

# STRATEGIE DI VALUTAZIONE DELLA PRECISIONE DEI PUNTI FIDUCIALI CATASTALI NELL'ATTIVITÀ TOPOGRAFICA QUOTIDIANA

Camillo BERTI (\*), Fabio CAMICIOTTOLI (\*\*), Alberto CASIGLIA (\*\*),  
Massimo MUGNAI (\*\*\*), Agostino SACCONI (\*\*\*\*), Luciano SURACE (\*\*\*\*\*)

(\*) Università di Firenze, Dipartimento Studi Storici e Geografici, Via San Gallo, 10, Firenze, [camilloberti@libero.it](mailto:camilloberti@libero.it);  
(\*\*) Provincia di Arezzo, Servizio Difesa del Suolo, Via Arrigo Testa, 2, Arezzo, [fcamiciottoli@provincia.arezzo.it](mailto:fcamiciottoli@provincia.arezzo.it),  
[acasiglia@provincia.arezzo.it](mailto:acasiglia@provincia.arezzo.it); (\*\*\*) Geodesign associati, Via Don Sturzo, 42, San Giovanni Valdarno (AR);  
[geodesign.massimo@eutelia.com](mailto:geodesign.massimo@eutelia.com); (\*\*\*\*) Studio Masoni, Via XIV Luglio 30/31, Loc. Levane, Monteverchi (AR),  
[agostino@studiomasoni.191.it](mailto:agostino@studiomasoni.191.it); (\*\*\*\*\* ) Istituto Idrografico della Marina, Via dell'Osservatorio, Genova,  
[luciano.surace@libero.it](mailto:luciano.surace@libero.it)

## Riassunto

*Scopo del presente lavoro è il confronto della qualità planimetrica dei Punti Fiduciali catastali (istituiti con la Circolare 2/88 della Direzione Generale del Catasto) estratti dalle banche dati dell'Agenzia del Territorio con quella, degli omologhi punti, derivanti da rilievi topografici di dettaglio eseguiti in campagna tramite metodologia GPS a doppia frequenza integrata con stazione totale. Le analisi di comparazione sono state condotte prendendo in considerazione le coordinate dei Punti Fiduciali (PF) estratte, sia dai registri di prima attribuzione, sia dalla Tabella Attuale Fiduciali (TAF) derivante dalla rideterminazione effettuata da parte del software Pregeo. Lo studio è rivolto a verificare la possibilità di utilizzo delle coordinate rese disponibili dal Catasto, sia per operazioni catastali, eliminando la fase di inquadramento, che per la stima degli effetti dei "ricalcoli" della procedura Pregeo. I risultati hanno evidenziato che le attuali procedure di calcolo delle coordinate dei PF non producono un sostanziale miglioramento del dato: ad un lieve incremento del numero dei PF con coordinate affidabili, si contrappone infatti un degrado significativo della precisione complessiva e la presenza di punti con coordinate evidentemente errate.*

## Abstract

*Aim of the present work is a comparison between planimetric quality of Cadastral Fiducial Points (PF), coming from cadastral archives and the quality of the same points by means of a field survey. Analysis have been carried out taking into account PF coordinates collected from TAF databases and the same values resulted from Pregeo software processing. This study has verified if cadastral coordinates are suitable both for cadastral data processing, ruling out the georeferencing phase and for the assessment of effects produced by Pregeo elaboration. Results have pointed out that current procedures don't improve upon PF coordinates and with a slight increase in the use of fiducial points with reliable coordinates, a remarkable decrease in the overall accuracy and PF with wrong coordinate values occurs.*

## Introduzione

Con la Circolare 2/88 "Nuove procedure per il Trattamento automatizzato degli aggiornamenti cartografici e disposizioni per la gestione degli atti geometrici di aggiornamento", la Direzione Generale del Catasto ha previsto una serie di nuove procedure topografiche per l'inserimento dei rilievi di campagna in mappa e quindi per l'inquadramento nel sistema di riferimento Cassini-Soldner. Con la Circolare 2/88, infatti, si introduce l'uso dei Punti Fiduciali, da parte dei tecnici e dei professionisti coinvolti nel processo di aggiornamento della cartografia catastale: viene infatti prescritto che l'inquadramento topografico dei rilievi (descrittore l'oggetto da inserire in carta) nel sistema Cassini-Soldner dovrà essere eseguito con almeno tre PF di "primo perimetro" rispetto ad esso. I Punti Fiduciali costituiscono quindi il riferimento per tutti i rilievi a fini catastali e sono costituiti, oltre che dai punti trigonometrici IGM di qualunque ordine, da quelli della rete catastale di raffitti-

