



**Regione Toscana**

## **VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

### **PROGETTO “GOLF MANZANO”**

Realizzazione campo da golf 18 buche

Località:

**Manzano – Cortona (AR)**

Richiedente:

**Manzano Sviluppo S.r.l.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Coordinatore:

**Arch. Luciano Piazza**

*Ingegneria ambientale:*

**Ing. Maurizio Bacci**

Ing. Stefano Corsi

Ing. Lucia Recchia

Dott.Geol. Gabriele Menchetti

*Aspetti naturalistici:*

**Dott. Alberto Chiti Batelli (NEMO srl)**

Dott. Barbara Lastrucci

*Territorio, paesaggio, economia:*

**Arch. Luciano Piazza**

Arch. Claudia Coccoletti

Arch. Stefano Casali

*Aspetti visuali e paesaggio:*

**Arch. Paola Venturi**

**Arch. Antonella Valentini**

## **Sintesi non tecnica**

**Dicembre 2012**

## INDICE

1. Premessa
2. Progetto campo golf Manzano
  - 2.1 Localizzazione
  - 2.2 Obiettivi
  - 2.3 Caratteristiche generali
  - 2.4 Il campo da golf
  - 2.5 Gli edifici: Club House e area manutenzioni
  - 2.6 Infrastrutture e impianti
  - 2.7 Il programma di attuazione
3. Relazioni con piani, programmi e vincoli sovraordinati
4. Componenti ambientali potenzialmente soggette a impatto
  - 4.1. Componenti naturali
    - 4.1.1 Atmosfera
    - 4.1.2 Acqua
    - 4.1.3 Suolo e sottosuolo
    - 4.1.4 Vegetazione e flora
    - 4.1.5 Fauna
    - 4.1.6 Reti ecologiche
  - 4.2 Componenti antropiche
    - 4.2.1 Assetti demografici
    - 4.2.2 Assetti socio – economici
    - 4.2.3 Assetti insediativi

4.2.4 Assetti infrastrutturali

4.3 Paesaggio

## 5. Impatti

5.1 Fattori di interferenza e/o perturbazione

5.1.1 Rumore e vibrazioni

5.1.2 Rifiuti

5.1.3 Energia

5.1.4 Materie prime

5.2 Componenti ambientali

5.2.1. Atmosfera

5.2.2 Acqua

5.2.3 Suolo e sottosuolo

5.2.4 Vegetazione e flora

5.2.5 Fauna

5.2.6 Reti ecologiche

5.2.7. Ambiente antropico

5.2.8 Paesaggio

5.2.9 Carbon footprint

5.2.10 Manutenzione, malfunzionamento e dismissione dell'impianto

5.2.11 Tabelle sinottiche riepilogative

5.2.12 Bibliografia

6. Misure di mitigazione e/o compensazione

7. Monitoraggio

## 1. Premessa

Questo elaborato costituisce la “*Sintesi non tecnica*” dei contenuti e delle risultanze dello studio di impatto ambientale del Campo Golf Manzano ed è predisposto ai sensi della LR n°10/2010, art.52, comma 1, lettera c) con la funzione di consentire “*un’agevole comprensione da parte del pubblico*”.

## 2. Il progetto del campo da golf Manzano

### 2.1 Localizzazione

Il campo da golf Manzano è ubicato nel settore sud – occidentale del territorio comunale di Cortona, in un’area rurale di basse colline denominate “*colline emergenti della Val di Chiana*”. Si sviluppa a ridosso del Raccordo Autostradale RA6 Perugia – Bettolle, a sud-ovest delle ville storiche di Manzano e dell’aggregato di Montecchio, in prossimità delle vecchie *Terme* di Manzano, dove è in corso un intervento di recupero, a carattere turistico – ricettivo, per la realizzazione di un *Resort*.

### 2.2 Obiettivi

Visto il crescente interesse per la dimensione golfistica in Italia e in Toscana, il campo da golf Manzano si pone i seguenti obiettivi:

1. partecipare al progetto integrato di territorio attraverso una struttura sportiva di alta qualità, capace di intercettare specifici segmenti di domanda turistica con capacità di spesa medio - alta e di relazionarli alle risorse e alle attività locali;
2. contribuire alla articolazione, alla differenziazione e alla innovazione dell’offerta turistica locale (comunale e provinciale);
3. contribuire alla destagionalizzazione del turismo cortonese, attualmente concentrato nel periodo estivo;
4. accrescere l’occupazione e l’economia locale, grazie al personale interno, addetto alla gestione, e tramite la spesa indotta nel territorio (escursioni, cultura, enogastronomia, ecc.);
5. concorrere al recupero e alla riqualificazione funzionale dell’area dismessa delle terme di Manzano.

### 2.3 Caratteristiche generali

Il progetto sviluppa le previsioni del piano attuativo “Parco sportivo di Manzano” approvato dal Comune di Cortona con Del. CC n°104 del 27.09.2010 e prevede la realizzazione di:

- percorso golf con 18 buche e annesso campo pratica;
- servizi necessari a garantire l’adeguata fruizione e la buona funzionalità del complesso: club house ed edificio manutenzioni.

L’intervento si estende su una superficie di 73,20 ha, così ripartita:

Utilizzo		Superficie (ha)
Campo da golf	Aree di gioco: percorso 18 buche e campo pratica	34,70
	Rinaturalizzazione	35,77
Servizi	Club House	1,68
	Area manutenzione	1,05
<b>Totale</b>		<b>73,20</b>

Nelle aree per servizi sono localizzati i parcheggi (totale 5.350 mq) e due edifici:

- Club House di 1.000 mq con annesso ristorante;
- edificio manutenzione seminterrato di 330 mq.

## **2.4 Il campo da golf**

Il campo da golf Manzano è un percorso golf *championship*, da fare omologare dalla Federazione Italiana Golf (FIG), progettato dalla Gary Player Design (società di specialisti e di esperti del settore). Si sviluppa su 18 buche con par di 72 colpi e lunghezza del percorso di 6.641 ml.

Le aree di gioco sono caratterizzate da tappeti erbosi, realizzati prevalentemente con specie macroterme (circa il 90% della superficie irrigua), più adatte alle condizioni climatiche dell'Italia centro – meridionale per la loro resistenza agli stress idrici.

Gli spazi di gioco sono intervallati da aree mantenute allo stato naturale e semi – naturale; al loro interno si prevede l'impianto di nuova vegetazione arborea e arbustiva (oltre al mantenimento di buona parte di quella esistente), che consente una discreta continuità ecologica e semiologica con il contesto agricolo circostante.

Per realizzare il campo gioco è previsto un rimodellamento dei versanti. I volumi di scavo pari a 244.000 mc saranno totalmente reimpiegati per i rinterri.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di cinque piccoli invasi idrici (capacità totale di invaso di 70.500 mc) con la funzione di stoccare acqua per l'irrigazione dei tappeti erbosi nei mesi estivi di maggior fabbisogno idrico. Per il loro approvvigionamento è prevista la raccolta di acqua piovana, un capillare drenaggio delle aree di gioco e l'emungimento di acque dal sottosuolo attraverso cinque pozzi.

Gli spostamenti delle golf Karts lungo il campo di gioco avvengono tramite percorsi dedicati realizzati con pavimentazione in macadam (10.700 m).

Nell'area di intervento è presente un piccolo manufatto rurale di impianto storico, semidiruto e circondato da cipressi, per il quale si prevede il mantenimento nelle attuali condizioni.

## **2.5 Gli edifici: Club House e area manutenzione**

La Club House è una struttura che accoglie i servizi accessori del campo da golf. E' ubicata nel settore centro settentrionale, in posizione strategica per l'accesso e per le relazioni funzionali con il campo di gioco (vicina al campo pratica, nonché a inizio, metà e fine percorso di gioco).

La Club House ospita le seguenti funzioni:

- piano terra: funzioni amministrative (reception, uffici), commerciali (golf shop), ricreative e di ristoro (bar, ristorante e sala gioco);
- piano seminterrato: spogliatoi, magazzini, sale mediche e altri locali di servizio.

L'edificio manutenzione è ubicato nel settore centro meridionale del campo da golf, in prossimità del raccordo autostradale. Si tratta di una struttura seminterrata che ospita le attrezzature e i materiali necessari alla manutenzione del campo (ricovero mezzi, deposito, officina e servizi per i dipendenti).

## **2.6 Infrastrutture e impianti**

Il progetto prevede il mantenimento della viabilità esistente ad eccezione di due adeguamenti puntuali delle strade campestri esistenti.

L'approvvigionamento idropotabile degli edifici è garantito tramite allaccio alla rete acquedottistica esistente.

Per il fabbisogno termico ed elettrico è previsto il ricorso a FER (pannelli solari e fotovoltaici installati sulle coperture della Club House) nel rispetto dei requisiti minimi di cui al DLgs 28/2011.

I reflui della Club House e dell'edificio manutenzione sono trattati tramite impianto di fitodepurazione; le acque depurate sono convogliate verso gli invasi idrici artificiali e riutilizzate ai fini irrigui.

L'impianto di irrigazione del campo da golf è costituito da 1.276 irrigatori; l'acqua è captata dagli invasi idrici artificiali. L'impianto, la quantità di acqua e la frequenza di irrigazione sono diversificate in funzione del substrato, del tappeto erboso, della tipologia e delle dimensioni dell'area di gioco. L'impianto è inattivo da novembre a febbraio, con funzionalità ridotta a marzo e a regime da aprile a ottobre.

Per il campo da golf è previsto un sistema di drenaggio (capillare nei greens) che raccoglie le acque piovane e di irrigazione. Il 35% delle acque raccolte sono convogliate negli invasi artificiali e destinate al riutilizzo.

### **2.7 Il programma di attuazione**

Per l'attuazione del progetto del campo da golf si prevede un tempo di 24 mesi (2° trimestre 2015).

## **3. Relazione con piani, programmi e vincoli sovraordinati**

Il progetto del campo da golf di Manzano dà attuazione a specifiche previsioni della strumentazione di governo del territorio del Comune di Cortona e costituisce l'ultima tappa di un processo decisionale teso a trasformare un'area dismessa del territorio rurale in un centro sportivo di eccellenza, capace di contribuire alla qualificazione e alla diversificazione dell'offerta territoriale complessiva.

Il progetto difficilmente si confronta con gli strumenti della pianificazione sovraordinata e con gli atti della programmazione regionale, rispetto ai quali gli interlocutori più appropriati appaiono gli strumenti urbanistici comunali. Malgrado ciò, la verifica di coerenza del progetto del campo da golf a tali atti, evidenzia importanti punti di contatto e rivela una sufficiente coerenza..

## **4. Componenti ambientali potenzialmente soggette a impatto**

### **4.1 Componenti naturali**

#### **4.1.2 Atmosfera**

##### **4.1.1.1 Clima**

Per quanto riguarda i dati relativi alle piogge giornaliere si fa riferimento all'archivio del Servizio idrologico Regionale relativamente e alle stazioni di Foiano della Chiana, Capezzine, Cortona, Bettolle e Montepulciano. I dati delle stazioni sono riportati di seguito

Nel presente studio si prende a riferimento il periodo 1992-2012.

I dati di temperatura media mensile sono stati ricavati dalla stazione di Cortona.

Il sito si trova in zona E ( 2282 gradi giorno). La temperatura di progetto da UNI 10349 è di -2 °C.

La radiazione solare è stata calcolata con l'applicativo ENEA basato su dati storici 1995-1999

##### **4.1.1.1 Aria**

Nei pressi dell'area non sono presenti stazioni di misura fisse di misura della qualità dell'aria (fonte SIRA, sira.arpad.toscana.it).

L'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera censisce come sorgente lineare il raccordo A1 Perugia Bettolle, che passa nelle vicinanze dell'area, oltre che l'autostrada A1 che, comunque, si trova a circa 10 km di distanza dal sito di intervento.

Ulteriori dati sono presenti nella Valutazione Integrata del Regolamento Urbanistico del Comune di Cortona. Tale documento richiama una campagna di monitoraggio che è stata effettuata nel periodo di osservazione 21 aprile 2004 – 20 febbraio 2005 ed ha riguardato le postazioni di misura di Camucia (P.za

Sergardi in prossimità della SR71), di Cortona (L.go Beato Angelico, all'ingresso del Parterre) e della Fratta (in prossimità dell'ospedale S. Margherita). Tale campagna è stata poi utilizzata per la redazione del Piano Regionale di Risanamento e mantenimento della qualità dell'Aria (PRRM 2008-2010). Dallo studio emerge che il territorio del Comune di Cortona risulta classificato come zona di mantenimento A-B.

Oltre al raccordo A1 Perugia – Bettolle l'altra viabilità rilevante ai fini delle emissioni è la S.R. 71, oggetto in loc. Cortona di rilevamento del Benzene, secondo valori, comunque, non significativi per l'area di intervento.

Nelle vicinanze dell'area non sono presenti attività che producono emissioni atmosferiche di particolare rilievo e nell'immediato intorno non sono presenti aree produttive esistenti o di previsione. La Valutazione Integrata del Regolamento Urbanistico riporta, inoltre, su scala Comunale l'elenco delle attività soggette ad autorizzazione all'emissione. Le attività censite sono principalmente artigianali e non si rilevano potenziali fonti di inquinamento atmosferico significativo.

In conclusione, la principale fonte potenziale di inquinamento è il raccordo autostradale A1 Bettolle Perugia che passa al confine dell'area oggetto del progetto. Non si dispongono di dati significativi per caratterizzare la qualità dell'aria nel sito sebbene la conformazione morfologica e le caratteristiche climatiche permettono di ipotizzare l'assenza di fenomeni di accumulo di particolare rilievo. E', comunque, possibile che l'infrastruttura suddetta produca un'alterazione della qualità dell'aria, per quanto, probabilmente, contenuta.

#### 4.1.2 Acqua

Il sistema idrografico è caratterizzato da piccoli corsi d'acqua collinari, alcuni dei quali con caratteristiche sorgive stagionali, tendenzialmente canalizzati che raggiungono il fondovalle dove sono convogliati all'interno del sistema di canali di bonifica.

L'intervento si situa nel rilievo collinare a sud della Valdichiana tra Cortona e Foiano della Chiana che delimita la vallata rispetto al Lago Trasimeno a sud. Il rilievo presenta anche spartiacque secondari tra varie porzioni della Valdichiana, in particolare tra la porzione sud prossima al lago di Chiusi e quella a sud est di Cortona attraversata dal torrente Mucchia.

I corsi d'acqua che sono stati rilevati nell'area sono i seguenti:

- *Rio del Puntellino*. Rappresenta il corso d'acqua principale nell'area, per quanto presenti comunque, dimensioni ridotte. Il corso d'acqua nasce circa 200 m a sud del raccordo A1 Bettolle Perugia e presenta caratteristiche moderatamente sorginve legate alla presenza di falde sospese dovute alla presenza di strati impermeabili su terreni prevalentemente argillosi. Il corso d'acqua sottopassa il rilevato stradale e prosegue per circa 450 m con andamento sostanzialmente rettilineo e direzione da sud-ovest a nord-est fino al limite dell'area di intervento dove si intuba per circa 200 m sotto l'area delle Terme di Manzano. Il corso d'acqua prosegue con medesima direzione per 1.7 km fino a raggiungere la pianura dove curva verso sinistra (ovest) bruscamente seguendo la pedecollina, ricongiungendosi ad altri corsi d'acqua collinari e correndo parallelamente al torrente Mucchia. Questo corso d'acqua è sottopassato dopo circa 3 km e dopo ulteriori 2 km si immette nel canale Montecchio, affluente diretto del Canale Maestro della Chiana;
- *fosso nella porzione nord-est dell'area*. Tale direttrice di drenaggio, di dimensioni particolarmente modeste, principia in prossimità del raccordo autostradale A1 Bettolle Perugia, proseguendo nel fondovalle di una valle collinare a V con pendenze morbide, direttrice nord-sud e direzione non sempre rettilinea che asseconda la morfologia della valle per poi immettersi in destra del Rio del Puntellino circa 250 m a valle della fine del tombamento in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità vicinale, dopo aver curvato bruscamente in corrispondenza di essa e averla seguita per circa 60 m;

- *Fosso versante sud*, ad ovest del rio del Puntellino. Tale corso d'acqua interessa l'area oggetto del progetto nella porzione alta del bacino dove non è presente un alveo definito ma sostanzialmente un impluvio. Il corso d'acqua interessa il versante collinare opposto a quello del rio del Puntellino, ovvero quello sud-ovest, e corre con direttrice da nord-ovest a sud-est fino ad incontrare il rilevato del raccordo A1 Bettolle-Perugia dopo un tratto di impluvio di circa 500 m a pendenza sostenuta (4% circa). Il corso d'acqua sottopassa il rilevato e scorre in una zona a pendenza minore, all'interno di un alveo maggiormente definito, verso ovest fino a raggiungere il rilevato della ferrovia Firenze Roma dove intercetta un altro fosso che corre parallelo al rilevato (con direttrice da nord a sud). Il rilevato viene sottopassato qualche centinaio di metri a valle e il corso d'acqua raggiunge il fosso delle Chianacce, che si immette nell'allacciante di destra, affluente del t. Esse.
- *Fosso al confine ovest dell'area*. Tale corso d'acqua è un fosso di delimitazione dei campi che recepisce le acque dalla porzione orientale dell'area e entra a far parte del sistema del reticolo minore che affluisce al reticolo della Reglia Vecchia della Fraticciola, corso d'acqua che raccoglie le acque del versante collinare immediatamente ad ovest del bacino del rio del Puntellino e a questo si ricongiunge dopo alcuni chilometri prima del sottopasso del t. Mucchia.

Non si dispone di misurazioni della portata nei corsi d'acqua che, comunque, considerata la ridotta estensione dei bacini a monte risultano molto contenute o nulle. L'area è caratterizzata dalla presenza di sorgenti legate a falde sospese lungo i versanti. La predominanza di strati argillosi tendenzialmente impermeabili o poco permeabili è interrotta, localmente, da strati sabbiose che, dove affiorano, formano delle sorgenti, quale quella in loc. Terme di Manzano. Tali sorgenti possono avere un carattere stagionale. In generale comunque la portata è di pochi l/min. Il fosso nell'area nord-est presentava, durante il sopralluogo, una portata legata probabilmente ad uno scarico a monte, come descritto di seguito nel paragrafo.

Per quanto concerne lo stato qualitativo delle acque superficiali, il Rio del Puntellino è l'unico corso d'acqua pubblico che manifesta una significativa presenza idrica permanente.

Tuttavia non esistono dati sulla qualità delle acque. Peraltro, nel tratto corrispondente al bacino a monte del Resort, interessato dal progetto, non si rilevano immissioni inquinanti, salvo l'apporto di deflusso superficiale da ruscellamento che può contenere un carico di nutrienti e sostanze organiche legate in particolare ai trattamenti sulle colture agricole.

Per quanto riguarda il reticolo minore è da segnalare invece che il fosso che attraversa l'area di gioco nella porzione nord-ovest e che giunge nel Puntellino poco a valle, presenta caratteristiche di inquinamento rilevate durante sopralluogo del 24/05/2012 da scarico evidenziabili anche senza ulteriori analisi. E' probabile che a monte sia presente uno scarico, probabilmente di origine zootecnica. Nella porzione di monte del bacino è stato rilevato un'attività di allevamento. Lo scarico determina un evidente fenomeno inquinante, tale da peggiorare sensibilmente la qualità delle acque del fosso e da comportare effetti di ordine sanitario (evidente elevata carica batterica e cattivi odori), specie, evidentemente, nei periodi di magra. Inoltre, tale fosso, attraversando l'area di progetto, rappresenta una potenziale fonte di disturbo e inquinamento che deve essere considerato in fase progettuale. Infine, si ritiene che possano comportare influenze indirette, a causa sia delle possibili diffusioni odorogene.

#### 4.1.3 Suolo e sottosuolo

Il sistema delle "colline emergenti della Val di Chiana" è attraversato, con direzione NO/SE, da uno spartiacque, che divide i sottobacini del Canale di Montecchio e dei Rii Castiglionesi dai sottobacini dell'Allacciante di sinistra e della Reglia di Valiano. I corsi d'acqua, che nascono in prossimità della linea di crinale e recapitano nei grandi canali della bonifica, scendendo con andamento pressoché parallelo, danno luogo a un'alternanza di vallecole interne e di crinali secondari. Ne risulta un rilievo mammelliforme con ampie fasce semipianeggianti di crinale e fondovalle, con versanti poco acclivi.

