extendió el concepto de OACI Área 4 hasta cubrir los primeros 3 Km de la aproximación y la OACI Área 3 hasta los primeros 10 Km de la pista



# Agradecimientos ENAV S.p.A.



**IDS AGRADECE ENAV ITALIA  
PARA AUTORIZAR EL USO DE  
MATERIAL YA UTILIZADO EN PRESENTACIONES DE ENAV MISMA EN  
EUROPA**

**LA VISION DIRECTA DEL SISTEMA PUEDE EFECTUARSE EN LAS OFICINAS  
OPERACIONALES DE ENAV EN ITALIA CONTACTANDO:**

**Umberto Corvari Jefe del Departamento Procedimientos de Vuelo y  
Aeropuertos ([ucorvari@enav.it](mailto:ucorvari@enav.it))**