mento e dai PSR (Punti Stabili del Terreno, introdotti dal DPR 26-10-1972 n°650 art.11), anche da particolari fisici stabili, quali spigoli di fabbricati, termini di proprietà, tralicci di linee ad alta tensione, etc. La prima direttiva per la costituzione dei Punti Fiduciali, comunque, viene emanata con la Circolare 2/87, in base alla quale veniva data disposizione agli uffici provinciali del Catasto di individuare su ciascun Foglio di Mappa, per lo più senza sopralluoghi, un adeguato numero di particolari fisici formante una maglia triangolare continua con lati di 250/300 metri. Per la costituzione del primo archivio TAF (Tabella Attuale Fiduciali) realizzato dal personale tecnico degli Uffici provinciali del Catasto, le coordinate sono state attribuite ai PF secondo due diverse metodologie: per i punti costituenti il precedente inquadramento che costituivano la struttura di riferimento del Catasto (Rete Geodetica IGM, Rete Catastale di raffittimento e Punti Stabili del Terreno) direttamente dalle schede monografiche presenti negli archivi, mentre sono state estrapolate mediante lettura diretta delle mappe catastali per altri punti individuati. Le norme introdotte prevedevano inoltre che le coordinate dei Punti Fiduciali non dovessero essere statiche, ma modificabili nel tempo con degli aggiornamenti periodici. Ad ogni singolo PF è stato associato pertanto un codice di attendibilità, il cui valore descrive il processo di generazione delle coordinate attribuite al punto stesso (*Fig.1 tabella sinistra*).

L'aggiornamento dei valori di coordinate dei PF dell'archivio TAF non coinvolge contemporaneamente tutti i punti, ma solo quelli interessati dall'atto di aggiornamento della cartografia catastale, per i quali viene operato un processo di "ricalcolo" attraverso la procedura PREGEO. Infatti, in base alle procedure catastali attuate dal programma, nel momento in cui si attua l'inserimento della geometria di aggiornamento cartografico, viene operata una rototraslazione rigida basata sulle coordinate del punto fiduciale con la conseguente rideterminazione delle coordinate dei PF. In funzione delle metodologie di rilievo, delle strumentazioni impiegate e delle precisioni cartografiche ottenute, ai PF rideterminati viene attribuito un nuovo codice di attendibilità (*Fig.1 tabella destra*). L'archivio delle coordinate aggiornate TAF (Tabella Attuale Fiduciali) viene messo a disposizione dei tecnici in rete, con aggiornamenti bimestrali mentre le coordinate attribuite dai tecnici del Catasto al momento dell'istituzione dei PF sono depositate in appositi registri conservati presso le sedi provinciali dell'Agenzia del Territorio.

CODICI ATTENDIBILITA' DEI PUNTI FIDUCIALI DI PRIMO IMPIANTO	
ATT.	DESCRIZIONE
1	I° ordine rete IGM
2	II° ordine rete IGM
3	III° ordine rete IGM
4	IV° ordine rete IGM pre 1942
5	IV° ordine rete IGM post 1942
6	Rete Catastale
7	Sottorete Catastale
8	Dettaglio
9	Punti Stabili Terreno
10	Termini su triplici di possesso o spigoli di fabbricato riportati all'impianto
11	Termini su triplici di possesso o spigoli di fabbricato rilevati in aggiornamento eseguiti dal catasto
12	Termini su triplici di possesso o spigoli di fabbricato rilevati in aggiornamento eseguiti da tecnici

CODICI DI ATTENDIBILITA' DEI PUNTI FIDUCIALI DERIVATI DAL RICALCOLO DEI RILIEVI				
RETE DI APPOGGIO Metodologia rilievo	Celerimensura tradizionale		Celerimensura elettrico-ottica	
	schemi semplici	misure dirette sovrabbondanti	schemi semplici	con misure dirette sovrabbondanti
PF di aggiornamento	30	40	50	60
PF di impianto	32	42	52	62
Mista	34	44	54	64
Rete catastale	36	46	56	66
Rete geodetica	38	48	58	68

*Fig. 1 – Tabelle riassuntive del grado attendibilità attribuito al Punto Fiduciale (nella tabella a sinistra sono riportati i gradi di attendibilità immessi dall'ufficio del catasto alla prima istituzione, nella tabella a destra sono indicati i gradi di attendibilità derivanti dai "ricalcoli" effettuati dai dati dei libretti di campagna dei tecnici professionisti durante le fasi di rilievo di campagna).*