L'area di intervento è collocata nella parte sommitale del suddetto sistema, con quote altimetriche che variano dai 273 m ai 312 m s.l.m.; vi si alternano quattro vallecole, delle quali la più importante è quella del Rio del Puntellino.

I versanti hanno pendenze contenute che si attestano intorno al 5-20%, con brevissimi tratti a pendenza superiore; le fasce di crinale e di fondovalle hanno pendenze che oscillano tra l'1 e il 5%.

#### **4.1.4 Vegetazione e flora**

##### **4.1.4.1 Metodologia**

La cartografia della vegetazione dell'area di studio, estesa su 1.068 ettari, è stata elaborata a partire dalla raccolta e dall'analisi della bibliografia esistente relativa all'uso del suolo e alla vegetazione del territorio indagato e/o di aree limitrofe, e in particolare all'uso del suolo e alla vegetazione forestale del territorio comunale di Cortona, all'uso del suolo e alla vegetazione del territorio comunale di Civitella in Val di Chiana, all'uso del suolo del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Arezzo. Informazioni generali di riferimento per la caratterizzazione della vegetazione sono state tratte anche da pubblicazioni relative alla vegetazione forestale toscana. La consultazione dell'archivio del progetto Repertorio Naturalistico Toscano non ha fornito alcun risultato utile.

Successivamente, sono stati svolti due sopralluoghi per individuare i differenti tipi di vegetazione esistenti. La successiva fase in studio ha permesso di completare tale fase di individuazione, tramite interpretazione di fotogrammi aerei a colori (anno 2010). La fase finale ha portato all'elaborazione della cartografia della vegetazione aggiornata alla situazione attuale (luglio 2012).

Tale cartografia, fornisce informazioni relative alle specie arboree che caratterizzano i boschi, alla vegetazione ripariale e alle varie forme di vegetazione arbustiva ed erbacea. Sono state inoltre distinte le fondamentali tipologie colturali presenti: coltivazioni erbacee, coltivazioni arboree (frutteti, vigneti e oliveti).

##### **4.1.4.2 Descrizione sintetica del paesaggio vegetale**

L'area di studio è caratterizzata da campi coltivati (in prevalenza a mais, girasole, grano, vigneti) che occupano la maggior parte della superficie; più rari e soprattutto poco estesi gli oliveti. Importanti a fini faunistici, seppur di estensione ridotta ma non trascurabile, gli incolti e i terreni a riposo, presenti principalmente all'interno dell'area di intervento e nella porzione a valle del raccordo autostradale. Altre coperture naturali del suolo sono molto rare e localizzate e comprendono piccoli boschetti, fasce arbustive e arboree ripariali e piccoli invasi ad uso irriguo.

I valori naturalistici dell'area vanno ricercati nell'assenza di grandi centri urbani, di aree industriali o commerciali, di elementi lineari di frammentazione, ad esclusione del raccordo autostradale e di alcuni tratti in superficie della linea ferroviaria.

L'area di intervento differisce da questo quadro di uso del suolo e di valore naturalistico, in quanto la presenza estesa di prati da sfalcio e di incolti ha innalzato il valore naturalistico dell'area, in particolare faunistico (invertebrati, avifauna).

Appare utile evidenziare, come premesso, che solo meno di un quarto dell'area di studio (22,7%) è composto da vegetazione naturale: boschi, boschetti e vegetazione ripariale, filari alberati, arbusti, prati da sfalcio, incolti, piccoli corsi d'acqua. I boschi a prevalenza di querce (cerro) e le fasce ripariali di salici e pioppi, con 31 ettari, rappresentano solo il 3% della superficie dell'area di studio. Le maggiori superfici naturali sono rappresentate dagli incolti (38,4% delle aree naturali) e dai prati da sfalcio (35,3% delle aree naturali), tipologie in realtà seminaturali, dipendenti dalle attività agricole ed umane.

##### **4.1.4.3 Le tipologie vegetazionali**

Nell'area di studio sono state individuate 27 differenti tipologie di vegetazione o di uso del suolo, riportate nella Carta della vegetazione. L'elenco completo di tutte le tipologie (comprendenti anche quelle non

vegetazionali) è riportato nel relativo capitolo dello Studio di Impatto.

**TERRENI IN ABBANDONO O NON COLTIVATI (INCOLTI, TERRENI A RIPOSO - VIGNETI ABBANDONATI).** Gli incolti, con 93,2 ettari, rappresentano il tipo di vegetazione naturale (o meglio semi-naturale) più diffuso nell'area di studio (38,4% delle aree naturali), con appezzamenti anche di grande dimensione (maggiori di 10 ettari). Da segnalare che 13,7 ettari di aree incolte ricadono all'interno dell'area di intervento.

Nell'area di studio è presente un solo vigneto abbandonato, di poco più di mezzo ettaro, confinante con il raccordo autostradale, a sud di questo.

**PRATI DA SFALCIO.** Come già premesso, con 85,7 ettari di estensione i prati da sfalcio rappresentano la seconda tipologia naturale (o meglio semi-naturale) per estensione nell'area di studio. Sono concentrati soprattutto nell'area di intervento (48% dell'intera estensione di questa tipologia) e in un appezzamento confinante di circa 10 ettari, con una distribuzione in gran parte continua.

**GRUPPI DI CESPUGLI (PRUNETI).** Poco diffusi nell'area di studio, gli arbusteti a dominanza di prugnolo coprono quasi la stessa superficie delle cerrete (15,7 ettari) e rappresentano la quarta formazione naturale per estensione (7,2%). Occorre notare che la superficie dei singoli gruppi è molto ridotta: la superficie media è pari a 0,5 ha, il gruppo più esteso è di 2,1 ha. Caratteristici di questi tipi di vegetazione sono, oltre al prugnolo, arbusti quali ginestra odorosa e, secondariamente, sanguinello, biancospino, ligustro, rosa selvatica. Col passare degli anni si formano gruppi di cespugli alberati, dove alle specie precedenti si associano vitalba, olmo campestre, acero campestre, querce (roverella, cerro).

**BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE DI CLIMI MEDIAMENTE ASCIUTTI (CERRETE MESOXEROFI).** Boschi e boschetti di latifoglie a prevalenza di una quercia (cerro) sono presenti qua e là nell'area di studio e rappresentano, seppur con soli 17,5 ettari, la tipologia forestale prevalente (7,2% delle aree naturali); una piccola cerreta è presente anche in un'area interclusa all'area di intervento. Insieme al cerro, nelle cerrete si trovano altre specie arboree quali roverella, orniello, acero campestre. Nel sottobosco sono presenti corniolo, sanguinella, berretta da prete, emero, rosa selvatica, biancospino, rovo.

**VEGETAZIONE DELLE RIVE DEI RII (SALICETI E PIOPPETI RIPARI - VEGETAZIONE RIPARIALE ARBUSTIVA ED ERBACEA).** All'interno dell'area di intervento, lungo le rive del Rio Puntellino e lungo un fosso nei pressi di Borgonuovo è presente vegetazione arborea ed arbustiva a prevalenza di salici e pioppi.

Nell'area di studio, al di fuori dell'area di intervento, la vegetazione a prevalenza di salici e pioppi prosegue per un breve tratto lungo il Rio Puntellino, e si ritrova, sempre per tratti brevi, isolati e molto frammentati, lungo pochi altri rii e, in un caso, anche attorno ad un piccolo invaso. Si tratta sempre di fasce di vegetazione assai esigue, fortemente ridotte nel tempo dallo sviluppo delle aree agricole e delle strade. Tale vegetazione, che dovrebbe rappresentare la situazione vegetazionale più evoluta dell'ambiente di ripa, è costituita da pioppo bianco, pioppo nero, olmo campestre, con sottobosco che, nella situazione fisionomicamente più matura, presenta una ricca componente arbustiva con sanguinello, ligustro, biancospino, vitalba, pervinca e con carici presso le rive; altrove si presentano fortemente degradati con un sottobosco costituito prevalentemente da specie comuni e frequenti anche sui bordi delle strade, in ambienti urbani, ecc..

Il valore naturalistico di queste formazioni, dove esse sono in buono stato di conservazione, risulta discreto per la fauna che ospitano, per le presenze di flora e per la relativa rarità a livello regionale e comunitario.

**BOSCHI A PREVALENZA DI ROBINIA O CASCIA (ROBINIETI).** Lungo ampi tratti della scarpata del raccordo autostradale Perugia – Bettolle, all'interno della fascia di cespugli, sono presenti alberature a prevalenza di robinia o cascina, specie arborea di origine nordamericana introdotta in Italia nella seconda metà del 1600 e oggi ampiamente naturalizzata.

La notevole diffusione della specie è un fenomeno che sta interessando, in modo preoccupante, la vegetazione di margine di numerosi assi stradali della Toscana e di altre regioni italiane. La ragione di tale capacità di diffusione è da ricercare, nel caso in esame, dal probabile intervento umano che ha introdotto la specie per consolidare il terreno della scarpata appena costruita; la specie ha comunque un'elevata capacità di competere con le altre specie arboree per la luce e le sostanze nutritive, grazie all'elevata

capacità di produrre nuovi fusti (polloni) dalle radici, al rapido accrescimento, dovuto al notevole sviluppo dell'apparato radicale e al vantaggio derivante dalla capacità di catturare azoto tramite la simbiosi con batteri.

Assieme alla robinia, lungo il raccordo, si ritrovano alcune latifoglie spontanee quali roverella, olmo campestre, acero campestre.

**FILARI ALBERATI (FORMAZIONI LINEARI ARBOREE).** I campi coltivati della zona sono poveri di boschetti, filari alberati e siepi che in molti casi, quando presenti, sono di limitatissima ampiezza e, spesso, anche di scarsa lunghezza.

Risultano leggermente più diffusi nella porzione a sud del raccordo autostradale e nell'area di intervento, contribuendo ad aumentarne il valore naturalistico e paesaggistico. Le specie più tipiche presenti nelle siepi alberate sono acero campestre, olmo capestre, roverella, orniello, prugnolo, biancospino, sanguinello, berretta da prete, ligustro, rosa selvatica e rovo.

#### **4.1.4.4 Emergenze vegetazionali e floristiche**

L'ampia superficie coperta dalle coltivazioni agrarie, la scarsa estensione dei boschi e l'assenza di tipi vegetazionali quali prati naturali, zone umide naturali e corsi d'acqua determinano l'assenza di tipi di vegetazione (habitat) di valore conservazionistico.

Sono stati comunque considerati di interesse conservazionistico alcuni tipi forestali poco diffusi a livello provinciale o regionale:

<b>TIPOLOGIA DI VEGETAZIONE</b>	<b>DISTRIBUZIONE</b>
Saliceti e pioppeti	In Toscana sono diffusi soprattutto nella porzione meridionale ed orientale. Laddove sono sufficientemente ampi e ben conservati rappresentano un habitat di interesse comunitario e regionale.
Boschi a prevalenza di querce (Cerrete)	In Toscana sono relativamente comuni ma con distribuzione spesso frammentata.

La flora di maggiore interesse si localizza nei prati da sfalcio e nei boschi a prevalenza di querce: anemone appenninico, garofani selvatici, fiordalisi (genere *Centaurea*), primula, pungitopo. Eccetto l'anemone appenninico, le altre specie sono assoggettate a limitazioni nella raccolta in Toscana.

Tutte le piante sopra elencate possiedono un'ampia distribuzione a livello provinciale e regionale e non risultano minacciate. Non sono presenti specie vegetali meritevoli di attenzione in Provincia di Arezzo, come individuate nel Progetto Carta del rispetto della Natura, della flora spontanea e della fauna minore.

#### **4.1.5 Fauna**

##### **4.1.5.1 Metodologia**

L'area di studio propriamente detta comprende 1.068 ettari di ambienti coltivati situati su un'area a morfologia lievemente ondulata nella Val di Chiana aretina. Include per intero l'area di intervento, quella del Resort, le strade di servizio e si estende fino a una distanza di circa 1,3 km dai limiti esterni dell'area di progetto.

L'estensione di tale area è ritenuta sufficiente a comprendere tutte le specie direttamente interessate dall'opera. L'inquadramento faunistico dell'area di studio è basato sui dati faunistici esistenti, integrati da informazioni inedite personali e di ricercatori. Informazioni originali sono state raccolte tramite due sopralluoghi in campo, finalizzati principalmente ad assumere informazioni sulla tipologia e sull'idoneità faunistica degli habitat presenti.

##### **4.1.5.2 Fonti dei dati**

Lo studio della componente faunistica è stato rivolto alla fauna vertebrata (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi).

La consultazione di due importanti archivi faunistici, il Repertorio Naturalistico Toscano e l'archivio CKMap del Ministero dell'Ambiente non hanno portato alcun risultato utile. Il Database della Carta del rispetto della Natura, della flora spontanea e della fauna minore della Provincia di Arezzo contiene, per l'area di studio, informazioni molto datate (anni '80 del secolo scorso) e relative alla sola classe degli Uccelli. L'area di progetto è esterna a qualsiasi istituto faunistico ai sensi della Legge Regionale sulla caccia.

Informazioni sugli **anfibi e sui rettili** e relative al comprensorio della Val di Chiana provengono dall'Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana; altre informazioni, geograficamente meno dettagliate, sono reperibili nell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia.

La notevole mole di dati **avifaunistici** disponibili non è mai riferibile con sicurezza all'area di studio. L'omogeneità delle tipologie di uso del suolo e di vegetazione presenti nell'area vasta ha permesso però di attribuire con ragionevole probabilità all'area di studio molte delle informazioni reperite. A tale riguardo, informazioni inedite provengono dalla Banca Dati del COT (Centro Ornitologico Toscano). Informazioni su alcune specie presenti in periodo riproduttivo sono state personalmente raccolte durante due sopralluoghi effettuati. Altre informazioni recenti disponibili, contenute negli Atlanti degli uccelli nidificanti in Toscana ed in Italia, nel primo volume della Fauna d'Italia, nei primi sette volumi dell'Ornitologia Italiana, sono riferite a territori ampi, difficilmente riferibili all'area di studio.

La potenziale presenza delle specie di **mammiferi** segnalate in questo capitolo può essere desunta dall'idoneità degli habitat e dalla presenza e dalla distribuzione dei mammiferi nel territorio toscano e nazionale.

L'individuazione delle emergenze faunistiche, specie di particolare interesse perché rare, protette o in pericolo, è stata effettuata sulla base di norme o pubblicazioni di ambito comunitario, nazionale, regionale.

#### **4.1.5.3 Analisi dei popolamenti faunistici**

L'area di studio è caratterizzata da campi coltivati (in prevalenza a mais, girasole, grano, vigneti) che occupano la maggior parte della superficie; più rari e soprattutto poco estesi gli oliveti. Importanti a fini faunistici, seppur di estensione ridotta ma non trascurabile, gli incolti e i terreni a riposo, presenti principalmente all'interno dell'area di intervento e nella porzione a valle del raccordo autostradale. Altre coperture naturali del suolo sono molto rare e localizzate e comprendono piccoli boschetti, fasce arbustive e arboree ripariali e piccoli invasi ad uso irriguo.

I valori naturalistici dell'area vanno ricercati nell'assenza di grandi centri urbani, di aree industriali o commerciali, di elementi lineari di frammentazione, ad esclusione del raccordo autostradale e di alcuni tratti in superficie della linea ferroviaria.

L'area di intervento differisce da questo quadro di uso del suolo e di valore naturalistico, in quanto la presenza estesa di prati da sfalcio e di incolti ha innalzato il valore naturalistico dell'area, in particolare faunistico (invertebrati, avifauna).

Per ogni gruppo sistematico nel relativo capitolo dello Studio di Impatto vengono presentate due liste faunistiche (specie segnalate e emergenze), in ordine sistematico. Per l'avifauna le liste si riferiscono alle specie nidificanti, la categoria più significativa per questo tipo di ambienti e per gli effetti degli interventi in esame.

#### **4.1.5.4 Anfibi**

Seppure manchino informazioni sugli anfibi presenti nell'area di studio, la presenza di rospo comune e di rana verde è stata ritenuta certa, per l'ampia diffusione di entrambe le specie in tutta la Toscana e per la presenza di alcuni specchi d'acqua semi-artificiali, ad uso irriguo, e di piccoli corsi d'acqua, che rappresentano habitat di riproduzione e di alimentazione per queste specie. La presenza di specchi d'acqua semi-artificiali e di piccoli corsi d'acqua fa ritenere probabile la presenza anche di due tritoni, della raganella italiana, della rana dalmatina e della rana di Lessona.

Il popolamento di anfibi comprende presumibilmente alcune specie molto diffuse in Toscana e in tutta la penisola (rospo comune, rana esculenta, rana di Lessona) comunque localizzate in ambienti di una certa naturalità (incolti, fossi, piccoli invasi, ecc.). A queste specie si aggiungono, seppur la loro presenza necessiti di ulteriori conferme, anfibi più localizzati e meno diffusi.

**Emergenze.** Nei piccoli invasi ad uso irriguo dell'area di studio è possibile la presenza localizzata di due specie di tritoni (crestato e punteggiato) e della raganella italiana, specie localizzate o in diminuzione in Toscana e nel resto d'Italia, per diminuzione e alterazione degli habitat vitali..

**Specie protette.** Il tritone crestato, il tritone punteggiato, il rospo comune, la rana di Lessona, la rana dalmatina e la raganella italiana sono protette a livello comunitario o regionale.

#### 4.1.5.5 Rettili

Analogamente a quanto indicato per gli anfibi, mancano informazioni sulla presenza di rettili nell'area di studio. La presenza di tre specie (ramarro e le due lucertole) è comunque certa, per osservazione diretta durante i sopralluoghi. La presenza di biacco e di natrice dal collare è presumibile in base all'ampia diffusione di entrambe le specie in tutta la Toscana e per l'idoneità ambientale complessiva dell'area di studio. Il popolamento di rettili risulta pertanto relativamente povero in termini di specie.

**Emergenze.** Le due lucertole, peraltro assai diffuse in gran parte della Toscana, sono incluse tra le specie di interesse regionale; insieme a biacco e ramarro, godono di un favorevole stato di conservazione in Italia.

**Specie protette.** Ramarro, lucertola muraiola, lucertola campestre, natrice dal collare e biacco sono protette a livello comunitario o regionale.

#### 4.1.5.6 Uccelli

Le informazioni raccolte sugli uccelli riguardano l'avifauna nidificante, la categoria più caratteristica e qualificante per aree interne, con assenza di zone umide, quale quella in esame.

L'area riveste probabilmente anche una discreta importanza avifaunistica come luogo di alimentazione e di sosta nei mesi invernali, ma mancano del tutto informazioni a riguardo.

Il numero di specie di uccelli nidificanti è medio (42); la notevole omogeneità ambientale dell'area di studio nel suo complesso limita la presenza di altre specie, in particolare forestali, anche di quelle diffuse e comuni nel territorio regionale.

Le specie legate ai boschi e agli arbusti (capinera, cinciallegra, codibugnolo, colombaccio, fringuello, ghiandaia, merlo, pettirosso, rampichino comune, verdone, verzellino) sono localizzate, soprattutto come sito di nidificazione, nei pochi boschetti presenti, nei parchi di alcune ville e sulle alberature attorno agli edifici. A questi ultimi in particolare sono legate per la nidificazione alcune specie, quali rondine, balestruccio, civetta, storno, passera europea, passera mattugia.

Considerato il carattere dello studio, non è stato possibile assumere informazioni sui rapaci notturni eventualmente presenti; probabile, comunque, la presenza della civetta. Interessante la presenza in periodo riproduttivo di tre rapaci diurni: biancone, poiana e gheppio.

**Emergenze.** Le emergenze avifaunistiche (17) sono relativamente numerose (40,5% della ricchezza totale). Significativo il fatto che siano tutte legate alle aree agricole, a coltivazione con uso più o meno intenso di prodotti chimici, quantomeno per il territorio di alimentazione. È opportuno segnalare l'importanza della presenza di tre predatori di zone aperte, che utilizzano sia l'area di studio che, in particolare, la stessa area di intervento, come territorio di caccia.

In Toscana, tutte le specie godono di un buono stato di conservazione, ad eccezione di biancone e quaglia. Va però considerato che, in base ai dati del progetto di monitoraggio delle specie nidificanti, ancora in corso, il saltimpalo risulta in marcato decremento in Toscana e molte specie nidificanti, anche non comprese tra le emergenze, appaiono in moderato decremento in Toscana. Queste specie sono: poiana,

tortora selvatica, allodola, rondine, balestruccio, ballerina bianca, beccamoschino, usignolo di fiume, canapino comune, occhiocotto, passera mattugia, fringuello, verdone, cardellino, verzellino, strillozzo.

