



Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio

INFC

PROCEDURE DI CONTROLLO DI QUALITÀ DEI DATI DI PRIMA FASE

documento preparato dall'Istituto Sperimentale
per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura



per il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali,
Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche,
Corpo Forestale dello Stato



documento predisposto da Alberto Cozzi e Marco Ferretti, della *LINNAEA ambiente Srl*, in qualità di consulenti dell'ISAFa, con il contributo di Giovanni Tabacchi, Flora De Natale, Patrizia Gasparini e Marco Trombetti.

versione n. 1.0 del 10 novembre 2003

documento registrato in data 11 dicembre 2003 ai sensi della legge 02/02/1939 n. 374

Indice

1	Introduzione	5
2	Scopi e struttura del documento	5
3	La qualità dei dati ambientali	6
3.1	<i>Generazione di dati di qualità nota-definita</i>	6
3.2	<i>Quality Assurance</i>	7
4	QA/QC nella Fase I dell' INFC	9
4.1	<i>Procedure di Quality Control dei dati di Fase I dell'INFC</i>	10
4.2	<i>Metodi dei controlli di riproducibilità</i>	11
4.2.1	Controlli in corso d'opera	11
4.2.2	Controlli a posteriori	11
5	Valutazione della riproducibilità dei dati	15
5.1	<i>Definizione degli Obbiettivi di Qualità – MQOs, Measurement Quality Objectives</i>	16
5.1.1	Le classificazioni errate ammissibili	17
5.1.2	Errori di misurazione a video	17
5.1.3	Problemi di applicazione delle regole	18
5.2	<i>Definizione dei Limiti di Qualità – DQLs, Data Quality Limits</i>	21
6	Azioni da intraprendere in caso di mancato raggiungimento dei DQLs	25
6.1	<i>Mancato raggiungimento dei DQLs a livello nazionale o regionale</i>	25
6.2	<i>Mancato raggiungimento dei DQLs per una o due classi/sottoclassi</i>	27
6.3	<i>Mancato raggiungimento dei DQLs su un numero superiori di classi/sottoclassi</i>	27
7	Classificazione ed archiviazione degli errori	28
7.1	<i>Controlli in corso d'opera</i>	29
7.1.1	Controllo di completezza	29
7.1.2	Controlli di riproducibilità	29
7.2.	<i>Controlli a posteriori</i>	31
7.2.1	Controllo di congruità	31
7.2.2	Controllo di completezza	32
7.2.3	Controlli di riproducibilità	33
7.2.4	Controllo di riproducibilità dei casi particolari	35
7.2.5	Controllo di riproducibilità dei casi “incerti per oggettive difficoltà”	36

8	Esposizione dei risultati dei controlli di completezza, congruità e riproducibilità	37
9	Bibliografia ed ulteriori letture	41

1 Introduzione

L’Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC) costituisce un evento centrale per tutti i soggetti interessati alla gestione del patrimonio boschivo, ma anche – è evidente – dell’ambiente nel suo senso più generale. I dati raccolti dall’INFC serviranno a produrre stime statistiche relative ad aspetti come (es.) superfici forestali, masse legnose ed immobilizzazione di C di assoluta rilevanza nazionale ed internazionale. L’importanza di tali statistiche rende essenziali sia un disegno statistico adeguato (che permette di controllare e minimizzare gli errori campionari), sia una documentazione della qualità dei dati raccolti (che permette di controllare, tra gli errori non campionari, quelli relativi all’osservatore). Un punto cruciale dei rilevamenti ambientali con importanti ricadute pratiche è infatti costituito dalla necessità di raccogliere dati rappresentativi, completi e comparabili a predefiniti livelli di accuratezza e precisione, che possono poi essere utilizzati per la pianificazione ambientale e per scelte politiche. Mentre le caratteristiche di rappresentatività e precisione dei dati sono tipicamente considerate nella definizione del disegno campionario di un’indagine, un problema a parte è costituito dalla promozione, documentazione e valutazione della qualità dei dati raccolti (Cline e Burkman, 1989; Wagner, 1995).

Il disegno complessivo dell’INFC definisce tre fasi. La fase I è costituita dalla fotointerpretazione di oltre 301000 punti distribuiti casualmente in misura di uno per ciascuno degli oltre 301000 quadrati di 1x1 km che ricoprono, non sovrapponendosi, la superficie nazionale italiana. La Fase II è basata su ca. 30000 punti selezionati in maniera casuale dal campione originale della Fase I stratificato su base regionale ed è costituita dal rilievo a terra di attributi qualitativi. La Fase III è basata su una successiva estrazione di ca. 10000 punti effettuata dal campione di Fase II stratificato su base regionale ed è costituita dal rilievo a terra di attributi quantitativi. In questo documento prenderemo in considerazione il controllo della qualità dei dati di Fase I.

2 Scopi e struttura del documento

Il documento è organizzato in varie sezioni. La Sezione 3 descrive gli elementi essenziali delle procedure di assicurazione di qualità (*Quality Assurance*); la sezione 4 definisce le attività di Fase I che rendono necessari i controlli di qualità e la tipologia di tali controlli; la

sezione 5 esplicita la valutazione della riproducibilità dei dati; la sezione 6 propone una serie di misure da intraprendere in caso di documentato non raggiungimento dei livelli qualitativi previsti; la sezione 7 illustra un sistema di classificazione per i controlli in corso d'opera; la sezione 8 introduce la matrice dell'accuratezza; la sezione 9 riporta la bibliografia ed ulteriori letture.

3 La qualità dei dati ambientali

3.1 Generazione di dati di qualità nota-definita

Affinché siano utilizzabili e scientificamente credibili, i dati devono essere di qualità nota, ovvero: debbono essere stati acquisiti seguendo procedure accettate e documentate; debbono essere descritte e documentate le condizioni e le circostanze associate al momento dell'acquisizione dei dati e la loro manipolazione; i dati stessi debbono inoltre essere disponibili ed accessibili.

Disporre di dati di qualità nota (indipendentemente da quanto elevata sia la qualità) significa che i dati ottenuti con determinati metodi validati siano supportati da un numero adeguato di campioni di controllo che diano evidenza, all'atto di applicazione dei metodi stessi (difendibilità scientifica), della precisione e del *bias* della raccolta. La qualità nota-definita (Fig. 1) può essere analizzata in base alla seguente equazione:

$$QN = PN + BN + LRN + SN$$

QN = Qualità Nota-Definita

PN = Precisione Nota-Definita

BN = Bias Noto-Definito

LRN = Limiti di Rilevabilità Noti-Definiti

SN = Selettività Nota-Definita

La garanzia di dati scientificamente difendibili è data esclusivamente dal fatto che siano stati eseguiti un adeguato numero di controlli e che ne venga data opportuna evidenza della conformità tramite opportuni *report* e, all'esigenza, tramite i dati grezzi originali (*file* generati da *software* certificati a garantire l'impossibilità dell'utilizzatore di modificare i dati stessi).

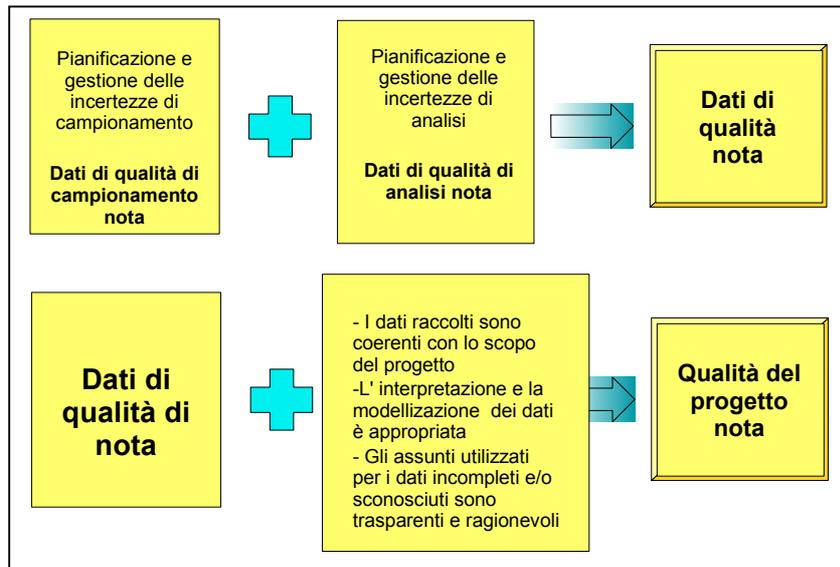


Figura 1 – Componenti della qualità di un progetto.

3.2 Quality Assurance

Le procedure di *Quality Assurance* (QA) sono i mezzi con cui viene affrontato il problema della qualità dei dati. In senso ampio, con qualità di un prodotto si intende il grado in cui le caratteristiche di tale prodotto incontrano quelle richiestegli (Cline e Burkman, 1989) e con procedura QA un insieme organizzato di attività che definiscono i modi in cui le singole fasi della "produzione" devono essere eseguite per raggiungere un definito livello di qualità del "prodotto" (Millers *et al.*, 1994). Ciò significa che ogni dato raccolto (il prodotto) deve essere frutto di un processo di individuazione di obiettivi, di aggiornamento informativo, di standardizzazione di riferimenti e procedure e deve soddisfare requisiti di affidabilità (Ferretti e Erhardt, 2002). Diverse attività sono normalmente comprese sotto la definizione di controllo di qualità (Cline e Burkman, 1989; Shampine, 1993) (tabella 1):

Quality Management (QM): include le attività per la definizione delle qualità del prodotto e per l'implementazione dei programmi formali di QA ed il *Quality Assurance Plan* (QAP);

Quality Assurance (QA): tutte le azioni pianificate o sistematiche necessarie a fornire la confidenza adeguata affinché un prodotto o un servizio possa soddisfare i requisiti prefissati di qualità;

Quality Control (QC): le operazioni tecniche e le attività utilizzate per soddisfare i requisiti di qualità (Shampine, 1993);

Quality Evaluation (QE): la comparazione di “prodotti” che si discostano dagli standard prefissati.

Nel caso del secondo inventario forestale nazionale, limitatamente alla Fase I, alcuni punti critici sono già stati chiariti: la definizione della domanda di partenza (*assessment question*); la scelta della metodologia di campionamento in relazione all'ipotesi di lavoro adottata (*sampling strategy*); la redazione di protocolli standardizzati (*Standard Operating Procedures, SOPs*); l'adeguato *training* delle persone coinvolte. Altri, quali la verifica del mantenimento degli standard fissati, i metodi per l'analisi delle risultanze e l'individuazione e l'esplicitazione dei punti deboli nella catena informativa, saranno l'oggetto del presente documento.