## Dati utilizzati

Le analisi di comparazione condotte e descritte nel presente studio si basano su un totale di 164 PF rilevati, in tempi diversi, per scopi di aggiornamento di atti catastali e di inquadramento nelle mappe.

pe catastali di rilievi topografici per fini progettuali, di commesse seguite dai soggetti scriventi<sup>1</sup>. I PF, anche se rilevati da più soggetti, sono stati acquisiti secondo un disciplinare tecnico comune. I punti selezionati per questa analisi interessano porzioni di territorio della Provincia di Arezzo e risultano distribuiti in modo omogeneo rispetto alla Stazione Permanente GPS di Arezzo utilizzata per la georeferenziazione. Tutti i PF rilevati, volutamente, hanno coordinate riferite a due diverse origini (“centri di emanazione”): quella della “Torre del Mangia di Siena” e quella del “Monte Pennino”. Dei 164 PF considerati 6 soltanto hanno come centro di emanazione il Monte Pennino, in quanto solamente il Comune di Monterchi è riferito a tale origine.

### Acquisizione delle coordinate dei Punti Fiduciali dalle monografie

Dei PF rilevati topograficamente sono state acquisite le coordinate catastali con il relativo codice di attendibilità, sia dalla TAF, che dai fascicoli contenenti quelle attribuite nella fase di istituzione. Dato che i PF rilevati corrispondono a spigoli di fabbricati, le coordinate attribuite nella fase d’istituzione appartengono ai codici di attendibilità 12 (“particolari fisici non presenti all’impianto e cartografati da professionisti”) e 10 (“fisici presenti nelle mappe d’impianto”) con maggioranza di questi ultimi. Le due serie di informazioni sono state riportate in due distinti DB geografici (\*.shp) al fine di effettuare, attraverso l’impiego di software GIS “Esri ArcMap 9.1”, un primo confronto visivo con le basi cartografiche catastali a disposizione<sup>2</sup>. Dall’analisi delle due serie, si sono riscontrate due casistiche di discordanza, tra le coordinate attribuite in fase d’impianto e quelle presenti nella TAF (riportate nelle figure 2 e 3), che ci hanno condotto ad eliminare dall’analisi alcuni punti.

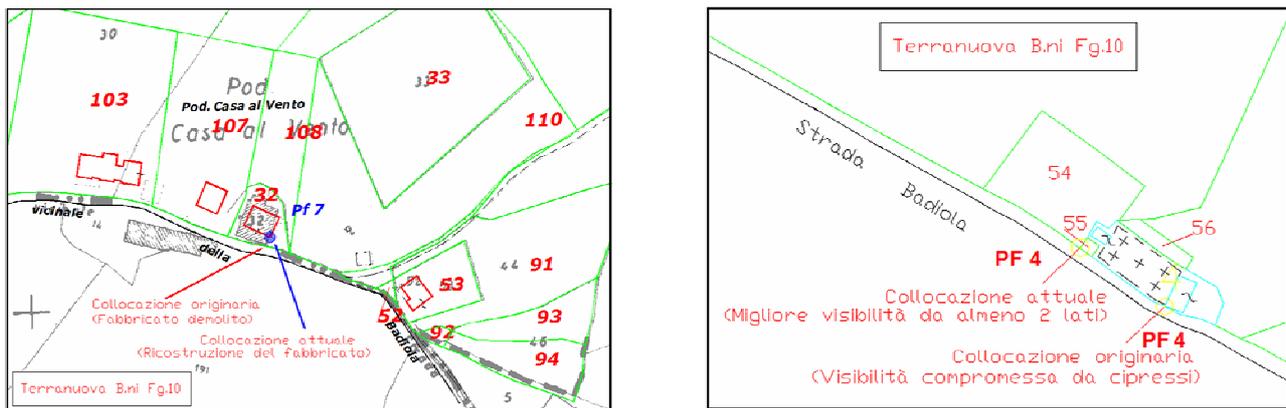


Figura 2 – Due casistiche di discordanza tra coordinate del PF attribuite all’istituzione e quelle presenti nella TAF (nell’immagine sinistra, si nota che il PF7 Foglio 10 Comune Terranuova Bracciolini coincide con lo spigolo di un fabbricato attuale è sensibilmente difforme rispetto a quello cartografato all’impianto; nell’immagine destra, la collocazione attuale del PF4 Foglio 10 Comune Terranuova Bracciolini pur rimanendo invariato il nome dell’elemento è stata attualmente ubicata nel lato opposto rispetto alla collocazione originaria perché più visibile. Va ricordato che allo stato attuale l’ufficio del Catasto nel caso dovesse essere spostato un PF attribuisce un altro nome).