**Specie protette.** Le specie cacciabili sono fagiano comune, quaglia, tortora selvatica, colombaccio, allodola, merlo, cornacchia grigia, gazza; tutte le altre specie sono patrimonio indisponibile dello Stato. Quattro specie (biancone, poiana, gheppio e civetta) sono strettamente protette dalla Legge venatoria italiana.

#### 4.1.5.7 Mammiferi

In assenza di informazioni sulla presenza di mammiferi, anche nell'area vasta, sono state segnalate solo specie presumibilmente presenti, in ragione dell'idoneità degli habitat, dell'ecologia delle specie e della diffusione di queste a livello regionale o italiano.

I caratteri ambientali dell'area di studio dovrebbero consentire la presenza di tutti i principali gruppi di mammiferi terrestri, anche se il numero totale potenziale di specie (20) è medio-basso: 10 specie di mammiferi insettivori (riccio, toporagni, pipistrelli), 5 specie di roditori (arvicola di Savi, topo selvatico, topo domestico, ratto nero, istrice), 3 specie di carnivori (volpe, donnola, faina), 1 lagomorfo (lepre), un grande erbivoro (capriolo). Significativo, se confermato, il numero totale di insettivori, indicatori di una buona qualità ecologica dell'area di studio.

**Emergenze.** Il basso numero di specie potenzialmente presenti non prevede la presenza di molte specie ecologicamente più esigenti. Le emergenze di mammiferi sono pertanto rappresentate solamente da specie insettivore: cinque pipistrelli e talpa europea.

**Specie protette.** Tutti i pipistrelli, mustiolo etrusco, crocidura minore e crocidura ventrebianco sono protette a livello comunitario o regionale.

#### 4.1.5.8 Conclusioni

L'area di studio presenta nel complesso una diversità faunistica medio-bassa (74 specie), composta in gran parte da specie di limitato valore conservazionistico.

L'area di studio assume importanza, in particolare, per uccelli in sfavorevole stato di conservazione; tra queste specie, è importante come zona di caccia del biancone e quale zona di nidificazione di quaglia, allodola, passera europea e passera mattugia, specie presenti anche all'interno dell'area di intervento; per le altre classi, se la possibile presenza fosse confermata, l'area avrebbe un ruolo importante per un anfibio, il tritone crestato.

Da evidenziare che 21 specie, di presenza certa o probabile, sono rigorosamente protette a livello comunitario o regionale.

L'analisi evidenzia nel complesso la scarsa conoscenza faunistica dell'area (la presenza di oltre la metà delle specie, 40 specie su 74, è solo possibile). Emerge comunque il discreto livello di naturalità di molti ambienti agricoli, ove si riproducono, nidificano o si alimentano alcune specie animali minacciate a livello regionale, nazionale o continentale, e le potenzialità di piccoli invasivi per alcune specie di anfibii.

### **4.1.6 Reti ecologiche**

#### 4.1.6.1 Premessa: corridoi e reti ecologiche

Tenuto conto delle dimensioni dell'area di studio (1.068 ettari), l'analisi delle Reti ecologiche presenti al suo interno presuppone la conoscenza dei collegamenti ecologici esistenti a più vasta scala. Per meglio comprendere metodologia e finalità della presente analisi, forniamo di seguito alcuni concetti e definizioni relativamente al tema delle Reti ecologiche.

- ✓ Per tutelare la biodiversità è stata da tempo riconosciuta l'importanza degli interventi in grado di riqualificare gli ambienti degradati, riducendo la frammentazione degli habitat e la presenza di aree che impediscono o limitano il passaggio degli animali e la diffusione delle piante (città, paesi, strade di

grande comunicazione, ecc.), ricostituendo aree naturali di collegamento attraverso le quali possono diffondersi animali, piante e nutrienti. Qualunque impatto negativo che riduca fortemente il numero di individui di una specie può, ad esempio, non essere seguito da un ingresso di nuovi individui, tramite pollini, semi o movimenti di animali, che riporterebbero la popolazione a livelli numerici ed ecologici adeguati; così accadendo, la popolazione, già indebolita dalla causa dell'impatto (una strada, un centro residenziale, una cava, ecc.), non ha possibilità di ripresa e negli anni a seguire va verso la locale estinzione.

- ✓ Insieme alla tutela della Natura tramite l'istituzione di Aree Protette, è pertanto sempre più evidente la necessità di intervenire sui collegamenti ecologici, attraverso la conservazione di quelli esistenti, la riqualificazione dei collegamenti ecologicamente non efficienti (ad es. fiumi con acque parzialmente inquinate o con scarsa vegetazione sulle rive, aree agricole con abbondante uso di prodotti chimici, ecc.) e la creazione di nuovi collegamenti. Studi effettuati in proposito hanno dimostrato l'utilità dei corridoi come strumento di conservazione di singole specie, applicando i dovuti accorgimenti per limitare la diffusione delle sempre più frequenti specie "indesiderate", per lo più non indigene e dotate di elevata competitività sulle specie locali, autoctone.

#### **4.1.6.2 Definizioni**

Di seguito forniamo le definizioni di Rete ecologica e, con espresso riferimento all'area vasta, delle sole unità funzionali delle Reti qui individuate.

- **Rete ecologica:** sistema reale o potenziale di ambienti naturali interconnessi, in cui salvaguardare la biodiversità; ovvero, insieme di ecosistemi di alto valore naturalistico, interconnessi da un sistema di aree naturali di collegamento ecologico, con funzione di mantenimento delle possibilità di dispersione di animali e piante e della vitalità delle relative popolazioni; comprendono anche ecosistemi isolati funzionali alla dispersione di specie appartenenti a gruppi particolarmente mobili e aree cuscinetto per le aree di più alto valore naturalistico, con funzione di attenuazione dell'impatto negativo di aree urbane, strade e particolari attività umane sugli ecosistemi naturali.

**aree di collegamento ecologico:** complesso di ambienti naturali che facilita i movimenti, lo scambio genetico all'interno delle popolazioni e/o la continuità dei processi ecologici nel paesaggio. Comprendono:

- **elemento residuale di connessione**

aree di elevata idoneità ecologica ma di limitate dimensioni (meno di 5 ettari per ecosistemi agricoli e boschi, meno di 10 ettari per gli arbusteti) o di scarsa idoneità ecologica e di dimensione varia ma sempre inferiore a 50 ettari, che svolgono in modo non ottimale la funzione di connessione.

- **matrice di connettività diffusa**

complesso di ambienti naturali e semi-naturali omogenei e estesi su grandi superfici, che facilitano i movimenti, lo scambio genetico all'interno delle popolazioni e/o la continuità dei processi ecologici negli ecosistemi agricoli.

- **area agricola o bosco di connessione secondaria**

area di scarsa idoneità ecologica (ad es. vigneti, colture intensive a girasole o a mais, boschi a prevalenza di robinia), di varia dimensione, che svolge in modo non ottimale la funzione di connessione per la Rete degli ecosistemi agricoli.

#### **4.1.6.3 Funzioni ecologiche dell'area vasta**

Sono state analizzate Reti ecologiche relative a quattro **tipologie ambientali: ecosistemi agricoli, boschi, corsi d'acqua, arbusteti**.

Non esistono al momento studi sulle Reti ecologiche a livello comunale (Cortona) o provinciale (Arezzo). L'analisi delle Reti ecologiche è stata pertanto effettuata prendendo in considerazione un territorio più vasto, costituito da un'area circolare con raggio pari a 5 km, con centro nell'area di intervento, di

estensione pari a 7.854 ettari; tale area comprende l'intero sistema collinare entro cui ricade l'area di studio e alcune porzioni di pianura.

L'analisi dell'uso del suolo dell'area vasta evidenzia la presenza di estese e continue coltivazioni agricole, che rappresentano l'uso del suolo prevalente (85%) non solo nell'area di studio ma anche nelle aree circostanti di pianura. All'interno delle aree agricole, i seminativi di cereali rappresentano la coltura prevalente (87,6%), mentre vigneti, oliveti e frutteti coprono solo l'8% delle aree coltivate.

I boschi, nell'intera area vasta, sono molto localizzati (2,3%), frammentati e di estensione estremamente ridotta: il bosco di maggiori dimensioni è esteso 10,7 ha, mentre l'estensione media è pari a 0,98 ha.

**Rete degli ecosistemi agricoli.** Risulta evidente che le coltivazioni agricole dell'area vasta svolgono primariamente una funzione di collegamento per le specie legate a questi ambienti. Considerata la buona od ottima mobilità di gran parte delle specie legate agli ambienti prativi e agricoli (insetti, rettili, uccelli, mammiferi, semi di specie erbacee), la funzione di connessione per queste specie è svolta infatti proprio da aree estese come quella in esame, cui possono aggiungersi efficienti collegamenti discontinui (nuclei di connessione di idonea dimensione, varchi di connessione) piuttosto che da corridoi lineari all'interno di estese aree urbanizzate o comunque ecologicamente non idonee. All'interno delle aree agricole, i vigneti, in forte espansione, e alcune colture ad intenso impiego di prodotti chimici rappresentano aree di collegamento secondario, di limitata efficacia ecologica per le specie degli ecosistemi agricoli e di secondaria importanza per le altre Reti, per le quali la maggior funzione è rappresentata dalla media permeabilità agli spostamenti animali.

**Rete dei boschi.** Gran parte dei boschi, di ridotta o ridottissima estensione, all'interno delle estese colture agricole, assumono un limitato valore ecologico quali elementi residuali di connessione. Solo sei boschetti, di estensione superiore ai 5 ettari, potrebbero svolgere, almeno potenzialmente, funzione di nucleo di connessione per le specie forestali. Tali nuclei boscati sono posti attorno a Pian dell'Oca, a sud-est dell'area di intervento, e a sud-est di Montecchio. Estese superfici forestali sono presenti a oltre 8 km dall'area di intervento, verso NE, sulle colline cortonesi; aree forestali di più modeste dimensioni sono situate, alla medesima distanza, verso SE, attorno al lago Trasimeno.

**Rete dei corsi d'acqua.** I principali corsi d'acqua che solcano l'area vasta sono tutti di limitata dimensione. Sono rappresentati dalla Reglia delle Contea - delle Chianacce, dalla Reglia Cignano - Musarone, dalla Reglia di Paterno, dalla Reglia Vecchia della Fratticiola, dalla Reglia di Val Capraia, e dal Rio del Puntellino. Su alcuni tratti delle loro rive, minoritari rispetto all'intero sviluppo dei corsi d'acqua, è presente vegetazione arbustiva ed arborea. Mancando altre informazioni sui caratteri biologici, quali la qualità delle acque e la presenza di fauna acquatica, in considerazione dell'esigua portata e della limitata ampiezza di questi corsi d'acqua, è ragionevole che tale reticolo idrografico svolga una limitata ma non trascurabile funzione di collegamento per specie di fauna acquatica e per specie vegetali delle rive fluviali.

**Rete degli arbusteti.** Nell'area vasta la presenza di vegetazione arbustiva è relittuale (1,7%), rappresentata da isolati gruppi di limitata estensione (ampiezza media 0,9 ha). Tali formazioni vegetali, costituite da prugnolo, ginestra odorosa, biancospino, rovo, ecc., rivestono importanza quasi esclusivamente per la fauna, come luogo di rifugio, di alimentazione e di riproduzione per specie forestali poco esigenti. L'abbandono delle coltivazioni, fenomeno particolarmente sensibile in ambito collinare e montano e al momento poco diffuso nell'area vasta in esame, ha portato all'incremento degli arbusteti; questi ambienti sono pertanto in generale diffusi ed in espansione a livello non solo provinciale e anche le specie ad essi legate risultano ben distribuite e con popolazioni abbondanti a scala regionale. Non appare pertanto corretto individuare particolari funzioni ecologiche di collegamento svolte da tali ambienti, se non quella poco sopra accennata, che può ricondursi a quella di elementi residuali di connessione.

**Rete delle zone umide.** Questa Rete, in termini di superfici estremamente relittuale (0,4%), è costituita da numerosi piccoli invasi ad uso irriguo o di pesca sportiva. Gran parte di tali corpi idrici svolge una limitatata o nulla funzione di collegamento, per la profondità delle acque o, più diffusamente, per l'assenza di vegetazione sulle rive o all'interno dell'invaso e, conseguente, assenza di fauna vertebrata. Dove tale

vegetazione è presente, la profondità e la qualità delle acque è favorevole alla presenza di specie animali e, più in generale, dove la conformazione e i parametri ambientali risultano di maggior naturalità, tali piccoli bacini possono svolgere una funzione di collegamento riconducibile a quella di elementi residuali di connessione.

Mancano grandi centri urbani e aree industriali o commerciali. Un importante elemento lineare di frammentazione ambientale è il raccordo autostradale Siena-Bettolle, che taglia quasi a metà, da est ad ovest, l'area vasta; sono inoltre presenti tratti in superficie della linea ferroviaria direttissima Firenze-Roma, che rappresentano anch'essi una barriera lineare, seppure più permeabile, per molte specie animali.

#### **4.1.6.4 Rapporti ecologici fra l'area di intervento, l'area di studio e l'area vasta**

Anche l'area di studio è caratterizzata da coltivazioni agricole che occupano la maggior parte della superficie. Dominano i seminativi (mais, girasole, grano), cui si associano i prati da sfalcio e i vigneti; più rari e soprattutto poco estesi gli oliveti. Importanti a fini ecologici, seppur di estensione ridotta ma non trascurabile, gli incolti e i terreni a riposo, presenti principalmente all'interno dell'area di progetto e nella porzione a nord del raccordo autostradale. Altre coperture naturali del suolo sono molto rare e localizzate e comprendono piccoli boschetti, filari alberati, vegetazione lungo le rive dei rii, specchi d'acqua semi-naturali, ad uso irriguo.

L'area di intervento differisce da questo quadro di uso del suolo e di valore naturalistico, in quanto la presenza estesa di prati da sfalcio e di incolti ha innalzato il valore naturalistico dell'area, in particolare faunistico (invertebrati, avifauna).

L'area di studio (e quindi anche l'area di intervento) è pertanto a tutti gli effetti parte integrante della **Rete degli ecosistemi agricoli**, all'interno della quale svolge un importante ruolo di collegamento, quale luogo di riproduzione e di alimentazione, soprattutto per insetti (in particolare cavallette, farfalle e coleotteri) e per gli uccelli.

I rapporti con le altre Reti, come già accennato comunque minoritarie in termini di estensione e di funzioni ecologiche, sono molto sfumati.

Il maggior collegamento si ha con la **Rete dei corsi d'acqua**, grazie al corso del Rio del Puntellino, che prosegue per un lungo tratto a valle dell'area di intervento e che ha origine poco a sud del raccordo autostradale. Ad eccezione di un breve tratto a valle del costruendo Resort, la porzione del Rio interna all'area di intervento risulta quella ecologicamente più efficiente, per la presenza di vegetazione a salici e pioppi lungo le rive e per l'apparente buona qualità delle acque.

Gli unici elementi di continuità con la **Rete dei boschi** sono rappresentati dalla vegetazione presente lungo le rive del Rio del Puntellino e lungo un tratto di un fossetto presso Borgonuovo, in connessione con il bosco presente lungo il raccordo autostradale. Tale bosco rappresenta un'area di collegamento secondaria che svolge pertanto ridotte funzioni ecologiche, per la variabilità della sua ampiezza, comunque sempre limitata, e per l'abbondante presenza di una specie non autoctona e invadente, la robinia. Non vi sono invece collegamenti verso nord, per l'assenza di filari alberati, sia nell'area di intervento che nelle porzioni limitrofe dell'area vasta.

Mancando gruppi di arbusti nell'area di intervento ed essendo questi molto limitati anche nell'area di studio, non esistono rapporti diretti fra la **Rete degli arbusteti** e l'area di intervento. Merita comunque considerare che, in generale, le specie animali presenti negli arbusteti si ritrovano, per alimentazione, anche nelle limitrofe porzioni di ecosistemi agricoli: principalmente nei mesi invernali per quanto riguarda gli uccelli e tutto l'anno per altre specie animali. Esistono inoltre rapporti ecologici anche in "senso contrario". Le specie animali legate agli ecosistemi agricoli si avvantaggiano della presenza di siepi interpoderali: per rifugio e per alimentazione, in quanto formate anche da specie produttrici di frutti commestibili (ad es. biancospino, rosa, prugnolo) e in quanto piante ospiti per bruchi di farfalle o per altri invertebrati, che costituiscono prede per molte specie insettivore o, più in generale, carnivore.

Nessun rapporto con la **Rete delle zone umide**, considerata la totale assenza di invasi nell'area di intervento.

## 4.2 Componenti antropiche

### 4.2.1 Assetti demografici

Dopo un forte calo registrato negli anni '50 – '60 e legato alla rivoluzione industriale che determinò lo spopolamento delle campagne, negli ultimi 10 anni la popolazione del Comune di Cortona si è sostanzialmente stabilizzata, attestandosi oggi intorno alle 23.000 unità.

Tale stabilità è dovuta esclusivamente al movimento migratorio, stante il perpetuarsi del saldo negativo naturale dal 2001 a oggi. Gli immigrati sono soprattutto di origine straniera, in particolare europei (70%, comunitari o extracomunitari).

La densità della popolazione è di 67,3 ab/kmq, di gran lunga inferiore al dato provinciale e regionale.

Cortona, pertanto, pur essendo uno dei comuni più estesi e importanti della Provincia di Arezzo, sembra vivere da tempo una condizione di sostanziale stagnazione demografica. A partire dagli anni '70, conclusosi l'esodo dalle campagne con un salasso di circa 10.000 abitanti, il territorio comunale non sembra aver trovato una capacità attrattiva capace di dare nuovo impulso alla popolazione e soprattutto alla popolazione giovane.

### 4.2.2. Assetto socio – economico

L'assetto economico del Comune di Cortona è incentrato prevalentemente sul settore terziario (dati 2008, 41,2% delle unità locali attive); il settore agricolo, diversamente da quanto accade a livello provinciale e regionale, riveste ancora un ruolo significativo (35,2%) mentre il settore secondario ha un peso di minore incidenza (25,2%).

Il turismo è sicuramente l'elemento trainante dell'economia locale; nel 2011 Cortona si è collocata al terzo posto per numero di presenze (oltre 156.000, dopo Arezzo e Valdarno). Gran parte dei turisti sono stranieri (70% delle presenze e 56,6% degli arrivi).

Tuttavia l'andamento dei flussi turistici dal 2001 al 2011 non tiene i ritmi di crescita provinciali e regionali (quasi la metà degli arrivi provinciali e un terzo di quelli regionali, un quarto delle presenze provinciali e un terzo di quelle regionali).

I flussi turistici sono stagionali e si concentrano soprattutto in estate, in particolare nei mesi di luglio e agosto che raccolgono il 40% delle presenze annue.

L'incremento, la qualificazione, la differenziazione e la destagionalizzazione dell'offerta turistica appaiono perseguibili soprattutto attraverso la creazione di un'offerta territoriale integrata, capace di puntare decisamente sulle aggregazioni di prodotto e sulla promozione dell'intero territorio comunale accanto al territorio della Val di Chiana. Cortona può abbinare, alla qualità attrattiva del paesaggio, la qualità delle risorse storico-culturali, dei prodotti enogastronomici, delle tradizioni locali, degli eventi culturali e può contare sulla posizione prossima alle città d'arte, alle aree naturali protette, ai centri termali e a paesaggi di rilievo internazionale (Chianti, Crete Senesi, Val d'Orcia).

### 4.2.3. Assetti insediativi

Le "basse colline cortonesi" sono un sistema a forte caratterizzazione rurale, con una maglia insediativa rarefatta costituita da case sparse e modesti nuclei abitati, che accolgono servizi di base per la popolazione locale.

Il campo da golf è prossimo ai centri abitati minori di Montecchio e di Farneta e al nucleo abitato di Manzano.

Montecchio, il più rilevante tra questi, si è sviluppato recentemente attestandosi all'incrocio di due crinali ed estendendosi, con andamento pressoché lineare, lungo le strade comunali. La presenza di alcuni servizi di base conferiscono al piccolo centro abitato un ruolo di caposaldo secondario, quale riferimento per la popolazione della campagna limitrofa.

Farneta è un insediamento accentrato di crinale che si è sviluppato lungo via di Pietrisco. Alle due estremità si trovano due complessi di elevato valore storico e architettonico: l'Abbazia di Farneta e Villa il Pietrisco. Le dotazioni funzionali presenti (scuola materna e ippodromo comunale, oltre ad albergo e ristorante) rendono Farneta un ulteriore, piccolo caposaldo cui fa riferimento la popolazione rurale.

