

# Protocollo per la creazione di mappe manuali di Land Cover

## Manual Land Cover Mapping Protocol



### Scopo

Purpose

Produrre mappe di land cover di 15x15 km del Sito di Studio GLOBE da copie di immagini satellitari Landsat.

### Visione d'insieme

Overview

Gli studenti dispongono di un foglio di lucido sulla immagine satellitare TM Landsat e usano un pennarello indelebile per tracciare i confini e classificare le aree di land cover differenti usando il sistema MUC. Gli studenti usano la loro esperienza/conoscenza del Sito di Studio e delle misure effettuate nei Siti Campione per creare e verificare l'accuratezza delle loro mappe.

### Risultati per gli Studenti

Student Outcomes

Gli studenti imparano a interpretare le immagini TM Landsat e a riconoscere diversi tipi di land cover nel loro Sito di Studio.  
Gli studenti guadagnano una visione spaziale o panoramica della loro area locale.

### Concetti scientifici

Science Concepts

#### Geografia

Le caratteristiche e la distribuzione spaziale degli ecosistemi fisici del luogo  
Come gli esseri umani modificano il loro ambiente

#### Abilità Scientifiche di Indagine

Classificare i land cover e creare mappe di land cover

Valutare l'accuratezza delle mappe di land cover.

Identificare domande con possibile risposta.

Progettare e condurre indagini scientifiche.

Utilizzare opportuni strumenti matematici per analizzare i dati.

Sviluppare le descrizioni e le previsioni sulla base di evidenze.

Riconoscere e analizzare le spiegazioni alternative.

Comunicare prescrizioni, descrizioni e previsioni.

### Livello

Level

Tutti

### Tempo

Time

Diverse ore (class periods)

### Frequenza

Frequency

Una volta, ma potrebbe essere un processo iterativo se, in modo progressivo, si indagano più aree nel Sito di Studio GLOBE.

### Materiali e strumenti

Materials and Tools

Immagine stampata a colori veri (true color) TM Landsat di 15 km x 15 km del Sito di Studio GLOBE

Immagine stampata a colori falsi, nell'infrarosso (false color infrared) TM Landsat di 15 km x 15 km del Sito di Studio GLOBE

Mappa topografica della stessa area (se disponibile)

Foto aeree della stessa area (se disponibili)

*MUC Field Guide* or *MUC System Table* e *MUC Glossary of Terms*

Fotocopiatrice a colori (se disponibile)

Fogli di lucido trasparenti

Metro

Pennarelli permanenti fini

*Manual Mapping: A Tutorial for the Beverly, MA Image*

*Getting to Know Your Difference/Error Matrix Field Guide*

### Preparazione

Preparation

Fate copie dell'immagine satellitare, se possibile

Fate dei lucidi di una mappa topografica o di altre mappe del Sito di Studio Globe (se possibile, dovrebbero essere della stessa scala dell'immagine satellitare)

Ripassate il sistema the MUC

*Accuracy Assessment Tutorial (il Tutorial di valutazione dell'accuratezza)*

## **Prerequisiti**

Prerequisites

Imparate a conoscere le immagini satellitari e il vostro Sito di Studio GLOBE

Fate la *Odyssey of the Eyes Learning Activity*

Leggete il *Manual Mapping: A Tutorial for the Beverly, MA Image*

Familiarizzate col sistema MUC

Fate la *Bird Beak Accuracy Assessment Learning Activity*

# Creazione manuale di mappe di Land Cover

## Protocollo - Introduzione

### *Manual Land Cover Mapping Protocol – Introduction*

Guarda l'immagine satellitare a colori veri del vostro sito di studio GLOBE . Che colori diversi vedi? Cosa pensi che significhino di questi colori? Confronta l'immagine a colori falsi a infrarossi con quella a colori veri. Le aree che sono di un solo un colore nell'immagine a colori veri hanno la stessa dimensione e la stessa forma in quella a falsi colori? A quale tipo di copertura del suolo pensi corrispondano i colori blu e nero? A quale tipo di copertura del suolo pensi corrispondano i colori bianchi o grigi? Che cosa è verde nell'immagine a colori veri? Trova una zona verde sull'immagine a colori veri; di che colore è la stessa zona nell'immagine a colori falsi? Che cosa rappresentano le diverse tonalità di verde nella immagine a colori veri? Come viene rappresentato questo tipo di copertura del suolo nella immagine a falsi colori? Ripetete questa operazione con gli altri colori. Provate a trovare la vostra scuola nell' immagine ... dovrebbe apparire come un set bianco o grigio di piazze al centro dell'immagine. Ci sono strade principali nell'immagine? Che aspetto hanno? Provate a fare una tabella (come quella qui sotto) che corrisponda a ciascuno dei diversi colori e ai loro tipi di copertura del suolo.