Tabella 1 - *Attività comprese nelle procedure di QA e loro principali benefici (modificato ed integrato da Cline e Burkman, 1989).*

Categoria attività ed area di interesse	Beneficio
<i>Quality Management</i>	
Disegno appropriato	considera se il quesito posto è giusto
Pianificazione	permette considerazioni sulla comparabilità
Modelli	identifica variabili di misura critiche
Definizione dei limiti di qualità dei dati	considera le necessità di chi utilizza i dati raccolti
Campioni relativi	valuta il numero e la rappresentatività
Struttura dell' errore	ripartisce gli errori di campionamento e misura
Valutazione globale e review	giudica la correttezza
Documentazione	registra il processo progettuale
Implementazione del programma QA	raggiungimento dei livelli di qualità dei dati
<i>Quality Assurance</i>	
Obiettivi di qualità dei dati (MQOs)	aiuta la selezione dei metodi
Uso di standard	permette il controllo di qualità e la valutazione
Uso di procedura operative standard (SOPs)	permette un uso coerente ed efficiente dei metodi con documentata e conosciuta qualità dei dati
Verifica e validazione	documenta l'integrità del campione e la coerenza dei dati
Documentazione	fornisce l'evidenza di attività svolta e della qualità
<i>Quality Control</i>	
Campioni per valutazione	base per il controllo statistico
Training e uso di SOPs	promuove il controllo statistico
Determinazioni di precisione	definisce le variazioni random e permette la valutazione di accuratezza
Calibrazione	riduce o elimina il bias
Control charting	documenta il controllo statistico
<i>Quality Evaluation</i>	
Uso di standard	permette la determinazione di precisione ed accuratezza
Replicazione	fornisce una valutazione in corso
Uso dei bianchi	controlla la contaminazione
Ispezioni e audits	forniscono una valutazione obiettiva e la base per la comparabilità

4 QA/QC nella Fase I dell' INFC

La Fase I dell'INFC è costituita dalla fotointerpretazione di oltre 301000 punti. Tali punti debbono essere classificati secondo un sistema tipologico articolato in 5 classi principali (superfici artificiali, superfici agricole, superfici boscate ed ambiente seminaturali, zone umide, acque) che a loro volta definiscono un totale di 15 sottoclassi (tabella 2). La corretta classificazione di un punto dipende da una serie di regole definite nel manuale per la classificazione di prima fase (ISAF, 2003) che coinvolgono sia valutazioni visive qualitative dell'immagine "a video", sia l'applicazione di strumenti di misurazione "a video", sia, infine, considerazioni legate alla conoscenza personale che l'operatore ha della situazione esaminata. Occorre, infatti, tener presente che le classificazioni vengono condotte, per ciascuna regione, da operatori di quella particolare regione. In ogni caso, esistono margini di errore dovuti a varie sorgenti: applicazione dei metodi, difficoltà intrinseca di classificazione, situazioni "al limite" tra due possibili classificazioni, scarsa risoluzione degli strumenti di misurazione "a video", qualità del materiale da esaminare sono tutti aspetti che possono determinare classificazioni non corrette o discutibili. E' quindi necessario disporre di dati di riferimento sulla base dei quali valutare il complessivo livello qualitativo delle classificazioni.

Tabella 2 – *Tipi, classi e sottoclassi entro le quali classificare i 301000 punti di Fase I. Sono riportati i codici tipo (da INFC, 2003) ed i codici SIM (Sistema Informativo della Montagna).*

Codice tipo	Codice SIM	Nome classe e sottoclasse
1	SUPART	Superfici artificiali
1.1	PARCURB	Parchi urbani
1.2	ALSUPART	Altre superfici artificiali
2	SUPAGR	Superfici agricole
2.1	IMPARB	Impianti di arboricoltura da legno
2.2	ALSUPAGR	Altre superfici agricole
3	SUPBOSC	Superfici boscate e ambienti seminaturali
3.1	-	Aree boscate
3.1a	FORMFOR	Formazioni forestali
3.1b	FORMRAD	Formazioni forestali rade
3.1c	FORPRIVE	Aree temporaneamente prive di soprassuolo
3.2	PRAPASIN	Praterie, pascoli e incolti
3.3	VEGRADAS	Aree con vegetazione rada o assente
4	UMIDE	Zone umide
5	ACQUE	Acque

4.1 Procedure di Quality Control dei dati di Fase I dell'INFC

Tradizionalmente, le procedure di controllo di qualità (QC, *Quality Control*) prevedono tre linee di azione:

- controlli di completezza: la verifica che il numero di record effettivi sia coerente con il numero di record attesi,
- controlli di congruità: la verifica di classificazioni “impossibili”,
- controlli di riproducibilità: la verifica della coerenza di classificazione tra operatori diversi.

Per i dati di Fase I dell'INFC, i controlli di congruità sono superflui in quanto il sistema di archiviazione prevede dei blocchi in caso di codificazioni incongrue per classi e sottoclassi. Ci potrebbero essere problemi per la segnalazione degli “inclusi”, per i quali è possibile selezionare anche un codice errato (per problemi nella strutturazione del database che hanno impedito di inserire dei blocchi). Nella sezione capitolo 7 è illustrata la struttura dell'archivio del controllo di congruità (denominato ARC_PST_CONG), mentre nel capitolo 8 è indicata la metodologia per la segnalazione degli errori.

I controlli di completezza sono previsti in automatico, sia sul controllo in corso d'opera, sul totale dei punti classificati fino a quel momento, che a posteriori (vedi sotto), sul totale delle oltre 301.000 osservazioni al termine della fase di fotointerpretazione. In questo caso, i casi di incompletezza saranno classificati in un archivio (denominazione generica: ARC_COMPLZ) in formato Excel strutturato con l'indicazione dell'ID del punto, i campi riempiti ed i campi mancanti (tabella 3).

Tabella 3 – *Struttura dell'archivio del controllo in automatico di completezza (ARC_COMPLZ) dei dati sul totale dei casi.*

Regione	ID punto	Risultati controllo completezza dati ARC_PST_COMPLZ	
		Campi riempiti	Campi mancanti

La terza ed ultima linea è invece da eseguire “manualmente”, e prevede la riclassificazione di una quota di punti da parte di un operatore indipendente che assume le vesti di operatore di riferimento. Nel capitolo successivo saranno illustrate le modalità da adottare per questo controllo.

4.2 *Metodi dei controlli di riproducibilità*

I controlli di riproducibilità prevedono due tipologie di controllo: in corso d'opera e a posteriori, da effettuarsi mantenendo massima la coerenza reciproca per quanto riguarda metodo di lavoro, tipo e struttura degli archivi ed elaborazioni statistiche.

4.2.1 *Controlli in corso d'opera*

I controlli in corso d'opera vengono svolti regione per regione ed in momenti diversi, in modo da monitorare l'evoluzione del lavoro. Data una regione, alla fine di ogni giornata sono estratti casualmente ed automaticamente 50 punti tra quelli classificati fino alla data definita (estrazione operata in routine da FINSIEL); i punti estratti sono ri-classificati dalla squadra di riferimento ISAFa senza che questa abbia preso visione della classificazione dell'operatore regionale; le due serie di classificazioni vengono confrontate sulla base di livelli desiderati di riproducibilità (vedi capitolo successivo); eventuali problemi vengono immediatamente discussi con l'operatore regionale interessato il quale, dopo gli accordi raggiunti, deve apportare le correzioni nella mascherina del punto fotointerpretato. Questa procedura viene ripetuta per ciascuna regione e per differenti date (almeno due o tre).

I controlli in corso d'opera non sono utilizzati per la valutazione formale della qualità dei dati, ma hanno essenzialmente lo scopo di continuare il *training* degli operatori ed identificare operatori e/o classi/sottoclassi di uso del suolo problematiche ai fini della classificazione. I controlli in corso d'opera prevedono un immediato contatto con gli operatori al fine di chiarire e correggere subito eventuali problemi di natura metodologica (es. deviazioni sistematiche). Gli errori riscontrati sono comunque archiviati e codificati in un database (in un formato coerente con quello adottato per i successivi controlli) (denominazione: archivio ARC_CR SOPR_RIPR). Tale archiviazione può essere utilizzata nella successiva fase di controllo a posteriori per verificare l'effettiva efficacia di questo primo tipo di controllo.

4.2.2 *Controlli a posteriori*

I controlli a posteriori servono alla valutazione formale dei livelli di qualità dei dati e forniscono le basi per le statistiche di riproducibilità di classificazione. I controlli a posteriori sono basati su una selezione casuale di punti da ri-classificare effettuata su base regionale. La selezione casuale da lista implica l'allocazione dei controlli in misura proporzionale sia agli operatori (quelli che hanno "classificato" la maggior quota di punti sono anche quelli che avranno il maggiore impatto sui risultati), sia alle classi/sottoclassi di

uso del suolo (quelle relative alle aree forestali riceveranno controlli proporzionali alla loro presenza sul territorio).

Sono previsti due possibili controlli. Il primo, che sarà svolto a tappeto su tutte le regioni a mano a mano che queste completeranno il proprio lavoro di classificazione, riguarderà il 2% dei punti, con una soglia minima di 100 punti, utile nel caso di regioni (Molise, Valle d'Aosta) in cui le basse numerosità campionarie non permetterebbero altrimenti un'adeguata valutazione della qualità. In questa maniera verranno ri-classificati oltre 6000 punti (tabella 4) (denominazione archivio ARC_PST_RIPR1).

Tabella 4 - Fase I. Numero di punti per regione.

Regione o Provincia	Superficie	n. punti	2%
Piemonte	25399	25399	508
Valle d'Aosta	3262	3262	65
Liguria	5413	5413	108
Lombardia	23822	23822	476
Trento	6213	6213	124
Bolzano	7400	7400	148
Veneto	18378	18378	368
Friuli V-G	7854	7854	157
Emilia Romagna	22123	22123	442
Toscana	22991	22991	460
Umbria	8456	8456	169
Marche	9692	9692	194
Lazio	17203	17203	344
Abruzzo	10794	10794	216
Molise	4438	4438	89
Campania	13595	13595	272
Puglia	19347	19347	387
Basilicata	9991	9991	200
Calabria	15080	15080	302
Sicilia	25708	25708	514
Sardegna	24090	24090	482
<i>Totale Italia</i>	<i>301249</i>	<i>301249</i>	<i>6025</i>

Prima di iniziare il controllo, eventuali punti classificati con le sigle NONCLASS (Punto non classificato) e DARIVED (punto da rivedere) sono obbligatoriamente da fotointerpretare. Inoltre i punti classificati PUNTEST (punto esterno al territorio nazionale) sono esclusi a priori dai controlli. Nell'ambito di questo primo controllo può insorgere la necessità di ulteriori verifiche determinata sia da problemi oggettivi di riproducibilità (cioè un vero e proprio problema di qualità delle osservazioni) che da situazioni di classificazione particolarmente ambigue, che lasciano dubbi anche al fotointerprete di riferimento.

Quest'ultime situazioni sono rappresentate sia da "punti inclassificabili" (INCLASS) con le sottoclassi OMBRE (ombre su foto), QUALIMM (immagine di qualità non idonea) e DIFFINTER (caso particolare di difficile interpretazione) che da "punti incerti per oggettiva difficoltà" (DIFFOGG) e che rispecchiano situazioni in cui l'applicazione oggettiva delle procedure operative può essere problematica. In questi casi, l'ambiguità della situazione rischia di distorcere anche la valutazione della qualità per cui, tali controlli, a differenza di quelli finora condotti, non entreranno nella valutazione del giudizio di qualità ed inoltre, ai fini del controllo, è necessario selezionare un'ulteriore quota di punti da collaudare per compensare il numero di casi inclassificabili e con difficoltà oggettive. Ovviamente, questa ulteriore quota di punti sarà variabile da situazione a situazione. Rimandiamo alla sezione 5.3.1 per la discussione di questi casi ed alle sezioni 7.2.4 e 7.2.5 per la costituzione e la struttura degli archivi specifici.