### Determinazione delle coordinate dei Punti Fiduciali tramite i rilievi in campagna

I PF rilevati in campagna sono stati acquisiti attraverso rilievi che hanno previsto due fasi distinte di misura, anche se in campagna sono state effettuate contemporaneamente. Nella prima fase si è provveduto, attraverso l’impiego di ricevitori satellitari doppia frequenza di tipo topografico<sup>3</sup>, all’inquadramento nel sistema di riferimento WGS84-ETRF89-IGM95 di punti prossimi ai PF da rilevare dove in seguito ubicare un ricevitore *master* per le operazioni di rilievo di dettaglio in RTK.

<sup>1</sup> Alcuni dei rilievi topografici sono stati eseguiti per conto della Provincia di Arezzo dallo Studio Associato G.E.A. di Saluzzo (CN) e dall’Associazione Professionale GEOSTAFF di Castelfiorentino (FI).

<sup>2</sup> Le basi cartografiche di riferimento utilizzate per la prima fase di validazione delle coordinate del PF sono state la CTR 1:5000 derivata da una mosaicatura dei Fogli Catastali aggiornata ai primi anni ’70 in formato Raster e georeferita nel Sistema di Riferimento Cassini-Soldner e gli attuali fogli Catastali in formato Shapefile (\*.shp) derivati dai CXF commercializzati dall’Agenzia del Territorio.

<sup>3</sup> I ricevitori satellitari impiegati sono i Leica Geosystem SR 530 e i Trimble 4700.

La determinazione di questi punti viene effettuata attraverso l'acquisizione in modalità statica per un tempo minimo di 1 ora<sup>4</sup> con *log* di registrazione a 1 Hz, con impostata, durante la ricezione dei segnali, una maschera di elevazione pari a gradi 15 sull'orizzonte e correzione differenziale rispetto alla Stazione Permanente di Arezzo<sup>5</sup>

Nella seconda fase si è effettuato il rilievo di dettaglio degli elementi catastali, con metodologia RTK, utilizzando un ricevitore master e l'inquadramento è stato realizzato con i metodi sopra descritti. I punti sono stati acquisiti con tempi di 20 epoche e salvataggio di un log statico di controllo. Inoltre, i PF coincidenti con spigoli sono stati rilevati con due differenti metodologie: la prima prevede il rilevamento diretto con il ricevitore, mentre la seconda è stata eseguita per *offset* sulla direttrice di due punti e con l'ausilio di un distanziometro laser<sup>6</sup> per il calcolo della distanza.

Le coordinate dei PF rilevate sono state trasformate nel Sistema di Riferimento Nazionale Gauss-Boaga attraverso l'impiego del software VERTO2 e dei relativi grigliati nella prima versione (\*.gr1) dei fogli al 50K prodotti dall'IGM.

Quando particolari condizioni ambientali non hanno permesso l'uso del GPS, si è fatto ricorso all'uso della Stazione totale, i cui vertici di stazionamento sono stati determinati con tecniche GPS (metodologia RTK con un minimo di letture pari a 60 epoche). I PF rilevati con Stazione Totale, a seconda delle caratteristiche dei luoghi, sono stati acquisiti secondo tre diverse metodologie ricapitolate nella tabella sottostante.

CLASSI TIPOLOGICHE DI ACQUISIZIONE DEL PUNTO FIDUCIALE		
TIPO	CLASSI	TIPOLOGIA RILIEVO
G1	GPS	Determinazione diretta del PF ubicando il ricevitore direttamente nel punto
G2		Determinazione indiretta del PF tramite offset lungo la direttrice di due punti rilevati
S1	STAZIONE TOTALE	Stazionamento su di un vertice , orientamento su un secondo e lettura diretta PF
S2		Stazionamento su due vertici e determinazione PF per intersezione
S3		Determinazione vertice di stazionamento rispetto ad intersezione inverse su tre vertici noti e lettura diretta PF

Figura 3 – Tabella riepilogativa delle tipologie di rilievo impiegate.