Potete lavorare da soli o con un compagno. Portate un elenco di domande per le quali cercate una risposta in merito all'immagine satellitare della vostra zona. Da questa lista, o da una lista che preparate come classe, scegliete una domanda a cui si cercherà di rispondere quando si creerà la mappa dall'immagine satellitare. La domanda può essere in una o più parti.

La procedura che gli studenti GLOBE usano imita ciò che fanno gli scienziati. Gli scienziati si fanno domande sulle loro immagini, quindi utilizzano una versione computerizzata di mappatura manuale per avere delle risposte. Questo processo è chiamato "interpretazione delle immagini". L'interpretazione delle immagini è tradurre ciò che si vede su un immagine stampata. La versione per computer di mappatura della copertura del suolo in GLOBE è prevista dal *Computer-aided Land Cover Mapping Protocol*. Gli scienziati inoltre utilizzano le informazioni che hanno raccolto sul campo per mettere le etichette sulle aree sull'immagine. In GLOBE, questa parte della raccolta dati è conosciuta come Protocollo del Sito Campione di Land Cover, *Land Cover Sample Site Protocol*. Dopo aver raccolto dati relativi a molti Siti Campione per Land Cover, è possibile eseguire una valutazione accurata sulla mappa, per vedere quanto bene sia stata classificata la copertura del suolo nel sito di studio GLOBE. In Appendice, *Appendix*, c'è un Tutorial per la verifica dell'accuratezza, *Accuracy Assessment Tutorial*, che vi guiderà attraverso gli stadi delle verifica.

Le mappe di copertura del suolo realizzate dagli studenti GLOBE possono aiutare gli scienziati nei loro sforzi di mappatura. Alcune mappe degli studenti GLOBE possono essere usate per aiutare nella valutazione dei prodotti di un nuovo satellite (per esempio i satelliti della NASA EOS).

<b>Immagine a colori veri</b>	<b>Immagine a falsi colori</b>	<b>Tipo di Land Cover (penso)</b>
Esempio: bianco	Esempio: bianco	Esempio: la mia scuola (un palazzo, una costruzione)

# Supporto al docente

## Teacher Support

### **Le misurazioni**

#### **The Measurement**

La mappatura della copertura del suolo (Land Cover) è un processo soggettivo in cui voi e i vostri studenti dovrete utilizzare la vostra conoscenza del vostro Sito di Studio GLOBE per interpretarne l'immagine. Anche se in un primo momento questa può essere una prospettiva scoraggiante, vi accorgete che una volta che si inizia a guardare l'immagine e ad identificare le aree che conoscete, la cosa diventa più facile. Si potranno identificare aree sempre più piccole, man mano che il processo continua. Proprio come gli scienziati raccolgono dati in campo sulla copertura del suolo in modo da etichettare le proprie mappe, voi e i vostri studenti dovrete pianificare le visite a siti che non possono essere identificati utilizzando solo le vostre conoscenze, le mappe topografiche e le foto aeree. In queste aree si deve seguire il Protocollo per il sito campione, *Land Cover Sample Site Protocol*, e riportare i dati a GLOBE. Una volta completata la mappa, la sottoporrete a GLOBE.

Il passo successivo è di vedere se gli studenti abbiano classificato bene o meno l'immagine, attraverso la realizzazione di una valutazione di precisione (a mano o sul sito Web GLOBE) utilizzando i dati di ulteriori di Land Cover per Siti Campione e l'esercitazione di valutazione di precisione, *l'Accuracy Assessment Tutorial*. Da qui, si può lavorare per migliorare la precisione della mappa o vedere il cambiamento che si è verificato nel sito di studio GLOBE confrontando l'immagine precedente con una immagine più recente. Questo confronto può essere fatto utilizzando il protocollo di rilevamento *Change Detection Protocol*.

### **Follow-Up per l'Insegnante**

Una volta che tutte le aree sulle immagini sono state identificate, trasferite le identificazioni MUC su un copia master (di carta). Seguite le indicazioni della procedura inserimento foto e mappe della sezione, *How to Submit Photos and Maps*, della Guida all'Implementazione, *Implementation Guide*, e sottomettete le mappe a Globe.

### **Misure di sostegno**

#### **Supporting Measurements**

Potrebbe essere necessario attuare il Protocollo Land Cover per Siti Campione in alcuni siti per i quali la classe MUC è sconosciuta. Per tali siti

possono rendersi necessarie le misure previste dal Protocollo di Biometria.

### **Preparazione degli studenti**

#### **Student Preparation**

Gli studenti dovrebbero avere il tempo per discutere quello che vedono nelle immagini Landsat. Essi dovrebbero collegare le loro osservazioni alle mappe, alle foto aeree e alla propria conoscenza del territorio.

Gli studenti devono avere familiarità con il sistema MUC e dovrebbero discutere i tipi di coperture del suolo che si trovano comunemente nella loro area.