Un secondo controllo a posteriori dovrà essere effettuato nel caso in cui il primo abbia evidenziato livelli di qualità (vedi capitolo successivo) non soddisfacenti e/o per i quali non venga fornita una spiegazione accettabile ed in caso di punti inclassificabili o di oggettiva difficoltà di classificazione (vedi 5.1.3, Problemi di applicazione delle regole). Nel caso di qualità insoddisfacente al primo controllo, il secondo controllo riguarderà quindi un'ulteriore 2% di punti la cui classificazione risulti non ambigua all'operatore di riferimento (denominazione archivio ARC_PST_RIPR2). In conclusione, il totale dei punti classificabile senza ambiguità (4%) fornirà una base documentale robusta per accettare/rifiutare la serie di dati fornita da quella data regione¹, mentre i punti inclassificabili o con oggettiva difficoltà di classificazione sono da valutare con attenzione e – a seconda dei casi (vedi 5.3.1) - possono restare esclusi dalle statistiche di qualità dei dati.

In pratica, la procedura dei controlli è la seguente:

- (i) al momento di avviare i controlli, si seleziona subito il 4% dei punti della regione di interesse (soglia minima: $100+100=200$ punti). Nel campione saranno inclusi anche i punti già controllati in corso d'opera. La selezione è casuale.
- (ii) a questo punto viene considerata la prima metà estratta (o i primi 100) per il primo controllo; i punti vengono ri-classificati dalla squadra ISAFa (squadra di riferimento) senza che questa abbia preso visione della classificazione dell'operatore regionale. Le squadre di riferimento che opereranno durante i

¹ A questo proposito vedasi anche le ulteriori procedure illustrate a partire da pg. 22.

controlli sia in corso d'opera sia a posteriori saranno costituite ciascuna da due fotointerpreti ognuno codificato con ID numerico ad una cifra (per es., prendendo come riferimento i tecnici ISAFA, 1: De Natale; 2: Trombetti, 3: Gasparini, 4: Huez, ecc). Pertanto, la squadra sarà identificata da un numero a due cifre corrispondente ai due ID di ciascun riferimento (per es. la squadra di riferimento 12= De Natale + Trombetti; 23: Trombetti + Gasparini; 34: Gasparini+Huez);

- (iii) in caso di differenza di classificazione tra i riferimenti stessi, si avvia una fase di confronto della fotointerpretazione tra i diversi operatori di riferimento dell'ISAFA in modo tale da pervenire ad un giudizio unanime sul risultato della fotointerpretazione;
- (iv) le due serie di classificazioni (riferimento e rilevatore) vengono confrontate sulla base di livelli desiderati di riproducibilità;
- (v) nel caso dei punti codificati INCLASS e DIFFOGG si fa riferimento alle procedure previste dalla sezione 5.1.3 e si dovrà supplementare il campione di controllo di tanti casi quanto quelli ricadenti nelle situazioni specificate in 5.1.3. Tra questi nuovi punti non dovranno ovviamente esservi punti già collaudati a posteriori;
- (vi) eventuali problemi vengono discussi direttamente con l'operatore regionale interessato;
- (vii) i punti sostitutivi di quelli DIFFOGG e INCLASS categoria 2 più quelli non ambigui del primo controllo a posteriori saranno considerati ai fini della valutazione del raggiungimento dei limiti di qualità;
- (viii) nel caso in cui con questo primo controllo non si raggiungano i limiti di riproducibilità stabiliti, si procede con la seconda serie di controlli (seconda metà dei punti estratti, o secondo centinaio).
- (ix) la serie cumulata dei due controlli viene considerata per accettare/rifiutare i dati forniti².

² A questo proposito vedasi anche le ulteriori procedure illustrate a partire da pg. 22.

5 Valutazione della riproducibilità dei dati

Per stabilire se la qualità dei dati è soddisfacente è necessario stabilire dei criteri di valutazione. Nella pratica occorre che per ciascuna classe e sottoclasse di uso del suolo vengano definiti obiettivi di qualità di misurazione e limiti di qualità dei dati.

Gli obiettivi di qualità di misurazione (*Measurement Quality Objectives*, MQOs) definiscono le aspettative di riproducibilità delle osservazioni ed indicano in maniera esplicita la diversità di classificazione ritenuta ammissibile tra operatori diversi.

I limiti di qualità dei dati (*Data Quality Limits*, DQLs) indicano la frequenza desiderata di raggiungimento degli MQOs e definiscono il livello complessivo di qualità atteso per la serie di dati in oggetto. In pratica, dati N casi, viene stabilita una soglia minima n/N di casi di rispetto degli MQOs ritenuta essenziale per garantire la complessiva affidabilità della serie.

La valutazione del rispetto degli MQOs, per avere una minima significatività statistica, deve essere basata su una numerosità campionaria pari ad almeno 30 punti.

Per i dati dell'INFC, la definizione di MQOs e DQLs è basata su due criteri:

- importanza della classificazione ai fini delle statistiche finali dell'INFC: classificazioni decisive richiedono tolleranze ridotte e DQLs molto elevati;
- oggettiva difficoltà della classificazione stessa: classificazioni di natura più aleatoria (per maggiore complessità, per generale maggiore indeterminazione delle caratteristiche distintive,) possono richiedere livelli di riproducibilità elevati, ma difficilmente riusciranno ad ottenerli. E' consigliabile allora trovare una soluzione di compromesso.

I concetti di "importanza" e "difficoltà" sono stati definiti relativamente agli scopi ed ai metodi INFC (tabella 5).

Tabella 5 – *Importanza e difficoltà delle classificazioni: definizioni generali.*

Critero	Valutazione	Definizione
<i>Importanza ai fini INFC</i>	Molto importante	Diretta connessione con le statistiche forestali finali
	Importante	Evidenti, anche se più o meno dirette, connessioni con le statistiche forestali
	Abbastanza importante	Non direttamente connesso alle statistiche forestali, ma di interesse a fini più generali
<i>Difficoltà di classificazione</i>	Facile	Riconoscimento agevole in funzione di contesto, forme, pattern, tessitura
	Abbastanza facile	Riconoscimento in genere agevole, ma spesso condizionato dal contesto
	Difficile	Riconoscimento contrastato da eterogenea tessitura, tonalità, limiti incerti

Nei confronti dell'importanza, è stato fatto riferimento a quanto riportato nei documenti di progetto (www.ifni.it) in cui viene esplicitamente richiamata la necessità “*di una articolazione tipologica dell'uso del suolo e della copertura forestale compatibile con classificazioni internazionali generali e condivise, con particolare attenzione per la definizione di ciò che deve essere considerato bosco*”. E' evidente quindi che tutte le classificazioni direttamente connesse alla copertura forestale sono da considerarsi molto importanti.

Nei confronti dei metodi, fa fede il manuale per la classificazione di prima fase (ISAF - MiPAF, 2003), che fornisce una buona base per evidenziare i possibili aspetti problematici. La combinazione dei livelli di importanza e difficoltà fornisce la base per le aspettative di qualità riportate in tabella 6. In sintesi, per classificazioni facili e molto importanti dovranno essere richiesti standard qualitativi molto elevati; per classificazioni difficili e abbastanza importanti saranno richiesti standard meno elevati.

Tabella 6 – Livelli di importanza e difficoltà dei due criteri guida per stabilire gli MQOs.

Livello di qualità richiesta	Criteri relativi guida per la definizione dei limiti di qualità dei dati	
	Importanza	Difficoltà classificazione
Buono	Abbastanza Importante	Difficile
Elevato	Importante	Abbastanza facile
Molto elevato	Molto importante	Facile

5.1 Definizione degli Obiettivi di Qualità – MQOs, Measurement Quality Objectives

Questa caratteristica definisce le aspettative di riproducibilità delle osservazioni ed indica in maniera esplicita la diversità di classificazione ritenuta ammissibile tra operatori diversi. Ad esempio: una statistica essenziale che l'INFC deve fornire riguarda le superfici, in primo luogo quella forestale, ma probabilmente anche quella di altre classi di uso del suolo. Quindi, è essenziale che la classificazione a livello di classe (es. SUPART e SUPBOSC) abbia un'elevata riproducibilità (MQOs elevati). In questo caso, elevati MQOs sono coerenti con la generale relativa facilità di distinzione di SUPBOSC dalle altre classi. Al contempo, la distinzione tra sottoclassi all'interno di una classe, sebbene importante, potrà essere non sempre agevole a causa di difficoltà oggettive di classificazione (es., all'interno di SUPBOSC: FORMFOR e FORMRAD). E' quindi necessario definire MQOs che tengano conto di queste difficoltà e che ammettano tolleranze diversificate. Strumentale per la valutazione della qualità è quindi la definizione, per ciascuna classe/sottoclasse, delle **tolleranze di classificazione**, cioè degli errori ritenuti ammissibili

tenuto conto delle difficoltà oggettive di classificazione: riprendendo l'esempio di cui sopra, potrebbe essere ammissibile una mis-classificazione tra FORMFOR e FORMRAD, ma non tra SUPART e SUPBOSC.

5.1.1 Le classificazioni errate ammissibili

E' riconosciuto che, nonostante le indicazioni fornite dal manuale e nei corsi di preparazione del personale impegnato nella fotointerpretazione, esistono casi in cui è molto difficile classificare il poligono in maniera assolutamente certa. Di conseguenza, nell'ambito dei casi sottoelencati è ammissibile una discrepanza di valutazione (mis-classificazione) tra operatore e riferimento (tabella 7); la mis-classificazione è ammissibile anche nel senso opposto a quello indicato in tabella 7, per esempio è ammessa sia la mis-classificazione di impianti da arboricoltura a fine turno come formazioni forestali sia quella di formazioni forestali come impianti da arboricoltura a fine turno.

Tabella 7 – Casi ammissibili di mis-classificazione delle sottoclassi

Classe/Sottoclasse fotointerpretata	Codice SIM	Caso specifico	Altra Classe/Sottoclasse ammissibile	Codice SIM
Parchi urbani	PARCURB	Parco urbano al margine di centri urbani Cave in via di ripristino o dimesse.	Formazioni forestali	FORMFOR
Altre superfici artificiali	ALSUPART	Per distinguere le cave in attività da quelle in ripristino o dimesse valutare la copertura erbacea che deve essere >40%	Zone aperte con vegetazione rada o assente	VEGRADAS
Impianti da arboricoltura da legno	IMPARB	Impianti giovani	Altre superfici agricole – frutteti-	ALSUPAGR
Impianti da arboricoltura da legno	IMPARB	Impianti a fine turno	Formazioni forestali	FORMFOR
Impianti da arboricoltura da legno	IMPARB	Impianti ai margini del bosco	Formazioni forestali	FORMFOR
Altre superfici agricole	ALSUPAGR	Prati stabili	Praterie, pascoli, incolti	PRAPASIN
Altre superfici agricole	ALSUPAGR	Piante secolari, frutteti abbandonati	Formazioni forestali	FORMFOR
Formazioni forestali	FORMFOR	Ai limiti della soglia di copertura	Formazioni forestali rade	FORMRAD
Aree temporaneamente prive di soprassuolo	FORPRIVE	Ai limiti della soglia di copertura	Formazioni forestali rade	FORMRAD
Praterie, pascoli, incolti	PRAPASIN	Ai limiti della soglia di copertura	Formazioni forestali rade	FORMRAD
Praterie, pascoli, incolti	PRAPASIN	Ai limiti della soglia di copertura	Aree con vegetazione rada o assente	VEGRADAS
Praterie, pascoli, incolti	PRAPASIN	Limiti della fotointerpretazione, mancanza di dati ausiliari	Zone umide	UMIDE

5.1.2 Errori di misurazione a video

Alcune classificazioni sono condizionate dall'oggettiva difficoltà di misurazione "a video" di distanze o superfici. E' quindi necessario stabilire delle tolleranze anche in questo senso.