Manzano è un piccolo nucleo abitato sorto lungo la SP 31; ha una giacitura di crinale ed è costituito da una aggregazione di architetture di impianto storico. La sua importanza è legata al significato culturale e architettonico delle costruzioni e delle relative pertinenze, che fanno di Manzano un insediamento originale nel territorio cortonese.

Nell'area di studio, il territorio rurale è caratterizzato da un insediamento sparso che si appoggia soprattutto sulla viabilità principale di crinale; gli edifici, pertanto, si collocano generalmente nelle parti alte dei versanti.

Nell'area di intervento non si rileva l'esistenza di costruzioni, con l'eccezione di un piccolo manufatto semidiruto, ubicato nel settore nord - occidentale e isolato nella campagna, che per la conformazione particolare, la giacitura rispetto al terreno circostante, la vegetazione di corredo (contornato da cipressi su tre lati) e alcuni particolari costruttivi, combinati con l'epoca di costruzione non recente, merita di essere conservato e valorizzato.

#### 4.2.4 Assetti infrastrutturali

L'accessibilità all'area del campo da golf è garantita, alla scala locale, dal raccordo autostradale RA6 "Bettolle – Perugia" (che consente la connessione con l'A1 e prosegue verso Siena attraverso la SS 715), dalla SP 31 "di Manzano" e dalla SP 32 "Lauretana" (queste ultime consentono il collegamento tra il Raccordo e Camucia – Cortona e permettono di raggiungere l'area rispettivamente da ovest e est).

L'accesso diretto al sito è garantito dalla strada comunale "delle Terme" che si stacca dalla SP31 poco a sud di Manzano.

Il campo da golf è attraversato dalla strada vicinale "di Borgonuovo" in senso nord – est/sud-ovest; dalla strada vicinale si staccano alcune strade campestri con fondo bianco che permettono di penetrare nell'area di intervento.

Per quanto riguarda le infrastrutture tecnologiche, l'area:

- è prossima alle condotte di adduzione dell'acquedotto di Montecchio, che si sviluppano lungo la SP 31 "di Manzano";
- non è servita da pubblica fognatura;
- è servita da rete elettrica con cabina di trasformazione prossima al campo;
- non è servita da rete del gas metano;
- è servita da rete della telefonia fissa.

## 4.3 Paesaggio

### 4.3.1. Inquadramento dell'area d'intervento nei sistemi di paesaggio regionale, provinciale e comunale

La Val di Chiana è un'area con forte identità paesaggistica, riconosciuta anche a livello regionale (Ambito n.19 del Piano Paesistico regionale, "Val di Chiana"). È caratterizzata da un'ampia pianura, allungata in direzione nord-sud, formatasi con il prosciugamento di un antico lago, di cui oggi resta testimonianza nei due laghi di Montepulciano e di Chiusi, e racchiusa, a est e a ovest, da rilievi collinari sui quali sono sorti gli insediamenti (come Cortona) per sfuggire alla insalubrità delle aree paludose. È attraversata dal canale Maestro della Chiana, lungo il quale è stato organizzato il sistema della bonifica: una fitta trama agraria, oggi fortemente semplificata, la cui permanenza è riconosciuta quale valore dal Piano Paesistico regionale.

L'area in oggetto ricade in una porzione della Valdichiana che il Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Arezzo (PTC) indica come Unità di paesaggio della "Bassa collina cortonese orientale".

Il campo da golf interessa infatti la parte sommitale di un sistema di basse colline (circa 330 metri slm) che sovrasta le aree alluvionali della bonifica con un dislivello di circa 80 metri. Questo sistema collinare è denominato dal Piano Strutturale di Cortona "Colline emergenti della Valdichiana". La morfologia fisica è caratterizzata da un rilievo mammelliforme, con ampie fasce semipianeggianti di crinale e di fondovalle e versanti generalmente poco acclivi. La natura dei terreni e la dolcezza del rilievo hanno favorito, nel tempo, lo sviluppo delle attività agricole.

### 4.3.2 Evoluzione storica del paesaggio e tendenze in atto

La bonifica, che si è protratta dal basso Medio Evo al XX secolo, è l'evento che ha storicamente consentito l'utilizzo dei terreni, grazie a un complesso sistema di opere costituito dai grandi canali della pianura e da una fitta rete scolante sui versanti collinari, rappresentando così il fattore generante la peculiare conformazione del paesaggio.

Nel corso del XVIII secolo, allorché la bonifica era già a uno stadio avanzato di attuazione, la creazione di 10 grandi fattorie granducali favorì il recupero produttivo dei terreni alluvionali di fondovalle. Si andò così definendo un sistema territoriale nel quale il rapporto tra collina e pianura si faceva strettissimo e alquanto delicato: tutta la rete drenante collinare, infatti, confluiva in un sistema di canali artificiali che attraversava la pianura con pendenze limitatissime. Il sistema funzionava nella misura in cui le acque meteoriche collinari erano intercettate e incanalate, evitando la loro discesa disordinata nella piana, dove avrebbero favorito il ristagno. Il paesaggio delle basse colline emergenti diviene, così, funzionalmente e strutturalmente caratterizzato da una fitta tessitura dei campi, disposti in senso trasversale alla massima pendenza e delimitati da fossi e scoline drenanti. Queste sistemazioni idraulico-agrarie furono concepite per intercettare, convogliare e allontanare le acque di pioggia che cadevano sui versanti collinari, evitando, al contempo, che il ruscellamento superficiale producesse l'erosione del suolo.

Data la natura paludosa e malarica della pianura, i primi insediamenti sorsero sulle colline che la delimitano a oriente e a occidente, sviluppandosi nel fondovalle solo in seguito alla costruzione delle principali vie di comunicazione. L'evoluzione del sistema insediativo e infrastrutturale registra il passaggio, da una storica e consolidata concentrazione nelle città e nei piccoli borghi delle alture, alla diffusione nel territorio rurale con un'edilizia sparsa, di collina e di pianura, legata alle fattorie granducali delle bonifiche. La presenza di importanti vie di comunicazione (SS 71 Tosco Umbro Casentinese, principale collegamento tra Roma e Ravenna prima della costruzione nel 1964 del tratto Roma-Firenze dell'Autostrada A1; prima tratta ferroviaria realizzato già nel 1859 tra Siena e Sinalunga) favorisce lo sviluppo di una lenta, ma progressiva, urbanizzazione in prossimità delle infrastrutture di maggiore transito. Dagli anni '60 del '900, questo fenomeno si allarga coinvolgendo sempre più ampie porzioni della campagna, con l'edificazione diffusa di case sparse ai margini dei borghi rurali e dei nuclei urbani. Si assiste dunque a una graduale trasformazione del paesaggio agrario, che si è accentuata negli ultimi decenni a una forte dispersione insediativa.

Il fenomeno è ben leggibile anche in prossimità dell'area di intervento, in particolare per lo sviluppo lineare lungo la SP 32 Lauretana, antica strada etrusco-romana che collegava Cortona con Montepulciano e Siena e che registra l'edificazione *in continuum* lungo strada e la dispersione insediativa tra Montecchio e Camucia, fino ad Appalto e Cortona.

La pianura ha una configurazione prettamente produttiva, un tempo caratterizzata da una agricoltura estensiva con una geometrica maglia dei campi, scandita da una fitta rete di siepi, filari arborei, canali e fossi drenanti, e oggi dotata invece di una scarsa vegetazione, circoscritto alle abitazioni e lungo alcune strade poderali.

Anche nella collina, a partire dagli anni '60, l'abbandono delle campagne comporta una forte semplificazione del sistema dei campi chiusi a maglia fitta, con una forte propensione per i seminativi a campi aperti e maglia larga. Nei tempi recenti in prossimità delle abitazioni e comunque nelle parti più elevate dei versanti si impiantano vigneti e oliveti e nuove forme di seminativo come il girasole. Il rinnovato interesse per le produzioni agricole non sembra accompagnato, tuttavia, dalla piena consapevolezza circa l'importanza strutturale delle sistemazioni idraulico-agrarie. La maglia agraria appare infatti ulteriormente semplificata, con campi di notevoli dimensioni che, a volte, dalle fasce di crinale si spingono fino ai fondovalle: sparisce così la rete drenante minuta, capace di intercettare le acque di pioggia lungo i pendii e di contenere l'erosione del suolo. Alla scomparsa dei fossi e delle scoline si aggiungono le coltivazioni a ritto chino, che, praticate su campi di apprezzabile lunghezza privi di capezzagne, favoriscono l'erosione del suolo.

### 4.3.3 Valori del paesaggio

#### 4.3.3.1 Valori naturali

Il paesaggio dell'area di studio è connotato da caratteri di ruralità, accentuati anche dalla ridotta estensione della rete stradale che si sviluppa solo su strade secondarie o poderali, se si eccettuano il raccordo autostradale e la linea ferroviaria direttissima Firenze – Roma. Questo territorio mostra una notevole omogeneità dell'uso del suolo, caratterizzato principalmente da seminativi (cereali, girasole), con una significativa presenza di colture arboree, a prevalenza vigneti, che occupano anche considerevoli e estensioni di terreno e, secondariamente, oliveti e frutteti. Nell'area sono inoltre presenti colture temporanee (seminativi) associate a colture permanenti (generalmente olivi). La presenza di tali elementi arborei costituisce valore patrimoniale. Le presenze arboree lineari a margine della viabilità o degli appezzamenti colturali sono alquanto ridotte e spesso costituite da filari di olivi.

In questo paesaggio non sono presenti aree di valore naturalistico.

L'area di intervento risulta un'eccezione nel contesto agricolo, in quanto la presenza estesa di prati da sfalcio e di incolti ne ha innalzato il valore naturalistico e, in particolar modo, il valore faunistico. In quest'area, pertanto, il patrimonio naturale può essere identificato nelle fasce di vegetazione lineare che accompagnano i fossi, gli impluvi e le strade, nonché nei rari raggruppamenti arborei - è presente un boschetto nel settore nord-occidentale, escluso però dall'area di intervento e identificato come "lacuna progettuale" - e nei rari alberi isolati che rivestono anche un qualche valore percettivo.

#### 4.3.3.2 Valori antropici

La fragilità del territorio della Valdichiana ha richiesto, fin dall'antichità, rilevanti interventi antropici, sistemazioni idrauliche, impianti arborei, arginature, che si sono accompagnate alla nascita di nuovi agglomerati urbani e a una diffusa e capillare messa a coltura del territorio. Il paesaggio, quindi, si è storicamente distinto per la consistente presenza di segni lasciati dall'azione dell'uomo: una forte parcellizzazione dei campi agricoli segnata da una fitta rete di canali e sottolineata dalle piantate di acero e di vite. In queste colline che sovrastano, seppure di poche decine di metri, la pianura bonificata, questo sistema di segni è ancora percepibile, seppure in filigrana: viabilità poderale, filari alberati, siepi, oliveti, costituiscono elementi significativi della struttura antropica del paesaggio. Qui il Piano Territoriale di

Coordinamento provinciale ha riconosciuto due sistemi insediativi principali: gli aggregati di crinale, come Manzano e quelli di pianura. Nell'area vasta alcune ville storiche di interessante qualità architettonica, come Villa Passerini, Villa Fierli, Villa Magi e Villa Felice, che oggi hanno funzioni ricettive o di edifici di rappresentanza delle aziende agricole padronali. Nell'area non risultano, invece, zone archeologiche.

Nell'area di studio la presenza di edificato rurale è modesta, sia di origine storica che recente. Lo sviluppo insediativo si è infatti concentrato linearmente lungo la SP 32 Lauretana (San Lorenzo-Appalto), antica strada etrusco-romana che collegava Cortona con Montepulciano e Siena, che corre a sud-est rispetto all'area di intervento. La Lauretana rappresenta un importante tracciato storico che, assieme alla strada provinciale per Monsigliolo e Manzano, costituisce un sistema di radiali di attraversamento delle colline con origine in Cortona-Camucia.

La strada per Monsigliolo-Montecchio-Manzano-Borgonovo-Cignano, che lambisce a nord-ovest l'area di studio, è inserita all'interno degli itinerari escursionistici della Valdichiana (percorso PCS n°3), e costituisce un percorso di rilevante valore paesaggistico.

All'interno dell'area di studio, il reticolo delle strade comunali (asfaltate), a modesta frequentazione, presenta la particolare caratterizzazione di essere per alcuni lunghi tratti fiancheggiato da olivi, mentre le strade vicinali (in ghiaia) in mediocre stato di manutenzione, conservano scarpate talvolta arbustate e segnate da alberi isolati.

All'interno dell'area non sono presenti beni vincolati. Il Piano Strutturale del Comune di Cortona censisce n unico fabbricato quale "edificio di valore storico-architettonico", che tuttavia è escluso dal perimetro del campo da golf ("lacuna progettuale"). Nel settore nord-occidentale dell'area è presente un unico manufatto, in condizioni di fatiscenza e di un certo interesse storico-testimoniale.

#### **4.3.3.3 Valori visuali**

L'analisi visuale effettuata sul territorio di Manzano tiene conto degli aspetti culturali e percettivi in stretta relazione alle caratteristiche di distribuzione e forma degli ecosistemi naturali e antropici presenti. Nella analisi visuale le divisioni, le sequenze, le continuità, i punti focali, le linee di forza, i dislivelli, i ritmi, le ondulazioni e in generale tutte le articolazioni leggibili dello spazio, diventano elementi "direzionali" per la percezione. L'apertura del campo visivo, le particolari conformazioni morfologiche, la presenza di alberature schermanti, sono elementi che modificano il rapporto percettivo di una porzione di paesaggio nel suo contesto. Per quanto la percezione e la visibilità possano variare in relazione alla sensibilità dell'osservatore, nell'area di intervento è possibile individuare fattori rappresentativi oggettivi, riconoscibili dalla collettività, quali: la presenza di alcuni significativi elementi vegetazionali puntuali; la permanenza di un sistema seppure frammentato ed esile di connessione ecologica che costituisce la *struttura* del paesaggio; la particolare conformazione morfologica del territorio, con dolci colline ondulate su cui si distendono ampie aree coltivate a seminativi, prati e incolti, che costituisce il *fondo* della visione.

Gli elementi di rilievo del territorio di Manzano sono evidenziati in relazione sia alla percezione statica da punti privilegiati, che alla percezione dinamica, muovendosi lungo i principali percorsi da o per Manzano, con particolare attenzione alla percezione dalle strade principali di crinale.

L'area interessata dal progetto del golf si sviluppa in prossimità del Raccordo Autostradale Valdichiana-Bettolle, da cui è separata, a tratti, da vegetazione arborea e arbustiva. Questa strada a scorrimento veloce ha un particolare interesse percettivo, perché offre ai viaggiatori varie vedute del paesaggio agrario della Valdichiana, sebbene, nello specifico, l'area di intervento resti per lo più schermata dalla vegetazione. Dalle strade limitrofe a Manzano, se pure collocate sui crinali minori, la visibilità all'interno dell'area è limitata dalla morfologia del terreno e dalle colture arboree presenti. Un'ampia visuale sul campo da golf in progetto si ha, invece, dal fondovalle del Rio del Puntellino, in corrispondenza del previsto resort.

Nell'area di studio, però, si è perso il senso e la caratterizzazione della tessitura della maglia podereale storica e la parcellizzazione dei terreni, ora a maglie ampie, ha perduto i caratteri tipici del paesaggio rurale tradizionale. L'impatto visuale che colpisce l'osservatore è quindi più legato agli aspetti morfologici che ai

caratteri di ruralità: il dolce alternarsi dei rilievi collinari è elemento specifico di caratterizzazione di questo ambito, con il susseguirsi di seminativi e vigneti all'intorno. Le rare macchie di bosco e gli oliveti permangono a testimoniare l'antico sistema di colture promiscue del paesaggio rurale, anche se spesso gli spazi aperti sono utilizzati per nuove e diverse funzioni con sensibile alterazione della caratterizzazione paesaggistica e delle visuali relative.

La progressiva diminuzione degli elementi tipici del paesaggio rurale tradizionale e la semplificazione colturale hanno portato a un tessuto relativamente uniforme, una trama a maglie larghe che racchiude il vuoto dei larghi appezzamenti dei seminativi monoculturali o degli incolti, con perdita dei caratteri d'interesse percettivo. Anche la relazione visuale con l'ecosistema del Rio Puntellino è compromessa dalla limitata estensione della vegetazione riparia che, spesso ridotta a una fascia sottile e frammentata, con esigue zone a canneto, sostiene con difficoltà il significato di riferimento percettivo.

Di notevole valore visuale, invece, è la permanenza dei filari di olivo che segnano il margine di alcuni tratti della rete viaria principale, mentre alberi e arbusti punteggiano, seppure con cadenza dilatata, le strade comunali e vicinali.

L'edilizia rurale presente nell'area di studio è modesta, sia nel numero che nella qualità architettonica.

Di diverso genere è l'impatto, considerando l'area vasta, dello sviluppo insediativo lineare che nel tempo si è concentrato lungo la Lauretana, con le molte case diffuse tra Montecchio e Camucia ai margini dei borghi rurali e dei nuclei urbani. Di notevole valore percettivo e di elevata qualità architettonica, invece, sono alcune ville storiche, quali Villa Passerini, Villa Fierli, Villa Magi e Villa Felice. Al margine nord-orientale dell'area di intervento il resort in costruzione costituisce un aggregato di fabbricati che si impone alla vista dell'osservatore, sebbene la collocazione di fondovalle lo renda effettivamente visibile solo dalle aree limitrofe. Nel settore nord-occidentale dell'area è presente un unico manufatto, in condizioni di fatiscenza e di un certo interesse storico-testimoniale, che manifesta un significativo interesse visuale per la combinazione con un filare di cipressi che circonda il piccolo edificio in pietra. Questo elemento costituisce un segno nel paesaggio ad elevata qualità visuale e marca, altresì, un punto di vista privilegiato da cui si aprono belle visuali panoramiche. Dalla strada vicinale in prossimità del piccolo manufatto, infatti, nel punto di maggiore elevazione, è localizzato il punto di visuale privilegiato verso la città di Cortona e, in senso diametralmente opposto, verso il triangolo inconfondibile del Monte Amiata. Un altro punto panoramico sul paesaggio agrario della Valdichiana in cui emerge, seppure a una certa distanza, il complesso di grande rilevanza storico-culturale quale quello dell'Abbazia di Farneta, si trova lungo la strada che collega Capazzano a Borgonuovo.

Di contro, elementi dissonanti in questa piccola porzione di paesaggio sono rappresentati dal tracciato del Raccordo Autostradale, che ha creato una forte cesura paesaggistica, separando nettamente Manzano da Borgonuovo e Farneta, sebbene una fascia di vegetazione quasi continua renda la sua percezione alquanto limitata dall'interno dell'area di intervento, e da una antenna telefonica in prossimità di Capazzano che, sebbene collocata sul margine nord-occidentale dell'area di intervento, costituisce elemento visivamente dominante da più punti di vista.

## 5. Impatti

### 5.1 Fattori di interferenza e/o perturbazione

#### 5.1.1 Rumore e vibrazioni

Il sito presenta una rumorosità ridotta, legata principalmente all'unica fonte di rilievo rappresentata dal raccordo autostradale Perugia - Bettolle che corre lungo tutto il margine sud dell'area. Al margine e in parte internamente all'area sono presenti alcune abitazioni e attività agricole che possono produrre emissioni sonore tendenzialmente non rilevanti. Non si rileva la presenza di ricettori sensibili.

Dal punto di vista dell'impatto acustico, si possono individuare i seguenti fattori di impatto:

1. fruitori del campo e della club house,
2. attività di manutenzione,
3. rumore da traffico di fruitori e fornitori,
4. impatti in fase di cantiere, in particolare
  - rumori e vibrazioni per le lavorazioni interne al cantiere,
  - rumori per il transito mezzi da e per il cantiere.

I principali ricettori sono le abitazioni poste al margine dell'area (5 complessi abitativi), oltre, ovviamente, al resort.

Per quanto riguarda la fruizione dell'attività, il golf si caratterizza per i bassi livelli di rumore ad esso connesso e, quindi, l'impatto è scarsamente significativo. Gli spostamenti avverranno a piedi o con golf car elettriche. Lievemente più significativo potrà essere l'impatto legato alla club house, in quanto in tale area possono essere svolti rinfreschi, cerimonie, ecc. che possono determinare una certa rumorosità. Considerando, però, la posizione della club house rispetto ai potenziali ricettori, l'impatto si ritiene risulti significativo eventualmente nei confronti del resort, meno degli altri ricettori.