Avendo ritenuto opportuno effettuare le analisi comparative tra i valori delle coordinate dei PF in relazione al sistema catastale Cassini-Soldner, le coordinate rilevate con strumenti topografici sono state trasformate attraverso l'impiego del software Cart-Lab.<sup>7</sup>

### Procedura adottata

Le coordinate dei PF acquisiti hanno subito un secondo processo di validazione in ambiente GIS: sfruttando le potenzialità del software EsriArcMap 9.1 è stato creato uno *shapefile* puntuale unico; per ogni PF sono state inserite tutte le informazioni derivanti dai rilievi, dalla TAF e dai fascicoli contenenti le coordinate di prima attribuzione, sono stati analizzati gli scarti e confrontata la posizione in relazione alle varie cartografie disponibili. Sono stati eliminati dall'analisi quei punti che una volta verificati risultavano palesamenti errati, mentre sono stati lasciati, volutamente, tutti gli altri. In particolare, sono stati eliminati 12 punti, 5 dei quali perchè non erano disponibili le coordinate d'impianto.

Successivamente, sono stati determinati gli scarti esistenti tra le coordinate dei PF derivanti dai rilievi topografici di campagna rispetto a quelle reperite dalle banche dati del Catasto (quelli ad at-

<sup>4</sup> Si è verificato che tale operazione consente di ottenere precisioni paragonabili a quelle derivanti dall'utilizzo di tre trigonometrici IGM95 locali.

<sup>5</sup> La stazione permanente di Arezzo (<http://gps.provincia.arezzo.it>) è inquadrata nel sistema di riferimento WGS84-ETRF89 tramite l'inserimento nella rete geodetica nazionale IGM95 in relazione ai tre trigonometrici più vicini. Le caratteristiche principali della stazione sono: ricevitore Leica SR 530, antenna Leica 504 Choke Ring, programma di gestione Leica Spider e modem GSM per acquisizione dati in tempo reale. La stazione è inserita nella rete di stazioni permanenti GPS della Regione Toscana ed è ubicata nei locali del Servizio Difesa del Suolo della Provincia di Arezzo.

<sup>6</sup> Lo strumento utilizzato è Leica Disto.

<sup>7</sup> La trasformazione delle coordinate dal sistema WGS84 a Cassini-Soldner, in tutti i software disponibili (Cartlab, CART di Maurizio Trevisani, etc.), non è realizzata in modo diretto, ma sempre in due passaggi attraverso il Sistema di riferimento nazionale Roma40 (WGS84>Roma40, Roma40>Cassini-Soldner).

tendibilità 10 e 12 attribuiti in fase d'impianto e quelli estratti dalla TAF). Tali scarti espressi in distanze, per favorire un più immediato confronto, sono stati raggruppati nelle sette classi indicate in *Figura 4* ed in seguito sono stati rappresentati mediante istogramma (*Figura 6*).

CLASSI RIPARTIZIONE SCARTI							
coordinate PF da rilievo – coordinate PF derivanti da fascicolo di prima attribuzione e da TAF							
CLASSI	1	2	3	4	5	6	7
	0.00 - 0.25	0.26 - 0.50	0.51 - 1.00	1.01 - 1.50	1.51 - 2.00	2.01 - 3.00	> 3.01

*Figura 4 - Classi di ripartizione degli scarti (distanze in metri tra coordinate rilevate e coordinate da monografia)*

Infine, per i PF ricadenti nei comuni di San Giovanni Valdarno e Cavriglia, sono state acquisite anche le coordinate degli spigoli omologhi sulla base delle varie Carte Tecniche Regionali<sup>8</sup>; che successivamente sono state trasformate con Cart-Lab nel sistema Cassini-Soldner e confrontate con gli altri dati disponibili.

## Risultati

I PF rilevati mostrano un buon grado di accuratezza, in quanto il 48% di quelli derivati dall'impianto e il 40% di quelli estratti dalla TAF presentano scarti (distanze planari) inferiori al metro.

Dalla comparazione delle due categorie di scarti individuati e dall'analisi dei dati statistici riassuntivi (*Figura 5*), si nota che le attuali procedure di "ricalcolo" delle coordinate dei PF, effettuate con i dati dei libretti delle misure derivanti dalla procedura PREGEO, non producono un sostanziale miglioramento del dato: infatti, ad un lieve incremento della qualità di alcuni PF (come risulta dal confronto dei valori della classe 2 relativa a distanze comprese tra 0.26 e 0.50 metri), si contrappone un degrado significativo della precisione complessiva e la presenza di errori grossolani.