Per la delimitazione dei poligoni omogenei “al limite” delle condizioni di superficie e/o di larghezza previste per la classificazioni vengono adottati:

- per superfici al limite di 5000m², un margine di tolleranza di $\pm 100\text{m}^2$ (5000m² \pm 100m²);
- per larghezze al limite di 20m, un margine di tolleranza di ± 2 m (20m \pm 2m).

Analogamente, per gli inclusi ai limiti di dimensioni si adotta una tolleranza di 50m² sul limite inferiore di superficie di 500m² (500m² \pm 50 m²) e di 1 m sul limite di larghezza di 3m (3m \pm 1m). La tabella 8 riassume le tolleranze di classificazione per classi/sottoclassi inventariali.

Tabella 8 – Riassunto delle tolleranze per ciascuna classe/sottoclasse.

Classe	Sottoclasse	Attributi			
		Superficie	Larghezza	Copertura	
				arborea- arbustiva	erbacea
Superfici artificiali	Parchi urbani	>5000 \pm 100 m ²	>20 \pm 2 m	>10%	-----
	Altre superfici artificiali	>5000 \pm 100 m ²	>20 \pm 2m	-----	-----
Superfici agricole	Impianti di arboricoltura da legno	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	>10%	-----
	Altre superfici agricole	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	-----	-----
Superfici boscate e ambienti seminaturali	Formazioni forestali	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	>10%	-----
	Formazioni forestali rade	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	5-10%	-----
	Aree temporaneamente prive di soprassuolo	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	<10%	-----
	Praterie, pascoli e incolti	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	<5%	>40%
	Aree con vegetazione rada o assente	>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	<5%	<40%
Zone umide		>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	<5%	-----
Acque		>5000 \pm 100m ²	>20 \pm 2m	-----	-----
Inclusi (limite inferiore)		500 \pm 50 m ²	3 \pm 1m	-----	-----

5.1.3 Problemi di applicazione delle regole

Per la classificazione dei punti che ricadono nei *casi particolari di applicazione delle regole*, illustrati in appendice al manuale (ISAFSA – MiPAF, 2003), un'applicazione oggettiva delle procedure di classificazione è spesso molto difficile. In questi casi, piuttosto che ritoccare i limiti di tollerabilità, al fine di non generare dati che suggeriscano un'affidabilità superiore alla realtà, si è preferito generare una casistica a sé stante che non sarà trattata al fine della valutazione dei limiti di qualità. Sono compresi in questa casistica sia i casi in cui vi sia discordanza sulla classificabilità (INCLASS), sia quelli in cui le difficoltà di classificazione siano evidenti e siano riconosciute cause oggettive di

potenziale disaccordo tra operatori e riferimento (DIFFOGG). La tabella 9 e le figure 2-3 riportano la descrizione dei casi e la procedura di comportamento da adottare. I casi di queste categorie andranno archiviati in archivi specifici (per i punti INCLASS denominazione archivio ARC_CASIPART e per quelli DIFFOGG denominazione archivio ARC_DIFFOGG).

Tabella 9 – Schema illustrativo dei casi di punti “non classificabili” (“INCLASS”) e “incerti per oggettiva difficoltà” (DIFFOGG)

Punto “non classificabile” (INCLASS)	Punto “incerto per oggettiva difficoltà” (DIFFOGG)
<i>I punti sono “non classificabili” (vedi ISAFSA – MiPAF, 2003, Manuale pg. 36) quando non è possibile attribuire il punto con certezza ad una delle classi o sottoclassi di uso del suolo a causa della cattiva qualità della foto (QUALIMM), presenza di ombre o nuvole (OMBRE), o a trovare buona corrispondenza fra le descrizioni delle classi e la porzione di territorio osservato (DIFFINTER)</i>	<i>Classificazione da considerare solo nei casi dei punti con problemi di applicazione delle regole: punti di margine, tracciamento dei limiti del bosco, applicazione di casi particolari quali “Gestione” degli inclusi, frammentazione del paesaggio, applicazione della griglia</i>
1) Punto in cui i fotointerpreti di riferimento, avendo a disposizione gli stessi strumenti dei rilevatori, decidono unanimemente che il punto è “non classificabile” e il confronto con l'operatore non porta ad alcun chiarimento	1) Punto con completo disaccordo di valutazioni sia tra i fotointerpreti di riferimento che tra essi ed il rilevatore (in altre parole il punto è stato classificato in modo differente da tutti): il punto deve essere classificato come “incerto per oggettiva difficoltà” (DIFFOGG)
2) Punto considerato “non classificabile” in modo unanime dai riferimenti sulla base della sola ortofoto, ma classificato dal rilevatore sulla base di dati ausiliari e/o conoscenza del territorio che fotointerpretano. Seguire la procedura dicotomica (Figura 2) per la valutazione dell'attendibilità del materiale aggiuntivo consultato dal rilevatore. Se al termine della procedura, si giudicano “attendibili” i documenti consultati dal rilevatore, si accetta la interpretazione del rilevatore; in caso contrario si classifica il punto “non classificabile”	2) Punto con disaccordo di classificazione solo tra rilevatore e riferimento: seguendo la procedura indicate in Figura 3, si possono avere i seguenti sottocasi: A - l'operatore ha utilizzato gli stessi materiali del riferimento: avviare la procedura di confronto. Nel caso la procedura non porti a soluzione, tale punto sarà classificato “DIFFOGG”; in caso opposto si accetterà la classificazione del rilevatore B - l'operatore ha utilizzato informazioni aggiuntive: seguire la chiave dicotomica di valutazione della “attendibilità” delle fonti informative (Figura 2); se le informazioni aggiuntive non sono giudicate attendibili il punto sarà classificato “DIFFOGG”, in caso di informazioni giudicate attendibili si accetterà la classificazione del rilevatore
Regola per il collaudo dei casi soprariportati	
Tutti i punti ricadenti nella categoria 1 sono da considerare ai fini della valutazione del raggiungimento dei limiti di qualità	Tutti i punti con problemi di applicazione sia classificati “incerto per difficoltà oggettive” (DIFFOGG), sia quelli per cui viene accettata la classificazione del rilevatore non sono da considerare ai fini della valutazione del raggiungimento dei limiti di qualità.
Tutti i punti ricadenti nella categoria 2 non sono da considerare ai fini della valutazione del raggiungimento dei limiti di qualità, ma il campione di controllo è da supplementare di tanti casi quanto quelli in questa categoria.	Si dovrà però supplementare il campione di controllo di altrettanti casi di chiara classificazione; tali nuovi punti saranno invece considerati ai fini della valutazione del raggiungimento dei limiti di qualità.

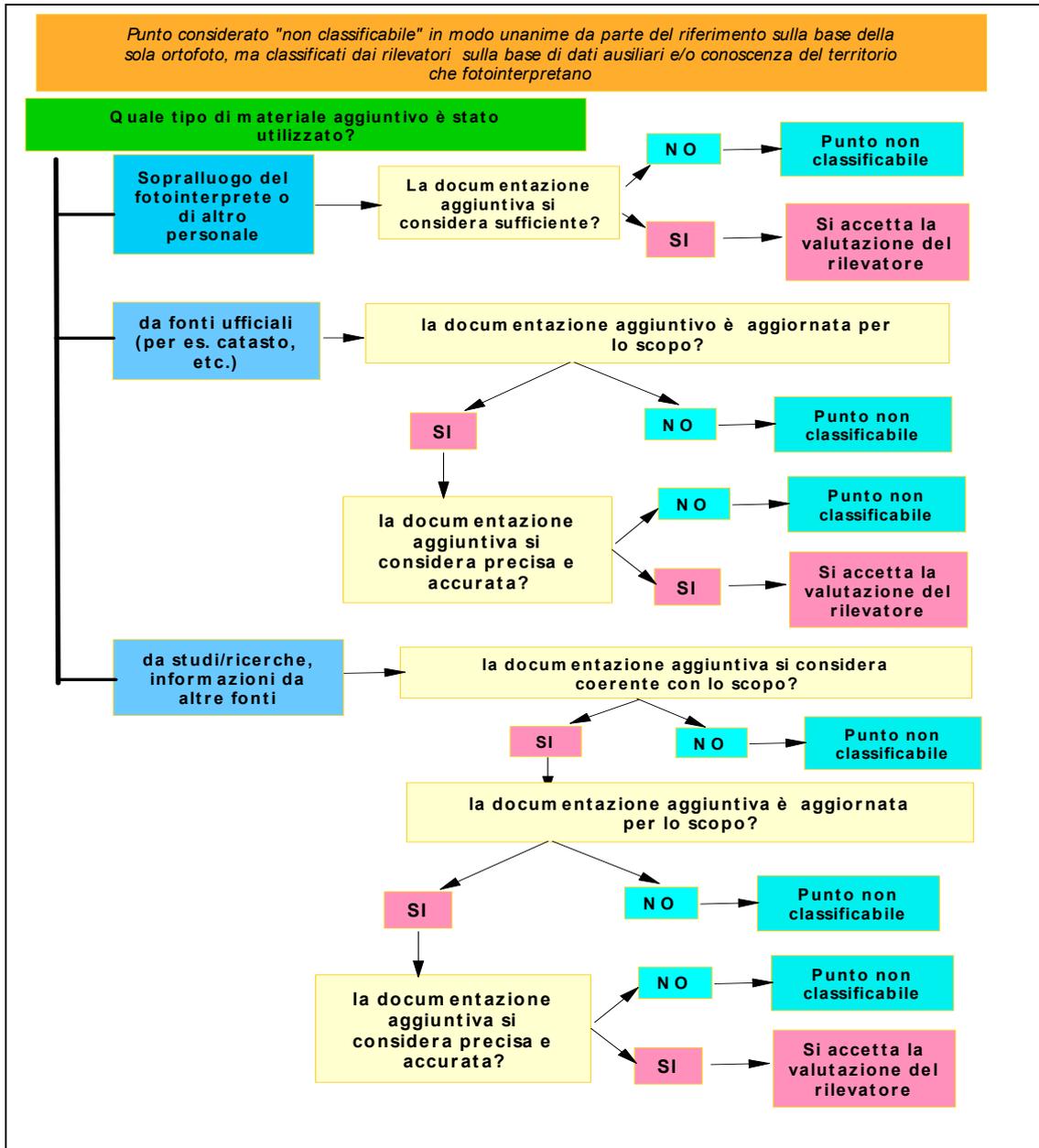


Figura 2 – Chiave dicotomica per la valutazione dell’attendibilità del materiale aggiuntivo utilizzato dal rilevatore nel caso 2 di punto “non classificabile”