L'attività di manutenzione avrà un livello di rumorosità contenuto, in quanto eseguita verosimilmente a mano o con macchine di dimensione modesta e con attività non continuativa. Anche per questa componente, considerando la tipologia di attività, può essere valutata complessivamente poco significativa.

Il traffico rappresenta una componente che incrementa in misura significativa rispetto agli attuali flussi quasi nulli lungo la viabilità minore. In termini assoluti, comunque si tratta di numeri che al massimo possono raggiungere poche centinaia di accessi l'anno nei giorni di massimo afflusso. Ai fini dell'impatto sulla componente acustica tale incremento risulta significativo solo per le abitazioni lungo la viabilità comunale, mentre per i centri abitati lungo la viabilità provinciale non si prevede che l'incremento di traffico produca significativi incrementi dei livelli di rumorosità.

L'impatto in fase di cantiere presenta potenzialmente l'impatto maggiore. per quanto riguarda la tematica acustica. Non disponendo di dati circa le emissioni sonore, si ritiene, comunque, possibile ipotizzare che soprattutto nelle zone più prossime alle abitazioni l'alterazione del clima acustico possa essere, almeno per alcuni periodi, rilevante. La relazione *Analisi ambientale iniziale* della ditta esecutrice evidenzia la possibilità di andare in deroga ai limiti di rumore. Si sottolinea, inoltre, che il cantiere, pur non continuativamente, si sviluppa per tre anni. Tale impatto, per quanto significativo, è valutato di lieve entità.

Nello scenario 0, l'impatto acustico è da ritenersi nullo, ad esclusione delle emissioni prodotte in fase di conduzione dell'attività agricola, che possono, comunque, ritenersi in linea con quelle della gestione del campo nello scenario di realizzazione del golf (probabilmente maggiori in intensità ma concentrate in periodi dell'anno) e tendenzialmente poco significative rispetto allo stato attuale.

In definitiva, per quanto riguarda il rumore l'impatto prevalente è valutato di lieve entità reversibile a breve termine.

### **5.1.2 Rifiuti**

I dati Comunali di produzione rifiuti e raccolta differenziata mostrano un andamento di crescita fino ai primi anni 2000 e un assestamento su valori medi sostanzialmente costanti a partire dal 2005, con 12.300 t/anno di rifiuti totali e una quota di raccolta differenziata variabile dal 17% al 21%.

Considerando che la popolazione a livello comunale è rimasta sostanzialmente invariata, questo implica che l'andamento dei valori totali rispecchia quello dei valori pro capite che, a partire da valori di 380 kg/ab/anno a fine degli anni '90 del secolo scorso, hanno raggiunto 450 kg/ab di RSU totale nell'ultimo quinquennio (da 400 kg/ab/anno a 550 kg/ab/anno sui RSU totali, ovvero comprensivi della quota di differenziata).

La tipologia di rifiuti prodotta dal campo da golf è di diverso tipo, principalmente:

1. rifiuti di tipo civile indifferenziato e differenziato da parte dei fruitori e degli addetti del golf,
2. rifiuti vegetali dalla gestione del verde, sia nel campo da golf (per la quota non lasciata in loco), sia dalle aree verdi di pertinenza della club house e delle altre aree di proprietà,
3. contenitori e residui di prodotti fitosanitari, fertilizzanti, insetticidi, ecc..

A questi si devono aggiungere i rifiuti derivanti dall'attività del ristorante e, considerando gli impatti cumulati, dal resort, in particolare:

4. nel ristorante: indifferenziati di vario tipo, vetro, carta plastica e metalli, principalmente da contenitori cibo e bevande e relativi imballaggi, rifiuti organici e olii esausti dagli avanzi di cucina e dei pasti;
5. nel resort: rifiuti vegetali dalle aree verdi, forniture usa e getta camere (bicchieri, saponi, ecc.), carta per le attività business e di ufficio, residui imballaggi flaconi pulizie ecc., residui analoghi al ristorante per le attività di ristorazione interne al resort, imballaggi, ecc.

Per quanto riguarda la stima della produzione rifiuti si può far riferimento a dati derivati dalla letteratura internazionale: 0.227 kg/giocatore/giorno.

La produzione di rifiuti del resort si può stimare in 1.5 kg/abitante/giorno, comprensivo della quota dovuta ai 3 pasti.

Per il ristorante si assume un valore di 0.6 kg/pasto.

In relazione alla tipologia merceologica dei rifiuti, non disponendo di dati sul territorio nazionale, sono state calcolate le percentuali derivanti dall'analisi di studi internazionali.

<b>Produzione di rifiuti differenziata per tipologia</b>					
	<i>% hotel/golf</i>	<i>% ristorante</i>	<i>Quantità Hotel/golf [kg]</i>	<i>Quantità ristorante [kg]</i>	<i>Quantità totali [kg]</i>
Vetro/metallo/plastica	37.0%	30.1%	20520	889	21410
Carta	23.1%	22.3%	12840	556	13397
Organico	30.6%	39.5%	17007	737	17744
Altro	9.2%	8.1%	5132	222	5355
	100%	100%			

Ai suddetti rifiuti devono essere aggiunti i rifiuti derivanti dalla gestione della vegetazione e quelli speciali ed eventualmente pericolosi che derivano dall'area manutenzione. Stime: tagli del prato circa 110 t/anno di sostanza umida.

In relazione ai rifiuti prodotti in fase di realizzazione, si evidenzia che è previsto il compenso tra scavi e riporti di terra. I rifiuti saranno, quindi, prevalentemente scarti delle costruzioni e imballaggi. Il Programma ambientale di cantiere, riportato nell'elaborato Analisi ambientale preliminare, prevede di favorire la raccolta differenziata strutturando specifiche aree, senza, però, individuarle o descrivere nel dettaglio tali aree e le procedure di separazione e smaltimento.

L'impatto è pertanto valutato di media rilevanza a lungo termine reversibile.

### **5.1.3 Energia**

I consumi energetici riguardano la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione (invernale ed estiva) e i consumi elettrici della club house, dell'area manutenzione e, considerando gli impatti cumulati, del Resort. Inoltre devono essere considerati i consumi energetici delle golf carts e per il sistema di irrigazione (pozzi e distribuzione).

I consumi su base annua di acqua calda sanitaria sono stimati pari a 157'705 mc di acqua riscaldata. Il 50% dei consumi delle strutture del golf (club house e area manutenzione) sarà coperto da pannelli solari termici, nel rispetto degli attuali disposizioni normative. La differenza di consumi tra scenario 0 e scenario 1 è di circa 77'000 kWh/anno.

I consumi per riscaldamento possono essere stimati basandosi sul fatto che la Relazione tecnico illustrativa prevede il raggiungimento della classe energetica A per la club house e per l'edificio dell'area manutenzione. A tale classe si può assegnare un consumo intorno ai 30 kWh/mq/anno. Per il resort si assume, invece, un valore di 50 kWh/anno (in linea con i valori che si ottengono per la classe energetica B). Sulla base delle superfici delle strutture, i consumi per climatizzazione risultano pari a 30'000 kWh/anno per la club house, 9'900 kWh/anno per l'area manutenzione e circa 373'000 kWh/anno per il resort.

Il consumo elettrico della club house si stima pari a circa 260'000 kWh/anno. Il 20% dei consumi sarà coperto da fotovoltaico, nel rispetto delle attuali disposizioni di legge.

I consumi elettrici del resort si stimano pari a 7 MWh/stanza/anno.

I consumi di elettricità per pompaggio sono stimati in circa 32'400 kWh/anno.

I consumi di elettricità annui per il sistema di irrigazione saranno circa 24'000 kWh.

I consumi legati alle golf carts circa 18'500 kWh/anno.

Gli effetti sulla tematica sono stimati di lieve entità a lungo termine reversibili.

### **3.1.4 Materie prime**

La costruzione, la conduzione e la dismissione di una struttura richiedono l'utilizzo di materie prime sia direttamente in sito che indirettamente per la produzione dei beni e dei servizi utilizzati. La valutazione delle risorse utilizzate per la costruzione di un'opera o per un'attività può essere valutata con analisi LCA.

In merito all'uso di materie prime le principali fonti di consumo possono essere individuate in:

- materiali da costruzione,
- usi dell'energia non rinnovabile, con conseguente consumo diretto (combustibili fossili) e indotto di materie prime,
- consumo di materie prime nel ciclo vita dei materiali di consumo,
- consumo di risorse legate ai trasporti.

Ad esclusione del tema dell'energia e della bioclimatica, per il quale vengono enunciati i principali criteri a base della futura fase esecutiva, le altre tematiche sono trattate solo parzialmente o non sono trattate, essendo demandate a eventuali future scelte di conduzione (certificazione ambientale, green procurement,

piano per gli spostamenti sostenibili, piano di riduzione rifiuti, ecc.) o di progettazione esecutiva (materiali di bioedilizia, scelte impiantistiche per il recupero e il risparmio idrico, ecc.).

In fase di costruzione gli impatti sono riconducibili alle medesime categorie sopra individuate ma sono valutati trascurabili.

Si individuano impatto di lieve entità irreversibile.

## 5.2 Componenti ambientali

### 5.2.1 Atmosfera

In fase di conduzione le emissioni atmosferiche sono legate principalmente alle attività manutentive e al traffico di veicoli dei fruitori dell'area.

L'attività manutentiva prevede l'uso di circa 10'000 l di carburante, corrispondente ad alcune decina di migliaia di km/anno. Le caratteristiche del sito favoriscono la dispersione degli inquinanti e si ritiene che i quantitativi prodotti in fase di gestione risultino modesti, sia rispetto alla scala locale che a quella comunale e sovracomunale, e sensibilmente inferiori a quelli prodotti dalle infrastrutture di trasporto a breve e media distanza dal sito. Nello scenario 0 agricolo, tra l'altro, potrebbero verificarsi analoghe emissioni.

Per quanto riguarda gli accessi dei fruitori, a livello locale e comunale, valgono analoghe considerazioni rispetto a quelle riportate sopra, sebbene con numeri leggermente maggiori. A livello comunale, si può valutare un incremento trascurabile rispetto al totale delle emissioni comunali.

La problematica delle emissioni diventa più significativa a scala globale, in quanto si prevede un bacino di utenze nazionale e internazionale che, quindi, giunge al sito con percorrenze medie in auto di centinaia di chilometri e, nel caso delle utenze internazionali, con percorrenze aeree di migliaia di chilometri.

In fase di cantiere le emissioni atmosferiche saranno dovute alla fase di lavori e ai trasporti. Nella fase di lavori, oltre alle emissioni veicolari si deve considerare la produzione di polveri, che il progetto prevede di ovviare mediante l'organizzazione di una logistica che riduca gli spostamenti e la periodica bagnatura stradale.

In generale, il giudizio sulle emissioni atmosferiche in fase di conduzione e di cantiere è negativo di lieve entità reversibile e, rispettivamente a lungo e breve termine.

### 5.2.2 Acqua

#### 5.2.2.1 Idrografia e qualità delle acque superficiali

##### Qualità delle acque superficiali

Dal punto di vista della qualità delle acque, l'aspetto maggiormente significativo è rappresentato dal potenziale inquinamento da nitrati e da fertilizzanti in generale. Altri impatti relativi alla qualità dei corsi d'acqua possono derivare dai reflui civili (clubhouse, area manutenzione e, valutando l'impatto cumulativo, anche del resort), da altri composti chimici (erbicidi, fungicidi, ecc.) e da eventuali sversamenti di materiali dall'area manutenzione. In fase di cantiere possono verificarsi contaminazioni delle acque a causa di sversamenti accidentali di carburanti dei mezzi operatori e torbidità derivante a movimentazione di terra.

##### Nitrati e fertilizzanti

La gestione del golf rispetti i parametri per le aree agricole di gestione dei nitrati, con un valore di circa 45 kg/ha sulla superficie dell'intera area (227 kg/ha sulla superficie fertilizzata che, però, è solo una parte

minima dell'intera superficie, essendo escluse le aree dei rough e quelle esterne al gioco). Tale valore risulta inferiore a quello che si avrebbe nello scenario agricolo.

Analoghe considerazioni possono essere svolte per gli altri nutrienti (potassio e fosforo).

Nel caso specifico, il numero elevato di fertilizzazioni previsto verosimilmente porterà ad incrementare in misura significativa l'efficienza di fertilizzazione che comunque, necessariamente, non potrà raggiungere il 100%. La tematica rimane, quindi, rilevante, e richiede di prevedere misure di controllo e monitoraggio adeguate.

In definitiva, il golf potrà produrre un rilascio di azoto e altri fertilizzanti maggiore rispetto allo scenario incolto, in cui tale rilascio è nullo, ma contenuto e probabilmente sensibilmente inferiore a quello delle colture agricole tipiche dell'intorno, anche se la modalità di conduzione dell'attività agricola può portare a variazioni significative nell'impatto. Inoltre, il fatto che i nutrienti siano forniti con un numero di applicazioni ridurrà i quantitativi dispersi. Il problema rimane comunque significativo e richiede di essere controllato e monitorato.

L'impatto del golf è valutato di media entità rispetto allo scenario incolto. e positivo di lieve entità rispetto allo scenario agricolo. Quest'ultimo è ritenuto negativo di media entità rispetto allo scenario incolto. Tutti gli impatti sono reversibili a lungo termine.

### **Composti organici e chimici (escluso nutrienti)**

I corsi d'acqua presenti nell'area sono caratterizzati da bassi valori di portata e risultano, quindi, intrinsecamente fragili rispetto a fenomeni di inquinamento. L'irrigazione e la presenza di scarichi incrementerà la portata almeno per alcuni periodi dell'anno, fenomeno da valutare positivamente qualora l'acqua scaricata abbia idonee caratteristiche di qualità (carico organico ridotto, ridotta concentrazione di inquinanti, ecc.).

La realizzazione del golf produrrà un incremento dei carichi organici legato all'incremento delle presenze nell'area, nella club house, nell'area manutenzione e, in misura indotta, nel resort. La club house e l'area manutenzione saranno depurati con impianti di fitodepurazione. I reflui del Resort saranno depurati con impianti di tipo tradizionale. Tutti i sistemi di depurazione scaricano sul rio del Puntellino che, quindi, sarà l'unico corso d'acqua impattato significativamente dall'incremento di carichi organici. L'impatto maggiore sulla qualità delle acque è rappresentato dal Resort e, quindi, non imputabili al progetto di golf, in quanto la tipologia di impianto di depurazione e dei reflui prodotti, in particolare in relazione alla variabilità temporale, può far ipotizzare un'efficienza di depurazione non sempre elevata. Viceversa gli scarichi del golf avranno una migliore efficienza di depurazione, saranno in parte recuperati e risultano quantitativamente minori. In definitiva l'impatto del golf risulta di entità trascurabile.

Per una trattazione più approfondita degli impatti derivanti dagli scarichi dagli insediamenti, si rimanda al Par.3.2.4 (Smaltimento reflui).

Altro potenziale fattore inquinante è rappresentato dal rischio di sversamenti, soprattutto nell'area manutenzione. Il progetto prevede l'adozione di misure per ridurre tale rischio, demandando alla futura fase esecutiva l'individuazione delle soluzioni tecnico-impiantistiche. In questa fase tale carenza di dettaglio rappresenta, comunque un fattore di rischio che necessita di essere mitigato. A tale scopo si è ritenuto opportuno individuare specifica misura di mitigazione.

Per quanto riguarda l'utilizzo di composti chimici nei campi, vale in larga misura quanto espresso per i fertilizzanti. L'utilizzo di erbicidi non è previsto, l'utilizzo di fungicidi e insetticidi è previsto solo in via eccezionale e limitato principalmente a green e collars, ovvero sull'1.9% delle superfici (v. Relazione agronomica, par. 13.27). Ciò nonostante i prodotti previsti sono potenzialmente inquinanti, quindi è necessario contenerne per quanto possibile l'utilizzo. Si precisa che analoghi problemi, con rilevanza maggiore, si avrebbero anche nel caso di colture agrarie, anche se in questo caso la modalità di conduzione può portare a significative riduzioni dell'impatto (.g. agricoltura biologica).

Per quanto riguarda la fase realizzativa, il livello di dettaglio del progetto permette di stimare qualitativamente gli impatti. Questi sono legati principalmente a fattori di rischio, più che a fenomeni certi, in quanto non sono previsti scarichi nei corsi d'acqua. In particolare il rischio principale è la dispersione di inquinanti (carburanti, prodotti chimici, materiali, ecc.), comunque mitigato dal fatto che il cantiere sarà sviluppato nell'area di manutenzione, e all'intorbidamento per asportazione di terreno e/o attraversamento dei corsi d'acqua. Entrambi i rischi sono, comunque contenuti.

Per i vari aspetti evidenziati, la qualità dell'acqua può subire peggioramenti principalmente per gli scarichi organici del resort e per il rilascio eccezionale di composti chimici. In generale l'impatto negativo del golf è da ritenere contenuto a condizione di:

1. adottare idonee misure del rischio di sversamento nel resort,
2. minimizzare l'utilizzo di prodotti fitosanitari,
3. in fase realizzativa adottare idonee misure di riduzione del rischio di inquinamento dei corsi d'acqua.

L'utilizzo di prodotti fitosanitari e il rischio di sversamento rimangono, comunque, due aspetti significativi che necessitano di controllo e monitoraggio.

Gli impatti del golf sono di entità media rispetto allo scenario incolto e allo scenario agricolo. Considerando che il resort ha impatti significativamente maggiore il confronto fra gli scenari golf + resort e incolto/agricolo + resort danno, sostanzialmente risultati analoghi, con impatti trascurabili. Lo scenario agricolo avrà impatti negativi di lieve entità rispetto allo scenario incolto.

#### **5.2.2.2 Qualità delle acque sotterranee**

I terreni oggetti di studio sono caratterizzati da una permeabilità primaria molto bassa, in quanto caratterizzati da notevoli spessori di depositi prevalentemente argillosi ed i livelli acquiferi sono presenti all'interno dei livelli sabbiosi, sabbioso-limosi e ghiaioso - sabbiosi di limitato spessore e dunque scarsamente produttivi. Gli intervalli ghiaiosi sono rari ed immersi sempre in abbondante matrice fino che ne diminuisce la permeabilità.

Da indagini svolte in superficie, è possibile affermare che i terreni presenti all'interno dell'area di studio, sono prevalentemente sabbioso-argillosi e caratterizzati da valori di permeabilità compresi da 10-3 cm/sec a 10-6 cm/sec. Le caratteristiche geologiche sopra richiamate favoriscono la separazione tra la superficie e gli acquiferi, rendendo

I livelli acquiferi sono posizionati a profondità variabili dal piano campagna e coerentemente con le caratteristiche litologiche dei terreni hanno forma lenticolare con rare presenze di emergenze sorgentizie sfruttate anche con vecchie opere di captazione.

Gli acquiferi, che verranno sfruttati ad uso irriguo tramite i n°5 pozzi in progetto, oltre che essere naturalmente protetti da spessori notevoli di depositi argillosi, saranno isolati da quelli superiori tramite la realizzazione di tamponi isolanti e cementazione superficiale. Tali misure permettono di ridurre il rischio di contaminazione di tali acquiferi.

La quasi totalità dell'area di studio, per la presenza di depositi a permeabilità molto bassa, rientra in una zona caratterizzata da un grado di vulnerabilità basso; secondo la tavola A.12.2 allegata al P.S. di Cortona: "La valutazione degli effetti – Valutazione del potenziale rischio d'inquinamento degli acquiferi: I livelli di pressione degli allevamenti suinicole e degli aggregati".

Solamente nel settore occidentale dell'area di studio, in corrispondenza degli affioramenti della facies francamente più sabbiosa (più permeabile), viene assegnato un grado di vulnerabilità alto.

Allo stato attuale delle conoscenze le uniche analisi chimiche e batteriologiche effettuate per definire lo stato di qualità delle acque sotterranee sono state realizzate nel pozzo interno all'area resort. Le analisi

chimiche sono state realizzate sia ai fini della potabilità (D. leg 02/02/2001 n° 31) che per il confezionamento di calcestruzzo (UNI EN 1008 del 04/2003). Relativamente alla potabilità le acque chimicamente non sono idonee solo per il parametro ferro Fe che è comunque di poco superiore ai valori limite. Relativamente alle norme UNI EN 1008 del 04/2003 le acque risultano idonee.” (v. Relazione agronomica punto 7 Approvvigionamento idrico).