### **Consigli utili**

#### **Helpful Hints**

- Discutere e individuare esempi di tipologie di copertura del suolo locali, rivedere le mappe topografiche, e discutere la mappatura e la classificazione prima di iniziare.
- Tu e i tuoi studenti non dovete etichettare l'intero sito di studio GLOBE in una volta. Etichettate le aree man mano che familiarizzate con esse. Questo può essere effettuato da altre classi anche negli anni successivi.
- Questo metodo è meno preciso di altri perché è più soggettivo. Gli studenti devono essere cauti e specifici nel rimarcare i confini delle aree e nell'assegnare loro le classi MUC.
- Gli studenti inizino identificando le caratteristiche più evidenti - di solito corpi idrici e aree urbane - e poi passino alle tipologie più difficili, come i diversi tipi di copertura vegetale naturale.
- A volte le ombre delle nuvole assomigliano a laghi e stagni. (Vedere l'immagine *Beverly, MA* per far pratica con l'identificazione delle nuvole)
- Utilizzate sia immagini true color (a colori veri) che false color (in falsi colori) dal momento che sarà più facile distinguere alcuni tipi di copertura del suolo nei falsi colori e altri in colori veri.
- È necessario verificare sul campo le aree dove non è possibile identificare il tipo di copertura del suolo dalle immagini. Utilizzate il *protocollo Land Cover Sample Site*.
- È anche possibile allargare diverse parti dell'immagine stampata utilizzando una fotocopiatrice a colori o recandosi in un negozio che fa fotocopie. I gruppi di studenti lavoreranno su una piccola parte dell'immagine. Le immagini saranno messe di nuovo insieme per l'analisi finale. Una volta che ogni gruppo ha mappato la propria sezione, combinate le sezioni e confrontate i risultati (in particolare lungo i bordi) per identificare le aree problematiche. Se i gruppi di studenti si differenziano per l'etichettatura di una specifica area, essi devono elaborare un metodo per raggiungere un consenso.

- L'immagine Landsat che usate può essere stata scattata qualche anno fa. Nel frattempo la copertura del suolo può essere cambiata. Ciò che identifichi sulla immagine può essere diverso da ciò che trovi sul terreno. In questo caso gli studenti dovrebbero cercare di identificare cosa c'era al suolo al tempo in cui fu scattata l'immagine.

- Se gli studenti non sono in grado di identificare una specifica area, essi discutono in classe per decidere della sua classe MUC.

Oltre al colore dei pixel in un'immagine Landsat, ci sono una serie di chiavi per aiutarvi a interpretare i tipi di copertura del suolo nella vostra immagine. Queste chiavi sono Forma, Dimensione, Localizzazione, Associazione e Texture. Le chiavi da utilizzare dipendono dalle caratteristiche dell'immagine. Di seguito sono riportati alcuni esempi di come le chiavi possano essere utilizzate.

**Forma:** Le zone agricole tendono ad avere un bordi lineari netti (bruschi) e forme geometriche, come rettangoli e quadrati. I corsi di acqua sono elementi lineari che possono avere molte anse e curve. Le strade spesso hanno meno curve dei corsi d'acqua.

**Dimensioni:** le principali autostrade e fiumi possono essere distinti da strade minori e affluenti.

**Ubicazione topografica o geografica:** se l'immagine rappresenta un luogo con montagne e valli, le zone boschive tendono ad essere sulle aree di montagna con pendenze, mentre prati e aree agricole sono all'interno delle valli. Poiché le immagini Landsat sono acquisite al mattino, le colline di fronte al sole possono essere in ombra.

**Associazione:** una zona di vegetazione all'interno di un contesto urbano può essere un parco o cimitero. Le zone umide possono essere situate vicino a fiumi, laghi o estuari. I centri commerciali sono situati accanto a strade, ferrovie, o corsi d'acqua principali.

**Texture:** In una immagine in falsi colori, gli spazi commerciali spesso sono azzurri o bianchi. Le aree residenziali, tuttavia, possono avere un aspetto maculato di luce azzurra e rossa. La luce azzurra indica edifici e marciapiedi, e il rosso indica l'erba e gli alberi che possono bordeggiare le strade e circondare singole abitazioni.

## Domande per ulteriori indagini

Qual è il tipo di copertura del suolo dominante nella vostra zona?

Quanti tipi diversi di copertura del suolo ci sono nel vostro sito di studio GLOBE ?

A quali tipi di land cover sono simili? Perché?

Come i tipi di copertura del suolo nella vostra zona influenzano la temperatura dell'aria vicino alla superficie della terra?

Dove nel vostro sito di studio GLOBE potreste trovare temperature dell'aria fresca in una calda giornata di sole?

Vi aspettate molte acque di scolo dalle precipitazioni nel tipo di copertura dominante di del suolo del vostro sito? Perché?

Se non avete mai visitato il sito di studio, ma avete un'immagine Landsat dello stesso sito, quali aspetti del contesto locale pensi si possano percepire sull'immagine in modo corretto e che cosa non si sarà invece in grado di percepire?