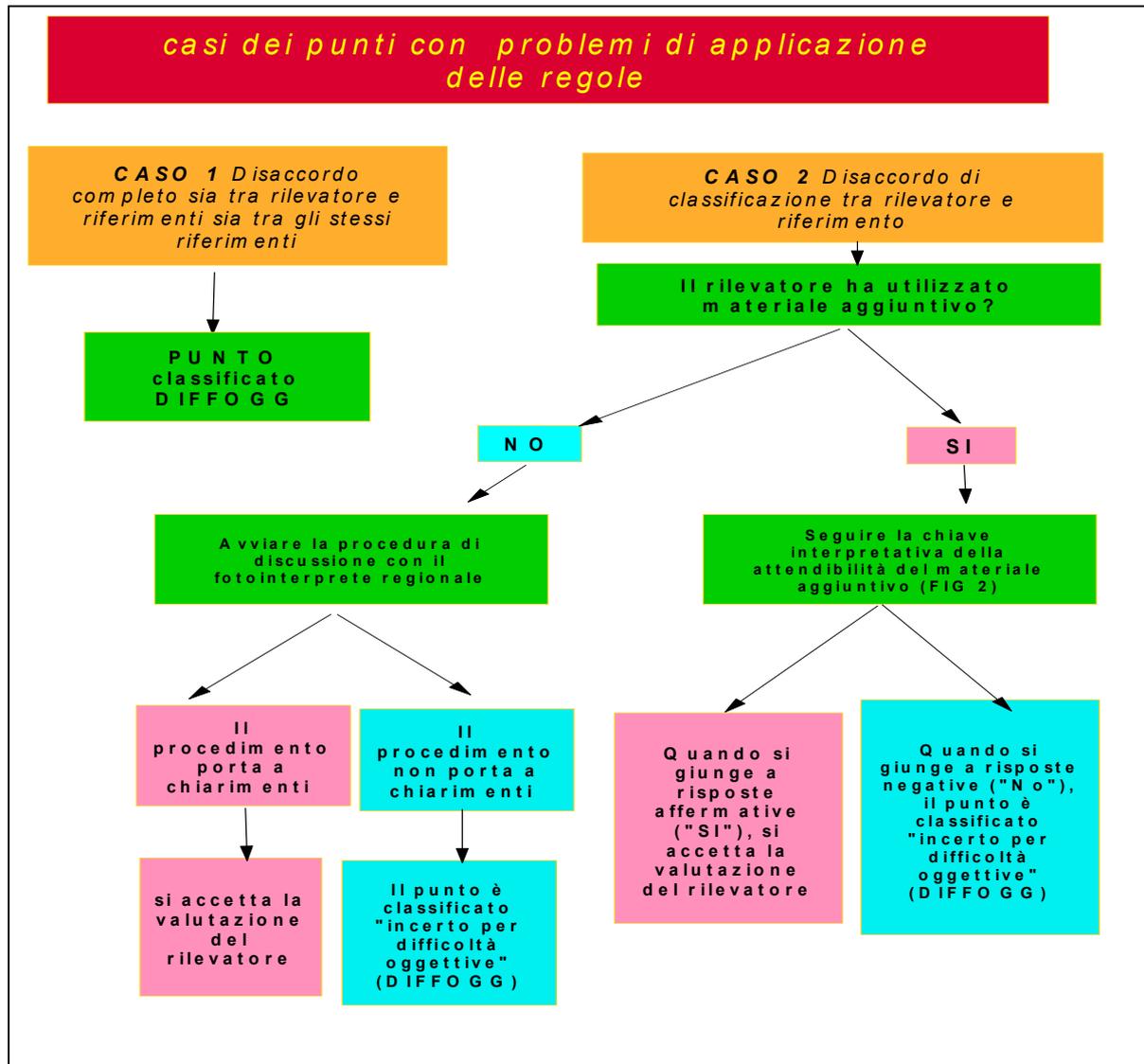


Figura 3 – Chiave dicotomica per la valutazione delle classificazioni discordanti tra rilevatore e riferimento dei punti con problemi di applicazione delle regole.

5.2 Definizione dei Limiti di Qualità – DQLs, Data Quality Limits

Come già riportato, questo parametro indica la frequenza desiderata di raggiungimento degli MQOs e definisce il livello complessivo di qualità atteso per la serie di dati in oggetto. Es: se viene stabilito che SUPBOSC debba essere classificata correttamente senza margini di tolleranza (classificazioni diverse sono considerati errori), possiamo stabilire che la soglia minima di casi in cui questo debba avvenire sia pari al 95% (DQL=95%@) (@=accordo). Nel caso di FORMRAD (ritenendo ammissibile la mis-classificazione con FORMFOR) possiamo ancora definire una soglia (es: 90%), che sarà però basata su una

tolleranza di classificazione stabilita a priori (DQL=90%@ [FORMFOR]): la parte in parentesi quadra indica la/le mis-classificazioni ammissibili.

Anche per i DQLs fanno fede i criteri già introdotti per gli MQOs (importanza della classificazione ai fini del risultato finale; difficoltà di classificazione, anche se in misura minore). Per rendere più trasparente il processo di attribuzione dei livelli di importanza e difficoltà, oltre ai possibili comuni fattori di difficoltà legati alla qualità dell'ortofoto, alla presenza di ombre e/o nuvole e all'accorpamento dei poligoni, sono illustrati nella tabella 10 gli specifici fattori per le singole classi/sottoclassi che influenzano i due criteri.

Tabella 10 – *Fattori che influenzano i livelli di importanza e difficoltà per le classi/sottoclassi.*

Classe/sottoclasse		Componenti	
Codice SIM	nome	Importanza	Difficoltà
SUPART	Superfici artificiali		
PARCURB	Parchi urbani	Può fornire interessanti informazioni sullo stock di C di una parte del cosiddetto verde urbano	Possibile difficoltà di attribuzione a FORFOR nel caso di localizzazione del poligono ai margini dell'area urbana o in contesto agricolo
ALSUPART	Altre superfici artificiali	Poca importanza per gli aspetti specifici dell'INFC	Facilità nel riconoscimento per le forme generalmente regolari dei poligoni ed il pattern; possibile difficoltà nel caso di alternanza di fabbricati e coltivi
SUPAGR	Superfici agricole		
IMPARB	Impianti di arboricoltura da legno	Importanti informazioni per lo stock di C fuori foresta e per la valutazione delle superfici occupate da impianti realizzati nell'ambito del Reg. 2080	Facilità di riconoscimento per il contesto agricolo in cui sono inseriti e per i confini del poligono generalmente regolari; possibile confusione di classificazione con i frutteti di vecchio impianto e gli stessi impianti abbandonati
ALSUPAGR	Altre superfici agricole	Poca importanza per gli aspetti specifici dell'INFC	Facilità nel riconoscimento per le forme generalmente regolari dei poligoni, la tessitura ed il pattern; possibile difficoltà di delimitazione dei poligoni nel caso di alternanza di fabbricati e coltivi e di classificazione nel caso di frutteti di vecchio impianto
SUPBOSC	Superfici boscate e ambienti seminaturali		
FORMFOR	Formazioni forestali	Informazioni centrali per gli scopi dell'INFC	Possibile difficoltà tracciamento limite del bosco in caso di coperture <20% e di presenza di singoli alberi o gruppi situati in prossimità del limite del bosco; difficoltà di classificazione nel caso di coperture al limite
FORMRAD	Formazioni forestali rade	Informazioni centrali per gli scopi dell'INFC e notevole importanza per l'evoluzione dinamica di questa classe	Difficoltà di classificazione nel caso di coperture al limite sia superiore (verso le Formazioni forestali) che inferiore (verso le praterie e/o aree temporaneamente prive di soprassuolo); possibili confusioni con le aree temporaneamente prive di soprassuolo nel caso di scarsa riconoscibilità delle operazioni di utilizzazione.
FORPRIVE	Aree temporaneamente prive di soprassuolo	Notevole importanza per la valutazione dell'evoluzione dinamica di questa classe	Possibili difficoltà di riconoscimento delle aree interessate da incendi o da fenomeni naturali per eterogeneità nella tonalità e nella tessitura; all'opposto facilità di classificazione per le tagliate a causa dei contorni geometrici e netti
PRAPASIN	Praterie, pascoli e incolti	Poca importanza all'attualità per gli aspetti centrali dell'INFC, ma di notevole attenzione in quanto in condizioni di abbandono evolvono verso formazioni forestali.	Difficoltà di riconoscimento per le diversità di tonalità e tessitura; possibile confusione con altre sottoclassi nei casi di copertura al limite sia superiore (verso formazioni forestali rade) che inferiore (verso aree con vegetazione rada o assente)
VEGRADAS	Aree con vegetazione rada o assente	Poca importanza all'attualità per gli aspetti centrali dell'INFC, ma di notevole attenzione per i possibili aspetti evolutivi	Facilità di riconoscimento per i margini irregolari, per il contesto e la tessitura; possibile difficoltà di attribuzione alla sottoclasse nel caso di copertura limite
UMIDE	Zone umide	Poca importanza per gli aspetti specifici dell'INFC	Difficoltà di riconoscimento per l'eterogeneità della tessitura e del tono
ACQUE	Acque	Poca importanza per gli aspetti specifici dell'INFC	Facilità di riconoscimento per la tessitura uniforme la tonalità

Di conseguenza i livelli di difficoltà ed importanza di ciascuna classe/sottoclasse sono illustrati in tabella 11. Tale approccio è stato esteso anche agli inclusi. Sulla base dei possibili incroci tra importanza e difficoltà (tabella 11) sono stati assegnati i livelli di riproducibilità desiderata (tabella 12) sulla base dei quali valutare il livello di qualità complessiva raggiunto.

Tabella 11 – *Attribuzione dei livelli di importanza e difficoltà alle classi/sottoclassi inventariali.*

Codice tipo	Codice SIM	Nome classe e sottoclasse	Livello di importanza della classificazione	Livello di difficoltà della classificazione
1	SUPART	Superfici artificiali	Abbastanza importante	Facile
1.1	PARCURB	Parchi urbani	Importante	Facile
1.2	ALSUPART	Altre superfici artificiali	Abbastanza importante	Facile
2	SUPAGR	Superfici agricole	Abbastanza importante	Abbastanza facile
2.1	IMPARB	Impianti di arboricoltura da legno	Importante	Abbastanza facile
2.2	ALSUPAGR	Altre superfici agricole	Abbastanza importante	Abbastanza facile
3	SUPBOSC	Superfici boscate e ambienti seminaturali	Molto importante	Difficile
3.1	-	Aree boscate		
3.1a	FORMFOR	Formazioni forestali	Molto importante	Abbastanza facile
3.1b	FORMRAD	Formazioni forestali rade	Molto importante	Difficile
3.1c	FORPRIVE	Aree temporaneamente prive di soprassuolo	Molto importante	Facile
3.2	PRAPASIN	Praterie, pascoli e incolti	Importante	Difficile
3.3	VEGRADAS	Aree con vegetazione rada o assente	Importante	Facile
4	UMIDE	Zone umide	Abbastanza importante	Difficile
5	ACQUE	Acque	Abbastanza importante	Facile
		Incluso in "formazioni forestali"	Molto importante	Facile
INCLUSI		Incluso in uso del suolo non forestale - boschetti, fasce boscate o filari alberati	Importante	Facile
		Incluso di strade o corsi d'acqua	Abbastanza importante	Facile

Legenda

1	Codice tipo:	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFA, 2003)
2	Codice SIM:	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFA, 2003)
3	Nome classe e sottoclasse:	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFA, 2003)

Dalla tabella 11 risulta che, ad esempio, per una sottoclasse molto importante e/o facile da classificare sono richiesti elevati livelli di riproducibilità; all'opposto per sottoclassi importanti e/o difficili da interpretare sono richiesti livelli di riproducibilità più bassi. Data la sostanziale novità costituita dall'applicazione di questi parametri, riteniamo opportuno prevedere, sulla base dei primi risultati dei controlli in corso d'opera, una possibile revisione di tali limiti, orientativamente nel campo del 5% di quelli indicati nella griglia.

Tabella 12 – *Limiti di qualità dei dati fissati sulla base della griglia importanza-difficoltà.*

		Livello di difficoltà		
		Facile	Abbastanza facile	Difficile
Livello di importanza	Molto importante	98	95	90
	Importante	95	90	85
	Abbastanza importante	90	85	80

Sulla base di quanto esposto nel capitolo relativo agli MQOs (dove sono definite le tolleranze di classificazione ammissibili) ed in base alla tabella 12, lo schema generale per l'indicazione dei DQLs per ciascuna tipologia, classe e sottoclasse di uso del suolo è riportata in tabella 13.