Quanto sopra esposto permette di considerare basso il rischio di interferenza con gli acquiferi, sebbene almeno in alcune zone sussista, comunque, la possibilità, soprattutto in relazione alla presenza di captazioni poco profonde, di interferenza nelle poche zone a maggiore permeabilità. Si deve, comunque, precisare che allo stato attuale non risultano presenti pozzi ad uso potabile nelle immediate vicinanze dell'ara di intervento, tra l'altro in considerazione del fatto che, allo stato attuale delle conoscenze, si può ritenere che la qualità delle acque nell'area non rispetti i parametri di potabilità.

In ragione di quanto sopra esposto l'impatto è da ritenersi negativo di lieve entità irreversibile.

### **5.2.2.3 Rischio idraulico**

L'intervento interessa un'area collinare caratterizzata da livelli bassi di rischio idraulico.

I movimenti terra non modificano in misura significativa gli spartiacque o la morfologia del bacino. Dal punto di vista dei coefficienti di deflusso, allo stato di progetto si prevede un lieve incremento rispetto allo stato attuale di abbandono, mentre nello scenario 0 agricolo risulterebbero lievemente superiori rispetto allo stato attuale e di progetto. Per quanto riguarda i tempi di corrivazione, il sistema di drenaggio del golf ne produrrà un incremento, cui corrisponde un decremento della portata di picco, sia rispetto allo scenario 0 incolto che allo scenario 0 agricolo. Gli invasi rappresentano volumi di accumulo di parte dei deflussi superficiali che possono portare alla laminazione di parte dei deflussi. Nel complesso, quindi, le portate di piena del corso d'acqua si ritiene possano subire una riduzione, per quanto contenuta.

Per quanto riguarda le criticità idrauliche, l'aspetto più rilevante riguarda il rio del Puntellino, dove il progetto prevede strade sia in sinistra che in destra idraulica, l'utilizzo dell'attraversamento esistente (Tav. D.01 - Viabilità e percorsi interni), la presenza di aree di gioco al limite della fascia di rispetto del rio del Puntellino, la presenza di un laghetto a distanza e la presenza del tombamento immediatamente a valle dell'area di progetto (Tav. B.04 – Sintesi degli interventi). La valutazione del rischio idraulico può essere svolta in via qualitativa, in quanto non si dispone del rilievo topografico del corso d'acqua. Alcuni calcoli preliminari, che comunque non essendo basati sul rilievo del corso d'acqua risultano meramente indicativi, sono riportati nella *Relazione idraulica e idrologica* del progetto, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Si evidenzia che, in virtù anche delle misure di mitigazione imposte, gli elementi evidenziati rappresentano criticità principalmente per il campo da golf. Le interferenze con il corso d'acqua riguardano, comunque, il campo e le strade, quindi elementi a cui è connesso un rischio ben minore rispetto agli edifici, che si trovano invece in posizione di sicurezza.

La presenza di un unico attraversamento rappresenta una criticità, in quanto in caso di piena diviene un elemento di rischio per i fruitori, rende impossibile il passaggio da una parte all'altra del campo e, in caso di danni, rende impraticabile il gioco. Si ritiene che in futuro tale attraversamento potrà necessitare di adeguamento e/o integrazione con altri attraversamenti.

Oltre agli aspetti sopra citati relativi al rio del Puntellino, il fatto che il golf interessi alcuni impluvi e fossi minori rappresenta un fattore di rischio soprattutto in funzione del ristagno e dell'erosione dei versanti. Sono, comunque, previste idonee misure di mitigazione.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, non si dispone di dati per valutare le interferenze con il corso d'acqua. Sono, quindi, previste misure di mitigazione atte a verificare la continuità del reticolo esistente, anche minore, e a ridurre il numero degli attraversamenti, prevedendo per il rio del Puntellino il riutilizzo, dopo opportuno adeguamento, del guado esistente.

Nel complesso, adottando le opportune misure di mitigazione segnalate nella presente relazione, l'impatto può, comunque, essere ritenuto di lieve entità, a lungo termine e reversibile. Si evidenzia, comunque, che le valutazioni si basano su un quadro conoscitivo incompleto.

#### 5.2.2.4 Approvvigionamento idrico

##### Usi irrigui

##### Valutazione della produttività dell'acquifero

La superficie irrigua presente all'interno dell'area di progetto (73.2 ettari), ha un'estensione di circa 36 ettari e l'approvvigionamento idrico verrà garantito dall'utilizzazione delle acque sotterranee tramite la realizzazione di n°5 opere di captazione ad uso irriguo. Come riportato nei calcoli effettuati ai paragrafi seguenti, si stima un fabbisogno di acqua ad uso irriguo, per il corretto mantenimento del campo da golf, intorno a 100'000 mc annui. Queste quantità saranno necessarie tra i mesi di marzo e ottobre. L'area verrà inoltre dotata di n°5 laghetti che potranno stoccare, in totale, circa 70.500 mc di acqua, proveniente in misura prevalente dai pozzi e in parte dal sistema di drenaggio/raccolta acque, previsto nella stratificazione artificiale dei campi da gioco.

Considerando il bilancio tra le precipitazioni, l'evaporazione e l'utilizzo di parte dei volumi idrici e il fabbisogno irriguo, nel periodo marzo-ottobre risulta necessario prelevare dalla falda in media 80'000 mc, secondo calcoli che sono dettagliati ai paragrafi seguenti. Tale valore risulta in linea con i calcoli preliminari della *Relazione Idraulica e idrologica*, che stimano in 67'000 mc il prelievo da falda, a cui vanno aggiunti circa 20'000-25'000 mc di reintegro dei laghi per l'evaporazione. Gli 80'000-90'000 mc che verranno prelevati dai pozzi nei mesi compresi tra marzo e ottobre (8 mesi), potranno essere garantiti tramite pompaggio di circa 400-450 mc di acqua al giorno e quindi 80-90 mc per ciascun pozzo.

Negli altri mesi (tra novembre e febbraio), al fine di garantire la piena efficienza dei laghetti per marzo, dovranno essere prelevati dalla falda sotterranea almeno 15.000/20.000 mc. Queste quantità, se necessarie e dunque solo dopo aver controllato i volumi stoccati nei laghetti, potranno essere garantite, nei mesi di gennaio e febbraio, con le stesse portate di esercizio precedentemente calcolate.

Gli acquiferi che verranno attraversati con i pozzi si rilevano in strati di modesto spessore, costituiti soprattutto da sabbie limose a tratti ghiaiose. Gli intervalli ghiaiosi sono comunque rari e sempre associati ad un'alta percentuale di matrice fine che tende a diminuirne la permeabilità. Gli acquiferi verranno incontrati a profondità variabili non precisamente identificabili a priori; questo soprattutto in relazione alle caratteristiche peculiari dei depositi presenti nell'area di studio, che hanno un andamento lenticolare, non garantendo dunque una continuità laterale dei livelli acquiferi stessi.

Ai fini della presente relazione, si stima dunque plausibile valutare cautelativamente una portata di esercizio minima per singola opera pari a circa 1-1.5 l/sec (60-90 l/min), che si ritiene ottenibile anche tramite idonee caratteristiche costruttive dei n°5 pozzi previsti. Tale stima risulta in linea con i valori inferiori stimati nella Relazione geologica del progetto. L'efficienza del sistema pozzo-acquifero potrà essere massimizzata tramite degli accorgimenti costruttivi, che risultano estremamente importanti e in accordo con la Relazione Geologica preliminare redatta dal geologo B. Chiodini, che possono essere di seguito riassunti:

- I pozzi dovranno essere di grande diametro (700-800 mm) e realizzati con metodologia a circolazione inversa di fanghi o percussione, il tubo d'esercizio sarà al minimo di 200 mm, dotato di filtri a spirale continua tipo Johnson o micro-fessurati, posizionati all'altezza degli acquiferi da sfruttare. Il dreno sarà costituito da ghiaietto siliceo calibrato del Ticino, da posizionare in corrispondenza del tratto di tubo filtrato. Il filtro ed il dreno dovranno essere idoneamente dimensionati in relazione alla granulometria degli acquiferi attraversati. La porzione superficiale dovrà essere cementata ed idonei tamponi dovranno essere inseriti per isolare l'acquifero da sfruttare.

- Al termine dei lavori e dopo lo sviluppo e lo spurgo dei pozzi, dovranno essere realizzate idonee prove di portata a scalini per determinare la portata di esercizio e prove di portata a lunga durata per definire le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero ed il raggio d'influenza dell'opera stessa.
- La pompa dovrà essere posizionata alla quota ritenuta più opportuna ed idoneamente dimensionata in relazione alla portata di esercizio ed al livello piezometrico.

Tutto questo premesso, anche se gli acquiferi profondi che verranno intercettati potranno essere di limitato spessore e potranno non avere un'elevata continuità laterale, si può comunque cautelativamente asserire che le riserve disponibili di acqua, presenti al di sotto dei 73.2 ettari di terreni interni all'area di progetto, sono superiori alle quantità richieste ad uso irriguo calcolati in 90.000 mc annui, necessarie per il mantenimento dei campi da golf (36 ettari).

Si ritiene opportuno prevedere un idoneo sistema di monitoraggio come di seguito descritto, sia qualitativo che quantitativo. Per la qualità delle acque sotterranee potrà essere previsto, con cadenza annuale, un prelievo delle acque provenienti dai pozzi ad uso irriguo per determinare i principali parametri chimico-fisici al fine di controllare un'eventuale variazione anomala delle concentrazioni e peggioramento qualitativo.

Annualmente nel periodo di maggiore sfruttamento della falda dovranno essere effettuate delle prove di portata, idonee a confermare e/o modificare i valori di portata di esercizio per ciascun opera, sempre al fine di ottimizzare lo sfruttamento e di adeguarlo agli effettivi fabbisogni idrici.

#### Interferenza con pozzi esistenti

Non si prevedono interferenze tra le opere in progetto e i pozzi esistenti; tali valutazioni potranno essere precisamente definite solamente a seguito di adeguate prove di portata da eseguire sui pozzi in progetto.

#### Bilancio idrico

Si evidenzia che:

- nei mesi di marzo e aprile è accettabile mantenere i laghi ad un livello al di sotto di quello massimo, in modo da poter immagazzinare eventi piovosi di una certa entità che, se fossero pieni gli invasi, andrebbero persi,
- nel mese di ottobre e, nel caso di annate non particolarmente siccitose, in settembre (almeno verso fine mese), anche in funzione di quanto espresso al punto precedente, è possibile limitare il prelievo da falda in considerazione della elevata piovosità media di tali mesi e in quelli successivi, nonché del fatto che in tale periodo di riposo o minor crescita vegetativa, la stima di assenza di deflusso dalle aree non irrigate, risulta probabilmente troppo cautelativa (in altre parole il deflusso da precipitazioni meteoriche risulta probabilmente maggiore).

Le misure di gestione descritte ai punti precedenti potrebbero tradursi in risparmi di diverse migliaia di metri cubi.

#### Valutazione degli scenari e sintesi dei risultati

In sintesi, l'analisi geologica ha mostrato che l'area è caratterizzata da un sistema multifalda formato da strati a maggiore permeabilità intercalati da ampi strati argillosi o, comunque, poco permeabili. Il sistema di pozzi previsto dal progetto andrà ad attingere a falde a profondità maggiore di quelle cui attingono i pozzi esistenti, senza, quindi, impatti sulle captazioni esistenti, a condizione di

Per quanto riguarda la produttività delle opere è stato valutato di assumere, cautelativamente valori leggermente inferiori a quelli ipotizzati come plausibili dalla relazione geologica (1 l/sec su 5 pozzi), in considerazione del fatto che non esistono dati di particolare significatività circa la produttività degli acquiferi in un raggio ampio nell'intorno dell'opera. Sulla base di questi valori è stato impostato il bilancio idrico a partire dai dati del fabbisogno ricavabili dalla *Relazione agronomica*. Il bilancio è stato impostato su base giornaliera in funzione di dati storici di precipitazione e temperature in modo da poter simulare le

condizioni meteorologiche degli ultimi vent'anni e valutare il rischio di crisi idrica nel periodo di simulazione.

Il modello ha considerato le escursioni nel volume invasato nei laghi dovuto ai prelievi per irrigazione, alle precipitazioni, al prelievo da falda e all'evaporazione dei laghi. I risultati hanno evidenziato che mediamente, nel periodo irriguo, i laghi mantengono un livello superiore all'85% di riempimento, scendendo al di sotto di tale soglia nel periodo di luglio, agosto e settembre, scendendo solo raramente al di sotto di 2 m di altezza d'acqua. Il prelievo complessivo da falda risulta in media di 80'000-85'000 mc. La portata che si ritiene possa essere attinta dal sistema dei pozzi insieme alla funzione di compenso nel periodo estivo fornita dai laghi permette di rispettare il programma di irrigazione previsto. Produttività della falda leggermente maggiori permettono di compensare fabbisogni idrici fino al 50% maggiori.

Si evidenzia che il prelievo riguarda un acquifero che non risulta presentare particolari problemi di crisi idrica, ai sensi del Piano di bacino del f. Arno.

Rispetto allo scenario attuale i consumi idrici di progetto risultano sensibilmente maggiori, sia nel caso di incolto che nel caso di recupero agricolo. In particolare, in quest'ultimo caso, si stimano 35'000-40'000 mc di consumi potenziali, rispetto ai quali i consumi del golf risultano più che doppi.

Quest'ultimo aspetto, unito ai livelli di indeterminatezza legati ai fabbisogni reali rendono l'impatto sulla falda negativo rilevante (o medio) a lungo termine e reversibile rispetto allo scenario 0 incolto, medio rispetto allo scenario 0 agricolo. Quest'ultimo risulta avere un impatto negativo di lieve entità rispetto allo scenario attuale di agricolo incolto.

L'impatto sugli attingimenti esistenti risulta tendenzialmente positivo rispetto allo scenario 0 agricolo, in quanto in questo scenario alcune captazioni potrebbero essere eseguite a profondità inferiori interferendo con i pozzi esistenti e trascurabili rispetto allo scenario 0 incolto. Lo scenario 0 agricolo si valuta possa avere un impatto negativo di lieve entità rispetto allo scenario 0 incolto.

### **Usi potabili**

Si evidenzia come i consumi prevalenti siano legati all'area resort, che contribuisce per quasi il 90% ai consumi di circa 10'000 mc/anno complessivi nell'area. L'impianto idrico della clubhouse è dimensionato su un picco di 8 mc/giorno. L'impianto dell'area manutenzione è dimensionato per una portata di 2 mc/giorno.

Nello scenario 0, applicando i medesimi parametri, si ottengono i risultati della seguente tabella, con un consumo di circa 5'000 mc/anno, pari circa alla metà dei consumi che si verificano nello scenario di progetto. L'impatto del golf rispetto allo scenario 0 è, quindi, di circa 5'000 mc/anno.

L'approvvigionamento idrico è previsto da acquedotto, sebbene l'allaccio non sia stato ancora completato. Al fine di mitigare l'impatto potenziale legato a questa indeterminatezza si propone come misure di mitigazione di condizionare la realizzazione del golf al completamento della rete acquedottistica, ovvero al rinvenimento di un'altra fonte adeguata a coprire i consumi stimati, e di realizzare serbatoi in grado di consentire la continuità dell'approvvigionamento per almeno 3 giorni consecutivi.

In ragione degli elementi di indeterminatezza circa la disponibilità idrica, si giudica l'impatto di media rilevanza a lungo termine, reversibile.

### **5.2.2.5 Smaltimento reflui**

L'immissione nel reticolo idrico superficiale di scarichi provenienti dagli insediamenti previsti (Club House e area manutenzione) comporterebbe effetti ambientali significativi, in quanto i corsi d'acqua interessati presentano portate esigue nel periodo di scarsa o nulla piovosità, periodo che in prevalenza coinciderebbe con la stagione di punta del carico d'utenza, pur essendo le portate scaricate di modesta entità. Per questo motivo si ritiene importante evitare lo scarico dell'effluente direttamente nei ricettori finali.

Per il trattamento delle acque reflue provenienti dalla Club House è previsto un sistema di fitodepurazione per il riutilizzo delle acque trattate a fini irrigui. Quanto alle acque meteoriche, verrà realizzato un sistema di convogliamento dai tetti e dai parcheggi con sistemi di depurazione adeguati (degrassatori, disoleatori, etc.) e convogliamento negli invasi utilizzati a scopo irriguo. Le acque di pertinenza dell'area manutenzione è previsto che vengano sottoposte ad analogo trattamento, ma il progetto non riporta le dimensioni della vasca di depurazione, mentre per le acque meteoriche in questo caso non è previsto il riuso bensì l'immissione nel Rio del Puntellino.

Tale sistema di trattamento rappresenta la soluzione migliore agli effetti dell'impatto ambientale, in quanto le tecnologie tipicamente utilizzate, quali mini-impianti ad ossidazione totale o simili, presentano: elevate vulnerabilità alle marcate variazioni del carico presenti, modesta capacità tampone, impoverimento della biodiversità biologica delle acque, scarsa integrazione paesaggistica, scarsa affidabilità gestionale. A ciò si aggiunge la possibilità, e il relativo beneficio ambientale, di recuperare e riutilizzare le acque trattate, limitando il prelievo acque dalla falda o dall'acquedotto comunale per l'irrigazione del verde delle pertinenze.

In definitiva, a questo indicatore si attribuisce un grado d'impatto medio reversibile a breve termine, in quanto il sistema potrà essere ragionevolmente adeguato qualora non si rivelasse correttamente progettato. La mitigazione significa la messa a punto di un progetto esecutivo tale da dimostrare le garanzie di efficace dimensionamento.

Nello scenario 0, l'impatto è nullo in quanto l'utenza è inesistente.

### **Impatto cumulativo con Resort**

Il carico di tale emissione, pur soggetta a trattamento depurativo provoca un peggioramento delle acque del Rio del Puntellino (recettore), per cui si segnala un impatto negativo.

In conclusione, per questo indicatore relativamente all'utenza Resort si attribuisce un grado d'impatto rilevante nel caso di realizzazione del progetto Golf, mediamente elevato nel caso dello scenario zero.

## **5.2.3 Suolo e sottosuolo**

### **5.2.3.1 Morfologia**

Il progetto prevede l'esecuzione di movimenti terra (scavi e rinterri) in particolare per la modellazione delle aree di gioco e per la realizzazione di cinque invasi idrici artificiali per lo stoccaggio delle acque ai fini irrigui. Le terre di scavo ammontano complessivamente a 244.000 mc e vengono completamente reimpiegate in loco per le operazioni di rinterro. I movimenti di terra variano tra riporti massimi di 4 ml e scavi massimi di 6 ml.

Il progetto non modifica le quote minime e massime riscontrabili allo stato attuale, lasciando pertanto inalterate, al suo interno, le giaciture estreme. A queste si aggiungono, nel settore meridionale del campo in prossimità della buca 6, un'altra quota massima per la presenza di un poggetto e, nel settore orientale del campo un'ulteriore quota minima sul fondo dell'invaso artificiale.

Le attuali pendenze dei versanti vengono spesso modificate in corrispondenza delle buche, delle costruzioni e del campo pratica, ma generalmente in maniera contenuta e poco apprezzabile (entro il 5%). La verifica sulla variazione delle pendenze previste dal progetto dimostra come su quasi il 92% della superficie la modifica sia pressoché nulla.

Il progetto non modifica gli impluvi principali, che corrispondono alle vallecole di recapito dei quattro micro bacini intercettati dal campo da golf (eccetto quanto specificato al punto c), né altera significativamente le linee minori di deflusso incise sul fianco dei versanti.

Le uniche modifiche significative alla rete delle linee drenanti superficiali sono riferibili a:

- a. previsione dell'invaso artificiale (settore nord-orientale) che tuttavia non elimina la continuità dell'impluvio;

- b. previsione dell'invaso artificiale in prossimità del Rio del Puntellino;
- c. previsione di parziale riempimento di una vallecola nella parte alta del micro bacino (settore sud-occidentale) per la realizzazione di una buca del percorso di gioco (l'allontanamento delle acque è comunque garantito dalla rete di drenaggio artificiale).

La realizzazione del Golf, sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area, produrrebbero pertanto impatti strutturali sull'assetto morfologico, lievi e irreversibili (rango 3).

La realizzazione del Golf e del Resort, sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area, stante la realizzazione del Resort in un'area già trasformata morfologicamente dalla precedente utilizzazione quale impianto termale, produrrebbero impatti strutturali di pari entità, lievi e irreversibili (rango 3).

L'utilizzazione dell'area ai fini agricoli, in presenza del Resort, rispetto all'attuale situazione di semiabbandono produrrebbe impatti lievi e reversibili a breve termine (rango 1). L'impatto, pure lieve, viene considerato in virtù della frequente sistemazione a ritto chino dei campi, che favorisce l'erosione del suolo.