Per poter effettuare considerazioni più approfondite sulla qualità dei PF, potrebbe essere condotta un'operazione di "taratura" del modello di calcolo, che consenta la valutazione della precisione delle conversioni effettuate attraverso i programmi di trasformazione delle coordinate, basata sull'analisi delle monografie dei trigonometrici catastali.

SCARTI RILEVATI RISPETTO ALLE COORDINATE IMPIANTO - ATT. 10/12					SCARTI RELATIVI RISPETTO ALLE COORDINATE DEI TAF - ATT. 52					STATISTICHE RIASSUNTIVE		
VALORI distanze (m)	CLASSI	N° PF	%	MEDIA	VALORI distanze (m)	CLASSI	N° PF	%	MEDIA	PARAMETRI	CATASTO IMPIANTO	CATASTO TAF
0.00 - 0.25	1	9	5.90	0.204	0.00 - 0.25	1	7	4.60	0.132	<i>minimo</i>	0.08	0.12
0.26 - 0.50	2	16	10.50	0.356	0.26 - 0.50	2	25	16.40	0.369	<i>massimo</i>	20.42	739.11
0.51 - 1.00	3	48	31.60	0.754	0.51 - 1.00	3	31	20.40	0.767	<i>media</i>	2.08	11.03
1.01 - 1.50	4	29	19.10	1.235	1.01 - 1.50	4	29	19.10	1.221	<i>mediana</i>	1.10	1.17
1.51 - 2.00	5	20	13.20	1.721	1.51 - 2.00	5	15	9.90	1.706	<i>varianza</i>	11.33	4698.85
2.01 - 3.00	6	11	7.20	2.326	2.01 - 3.00	6	14	9.20	2.441	<i>dev.standard</i>	3.38	68.77
> 3.01	7	19	12.50	9.260	> 3.01	7	31	20.40	49.893	<i>numero PF</i>	52	152

*Figura 5 – Analisi degli scarti rilevati divisi per classi (distanze in metri)*

Il confronto degli scarti ottenuti su alcuni PF (18 spigoli in totale) analizzando anche i valori delle coordinate del punto estrapolati dalle Carte Tecniche Regionali (*Figura 7*) mostra che le coordinate degli spigoli misurate sulla CTR 1:2000 risultano essere nettamente migliori rispetto a tutte le altre, mentre le coordinate di impianto dei PF (nel nostro caso con attendibilità 10) risultano più precise, sia di quelle estratte dalla CTR 1:10.000, che di quelle dalla CTR 1:5.000. Si nota inoltre un forte degradamento della qualità delle coordinate del PF a seguito dell'effetto del "ricalcolo" secondo le metodologie PREGEO.

<sup>8</sup> CTR 1:5.000 (volo1992), 1:10.000 (volo1996), 1:2.000 (volo1998) in formato vettoriale nativo e presenti nella banca dati della Provincia di Arezzo.

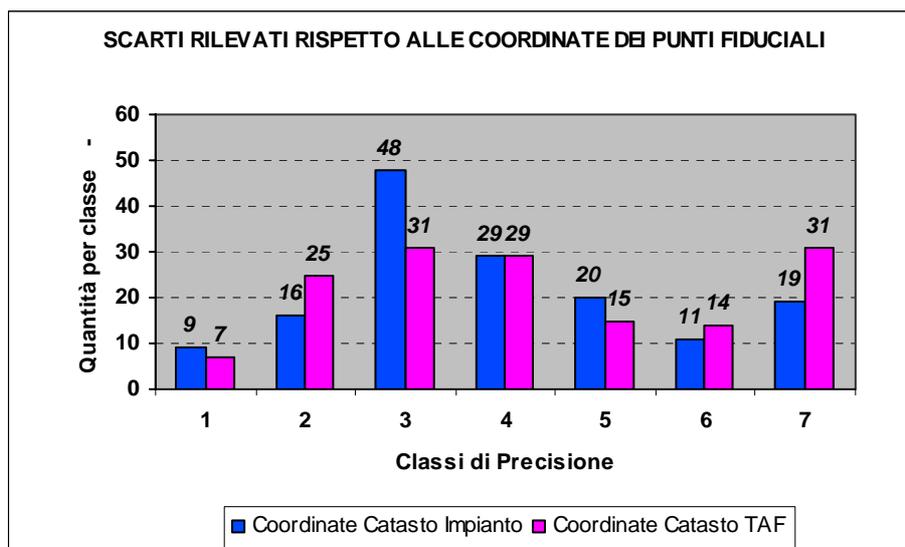


Figura 6 - Istogramma con l'indicazione dei PF rilevati divisi per classi di scarto