6 Azioni da intraprendere in caso di mancato raggiungimento dei DQLs

Il mancato raggiungimento dei DQLs impone azioni in grado di garantire il recupero dei livelli qualitativi previsti. Per chiarezza e per meglio gestire questa eventualità occorre distinguere tra:

- mancanza di conformità a livello nazionale o regionale;
- mancanza di conformità concentrata su una/due particolari classi/sottoclassi oppure generalizzata (DQLs non rispettati in più di due classi/sottoclassi).

6.1 Mancato raggiungimento dei DQLs a livello nazionale o regionale

Il mancato raggiungimento dei DQLs a livello di singole regioni non implica necessariamente il mancato raggiungimento dei DQLs a livello nazionale. Viceversa, il mancato raggiungimento dei DQLs a livello nazionale implica necessariamente la mancanza di conformità in una o più regioni. Per questo ed altri motivi connessi al disegno generale dell'INFC e delle procedure di QC precedentemente descritte è necessario assicurare il rispetto dei DQLs a livello di singole regioni, che costituiscono quindi la base essenziale delle attività di controllo. I due paragrafi successivi sono quindi riferiti a controlli effettuati su base regionale e sulle azioni da intraprendere a questo livello.

Tabella 13 – Indicazione dei MQOs e DQLs per singola classe/sottoclasse. @ = accordo.

1	2	3	4	5
Codice	Codice SIM	Nome classe e sottoclasse	Obiettivo di qualità	Limite di qualità
tipo			Casi specifici di misclassificazione ammesse	DQLs (%)
1	SUPART	Superfici artificiali		90% @ [SUPART, FORMFOR, VEGRADAS]
1.1	PARCURB	Parchi urbani	Parco urbano al margine di centri urbani: FORMFOR	95% @ [PARCURB, FORMFOR]
1.2	ALSUPART	Altre superfici artificiali	Cave in via di ripristino o dimesse: VEGRADAS	90% @ [ALSUPART, VEGRADAS]
2	SUPAGR	Superfici agricole		85% @ [SUPAGR, FORMFOR, PRAPASIN]
			Frutteti: ALSUPAGR	
			Giovani impianti da arboricoltura da legno: ALSUPAGR	
2.1	IMPARB	Impianti di arboricoltura da legno	Impianti da arboricoltura da legno a fine turno: FORMFOR Impianti da arboricoltura da legno ai margini del bosco: FORMFOR	90% @ [IMPARB, ALSUPAGR, FORMFOR]
			frutteti: IMPARB	
2.2	ALSUPAGR	Altre superfici agricole	Giovani impianti di arboricoltura da legno: IMPARB Piante secolari, Frutteti abbandonati: FORMFOR	85% @ [ALSUPAGR, IMPARB, PRAPASIN, FORMFOR]
			Prati stabili: PRAPASIN	
3	SUPBOSC	Superfici boscate e ambienti seminaturali		90% @ [SUPBOSC, PARCURB, IMPARB, UMIDE]
3.1	-	Aree boscate		
			Parco urbano ai margini di centri urbani: PARCURB Ai limiti della soglia di copertura: FORMRAD, FORPRIVE	
3.1a	FORMFOR	Formazioni forestali	Impianti da arboricoltura da legno a fine turno: IMPARB Piante secolari, Frutteti abbandonati: ALSUPAGR Impianti da arboricoltura da legno ai margini del bosco: IMPARB	95% @ [FORMFOR, PARCURB, FORMRAD, IMPARB, FORPRIVE, ALSUPAGR]
			Ai limiti della soglia di copertura: FORMFOR Ai limiti della soglia di copertura: FORPRIVE	
3.1b	FORMRAD	Formazioni forestali rade	Ai limiti della soglia di copertura: PRAPASIN	90% @ [FORMRAD, FORMFOR, FORPRIVE, PRAPASIN]
			Ai limiti della soglia di copertura: PRAPASIN	
3.1c	FORPRIVE	Aree temporaneamente prive di soprassuolo	Ai limiti della soglia di copertura: FORMRAD	98% @ [FORPRIVE, FORMRAD]
			Ai limiti della soglia di copertura: FORMRAD	
			Ai limiti della soglia di copertura: VEGRADAS	
3.2	PRAPASIN	Praterie, pascoli e incolti	Limiti della fotointerpretazione, mancanza di dati ausiliari: UMIDE Prati stabili: ALSUPAGR	85% @ [PRAPASIN, FORMRAD, VEGRADAS, UMIDE, ALSUPAGR]
			Ai limiti della soglia di copertura: PRAPASIN	
3.3	VEGRADAS	Aree con vegetazione rada o assente	Cave in via di ripristino o dimesse: ALSUPART	95% @ [VEGRADAS, PRAPASIN, ALSUPART]
4	UMIDE	Zone umide	Limiti della fotointerpretazione, mancanza di dati ausiliari: PRAPASIN	80% @ [UMIDE, PRAPASIN]
5	ACQUE	Acque		90% @ [ACQUE]
		Incluso in "formazioni forestali"		98% @
		Boschetti e formazioni forestali lineari		95% @
		Incluso di strade o corsi d'acqua		90% @

Legenda Tabella 13

1	Codice tipo:	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFa-MiPAF, 2003)
2	Codice SIM:	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFa-MiPAF, 2003)
3	Nome classe e sottoclasse	Vedi Manuale per la I fase INFC (ISAFa-MiPAF, 2003)
4	Obiettivo di qualità:	Indica le mis-classificazioni ammissibili, riportate con il loro codice
5	Limite di qualità:	Indica il livello di accordo atteso per quella data classificazione nell'ambito delle tolleranze stabilite

6.2 Mancato raggiungimento dei DQLs per una o due classi/sottoclassi

Il mancato raggiungimento dei DQLs su una o due classi/sottoclassi, se può non determinare una complessiva bassa qualità sul totale, può altresì inficiare la qualità dei dati di classi/sottoclassi di interesse. In questi casi, tuttavia, il mancato raggiungimento dei DQLs può essere dovuto non tanto ad una complessiva mancanza di affidabilità delle osservazioni, ma a comportamenti individuali (*bias*) di singoli operatori nei confronti di quelle particolari classi/sottoclassi. In questi casi può non avere senso richiedere una nuova classificazione di tutti i punti di quella regione. Occorre quindi intraprendere le seguenti azioni:

- (i) verificare se le classificazioni discordi sono state eseguite sempre o nella grande maggioranza dei casi dal solito operatore.
- (ii) Se sì, l'operatore viene di nuovo istruito e viene chiamato ad una riclassificazione di **tutti i punti** (compresi quelli appartenenti alle classi/sottoclassi non problematiche) da lui precedentemente classificati. Questa nuova classificazione sarà soggetta ad un nuovo controllo secondo le procedure già descritte. Se una nuova istruzione non è praticabile, la riclassificazione può essere affidata al personale che, nella medesima regione, ha svolto il proprio lavoro rientrando nei DQLs previsti.
- (iii) Se no, tutti gli operatori di quella regione devono essere nuovamente istruiti e chiamati ad una riclassificazione di **tutti i punti** (compresi quelli appartenenti alle classi/sottoclassi non problematiche) da loro precedentemente classificati. Questa nuova classificazione sarà soggetta ad un nuovo controllo secondo le procedure già descritte.

6.3 Mancato raggiungimento dei DQLs su un numero superiori di classi/sottoclassi

Questo caso tende ad evidenziare una generale bassa qualità dei dati e si presenta in genere quando le classificazioni problematiche sono comuni a più rilevatori. A fini precauzionali, è comunque sempre opportuno accertare l'origine dei problemi di

classificazione in termini di operatori coinvolti e procedere di conseguenza (vedi 6.2). Nel caso in cui non sia possibile distinguere una specifica responsabilità, ma il mancato raggiungimento dei DQLs sia dovuto a problemi generalizzati, è necessario procedere ad una riclassificazione completa (vedi 6.2, caso (iii)) . Tutti gli operatori di quella regione devono quindi essere nuovamente istruiti e chiamati ad una riclassificazione di tutti i punti da loro precedentemente classificati. Questa nuova classificazione sarà soggetta ad un nuovo controllo secondo le procedure già descritte.

7 Classificazione ed archiviazione degli errori

Le procedure di controllo di qualità previste nella prima fase dell'INFC sono le seguenti:

- A) controlli in corso d'opera e generazioni di archivi con la sigla generica ARC_CR SOPR:
- A.1) controllo di completezza: in automatico sul totale dei punti classificati fino a quel momento e generazione dell'archivio ARC_CR SOPR_COMPLZ;
 - A.2) controllo di riproducibilità: sul totale dei punti classificati fino a quel momento e generazione degli archivi ARC_CR SOPR_RIPR, ARC_CR SOPR_DIFFOGG e ARC_CR SOPR_CASIPART.
- B) controlli a posteriore e generazioni di archivi con la sigla generica ARC_PST:
- B.1) controllo di congruità sul totale dei punti in automatico limitatamente alla identificazione e/o classificazione degli inclusi e generazione dell'archivio ARC_PST_CONG.
 - B.2) controllo di completezza in automatico sul campione totale e generazione dell'archivio ARC_PST_COMPLZ.
 - B.3) controlli di riproducibilità, da effettuarsi in due fasi:
 - B.3.1) in prima battuta sul 2% dei punti con una soglia minima di 100 punti per regione e generazione degli archivi denominati ARC_PST_RIPR1, ARC_PST_DIFFOGG e ARC_PST_CASIPART;
 - B.3.2) in seconda battuta, solamente nel caso in cui il primo abbia evidenziato livelli di qualità non soddisfacenti e/o per i quali non venga fornita una spiegazione accettabile, su un ulteriore 2% di punti e generazione dell'archivio denominato ARC_PST_RIPR2.

Di seguito, per ciascuna tipologia di controllo, verranno illustrate la struttura e le voci specifiche di ciascun archivio.

7.1 Controlli in corso d'opera

La struttura degli archivi dei controlli in corso d'opera è tale da mantenere massima la coerenza con quelli dei controlli a posteriori per quanto riguarda metodo di lavoro, tipo e struttura degli archivi ed elaborazioni statistiche.

7.1.1 Controllo di completezza

I risultati del controllo di completezza sono archiviati secondo lo schema proposto in tabella 14.

Tabella 14 - *Struttura dell'archivio del controllo in corso d'opera di completezza dei dati*

ARC_CR SOPR_COMPLZ		
Regione	ID punto	Risultato controllo completezza dati
		ARC_CR SOPR_COMPLZ
		Campi riempiti Campi mancanti

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento
- Completezza dati: per ogni punto classificato deve essere riempita una serie di campi obbligatori. Il software del SIM è strutturato in modo tale che l'unico campo che potrebbe essere mancante è l'incluso. La mancanza di tale campo viene indicata con il numero "1".

7.1.2 Controlli di riproducibilità

Per i controlli di riproducibilità in corso d'opera si suggerisce l'archiviazione dei risultati secondo lo schema riportato in tabella 15, in modo tale da permettere un collegamento coerente tra rilevatore, situazione fotointerpretativa esaminata, fotointerpreti di riferimento ed errori.