#### **5.2.3.1 Suolo e sottosuolo**

L'area oggetto di studio è stata oggetto di indagini geognostiche e geofisiche, concentrate principalmente nell'area Resort e nelle zone di futura realizzazione dei 5 laghetti.

Le indagini hanno permesso di avere un quadro preciso sulla situazione stratigrafica, geomorfologica, litostratigrafica ed idrogeologica dei terreni che verranno interessati sia dalle opere edili che dalle modellazioni morfologiche del pendio. Le indagini geognostiche hanno permesso di effettuare delle verifiche di stabilità sia globali del versante che puntuali relative ai fronti di scavo ed alle sponde dei laghetti in progetto. I risultati di tali verifiche di stabilità hanno evidenziato valori di fattori di sicurezza "Fs", anche in condizioni sismiche, superiori ai minimi richiesti dalla vigente normativa in materia (D.M. 14/01/2008).

In generale non si rilevano impatti (positivo o negativi) in fase di esercizio dal punto di vista geologico. In fase di costruzione sono prevedibili impatti di entità media, in quanto i movimenti terra sulla superficie scoperta da vegetazione incrementano il rischio di formazione di instabilità.

### **5.2.4 Vegetazione e flora**

#### **5.2.4.1 Vegetazione**

La fase di costruzione determinerà l'eliminazione della vegetazione da gran parte dell'area di intervento, ad esclusione della vegetazione sulle rive del rio del Puntellino e del boschetto a dominanza di cerro.

In fase di esercizio, la presenza di cinque nuovi stagni potrebbe favorire l'instaurarsi di vegetazione di ambienti palustri, seppur l'attuale dettaglio progettuale non permetta di esprimersi con sicurezza. La creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati e il locale ampliamento del bosco lungo il raccordo autostradale favorirà il mantenimento in buono stato di conservazione della vegetazione forestale. In questa fase, la vegetazione originaria sarà sensibilmente modificata e confinata in porzioni di limitata dimensione esterne ai campi da golf, a forma stretta e allungata, frammentate; localizzati interventi di taglio riguarderanno la vegetazione lungo il Rio del Puntellino in corrispondenza delle buche 1,7, 8 e 9; parallela al Rio Puntellino sarà inoltre presente una doppia pista per le golf cars, che al pari degli altri tratti di piste comporterà perdita di vegetazione. La vegetazione lungo un fossetto presso Borgonuovo non sarà ripristinata per la presenza delle buche 15 e 16. La costruzione della Club House, dell'Area Manutenzione e dei percorsi in macadam per le golf cars determinerà la perdita di 5,86 ettari di suolo e della relativa vegetazione attualmente presente.

In merito agli impatti cumulativi del campo da golf e del costruendo attiguo Resort, in fase di costruzione e di esercizio vanno considerate le superfici prative o incolte attualmente già sottratte dalle costruzioni esistenti e quelle, preponderanti, relative al completamento del Resort. In fase di esercizio occorre considerare gli effetti negativi degli scarichi di acque nere sulle acque e quindi anche sulla vegetazione delle rive del Rio Puntellino a valle del Resort.

- ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO)

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulla vegetazione risulteranno *lievi reversibili nel lungo periodo*.

B. Fase di esercizio - Gli impatti sulla vegetazione risulteranno negativi, *lievi e in gran parte reversibili nel lungo periodo*.

- ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU AGRICOLO)

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulla vegetazione risulterebbero *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

B. Fase di esercizio - Gli impatti sulla vegetazione risulterebbero nel complesso *lievi e in gran parte reversibili nel lungo periodo*.

- IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO)

Gli impatti del campo da golf sono in gran parte reversibili nel breve o nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati, e reversibili nel lungo periodo sulla vegetazione del Rio Puntellino. Gli impatti cumulativi sulla vegetazione risulteranno pertanto maggiori, con un contributo del Resort pari a quasi il doppio delle superfici irrimediabilmente compromesse e per l'aumento degli impatti sulla vegetazione delle rive del Rio Puntellino, di maggior valore, a seguito del peggioramento della qualità delle acque a valle del Resort. Mantenendo la stessa terminologia usata per le alternative, in considerazione della brevità, della limitatissima larghezza e della composizione dei tratti di vegetazione interessati, gli impatti cumulativi saranno *lievi irreversibili* su 10,5 ettari e *lievi e reversibili nel lungo periodo* sulle restanti superfici.

- IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU AGRICOLO)

Rispetto allo scenario precedente, sono interessate nel complesso formazioni molto comuni di minor naturalità. Gli impatti risultanti sarebbero comunque molto simili, anche se lievemente maggiori, poiché gli impatti sulla vegetazione delle rive del Rio Puntellino, di maggior valore, sarebbero aumentati dal peggioramento della qualità delle acque a valle del Resort. Mantenendo la stessa terminologia usata per le alternative, in considerazione della brevità, della limitatissima larghezza e della composizione dei tratti di vegetazione interessati, gli impatti cumulativi saranno quindi *lievi irreversibili* su 10,5 ettari e *lievi e reversibili nel lungo periodo* sulle restanti superfici.

- ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe limitati mutamenti alla vegetazione attuale, con effetti positivi per il progressivo passaggio a forme di vegetazione più naturale, per ingresso di specie dei prati e di arbusti. Gli impatti sulla vegetazione risulterebbero pertanto nel complesso *positivi*.

- ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe mutamenti alla vegetazione attuale, con scomparsa degli incolti e sensibile riduzione dei prati da sfalcio.

Gli impatti sulla vegetazione risulterebbero pertanto nel complesso *lievi e reversibili nel breve periodo*.

#### **5.2.4.2 Flora**

La fase di costruzione determinerà l'eliminazione della vegetazione dell'area di intervento, comprese alberature isolate, ad esclusione della vegetazione lungo il rio del Puntellino e del boschetto a dominanza di cerro.

In fase di esercizio, la presenza di cinque nuovi stagni potrebbe favorire l'ingresso di poche e comuni piante acquatiche e palustri, in base all'attuale dettaglio progettuale. La creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati e il locale ampliamento del bosco lungo il raccordo autostradale favorirà il mantenimento in buono stato di conservazione di molte piante, per aumento del loro numero. In questa fase, la vegetazione originaria sarà sensibilmente modificata e confinata in porzioni di limitata dimensione esterne ai campi da golf, a forma stretta e allungata, frammentate; solo locali interventi di taglio riguarderanno le piante (in prevalenza salici e pioppi) del Rio Puntellino in corrispondenza delle buche 1,7, 8 e 9. La costruzione della Club House, dell'Area Manutenzione e dei percorsi in macadam per le golf cars determinerà la perdita di 5,86 ettari di suolo e delle relative piante attualmente presenti.

In merito agli impatti cumulativi del campo da golf e del costruendo attiguo Resort, in fase di costruzione e di esercizio vanno considerate le superfici prative o incolte attualmente già sottratte dalle costruzioni esistenti e quelle, preponderanti, relative al completamento del Resort. In fase di esercizio occorre considerare gli effetti negativi degli scarichi di acque nere sulle acque e quindi anche sulle piante delle rive del Rio Puntellino a valle del Resort.

- ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO)

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulla flora risulteranno *lievi reversibili nel lungo periodo*.

B. Fase di esercizio - Gli impatti sulla flora risulteranno negativi, *lievi e in gran parte reversibili nel lungo periodo*.

- ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU AGRICOLO)

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulla flora risulteranno *non significativi*.

B. Fase di esercizio - Gli impatti sulla flora risulteranno *non significativi*.

- IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO)

Sono interessate in gran parte piante molto comuni, comprese quelle dei prati e degli incolti del Resort, ad eccezione delle piante delle rive, degli arbusti e degli alberi isolati, comunque tutti comuni. Gli impatti del campo da golf sono in gran parte reversibili nel breve o nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati, e reversibili nel lungo periodo sugli alberi lungo il Rio del Puntellino. Gli impatti cumulativi sulla flora risulteranno pertanto maggiori, con un contributo del Resort pari a quasi il doppio delle superfici irrimediabilmente compromesse e per l'aumento degli impatti sulla flora delle rive del Rio Puntellino, di maggior valore, a seguito del peggioramento della qualità delle acque a valle del Resort. Mantenendo la stessa terminologia usata per le alternative, in considerazione della brevità, della limitatissima larghezza e della composizione dei tratti di vegetazione interessati, gli impatti cumulativi saranno *lievi irreversibili* su 10,5 ettari e *lievi e reversibili nel lungo periodo* sulle restanti superfici.

- IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU AGRICOLO)

Rispetto allo scenario precedente, sono interessate nel complesso specie ancora più comuni, comprese quelle dei prati e degli incolti del Resort ad eccezione delle specie delle rive dei corsi d'acqua, comunque tutte comuni. Gli impatti risultanti sarebbero comunque molto simili, poiché gli impatti sulla flora delle rive del Rio Puntellino, di maggior valore, restano invariati. Mantenendo la stessa terminologia usata per le alternative, gli impatti cumulativi saranno quindi *lievi irreversibili* su 10,5 ettari e *lievi e reversibili nel lungo periodo* sulle restanti superfici.

- ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe limitati mutamenti all'attuale complesso di piante, con effetti positivi per il progressivo passaggio a forme di vegetazione più naturale, per ingresso di piante dei prati e di nuovi arbusti. Gli impatti sulla flora risulterebbero pertanto nel complesso *positivi*.

- ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe mutamenti all'attuale complesso di piante, con scomparsa della flora degli incolti e sensibile riduzione di quella dei prati da sfalcio, a vantaggio di colture agrarie, povere di flora.

Gli impatti sulla flora risulterebbero pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

### 5.2.5 Fauna

Non tutte le specie di fauna citate in questa relazione sono direttamente interessate dalla realizzazione dell'impianto, in quanto sono presenti negli immediati dintorni e non nelle aree oggetto di intervento.

L'impatto sulla fauna è maggiormente legato a fenomeni di disturbo, piuttosto che alla perdita diretta di singoli animali. Di seguito vengono comunque analizzati sia gli impatti diretti (perdita di animali) sia gli impatti indiretti (disturbo alla fauna).

**Perdita di individui o di specie animali.** Gli impatti diretti sono derivanti, in fase di costruzione, dagli interventi che comportino la totale asportazione degli habitat interessati e della relativa fauna.

In fase di esercizio l'impatto diretto è rivolto ad organismi di piccole dimensioni (anfibi, rettili, piccoli mammiferi) per possibili collisioni con macchine operatrici e veicoli, per le quotidiane attività di sfalcio meccanico, per possibili circoscritti effetti tossici dei prodotti antiparassitari (fungicidi ed erbicidi). Sugli anfibi sono documentati effetti tossici di prodotti antiparassitari. Rimandiamo alla relazione agronomica allegata per quanto riguarda il ruolo delle lavorazioni e di altre pratiche agricole nel previsto campo da golf nel cercare di limitare al massimo l'uso di fungicidi e insetticidi; non è previsto l'uso di prodotti diserbanti.

**Disturbo alle popolazioni animali.** L'impatto indiretto sulla fauna è legato all'azione di disturbo provocata dal rumore e dalle attività di cantiere in fase di costruzione e, in fase di esercizio, dalla perdita di 5,86 ettari di prati da sfalcio e di incolti per la costruzione della Club House, dell'Area Manutenzione e dei percorsi in macadam per le golf cars, dalla presenza umana (macchine e operai per la manutenzione, giocatori, pubblico, ecc.), dalla scarsa naturalità del campo da golf (percorso di gioco).

Considerata la tipologia dell'opera in questione e le caratteristiche delle specie - ad elevata suscettibilità al disturbo, ma a buona od ottima mobilità (ad esclusione del periodo invernale, per le specie che vanno in letargo, e degli anfibi) - il gruppo maggiormente interessato dall'intervento è quello degli uccelli e, secondariamente, quello dei mammiferi. L'opera in progetto potrebbe comunque provocare, in fase di costruzione e di esercizio, l'allontanamento di specie di altri gruppi faunistici, per azioni di disturbo, con diminuzione dell'abbondanza delle popolazioni.

In fase di costruzione l'impatto sulla fauna è relativo principalmente ai movimenti terra per la costruzione del campo da golf. Tale impatto è diretto (perdita di animali) per le specie presenti nelle aree al momento dell'intervento. Tenuto conto dell'ottima mobilità delle specie, tale impatto è presente soprattutto quando gli interventi (scavi, movimenti terra, tagli della vegetazione, ecc.) vengono effettuati in periodo primaverile - estivo (periodo riproduttivo e di maggior attività biologica) o invernale (per i mammiferi e per gli anfibi). Gli interventi effettuati nei mesi tardo-estivi ed autunnali, da agosto ad ottobre, provocano soprattutto, ma non esclusivamente, l'allontanamento degli animali e quindi principalmente un impatto indiretto.

Impatti indiretti per perdita di habitat e isolamento delle porzioni naturali di non gioco sono state rilevate dagli studiosi soprattutto per anfibi e uccelli. L'impianto in progetto include porzioni di non gioco di dimensione media inferiore ad un ettaro, di forma variabile ma riconducibile più frequentemente ad un

corridoio stretto e allungato. In fase di esercizio l'impianto risulterà fortemente isolato rispetto al territorio circostante. I collegamenti da e verso l'esterno nei quadranti meridionali saranno ostacolati o impediti, come avviene attualmente, dalla presenza del raccordo autostradale e saranno possibili, per le specie terrestri, solo in corrispondenza dei sovrappassi stradali. La presenza delle buche 11, 12 e 14 limiterà i collegamenti verso ovest. La presenza della buca 10, della Club House, del Resort e di un vigneto specializzato limiterà fortemente i collegamenti verso nord, e analogamente i collegamenti verso est saranno fortemente ostacolati dalla presenza di vigneti specializzati e delle buche 3 e 4. Localizzati e ridotti "varchi" per specie animali terrestri sono presenti in prossimità della buca 2, e, con funzione ecologicamente meno efficiente, verso i campi coltivati di Manzano Vecchio a nord-est dell'impianto, in corrispondenza della buca 10.

Effetti positivi, limitati in base all'attuale dettaglio progettuale e di varia efficacia in relazione alle differenti classi animali, sono possibili in fase di esercizio per la creazione di cinque nuovi stagni, di siepi, di boschetti, di fasce alberate e per il locale ampliamento del bosco lungo il raccordo autostradale.

In merito agli impatti cumulativi del campo da golf e del costruendo attiguo Resort, in fase di costruzione e di esercizio vanno considerati gli impatti indiretti per la perdita di superfici prative o incolte attualmente già sottratte dalle costruzioni esistenti e di quelle, preponderanti, relative al completamento del Resort. In fase di esercizio occorre considerare inoltre gli effetti negativi degli scarichi di acque nere sulle acque e quindi anche sulla fauna (anfibi) del Rio Puntellino a valle del Resort.

Si riportano di seguito gli impatti previsti e/o prevedibili su ciascuna classe di vertebrati.

#### **5.2.5.1 Anfibi**

Nell'area di intervento al momento sono sicuramente presenti solo rospo comune e rana esculenta e ragionevolmente possono essere presenti, delle altre specie segnalate per l'area di studio, solo rana di Lessona e, poco probabilmente, rana dalmatina.

Alcuni siti di riproduzione e di rifugio saranno interessati in modo diretto dalle attività di movimento terra, con possibile ma limitata perdita di esemplari. La fase di costruzione determinerà il temporaneo allontanamento di tutte le specie dall'area di intervento. In fase di esercizio, la presenza di cinque nuovi stagni potrebbe favorire il mantenimento e l'incremento delle attuali popolazioni di anfibi. L'ingresso di nuove specie anfibi è poco probabile in base all'attuale dettaglio progettuale e risulta assai improbabile per tre dei cinque stagni, perché ostacolato da barriere di ambienti sfavorevoli (campi di gioco, percorsi per golf cars). Sempre in fase di esercizio, sono possibili impatti diretti nel periodo marzo-novembre per eventuali collisioni con veicoli, con golf cars e con macchine operatrici, per le quotidiane attività di sfalcio meccanico, per possibili localizzati effetti tossici di prodotti antiparassitari (fungicidi ed insetticidi), in particolare vicino alle buche 16 e 18.

Nel complesso in fase di costruzione saranno interessate tre specie molto comuni in provincia ed in Toscana, ad eccezione della rana dalmatina, la cui presenza è però da confermare.

- ALTERNATIVE DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO) E (GOLF SU AGRICOLO)
- A. Fase di costruzione - Gli impatti sugli anfibi risulteranno *lievi e reversibili nel breve periodo* solo per la presenza potenziale della rana dalmatina.
- B. Fase di esercizio - Agli impatti lievemente positivi, a medio-lungo periodo, derivanti dalla presenza di gruppi di arbusti e di boschetti, utilizzati preferenzialmente per gli spostamenti in ambienti quali quello dell'area di intervento, si contrappongono possibili impatti negativi per perdita di habitat e per perdita di animali. Tutte le specie, ad eccezione della rana esculenta, sono strettamente protette.

Gli impatti sugli anfibi risulteranno pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO/ SU AGRICOLO)

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati, e reversibili nel lungo periodo sulla vegetazione del Rio Puntellino. Gli impatti cumulativi sugli anfibi risulteranno maggiori, soprattutto nello scenario con incolto, per l'aumentata presenza umana e i possibili impatti diretti per collisione con veicoli, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di limitata idoneità per gli anfibi, e per il peggioramento della qualità delle acque del Rio Puntellino a valle del Resort. Gli impatti cumulativi saranno *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)**

La mancata realizzazione del progetto non determinerebbe sostanziali mutamenti all'attuale modesto popolamento di anfibi o, tutt'al più, un lieve miglioramento per un possibile aumento di prede a seguito dell'aumento di naturalità della vegetazione. Gli impatti sugli anfibi risulterebbero pertanto nulli o non significativamente positivi.

- **ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)**

La mancata realizzazione del progetto non determinerebbe sostanziali mutamenti all'attuale modesto popolamento di anfibi o, tutt'al più, un lieve peggioramento per un possibile scadimento della qualità delle acque del Rio del Puntellino e della locale rete scolante a causa di trattamenti antiparassitari, con diminuzione di prede per gli anfibi o perdita di esemplari, in particolare di stadi giovanili (girini).

Gli impatti sugli anfibi risulterebbero pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

### **5.2.5.2 Rettili**

Tutte le specie segnalate per l'area di studio sono certamente o probabilmente presenti anche nell'area di intervento.

Queste specie risultano minacciate in modo diretto ma localizzato dalle varie fasi concernenti la costruzione dell'impianto. Infatti, alcuni siti di riproduzione e di rifugio saranno interessati in modo diretto dalle attività di movimento terra, con possibile perdita di esemplari. La fase di costruzione determinerà il temporaneo allontanamento di tutte le specie dall'area di intervento; nessun impatto verrà causato dal rumore conseguente alle opere di costruzione. In fase di esercizio, la creazione di nuove siepi e boschetti e il locale ampliamento del bosco lungo il raccordo autostradale favoriranno il mantenimento e l'incremento delle attuali popolazioni di rettili. Non sono prevedibili ingressi di nuove specie a seguito di questi interventi di compensazione, perché specie differenti da quelle indicate per l'area in esame mancano anche dal territorio circostante. In questa fase, sono possibili impatti diretti nel periodo marzo-novembre per possibili eventuali collisioni con veicoli, con golf cars e con macchine operatrici, per le quotidiane attività di sfalcio meccanico, per possibili localizzati effetti tossici di prodotti antiparassitari (fungicidi ed insetticidi). Impatti indiretti sono prevedibili per perdita di 5,86 ettari di media idoneità.

Tutte le specie conosciute con certezza nell'area risultano a vasta distribuzione, sono in favorevole stato di conservazione in Italia e in Toscana e sono in grado di compiere brevi spostamenti per colonizzare nuovi ambienti. Inoltre, non sono vincolate ad un unico habitat, ma sono capaci di svolgere il ciclo vitale in una vasta gamma di tipologie ambientali. Tutte le specie sono strettamente protette.