Che cosa si potrebbe fare per migliorare la accuratezza complessiva?

Pensate che la vostra mappa sia sufficientemente accurata per qualcuno che voglia trovare un buon posto per fare un picnic nel bosco ?

Quanto è accurata la mappa, se si vuole vedere quante volte si è correttamente identificato un parco o un campo da gioco?

Come potrebbe una classe del prossimo anno utilizzare i vostri dati per creare una mappa con una migliore classificazione delle zone?

Se si vive in zone costiere o di estuario, come potrebbe la posizione delle maree (alta o bassa) influenzare la mappatura della copertura del suolo?

Come potrebbe il periodo dell'anno in cui è stata acquisita l'immagine satellitare influenzare la mappatura del land cover nella vostra parte del mondo?

Quali altre condizioni, al momento in cui è stata acquisita l'immagine, potrebbero aver influenzato la mappatura della copertura del suolo?

# Land Cover: protocollo per la mappatura manuale

## Manual Land Cover Mapping Protocol

### Guida da Campo

### Field Guide

#### Compito

#### Task

Creare una mappa di copertura del terreno (land cover), individuando le aree di copertura del suolo in diverse copie cartacee delle vostre immagini satellitari Landsat TM a colori veri e falsi colori infrarossi.

#### Materiali necessari

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> <i>Manual Mapping: A Tutorial for the Beverly, MA Image</i>   | <input type="checkbox"/> Lucidi trasparenti   |
| <input type="checkbox"/> Foto stampate a colori veri e a falsi colori Infrarossi delle immagini satellitari Landsat TM di 15 km x 15 km del Sito di Studio GLOBE | <input type="checkbox"/> Carte topografiche locali o lucidi di mappe topografiche locali    |
|  | <input type="checkbox"/> Metro  |
|  | <input type="checkbox"/> Pennarelli permanenti a punta fine                                 |
|  | <input type="checkbox"/> <i>MUC Field Guide or MUC System Table e MUC Glossary of Terms</i> |

#### CHE FARE

1. Disponi un lucido nuovo sull'immagine immagine satellitare a falsi colori all'infrarosso.
2. Segna gli angoli dell'immagine satellitari ed etichetta l'estremo superiore (Top) dell'immagine sul lucido. Se il lucido viene mosso, è possibile rimetterlo al suo posto con questi angoli marcati. Ciò permetterà anche di spostare il lucido sull'immagine a colori veri.
3. Col pennarello borda le aree di copertura del suolo (land cover) simili. Se hai un numero sufficiente di pennarelli con colori diversi, utilizza un colore diverso per rappresentare ogni area che ti sembra caratterizzata dalla stessa copertura del suolo.
4. Assegna ad ogni zona una classe MUC usando la *MUC Field Guide* o il *MUC System Table e Glossario dei termini MUC*, utilizzando la tua conoscenza del territorio.
5. Se non si riesce ad etichettare un territorio, discuti la migliore scelta possibile del tipo di copertura di suolo con i tuoi compagni di classe o chiedi ad una persona della tua classe che vive vicino alla zona, di visitarla quando viene a scuola o torna da essa.
6. Se ci sono delle aree lasciate da identificare, visitale e attua il *Land Cover Sample Site Protocol*.
7. Etichetta tutte le aree della mappa. Può essere utile posizionare il lucido su un foglio di carta bianco e pulito per controllare le eventuali aree senza etichetta.
8. Chiedi al tuo insegnante le istruzioni su come inviare la tua mappa a GLOBE.

#### **Alcuni consigli per l'interpretazione di immagini Landsat TM nell'infrarosso in falsi colori:**

- Il rosso rappresenta la vegetazione in crescita attiva (le aree rosa rappresentano spesso praterie, il rosso brillante rappresenta boschi di legno duro e campi, il rosso scuro rappresenta alberi sempreverdi).
- Il nero rappresenta l'acqua o l'ombra nuvola.
- il blu-bianco rappresenta le aree urbane, la roccia a vista, la sabbia e i terreni nudi.

## **Domande frequenti**

### **1. Cosa succede se non riesco a identificare dall'immagine il tipo di vegetazione di copertura del suolo a tutti e quattro i livelli di MUC?**

Se non è possibile identificare l'intera classe MUC di un'area, sarà necessario visitare questa zona e utilizzare il protocollo *Land Cover Sample Site* e qualsiasi misura biometrica necessaria per completare l'identificazione MUC.

### **2. Cosa succede se due gruppi non sono d'accordo sul valore MUC di un'area della nostra immagine?**

Se i gruppi non sono d'accordo sul valore MUC di un'area, sarà necessario attuare il protocollo *Land Cover Sample Site* e fare qualsiasi misurazione biometrica utile per comporre la controversia, a meno che tu non conosca qualcuno che vive nelle vicinanze del sito e che può convalidare il tipo di copertura di terreno che lo caratterizza.