Tabella 15 – *Struttura archivio dei controlli in corso d'opera di riproducibilità in corso d'opera ARC_CRSOPR_RIPR.*

Regione		Data										
Data volo	ID punto	Fotointerprete Rilevatore				Fotointerpreti di riferimento ID				Risultati controllo riproducibilità		
		COD. ID	CL/SCL	Inclusi e uso griglia		CL/SCL	Inclusi e uso griglia		ARC_CRSOPR_RIPR			
		cod. INFC	cod. INFC	codice incluso	uso griglia	cod. INFC	codice incluso	uso griglia	Accordo	Tipo errore	Possibile causa	
				cod.SIM	0/1		cod.SIM	0/1	0/1	cod.SIM	cod. 1, 2, 3	

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

7.1.2.1 *Dati sul punto esaminato*

- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto. Si indica un'unica volta sul modulo il dato relativo alla regione, poiché si mantiene costante per tutto il controllo
- Data: gg/mm/aa del controllo in corso d'opera per la regione in esame
- Data volo: specificare l'anno del volo per la ripresa fotografica
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento

7.1.2.2 *Dati relativi al fotointerprete rilevatore*

- cod. ID: codifica dei rilevatori fotointerpreti
- CL/SCL (cod. INFC): è il codice della classe/sottoclasse identificata dal rilevatore secondo la classificazione INFC
- Inclusi e uso griglia:
 - o codice incluso (cod. SIM): è il codice dell'incluso identificato dal rilevatore secondo la classificazione SIM
 - o uso della griglia: utilizzo della griglia da parte del rilevatore. Da riempire con "0" (sta per Si usata la griglia) o "1" (sta per NON usata la griglia).

7.1.2.3 *Dati relativi al fotointerprete di riferimento*

- ID: codice identificativo della squadra di fotointerpreti di riferimento (per i tecnici ISAF - 1: De Natale; 2: Trombetti, 3: Gasparini, 4: Huez, ecc). Pertanto, la squadra sarà identificata da un numero a due cifre corrispondente ai due ID di ciascun riferimento (per es. la squadra di riferimento 12= De Natale + Trombetti; 23: Trombetti + Gasparini; 34: Gasparini+Huez)
- CL/SCL (codice INFC): codice della classe/sottoclasse identificato dal riferimento secondo la classificazione INFC

- Inclusi e uso griglia:
 - o codice incluso (cod. SIM): è il codice dell'incluso identificato dal riferimento secondo la classificazione SIM
 - o uso della griglia: utilizzo della griglia da parte del riferimento. Da riempire con "0" (sta per Si usata la griglia) o "1" (sta per NON usata la griglia).

7.1.2.4 *Dati sui risultati del controllo*

- Accordo: viene riportato "0" (zero) se la classificazione del rilevatore e del fotointerprete coincidono o "1" (uno) se la classificazione del rilevatore e del fotointerprete non coincidono nell'ambito dei MQO definiti (vedi tabella 13)
- Tipo errore: è il livello di classificazione per il quale si osserva il disaccordo fra rilevatore e riferimento: (classe, sottoclasse, incluso). Si immetterà il codice SIM della categoria inventariale ritenuta corretta. **NOTA:** questa colonna deve essere riempita quando nella precedente è stato immesso il codice "1"
- Possibile causa: vengono riportati i codici dei tipi di errore (ed eventualmente descritti a parte): 1) errori connessi alle misurazioni; 2) errori connessi alla delimitazioni; 3) altri.

7.2. *Controlli a posteriori*

7.2.1 *Controllo di congruità*

Le casistiche di incongruità comprendono:

- bosco rado senza griglia: mancato uso della griglia nella segnalazione di bosco rado (per stimare se si tratta di un bosco rado, occorre sempre valutarlo con la griglia);
- inclusi di interesse non inventariale: incluso di superficie agricola, area temporaneamente priva di soprassuolo, prato-pascolo-incolto, area con vegetazione rada o assente, o zona umida in classi non boscate (<> 3.1).

I risultati del controllo di congruità sono archiviati secondo lo schema proposto in tabella 16.

Tabella 16 - *Struttura dell'archivio del controllo di congruità dei dati ARC_PST_CONG.*

Data							
Regione	ID punto	Fotointerprete rilevatore			Risultati controllo congruità ARC_PST_CONG		
		Cod. ID	CL/SCL cod. INFC	Uso griglia 0/1	Classificazione incluso cod. SIM	Cause di errore	
						Uso griglia 0/1	Classificazione incluso 0/1

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

7.2.1.1 *Dati sul punto esaminato*

- Data: gg/mm/aa del controllo di congruità
- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento

7.2.1.2 *Dati relativi al fotointerprete di riferimento*

- cod. ID: codifica dei rilevatori fotointerpreti
- CL/SCL (codice INFC): codice della classe/sottoclasse identificato dal riferimento secondo la classificazione INFC
- uso della griglia: utilizzo della griglia da parte del riferimento. Da riempire con “0” (sta per SI usata la griglia) o “1” (sta per NON usata la griglia)
- classificazione incluso cod SIM: da riempire con il codice SIM attribuito all’incluso

7.2.1.3 *Dati sui risultati del controllo*

- uso della griglia: si riempirà il campo con “0” (zero) per il corretto uso della griglia, con “1” per l’errato uso della griglia
- classificazione incluso: si immetterà “0” (zero) per la corretta classificazione dell’incluso, “1” nel caso di segnalazione di inclusi non di interesse inventariale

7.2.2 *Controllo di completezza*

Analogamente a quanto suggerito per il controllo in corso d’opera, i risultati del controllo di completezza a posteriori sono archiviati secondo lo schema proposto in tabella 17.

Tabella 17 - Struttura dell'archivio del controllo di completezza a posteriori ARC_PST_COMPLZ

Regione	ID punto	Risultati controllo completezza dati ARC_PST_COMPLZ	
		Campi riempiti	Campi mancanti

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento
- Completezza dati: per ogni punto classificato deve essere riempita una serie di campi obbligatori. La casistica di incompletezza comprende una sola possibilità, in quanto il software del SIM è strutturato in modo tale che l'unico campo che potrebbe non essere riempito è "incluso". La mancanza di tale campo viene indicata con il numero "1".

7.2.3 Controlli di riproducibilità

Lo schema degli archivi dei controlli di riproducibilità (ARC_PST_RIPR1 e ARC_PST_RIPR2) è simile a quello proposto per il controllo in corso d'opera, con la differenza di mantenere la doppia identificazione della classe/sottoclasse (Codice SIM e Codice INFC) della classificazione eseguita dal riferimento (tabella 18).

Tabella 18 – Struttura archivio del controllo di riproducibilità a posteriori ARC_PST_RIPR1 e ARC_PST_RIPR2

Data volo	Tipo archivio					Regione				Data		
	ID punto	Fotointerprete Rilevatore				Fotointerpreti di riferimento				Risultati controllo riproducibilità		
		COD. ID	CL/SCL cod. INFC	Inclusi e uso griglia		CL/SCL cod. INFC	CL/SCL cod. SIM	Inclusi e uso griglia		Accordo 0/1	ARC_PST_RIPR	
					codice incluso			uso griglia				codice incluso

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

7.2.3.1 Dati sul punto esaminato

- Tipo archivio: si deve specificare se si tratta dell'archivio riferito alla prima estrazione (ARC_PST_RIPR1) o alla seconda estrazione (ARC_PST_RIPR2)
- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto. Si indica un'unica volta sul modulo il dato relativo alla regione, poiché si mantiene costante per tutto il controllo.

- Data: gg/mm/aa del controllo per la regione in esame
- Data volo: specificare l'anno del volo per la ripresa fotografica
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento

7.2.3.2 *Dati relativi al fotointerprete rilevatore*

- cod. ID: codifica dei rilevatori fotointerpreti.
- CL/SCL (cod. INFC): è il codice della classe/sottoclasse identificata dal rilevatore secondo la classificazione INFC
- Inclusi e uso griglia:
 - o codice incluso (cod. SIM): è il codice dell'incluso identificato dal rilevatore secondo la classificazione SIM
 - o uso della griglia: utilizzo della griglia da parte del rilevatore. Da riempire con "0" (sta per Si usata la griglia) o "1" (sta per NON usata la griglia)

7.2.3.3 *Dati relativi al fotointerprete di riferimento*

- ID: codice identificativo della squadra di fotointerpreti di riferimento (per i tecnici ISAFSA - 1: De Natale; 2: Trombetti, 3: Gasparini, 4: Huez, ecc). Pertanto, la squadra sarà identificata da un numero a due cifre corrispondente ai due ID di ciascun riferimento (per es. la squadra di riferimento 12= De Natale + Trombetti; 23: Trombetti + Gasparini; 34: Gasparini+Huez)
- CL/SCL (codice INFC): codice della classe/sottoclasse identificato dal riferimento secondo la classificazione INFC
- CL/SLC (codice SIM) codice della classe/sottoclasse identificato dal riferimento secondo la classificazione SIM
- Inclusi e uso griglia:
 - o codice incluso (cod. SIM): è il codice dell'incluso identificato dal riferimento secondo la classificazione SIM
 - o uso della griglia: utilizzo della griglia da parte del riferimento. Da riempire con "0" (sta per Si usata la griglia) o "1" (sta per NON usata la griglia)

7.2.3.4 *Dati sui risultati del controllo*

- Accordo: viene riportato 0 (zero) se la classificazione del rilevatore e del fotointerprete coincidono o "1" (uno) se se la classificazione del rilevatore e del fotointerprete coincidono, nell'ambito dei MQO definiti (vedi tabella 13). Es: "Formazioni forestali" e "Formazioni forestali rade" sono classificazioni ugualmente accettabili? Se si, si inserisce "0", se no si inserisce "1";

- Tipo errore: è il livello di classificazione per il quale si osserva il disaccordo fra rilevatore e riferimento: (classe, sottoclasse, incluso). Si immetterà il codice SIM della categoria inventariale ritenuta corretta. **NOTA:** questa colonna deve essere riempita quando nella precedente è stato immesso il codice “1”
- Possibile causa: vengono riportati i codici dei tipi di errore (ed eventualmente descritti a parte): 1) errori connessi alle misurazioni; 2) errori connessi alla delimitazioni; 3) altri.

7.2.4 Controllo di riproducibilità dei casi particolari

Per tutti i punti classificati INCLASS, OMBRE, QUALIMM, DIFFINTER si genererà l'archivio denominato ARC_CASIPART.

Tabella 19 – Struttura archivio del controllo di riproducibilità a posteriori ARC_CASIPART

Regione	ID punto	Data					
		Tipo archivio					
		Fotointerprete rilevatore		Fotointerpreti di riferimento		Risultati controllo casi particolari ARC_CASIPART	
		COD. ID	cod. SIM	COD. ID	cod. SIM	Accordo	Nuova classificazione
						0/1	Cod. INFC cod.SIM

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

7.2.4.1 Dati sul punto esaminato

- Data: gg/mm/aa del controllo per la foto in esame
- Tipo archivio: specificare se si tratta dell'archivio del controllo in corso d'opera (ARC_CRSOPR_CASIPART) o quello a posteriori (ARC_PST_CASIPART)
- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento

7.2.4.2 Dati relativi al fotointerprete rilevatore

- cod. ID: codifica dei rilevatori fotointerpreti;
- cod. SIM: è da segnalare il codice attribuito dal rilevatore;

7.2.4.3 Dati relativi al fotointerprete di riferimento

- cod ID: codice identificativo della squadra di fotointerpreti di riferimento (per i tecnici ISAF - 1: De Natale; 2: Trombetti, 3: Gasparini, 4: Huez, ecc). Pertanto, la squadra sarà identificata da un numero a due cifre corrispondente ai due ID di ciascun riferimento (per es. la squadra di riferimento 12= De Natale + Trombetti; 23: Trombetti + Gasparini; 34: Gasparini+Huez);
- cod. SIM: è da segnalare il codice attribuito dal riferimento;

7.2.4.4 Dati sui risultati del controllo

- Accordo 0/1: in caso di conferma della classificazione del rilevatore si metterà "0" (zero), in caso di nuova attribuzione si metterà "1" (uno);
- nuova classificazione: nel caso la valutazione del riferimento sia differente da quella del rilevatore (ci deve essere il codice 1 nella colonna precedente) si utilizzerà la doppia codifica SIM e INFC per l'identificazione della tipologia inventariale.