PUNTO Rilievo	PF FG	COMUNE	EST GB-FO Verto	NORD GB-FO Verto	Y Cassini rilievo	X Cassini rilievo	DIFF IMP	DIFF TAF	DIFF CTR10K	DIFF CTR5K	DIFF CTR2K
PF01GPS	1/5	Cavriglia	1702064.18	4828025.25	13732.58	28832.61	1.58	0.46	3.77	3.42	0.78
PF02GPS	2/5	Cavriglia	1701779.56	4827655.57	13437.72	28471.11	0.08	0.34	2.97	1.74	0.23
PF07GPS	7/5	Cavriglia	1701630.86	4827731.71	13291.23	28551.38	0.23	0.80	0.67	3.36	0.08
PF10GPS	10/5	Cavriglia	1702052.38	4828237.16	13726.74	29044.74	1.25	0.33	1.03	0.82	0.31
PF04/21/H901	4/5	S.Giovanni V.no	1705508.10	4824913.86	17087.41	25626.09	0.62	0.73	1.02	3.37	0.54
PF06/21/H901	6/21	S.Giovanni V.no	1705361.83	4824834.64	16938.99	25551.02	0.70	0.99	1.03	4.25	0.22
PF03/22/H901	3/22	S.Giovanni V.no	1705551.74	4825045.68	17134.73	25756.62	0.55	0.90	0.64	3.89	0.40
PF04/22/H901	4/22	S.Giovanni V.no	1705862.78	4824552.98	17431.78	25255.44	1.16	1.13	0.70	2.69	0.55
PF05/22/H901	5/22	S.Giovanni V.no	1706392.69	4824785.84	17967.95	25473.31	1.09	8.33	0.27	2.90	0.29
PF06/22/H901	6/22	S.Giovanni V.no	1706150.41	4824533.29	17718.71	25227.69	0.35	9.81	1.60	1.60	0.20
PF07/22/H901	7/22	S.Giovanni V.no	1705914.78	4825104.35	17499.22	25805.07	0.23	1.52	1.99	3.40	0.26

Figura 7 – Tabella raffigurante gli scarti ottenuti nei PF tra punti rilevati e fonti cartografiche

TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI SCARTI MEDI RISONTRATI NELLE CARTOGRAFIE					
BASI CARTOGRAFICHE	CTR 2K	PF IMP	CTR 10K	CTR 5K	PF TAF
DISTANZE (metri)	0.38	1.03	1.25	2.79	2.82

Figura 8 - Tabella riassuntiva degli scarti ottenuti nei PF dal confronto tra punti rilevati e fonti cartografiche

Infine, in ambiente GIS, è stata visualizzata graficamente l'ubicazione spaziale dei PF in funzione delle coordinate derivanti dalle varie fonti al fine di analizzare la presenza di tendenze e di errori sistematici relativamente ai vari set di dati (Figura 9). Dall'analisi visiva effettuata sfruttando anche la possibilità di sovrapporre le varie basi cartografiche, non sono tuttavia stati riscontrati errori sistematici significativi: per ogni singolo PF, infatti, la distribuzione spaziale dei punti che lo rappresentano a seconda delle diverse fonti può dirsi molto casuale.

## Conclusioni

I risultati ottenuti con le analisi effettuate ci inducono a pensare che per effettuare dei riconfinamenti speditivi è possibile, seppure con molta attenzione, adottare il dato dei PF convertito su altri sistemi di riferimento evitando l'esecuzione di rilievi d'inquadramento. Tuttavia, a nostro giudizio, in questi casi, sembra preferibile utilizzare le coordinate del PF con attendibilità 10 attribuite nella fase di istituzione, previa una verifica che il fabbricato non abbia subito modifiche. Questo perché si è potuto riscontrare che le coordinate del PF con attendibilità 10 hanno un grado di precisione migliore ed un range di variazione più limitato.

Con un attento filtraggio delle coordinate dei PF, anche con l'ausilio delle Carte Tecniche disponibili, potrebbero, a nostro avviso, essere eliminata una parte consistente dei punti affetti da discordanze macroscopiche, con un sensibile miglioramento della qualità del dato.