### **3. Cosa facciamo se nella nostra immagine c'è una zona di cui nessuno conosce il valore MUC?**

Ancora una volta, l'unico modo per sapere con certezza come stanno le cose è di visitare il sito e raccogliere dati sul campo.

### **4. Abbiamo un corpo idrico che non è nero, ma verde, o anche marrone. Cosa significa questo?**

Sia nei colori veri che in quelli falsi all'infrarosso, l'acqua è normalmente nera. Un'eccezione è l'acqua molto chiara trovata in alcune parti dei Caraibi. Se l'acqua appare marrone, verde o grigia, ciò significa in genere che sulla superficie dell'acqua c'è del materiale, che può essere costituito da piante in fase di crescita o da sedimenti in sospensione che vengono trasportati dall'acqua

# Protocollo per il mappaggio manuale-Esaminando i dati

## Manual Mapping Protocol –Looking at the Data

### ***Sono ragionevoli i dati?***

Dopo aver creato una mappa di copertura del suolo dall'immagine Landsat, è necessario determinare se i tipi di copertura del suolo identificati sono ragionevoli e accurati per l'area in questione. Per esempio, se ci si trova in una media latitudine a clima temperato, la tua mappa include tipi di copertura del suolo che si trovano solo nella zona equatoriale tropicale? Ha senso avere tipi di copertura del suolo che si trovano solo in zone estremamente secche come quelle desertiche? E' possibile avere classi per zone montane, quando ci si trova in una pianura costiera? Poniti domande come queste sul tipo di copertura del suolo della tua mappa. Controlla le classi MUC e le definizioni per determinare se le classi di copertura del suolo nella mappa hanno senso per il vostro sito di studio GLOBE.

Poi, guarda dove ognuno di questi tipi di land cover è localizzato sulla mappa. Utilizzando la tua conoscenza del territorio e altre fonti di informazione come una stampa dell'immagine Landsat, cartine topografiche e foto aeree (se disponibile), chiediti se le posizioni dei tipi di copertura del terreno che hai identificato hanno senso? Se la risposta è no, quali tipi di copertura del suolo non hanno senso?

Dopo aver guardato la mappa e verificato che è ragionevole, sei pronto per eseguire una valutazione quantitativa sulla sua accuratezza. Il tutorial di valutazione *Accuracy Assessment Tutorial* (che si trova in Appendice, *Appendix*) fornisce un esempio che mostra come organizzare i dati ed effettuare la valutazione dell'accuratezza.

### ***Cosa cercano gli scienziati in questi dati?***

Gli scienziati di Remote sensing non hanno una percentuale accettabile di accuratezza complessiva che li guidi, quando fanno una mappa da immagini satellitari. I livelli di accuratezza richiesti dipendono dall'obiettivo della mappa. È molto interessante studiare la matrice degli errori e osservare quali classi di copertura del suolo vengono confusi tra loro. Tutti gli errori non sono uguali. Nella maggior parte dei casi, sarebbe molto peggio etichettare come acqua una zona che è una foresta di conifere, di quanto lo

sarebbe se si etichettasse un bosco di conifere come una foresta di conifere. Inoltre, gli scienziati di remote sensing cercano di migliorare le proprie mappe utilizzando le informazioni acquisite dalla matrice degli errori. Questi tentativi possono comprendere la raccolta di più dati di copertura del suolo per dare un contributo alla mappatura, lo studio di modelli di risposta spettrale dei tipi di copertura del suolo, e / o l'applicazione di tecniche di classificazione diverse. La mappatura di land cover da immagini satellitari è spesso un processo iterativo e la valutazione dell'accuratezza può essere fatta molte volte prima che la mappa finale venga realizzata. Una volta che gli scienziati abbiano a disposizione una mappa validata, la usano per rispondere alle domande a cui si sono prefissi di dare una risposta. Essi possono confrontare le quantità e le posizioni delle aree naturali e di quelle antropizzate (modificate dall'intervento dell'uomo), e valutare le percentuali dei tipi di copertura del suolo che sono importanti per la comunità come l'agricoltura, le zone umide, il trasporto, aree ricreative e simili o posizioni specifiche degli habitat che stanno studiando.

### ***Un esempio di indagine degli studenti***

Un gruppo di 12 studenti che vivono a Washington, DC, Stati Uniti, decide di creare una mappa della copertura del suolo della propria zona. Guardano l'immagine Landsat del loro sito di studio GLOBE e decidono che la mappa si potrebbe realizzare più velocemente se (l'immagine Landsat) fosse divisa in quattro parti. I 12 allievi formano quattro gruppi di tre studenti ciascuno. Ogni gruppo è responsabile per l'etichettatura di tutti i diversi tipi di copertura del suolo per la sezione dell'immagine ad esso assegnata. Dopo aver completato le sezioni, le quattro parti saranno rimesse insieme per creare una mappa dell'intero sito di studio GLOBE.