7.2.5 Controllo di riproducibilità dei casi "incerti per oggettive difficoltà"

Durante i controlli di riproducibilità sia in corso d'opera che a posteriori possono capitare casi di interpretazioni discordi tra rilevatore e riferimento e tra riferimenti stessi che necessitano una archiviazione specifica in quanto non possono essere considerati "errori" ma legati a problemi di applicazione delle regole. Per tutti questi casi si propone un archivio strutturato in maniera analoga tra controlli in corso d'opera e a posteriori sia di 1° che 2° estrazione denominato genericamente ARC_DIFFOGG come illustrato nella tabella 20.

Tabella 20 – *Struttura archivio del controllo di riproducibilità casi "incerti per difficoltà oggettive" ARC_DIFFOGG.*

Regione	ID punto	Tipo archivio				Data		Risultati controllo "incerti per oggettive difficoltà" ARC_DIFFOGG Possibile causa difficoltà
		Fotointerprete rilevatore		Fotointerpreti di riferimento		CL/SCL	CL/SCL	
		COD. ID	CL/SCL cod. INFC	Cod. ID	CL/SCL Cid. INFC	CL/SCL	cod.SIM	

Le specifiche delle diverse voci sono illustrate di seguito.

7.2.5.1 *Dati sul punto esaminato*

- Tipo archivio: se si tratta del controllo in corso d'opera ARC_CR SOPR_DIFFOGG; se si tratta del controllo a posteriori ARC_PST_DIFFOGG
- Data: gg/mm/aa del controllo per la foto in esame
- Regione: identificazione della regione coperta dalla foto
- ID punto: codice identificativo del punto di campionamento

7.2.5.2 *Dati relativi al fotointerprete rilevatore*

- cod. ID: codifica dei rilevatori fotointerpreti
- CL/SCL cod. INFC: è da segnalare il codice attribuito dal rilevatore

7.2.5.3 *Dati relativi al fotointerprete di riferimento*

- Cod ID: codice identificativo della squadra di fotointerpreti di riferimento (per i tecnici ISAF A - 1: De Natale; 2: Trombetti, 3: Gasparini, 4: Huez, ecc). Pertanto, la squadra sarà identificata da un numero a due cifre corrispondente ai due ID di ciascun riferimento (per es. la squadra di riferimento 12= De Natale + Trombetti; 23: Trombetti + Gasparini; 34: Gasparini+Huez);
- CL/SCL: è da segnalare il codice attribuito dal riferimento secondo le due codifiche SIM e INFC;

7.2.5.4 *Dati sui risultati del controllo*

- Accordo 0/1: in caso di conferma della classificazione del rilevatore si metterà "0" (zero), in caso di disaccordo si metterà "1" (uno);
- Possibile causa difficoltà: si elencheranno le possibili cause della difficoltà di fotointerpretazione.

8 Esposizione dei risultati dei controlli di completezza, congruità e riproducibilità

I risultati dei controlli di qualità sulla completezza e congruità dei dati saranno riassunti in uno schema come indicato dalla tabella 21 che potrà essere dettagliata a livello di regione.

Tabella 21 – *Schema riassuntivo dei controlli di qualità di completezza e congruità. Per la spiegazione vedi il testo.*

Casi di incompletezza e/o incongruità

Regione o Provincia	N. punti “non classificabili”	N. punti totali riclassificati	Punti con campi mancanti	Bosco rado senza gliglia	Inclusi di interesse non inventariale
Piemonte					
Valle d'Aosta					
Liguria					
Lombardia					
Trento					
Bolzano					
Veneto					
Friuli V-G					
Emilia					
Romagna					
Toscana					
Umbria					
Marche					
Lazio					
Abruzzo					
Molise					
Campania					
Puglia					
Basilicata					
Calabria					
Sicilia					
Sardegna					
<i>Totale Italia</i>					

Dai risultati dei controlli di riproducibilità a posteriori sarà generata la “matrice dell’accuratezza” (Congalton, 1991). Tale matrice riguarderà il confronto rilevatore-riferimento sia per le sottoclassi (tabella 22) sia per gli inclusi (tabella 23).

Tabella 22 – Matrice dell'accuratezza relativa alle sottoclassi.

Sottoclassi/N. punti	Classificazioni del fotointerprete rilevatore														Totali	
	Superfici artificiali	Parchi urbani	Altre superfici artificiali	Superfici agricole	Impianti arboricoltura da legno	Altre superfici agricole	Superfici boscate e ambienti seminaturali	Formazioni forestali	Formazioni forestali rade	Aree temporaneamente prive di soprassuolo	Praterie, pascoli e incolti	Aree con vegetazione rada o assente	Zone umide	Acque		Punto non classificabile
Superfici artificiali	■															
Parchi urbani		■														
Altre superfici artificiali			■													
Superfici agricole				■												
Impianti di arboricoltura da legno					■											
Altre superfici agricole						■										
Superfici boscate e ambienti seminaturali							■									
Formazioni forestali								■								
Formazioni forestali rade									■							
Aree temporaneamente prive di soprassuolo										■						
Praterie, pascoli e incolti											■					
Aree con vegetazione rada o assente												■				
Zone umide													■			
Acque														■		
Punto non classificabile																■
Totale																

Nella matrice dell'accuratezza il confronto dovrà essere fatto tra la classificazione del rilevatore e quella del riferimento, considerata quest'ultima la classificazione "vera" mancando in questa prima fase il riscontro a terra. Pertanto la matrice sarà caratterizzata dalla diagonale (segnalata in rosso nella tabella 22), che indicherà il numero di punti classificati coerentemente tra rilevatore e riferimento. L'accuratezza complessiva si ottiene rapportando il numero di punti correttamente classificati (nella diagonale) al totale dei punti considerati. L'accuratezza per ciascuna classe/sottoclasse si ottiene rapportando il numero dei punti correttamente classificato (nella cella di interesse della diagonale) al totale dei punti che il riferimento ha classificato come appartenenti a quella determinata classe/sottoclasse (totale di riga ad eccezione dei punti non classificabili). Durante la compilazione della matrice dovranno essere già inclusi nel numero delle classificazioni coerenti (cioè quelle da segnalare sulla diagonale) i casi specifici di mis-classificazione e classificazioni ammesse (tabella 13).

Nella tabella 23 saranno segnalati gli errori riferiti a:

- errata attribuzione di classe (denominazione proposta "class"),
- attribuzione corretta di classe, ma errata attribuzione di sottoclasse (denominazione proposta "sclass"),
- errata segnalazione o classificazione degli inclusi (denominazione proposta "incl").

Tabella 23 – Schema riassuntivo confronto rilevatori-riferimento per la classificazione degli inclusi.

Tipi di errore		Confronto rilevatori- riferimento
Definizione	Cod.	espressi in % sul totale
Errata attribuzione di classe	class	
Attribuzione corretta di classe, ma errata attribuzione di sottoclasse	sclass	
Errata segnalazione o classificazione degli inclusi	incl	

9 Bibliografia ed ulteriori letture

- CLINE S.P., BURKMAN W.G., 1989 - The Role Of Quality Assurance In Ecological Programs. In: *Air Pollution And Forest Decline*. eds. J.B. Bucher and I. Bucher-Wallin. Proc. 14th Int. Meeting for Specialists n Air Pollution Effects on Forest Ecosystems, Interlaken, Switzerland, Oct. 2-8, 1988. Birmensdorf: pp.361-365.
- CONGALTON R.G., 1991 - A review of assessing the accuracy of classification of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment* 37:35-46.
- CONGALTON R.G., GREEN K., 1999 - *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. Lewis Publishers, New York, 137 p.
- EBERHARDT L. L., THOMAS J. M., 1991 - 'Designing Environmental Field Studies', *Ecological Monographs*, 61, 53-73.
- FERRETTI M., ERHARDT, W., 1994 - Key issues in designing biomonitoring programmes. In: *Monitoring with lichens – Monitoring lichens*. Eds. P.L. Nimis, C. Scheidegger e P.A. Wolseley: pp. 111-139. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- ISAFSA – MiPAF, 2003 - Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali di Carbonio. Manuale di fotointerpretazione per la classificazione delle unità di campionamento di prima fase. Testo predisposto da Flora De Natale e Patrizia Gasparini, atlante fotografico a cura di Beniamino Huez e Marco Trombetti: 51pp testo e 31pp.
- MILLERS I., LACHANCE D., BURKMAN W. G., ALLEN D. C., 1994 - '*North american Sugar Maple Project - cooperative field manual*', USDA, Canadian Forest Service: 51 pp.
- PALMER M. W., 1993 - 'Potential Biases in Site and Species Selection for Ecological Monitoring', *Environmental Monitoring and Assessment*, 26, 277-282.
- SHAMPINE W. J., 1993 - 'Quality Assurance and Quality Control in Monitoring Programs', *Environmental Monitoring and Assessment*, 26, 143-151.
- U.S.EPA, 1997 - Data Quality Assessment Statistical Toolbox - DataQUEST (QA/G-9D). EPA/600/R-96/085. User's Guide <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g9d-final.pdf> e Software <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/dquest96.exe>
- U.S.EPA, 2000 - Guidance for Data Quality Assessment: Practical Methods for Data Analysis (QA/G-9). QA00 Version [EPA/600/R-96/084](http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g9-final.pdf) <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g9-final.pdf>

- U.S.EPA, 2000 - Guidance for the Data Quality Objectives Process (QA/G-4). EPA/600/R-96/055 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g4-final.pdf>
- U.S.EPA, 2001 - Decision Error Feasibility Trials (DEFT) Software (QA/G-4D). EPA/240/B-01/007 User's Guide <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g4d-final.pdf> e Software <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g4d-final.exe>
- U.S.EPA, 2001 - Guidance for Preparing Standard Operating Procedures (QA/G-6). EPA/240/B-01/004 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g6-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Guidance for Developing Quality Systems for Environmental Programs (QA/G-1). EPA/240/R-02/008 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g1-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Guidance for QA Project Plans for Modeling (QA/G-5M). EPA/600/R-02/007 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g5s-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection (QA/G-5S). EPA/600/R-02/005 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g5s-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Guidance on Environmental Data Verification and Validation (QA/G-8). EPA/240/R-02/004 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g8-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Guidance on Quality Assurance Project Plans (QA/G-5). EPA/600/R-02/009 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g5-final.pdf>
- U.S.EPA, 2002 - Overview of the EPA Quality System for Environmental Data and Technology. EPA/240/R-02/003 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/overview-final.pdf>
- U.S.EPA, 2003 - Guidance on Assessing Quality Systems (QA/G-3). EPA/240/R-03/002 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g3-final.pdf>
- U.S.EPA, 2003 - Guidance on Geospatial Data Quality Assurance Project Plans (QA/G-5G). EPA/240/R-03/003 <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g5g-final.pdf>
- WAGNER G., 1995 - Basic approaches and methods for quality assurance and quality control in sample collection and storage for environmental monitoring. *The Science of Total Environment*, 176, 63-71.