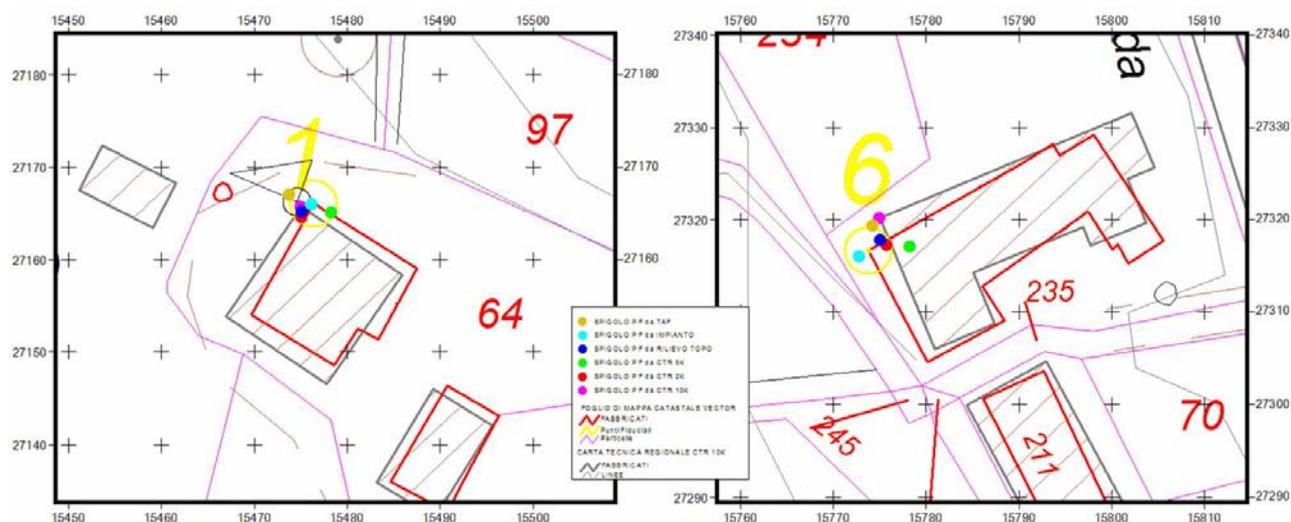


Figura 9 - Ubicazione spaziale del PF rispetto alle cartografie sovrapposte (CTR 1:10000 e foglio di mappa catastale)

Infine va considerato che il processo di decentramento del Catasto ai Comuni, reso operativo con il DPR del 14/06/2007, potrebbe rappresentare un'ottima opportunità per il miglioramento generale della qualità dei dati cartografici degli archivi catastali sui quali basare la normale attività topografica di aggiornamento. Sarebbe pertanto, a nostro parere, auspicabile una revisione complessiva della materializzazione e delle coordinate dei Punti Fiduciali, operata centralmente da funzionari del Catasto, utilizzando le potenzialità della tecnologia GPS, integrata con l'analisi delle altre basi cartografiche disponibili.

### Riferimenti bibliografici

- Caprioli M. et al. (2005), *Altimetric and tridimensional aspects for the updating of cadastral archives*, From Pharaohs to Geoinformatics, FIG Working Week, Cairo, Egypt, April 16-21, 2005.
- Camiciottoli F., Radicchi L. (2005), *Disciplinare tecnico. Campagna di rilevamento topografico piano altimetrico per la definizione della geometria di alcune sezioni fluviali, al fine della valutazione del rischio del reticolo secondario del bacino Tevere Toscano*, Provincia di Arezzo - Servizio Difesa del Suolo, Arezzo.
- Circolare 2/87 (1987), *Nuove procedure per il trattamento automatizzato degli aggiornamenti cartografici. Disposizioni inerenti il lavoro preparatorio degli uffici*, Ministero delle Finanze, Catasto e Servizi Tecnici Erariali.
- Circolare 2/88 (1988), *Nuove procedure per il trattamento automatizzato degli aggiornamenti cartografici e disposizioni per la gestione degli atti geometrici di aggiornamento*, Ministero delle Finanze, Catasto e Servizi Tecnici Erariali..
- Costa A. (1989), *Il catasto numerico a gestione elettronica. Manuale di celerimensura moderna. Aggiornato alla legge circolare n. 2/1988*. Roma, NIS.
- Ferrante F. et al. (2005), *Consolidamento delle coordinate dei punti fiduciali su aree di vasta estensione*, Atti della IX Conferenza nazionale ASITA.
- Radicioni F., Stoppini A. (2005), *Applicazioni in post-processamento e in real-time su reti locali di stazioni permanenti GPS/GNSS*, Atti della IX Conferenza nazionale ASITA.
- Tani P.D. (1999), *Catasto terreni e cartografia. Trattato di pratica catastale*, Rimini, Maggioli.