Il loro insegnante utilizza il MultiSpec (un software per immagini fornito da GLOBE) per dividere l'immagine in quattro parti e una stampante a colori per stampare ogni parte su un foglio di carta. Poiché ha familiarità col software, l'insegnante decide di ingrandire l'immagine e dividerla in quattro parti, che poi stampa, avendo accesso ad una stampante a colori. Altrimenti avrebbe allargato l'immagine utilizzando una fotocopiatrice a colori.



Figure LAND-MA-1: GLOBE Study Site Subset of Washington, DC

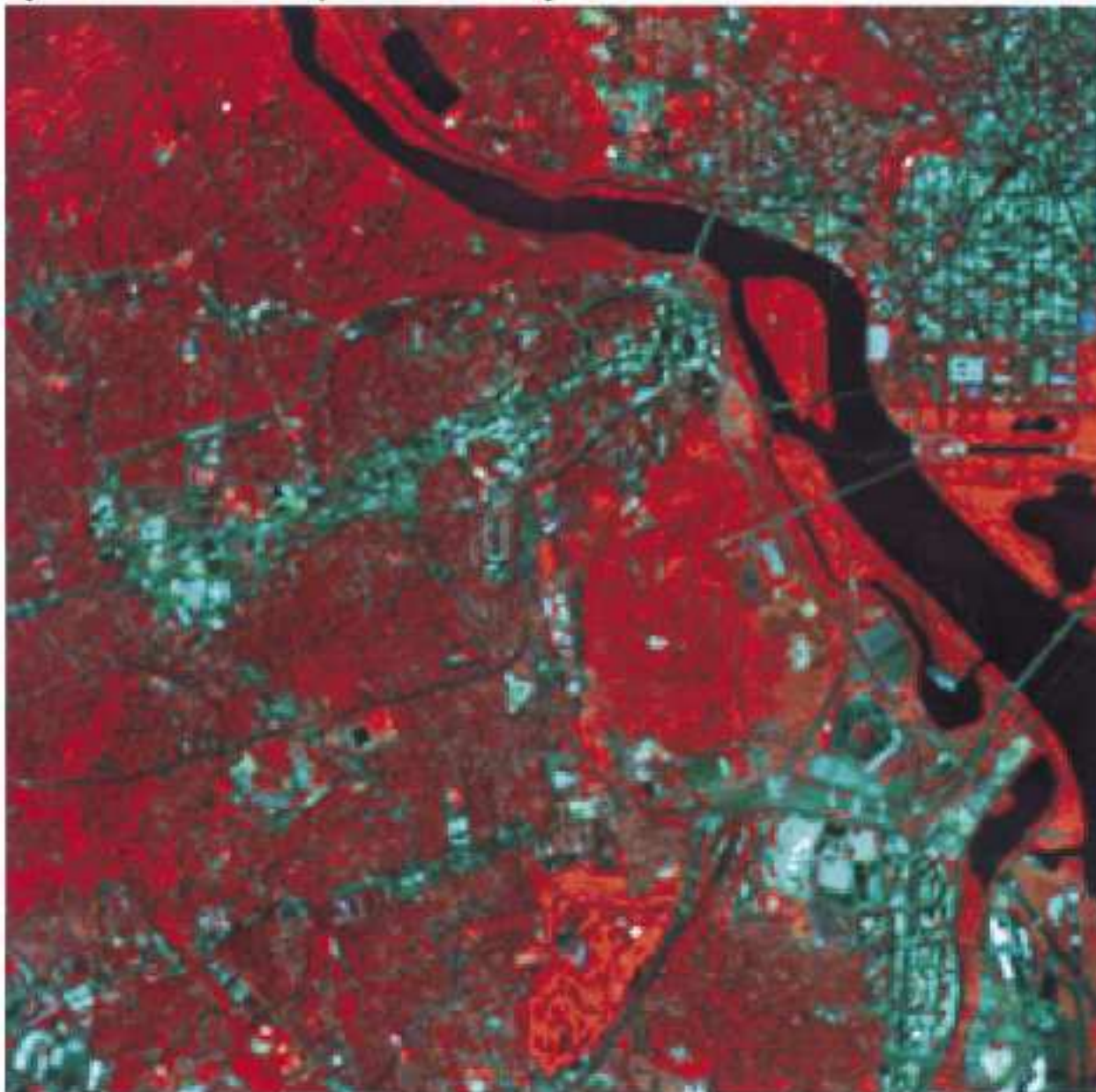


Figura **LAND-MA 1**: Sito di Studio Globe, sottoinsieme Washington



Figure LAND-MA-2: Manual Map of GLOBE Study Site Subset

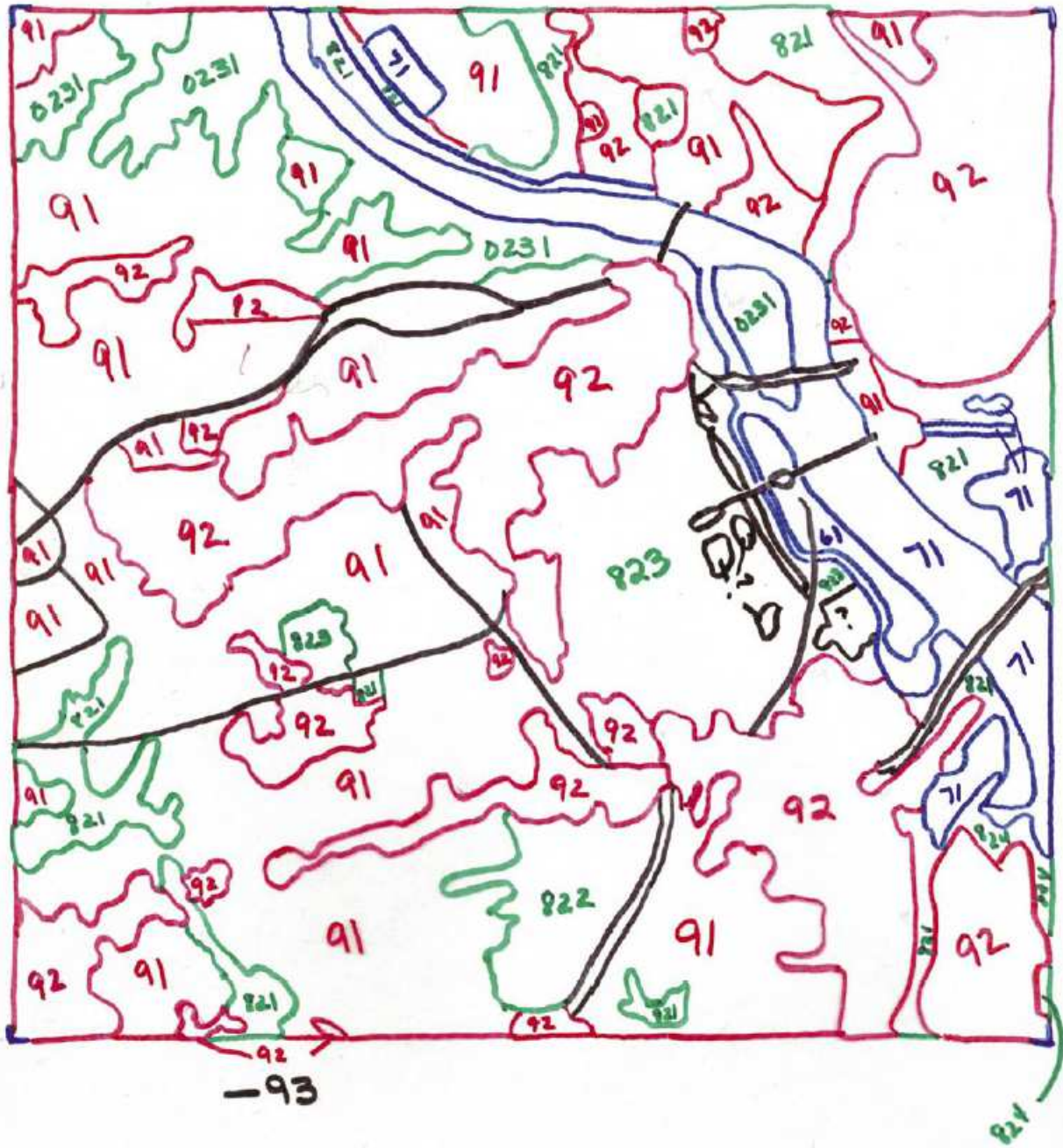


Figure LAND-MA-2: Mappa manuale del Sito di Studio Globe, sottoinsieme

Il gruppo A deve indagare il quadrante sud-ovest del sito di Studio GLOBE. Dopo aver esaminato il *Manuale di Mapping: Un tutorial per Beverly, MA*, gli studenti del gruppo A esaminano l'immagine della loro sezione. Due studenti individuano l'area in cui vivono. Un altro studente vive in una parte diversa della città. Gli studenti utilizzano una carta topografica e una mappa turistica per identificare le classi MUC dei diversi tipi di copertura del suolo. Utilizzando pennarelli permanenti colorati, bordano diverse aree di colore simile. Hanno penne di quattro colori differenti in modo da assegnare un colore per ogni gruppo classe MUC. Per esempio, il rosso viene utilizzato per alcune classi urbane (MUC 91 e 92). Il Nero è utilizzato per il trasporto (MUC 93). Blu è usato per l'acqua (MUC 7). Tuttavia, essi non hanno un numero sufficiente di colori diversi per tutte le classi MUC, così decidono di usare il Verde per le diverse aree coperte da vegetazione.

Mentre fanno la mappa, uno studente osserva che le aree residenziali hanno un aspetto "a macchia di leopardo", nel senso che quelle aree non sono tutte di uno stesso colore. Pixel blu e rossi risultano mescolati nell'immagine in falsi colori. Gli studenti non sono sicuri se debbano bordare ogni pixel o piccoli gruppi di pixel singolarmente o grumi di blu e rosso insieme. Nota che questa struttura è abbastanza consistente e che i gruppi di pixel con simili colori rosso o blu sono meno di 3 x 3 pixel quadrati. Egli, che vive in una zona residenziale, pensa che il blu indichi le strade, i passi carrai e le case e che il rosso indichi la vegetazione nei cortili e ai bordi delle strade. Poiché i gruppi di pixel sono piccoli e le aree residenziali hanno un mix di vegetazione e di cose costruite, lo studente suggerisce di raggruppare quella miscela di pixel sotto un unico tipo di copertura del suolo, MUC 91 (Residenziale). Un altro studente commenta che l'immagine conteneva molte strade di diverse dimensioni. Dopo aver discusso, il gruppo decide di identificare solo le strade che sono grandi e possono essere viste chiaramente e separate da altri tipi di copertura del suolo come MUC 91 (residenziali) e 92 (Commerciali e Industriali). Etichettano le strade che si accordano con questi criteri come MUC 93 (Trasporti). Sono molto fieri della loro mappa completa e sono ansiosi di vedere poi quanto accurata essa sia. Dopo aver letto il tutorial di valutazione dell'accuratezza, decidono di selezionare 10 siti da visitare ed nei quali eseguire il protocollo *Land Cover Sample Site*. Scelgono un sabato quando tre di loro sono disponibili per la raccolta dei dati. Uno dei loro genitori accetta di portarli in giro. Prendono in prestito un ricevitore GPS e si dotano di macchina fotografica, pellicole fotografiche, bussola, schede tecniche e guide da campo. Si recano nei siti e raccolgono dati. Uno studente

inserisce i dati nel sito Web di GLOBE.

Seguendo le istruzioni del tutorial di valutazione dell'accuratezza, creano una tabella comparativa fra le classificazioni che hanno fatto sulla mappa e i dati di validazione raccolti nei siti campione. Vedi Figura LAND-MA-3.

Dopo aver creato la tabella, fanno una matrice differenza / errore (figura LAND-MA-4). Calcolano una precisione complessiva dell'80%.

Sono soddisfatti di quello che avevano fatto e sono curiosi di conoscere come abbiano lavorato gli altri gruppi e quale sarà l'accuratezza complessiva della mappa dell'intero sito di studio GLOBE, dopo che i gruppi avranno combinato insieme le loro sezioni.

Figure LAND-MA-3: Student Inquiry Completed Accuracy Assessment Work Sheet

**Completed Accuracy Assessment Work Sheet**

Site Name	Student Map Classification Data from GLOBE Study Site	Validation Data from Land Cover Sample Site	✓	✗
1. Potomac River by 14 <sup>th</sup> Street bridge	71	71	✓	
2. Grass by airport	821	824		✗
3. Gary's neighborhood	91	91	✓	
4. Courthouse Metro shops	92	92	✓	
5. Phil's neighborhood	91	91	✓	
6. Potomac Park	0222	0231		✗
7. Park near hospital	821	821	✓	
8. Arlington Cemetery	823	823	✓	
9. Roosevelt Island	0231	0231	✓	
10. Georgetown area	92	92	✓	

Figura LAND-MA-3: Ricerca degli studenti, foglio di lavoro completo di valutazione dell'accuratezza

*Lista delle Classi MUC*

0222 – Closed Forest, Mainly Deciduous, Cold-Deciduous with Evergreens, With Evergreen Needle-Leaved Trees

0231 – Closed Forest, Mainly Deciduous, Cold-Deciduous without Evergreen Trees, Temperate Lowland and Submontane Broad-Leaved

71 - Open Water, Freshwater

821 – Cultivated Land, Non-Agriculture, Parks and Athletic Fields

823 – Cultivated Land, Non-Agriculture, Cemeteries

824 – Cultivated Land, Non-Agriculture, Other Non-Agriculture

91 - Urban, Residential

92 – Urban, Commercial and Industrial

93 – Urban, Transportation

Figure LAND-MA-4: Student Inquiry Difference/Error Matrix

**Difference/Error Matrix**

	MUC 71	MUC 821	MUC 91	MUC 92	MUC 0222	MUC 823	MUC 824	MUC 0231	Row Totals
MUC 71									1
MUC 821									2
MUC 91									2
MUC 92									2
MUC 0222									1
MUC 823									1
MUC 824									0
MUC 0231									1
<b>Column Totals</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

Figura LAND-MA-4: Ricerca degli studenti, Matrice Differenze/Errori