- **ALTERNATIVE DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO) E (GOLF SU AGRICOLO)**

A. Fase di costruzione - Gli impatti sui rettili risulteranno *non significativi*.

B. Fase di esercizio - Agli impatti lievemente positivi derivanti dalla creazione di siepi, utilizzabili come luogo di rifugio, di passaggio e di alimentazione, si contrappongono possibili impatti negativi per perdita di esemplari e per perdita di habitat, di scarsa idoneità. A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati e considerato il loro favorevole stato di conservazione, gli impatti sui rettili nella fase di esercizio risulteranno pertanto *non significativi*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO/ SU AGRICOLO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sui rettili risulteranno maggiori, soprattutto nello scenario con incolto, per l'aumentata presenza umana e per i possibili impatti diretti per collisione con veicoli, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di media idoneità per i rettili. Gli impatti cumulativi saranno *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)**

La mancata realizzazione del progetto non determinerebbe sostanziali mutamenti all'attuale modesto numero di specie di rettili o, tutt'al più, un lieve miglioramento per l'aumento dell'idoneità degli habitat e per un possibile aumento di prede a seguito dell'aumento di naturalità della vegetazione. Gli impatti sui rettili risulterebbero pertanto *positivi*.

- **ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)**

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe un lieve peggioramento per una diminuzione di idoneità degli habitat e per una probabile diminuzione di prede dovuta al maggior uso di prodotti chimici (fertilizzanti, antiparassitari, diserbanti) e allo scadimento della qualità delle acque del Rio del Puntellino e della locale rete scolante. Gli impatti sui rettili risulterebbero pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

### **5.2.5.3 Uccelli**

Delle 42 specie segnalate in periodo riproduttivo nell'area di studio, 30 specie sono presenti anche nell'area di intervento, tra le quali anche tredici specie in sfavorevole stato di conservazione.

Queste specie risultano minacciate in modo indiretto ma, occasionalmente, anche diretto, dalle varie fasi concernenti la costruzione dell'impianto. Alcuni siti di riproduzione potrebbero infatti essere interessati dalle attività di movimento terra, con possibile ma limitata perdita di esemplari (uova, pulcini, adulti in cova). La fase di costruzione determinerà il temporaneo allontanamento di tutte le specie dall'area di intervento per l'intero periodo di costruzione, per perdita di habitat e disturbo umano (rumore, presenza di operai e di mezzi meccanici). Tutte le specie coinvolte sono dotate di ottime capacità di spostamento per cui possono colonizzare zone idonee vicine. In fase di esercizio sono possibili impatti diretti per possibili ma improbabili localizzati effetti tossici di prodotti antiparassitari (fungicidi ed insetticidi); la bibliografia reperita sull'argomento è risultata insufficiente a stabilire l'intensità di possibili effetti e, d'altro canto, i prodotti che saranno impiegati possiedono una bassa tossicità per gli uccelli. L'attività sportiva, con presenza umana e di macchine operatrici, avrà un effetto di disturbo solo per le specie più sensibili (rapaci diurni), provocandone l'allontanamento. È presumibile inoltre che gli effetti di disturbo dovuti alla presenza della Club House, dell'Area Manutenzione, del Resort e dell'impianto da golf si manifestino entro almeno 100 dall'area di intervento; l'entità degli effetti di disturbo provocati da attività umane sugli uccelli e altri animali a distanze fino a 100 m e oltre, con effetti più marcati sulle specie più sensibili e di maggiori dimensioni (ad es. rapaci diurni), è dimostrata da numerosi studi specifici in materia. Impatti indiretti su tutte le specie sono prevedibili per perdita di 5,86 ettari di alta idoneità per le specie degli ecosistemi agricoli.

La perdita e la diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione determinerà un generale impoverimento del numero di uccelli, sia nel numero delle differenti specie che nel numero dei singoli animali di ogni specie. Le porzioni esterne ai campi da golf, per la loro conformazione (stretta e lunga), la loro frammentazione e la loro limitata dimensione potranno infatti svolgere solo parzialmente le funzioni ecologiche degli ampi e continui prati da sfalcio e incolti presenti attualmente nell'area di intervento; il

rapporto tra dimensioni degli ambienti vitali e popolazioni animali, compresi gli uccelli, è stata ampiamente studiata, con alcuni studi riferiti anche a campi da golf. In questa fase, in base all'attuale dettaglio progettuale, è poco probabile il futuro aumento di specie a seguito della presenza di cinque nuovi stagni. La creazione di nuove siepi e boschetti e il locale ampliamento del bosco lungo il raccordo autostradale favoriranno non solo il mantenimento delle popolazioni di alcune specie attualmente presenti ma dovrebbe consentire l'ingresso di qualche nuova specie presente nell'area vasta, quantomeno nel periodo invernale.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO)**

A. Fase di costruzione - Gli impatti sugli uccelli risulteranno *lievi e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Ai probabili impatti lievemente positivi derivanti dall'aumento di specie per la presenza di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio del Puntellino, si contrappongono impatti negativi per allontanamento di esemplari e di specie, per perdita e diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione, a carico anche delle tredici specie in sfavorevole stato di conservazione.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati, gli impatti sugli uccelli nella fase di esercizio risulteranno pertanto negativi, *medi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU AGRICOLO)**

A. Fase di costruzione – Il numero di specie ipotizzabile per questo scenario alternativo è inferiore a quella reale, per l'assenza di incolti e per la diminuita estensione di prati da sfalcio a vantaggio di ambienti idonei per un limitato numero di specie (colture agricole). Gli impatti sugli uccelli risulteranno comunque ugualmente *lievi e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Agli impatti positivi derivanti dall'aumento di specie per la presenza di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio del Puntellino, si contrappongono impatti negativi per allontanamento di esemplari e di specie, per perdita e diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione, a carico anche di specie in sfavorevole stato di conservazione.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati, gli impatti sugli uccelli risultano negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sugli uccelli risulteranno maggiori per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di media idoneità per gli uccelli. Gli impatti cumulativi saranno *medi e reversibili nel lungo periodo*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU AGRICOLO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sugli uccelli risulteranno lievemente maggiori, per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di media idoneità per gli uccelli. Gli impatti cumulativi saranno *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)**

La mancata realizzazione del progetto non determinerebbe sostanziali mutamenti all'attuale presenza di uccelli o, tutt'al più, un lieve miglioramento per l'aumento dell'idoneità degli habitat e per un possibile

aumento di prede a seguito dell'aumento di naturalità della vegetazione. Gli impatti sugli uccelli risulterebbero pertanto *positivi*.

- **ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)**

La mancata realizzazione del progetto e la messa a coltura delle zone incolte e di parte dei prati da sfalcio determinerebbe, come sopra accennato, una diminuzione del numero di specie di uccelli.

Gli impatti sugli uccelli risulterebbero pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

#### **5.2.5.4 Mammiferi**

Tutte le specie probabilmente presenti nell'area di studio possono frequentare anche l'area di intervento, comprese sei specie in sfavorevole stato di conservazione in Toscana. La presenza di tutte queste specie rimane comunque al momento solo potenziale.

Queste specie risultano minacciate in modo indiretto ma, occasionalmente, anche diretto, dalle varie fasi concernenti la costruzione dell'impianto. Alcuni siti di rifugio potrebbero infatti essere interessati dalle attività di movimento terra, con possibile ma limitata perdita di esemplari di poche specie di piccole dimensioni e meno mobili. La fase di costruzione determinerà il temporaneo allontanamento di tutte le specie dall'area di intervento per l'intero periodo di costruzione, soprattutto per perdita di habitat piuttosto che per disturbo umano, in quanto tutte le specie presenti hanno abitudini crepuscolari e notturne. Tutte le specie coinvolte sono dotate di una complessiva buona capacità di spostamento per cui possono colonizzare zone idonee vicine; sono inoltre specie non vincolate ad un unico habitat, essendo capaci di svolgere il ciclo vitale in ambienti differenti. In fase di esercizio sono possibili impatti diretti per possibili ma improbabili effetti tossici di prodotti antiparassitari (fungicidi ed insetticidi) mentre, come accennato per la fase precedente, gli effetti di disturbo saranno limitati, per le abitudini crepuscolari e notturne di tutte le specie. In questa fase, la perdita e la diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione determinerà un generale impoverimento nel numero di mammiferi, sia sia nel numero delle differenti specie che nel numero dei singoli animali di ogni specie. Impatti indiretti su tutte le specie sono prevedibili per perdita di 5,86 ettari di media idoneità per le specie degli ecosistemi agricoli. Le porzioni esterne ai campi da golf, per la loro conformazione (stretta e lunga), la loro frammentazione e la loro limitata dimensione potranno svolgere solo parzialmente le funzioni ecologiche degli ampi e continui prati da sfalcio e incolti presenti attualmente nell'area di intervento. Come specificato in premessa a questo capitolo, in fase di esercizio l'impianto risulterà fortemente isolato rispetto all'area vasta. In questa fase, la creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino favorirà il mantenimento delle popolazioni di mammiferi. Non sono prevedibili ingressi di nuove specie a seguito di questi interventi di compensazione, perché specie differenti da quelle indicate per l'area in esame mancano anche dall'area vasta.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO)**

A. Fase di costruzione - Gli impatti sui mammiferi risulteranno *lievi e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Ai possibili impatti lievemente positivi derivanti dalla presenza di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino, si contrappongono impatti negativi per allontanamento di esemplari e di specie, per perdita e diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione, a carico anche delle sei specie in sfavorevole stato di conservazione.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati, gli impatti sui mammiferi risulteranno pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU AGRICOLO)**

A. Fase di costruzione – Il numero di mammiferi in questo scenario alternativo è lievemente inferiore a quella reale, per l'assenza di incolti e per la diminuita estensione di prati da sfalcio, a vantaggio di ambienti idonei per un minor numero di specie.

Gli impatti sui mammiferi nella fase di costruzione risulterebbero *lievi e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Agli impatti lievemente positivi derivanti dalla presenza di nuove siepi e boschetti, si contrappongono impatti negativi per allontanamento di esemplari e di specie, per perdita e diminuzione di habitat riproduttivo e di alimentazione, a carico anche delle sei specie in sfavorevole stato di conservazione.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati,, gli impatti sui mammiferi nella fase di esercizio risulterebbero pertanto *non significativi*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sui mammiferi risulteranno lievemente maggiori, per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di scarsa idoneità. Gli impatti cumulativi saranno *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU AGRICOLO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sui mammiferi risulteranno lievemente maggiori, per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di scarsa idoneità. In considerazione degli impatti positivi dei rinverdimenti, gli impatti cumulativi saranno *non significativi*.

- **ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)**

La mancata realizzazione del progetto non determinerebbe sostanziali mutamenti all'attuale numero di mammiferi o, tutt'al più, un lieve miglioramento per un possibile aumento di prede a seguito dell'aumento di naturalità della vegetazione. Gli impatti sui mammiferi risulterebbero pertanto *positivi*.

- **ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)**

La mancata realizzazione del progetto e la messa a coltura delle zone incolte e di parte dei prati da sfalcio determinerebbe, come sopra accennato, una leggera diminuzione della ricchezza in mammiferi dell'area di intervento.

Gli impatti sui mammiferi risulterebbero pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

## 5.2.6 Reti ecologiche

L'attuale paragrafo valuta come gli impatti sulla vegetazione, sulla flora e sulla fauna agiscono sulla conservazione e sulla funzionalità dei sistemi ecologici interessati.

La fase di costruzione determinerà l'eliminazione della vegetazione da gran parte dell'area di intervento, comprese alberature isolate, ad esclusione della vegetazione lungo il rio del Puntellino e del boschetto a dominanza di cerro, il temporaneo allontanamento di tutte le specie animali dall'area di intervento per l'intero periodo di costruzione, sia per perdita di habitat che per disturbo umano e la possibile perdita di

animali. Tutti le Reti, ed in particolare quella degli ecosistemi agricoli, subiranno in questa fase una forte alterazione, con compromissione di tutte le funzioni di collegamento.

In fase di esercizio sono possibili impatti diretti su alcune specie animali per collisioni con veicoli, con golf cars e con macchine operatrici, per le quotidiane attività di sfalcio meccanico, per possibili circoscritti effetti tossici dei prodotti antiparassitari (fungicidi ed erbicidi). Rimandiamo alla relazione agronomica allegata per quanto riguarda il ruolo delle lavorazioni e di altre pratiche agricole nel previsto campo da golf nel cercare di limitare al massimo l'uso di fungicidi e insetticidi; non è previsto l'uso di prodotti diserbanti. In questa fase sono prevedibili impatti indiretti per disturbo e per perdita di habitat con impoverimento faunistico, sia come numero totale di specie che come numero di animali presenti, a carico soprattutto degli uccelli e, secondariamente, di mammiferi. Impatti indiretti per perdita di habitat e isolamento delle porzioni di non gioco (esterne ai rough) sono state rilevate in letteratura soprattutto per anfibi e uccelli. L'impianto in progetto include porzioni di non gioco di dimensione media inferiore ad un ettaro, di forma variabile ma riconducibile più frequentemente ad un corridoio stretto e allungato. In fase di esercizio l'impianto risulterà fortemente isolato rispetto all'area vasta. La presenza delle buche 11, 12 e 14 limiterà i collegamenti verso ovest. La presenza della buca 10, della Club House, del Resort e di un vigneto specializzato limiterà fortemente i collegamenti verso nord, e analogamente i collegamenti verso est saranno fortemente ostacolati dalla presenza di vigneti specializzati e delle buche 3 e 4. Localizzati e ridotti "varchi" per specie animali terrestri sono presenti in prossimità della buca 2, e, con funzione ecologicamente meno efficiente, verso i campi coltivati di Manzano Vecchio a nord-est dell'impianto, in corrispondenza della buca 10.

In questa fase, l'ingresso di nuove specie animali e vegetali a seguito della presenza di cinque nuovi stagni appare poco probabile in base all'attuale dettaglio progettuale. La creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino favorirà non solo il mantenimento delle popolazioni di alcune specie animali attualmente presenti ma potrebbe consentire l'ingresso di qualche nuova specie di avifauna presente nell'area vasta, quantomeno nel periodo invernale.

La **Rete degli ecosistemi agricoli** sarà sensibilmente modificata. Le porzioni più naturali, esterne ai campi da golf, per il loro isolamento rispetto all'area vasta, la loro conformazione (stretta e lunga), la loro frammentazione e la loro limitata dimensione (dimensione media inferiore ad un ettaro) potranno svolgere solo parzialmente le funzioni ecologiche degli ampi e continui prati da sfalcio e incolti presenti attualmente nell'area di intervento. Di difficile valutazione, in questo quadro di frammentazione, l'effetto della creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari arbustati e alberati, lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino, comunque positivo in generale, come specificato nella parte di analisi.

La **Rete dei boschi** vedrà lievemente migliorare le proprie funzioni di connessione per la creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari alberati, di locali rinfoltimenti del bosco lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino.

La **Rete delle zone umide** potrebbe essere leggermente migliorata per la creazione di cinque nuovi stagni, che dopo alcuni anni potrebbero svolgere anche una limitata funzione di collegamento, al pari della **Rete degli arbusteti**, che invece si avvantaggerà più sensibilmente della creazione di nuove siepi e di filari arbustati e alberati.

La **Rete dei corsi d'acqua** subirà in fase di costruzione temporanei peggioramenti delle funzioni ecologiche per intorbidamento delle acque a seguito dei lavori di movimento terra. In fase di esercizio i localizzati interventi di taglio della vegetazione lungo il Rio Puntellino in corrispondenza delle buche 1,7, 8 e 9, la presenza di una doppia pista in macadam per le golf cars parallela al Rio Puntellino e possibili temporanei fenomeni di inquinamento per dilavamento di prodotti fertilizzanti e antiparassitari (fungicidi) peggioreranno localmente le funzioni di collegamento interne a questa Rete.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU INCOLTO)**

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulle Reti ecologiche risulteranno *molto rilevanti e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Agli impatti lievemente positivi sulle Reti dei boschi e degli arbusteti derivanti dalla creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari arbustati e alberati, lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino si contrappongono impatti negativi per isolamento, frammentazione e riduzione di superfici ecologicamente funzionali sulla Rete degli ecosistemi agricoli e sulla Rete dei corsi d'acqua; impatti nel complesso non significativi, seppur forse positivi, sulla Rete delle zone umide.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati, e tenuto conto delle superfici in gioco a livello di area vasta, gli impatti sulle Reti ecologiche risulteranno pertanto negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA DI PROGETTO (GOLF SU AGRICOLO)**

A. Fase di costruzione - Gli impatti sulle Reti ecologiche risulterebbero *molto rilevanti e reversibili nel breve periodo*.

B. Fase di esercizio - Agli impatti positivi sulle Reti dei boschi e degli arbusteti derivanti dalla creazione di nuove siepi, di boschetti, di filari arbustati e alberati, lungo il raccordo e lungo il Rio Puntellino si contrappongono impatti negativi per isolamento, frammentazione e riduzione di superfici ecologicamente funzionali sulla Rete degli ecosistemi agricoli e sulla Rete dei corsi d'acqua; impatti nel complesso non significativi, seppur forse positivi, sulla Rete delle zone umide.

A seguito degli effetti positivi e negativi sopra indicati, gli impatti sulle Reti ecologiche nella fase di esercizio risulterebbero pertanto anche per questa alternativa, seppur inferiori rispetto al precedente scenario, negativi, *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU INCOLTO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sulle Reti ecologiche risulteranno maggiori per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, un'aumentata perdita di biodiversità e di naturalità, oltre ad aumentati impatti diretti e indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari. Gli impatti cumulativi sulle Reti ecologiche saranno *medi e reversibili nel lungo periodo*.

- **IMPATTI CUMULATIVI (GOLF + RESORT SU AGRICOLO)**

Gli impatti del campo da golf sono reversibili nel lungo periodo, ad eccezione di quelli irreversibili relativi a 5,86 ettari su cui saranno costruiti la Club House, l'Area Manutenzione e la viabilità in macadam per le golf cars; gli impatti del Resort sono irreversibili su 4,68 ettari di incolti e prati. Gli impatti cumulativi sulle Reti ecologiche risulteranno lievemente maggiori, per l'aumentato disturbo provocato dalla presenza umana, un'aumentata perdita di biodiversità e di naturalità, oltre ad aumentati impatti indiretti per la perdita complessiva di 10,5 ettari, con un contributo del Resort pari a 4,68 ettari, di media idoneità per gli uccelli. Gli impatti cumulativi saranno *lievi e reversibili nel lungo periodo*.

- **ALTERNATIVA ZERO (INCOLTO)**

La mancata realizzazione del progetto determinerebbe un lieve miglioramento dell'efficacia delle funzioni di collegamento per le sole Reti degli ecosistemi agricoli e degli arbusteti, per l'aumento di naturalità della vegetazione e della flora, per l'aumento dell'idoneità degli habitat e per un possibile aumento di prede per le specie animali predatrici; non sono ipotizzabili differenze di funzioni dell'area di intervento rispetto alle altre Reti.

Gli impatti sulle Reti ecologiche risulterebbero pertanto *positivi*.

- **ALTERNATIVA ZERO (AGRICOLO)**

La mancata realizzazione del progetto e la messa a coltura delle zone incolte e di parte dei prati da sfalcio determinerebbe una diminuzione di funzionalità per la sola Rete degli ecosistemi agricoli; non sono ipotizzabili differenze di funzioni dell'area di intervento rispetto alle altre Reti.

Gli impatti sulle Reti ecologiche risulterebbero pertanto *non significativi*.

## 5.2.7 Ambiente antropico

### 5.2.7.1 Aspetti socio - economici

Il campo da golf occupa 20 persone, delle quali 10 fisse, addette ai servizi (club house, ristorante, manutenzioni) e 10 saltuarie, addette alla gestione delle attività sportive (quali garden keepers, maestri, arbitri, etc.). Golf e resort, impiegano ordinariamente 30 persone con un picco di 50 persone nei periodi di alta stagione. E' presumibile che il personale impiegato possa essere reperito in loco, con la parziale eccezione di parte del personale addetto alla gestione delle attività sportive.

La spesa media dei turisti del golf, notoriamente più alta rispetto a quella dei turisti ordinari, si attesta, secondo un recente studio<sup>1</sup>, sui 113 euro/cad/giorno, escluso l'alloggio. Tale spesa è pertanto destinata alle escursioni, all'enogastronomia, alla cultura, allo shopping e alle altre attività svolte durante la vacanza, traducendosi in una spesa indotta a vantaggio del territorio. La spesa media dei turisti ordinari è invece di circa 66 euro/cad/giorno, escluso alloggio<sup>2</sup>.

In Toscana<sup>3</sup>, la spesa media pro capite/giorno dei turisti italiani e stranieri, escluso l'alloggio, è pari 91,05 euro<sup>4</sup>, superiore cioè del 37,95% alla spesa media su scala nazionale. Applicando lo stesso incremento percentuale ai turisti del golf, si ottiene una spesa/pro capite/giorno di 183,47 euro<sup>5</sup>.

Per valutare la spesa indotta dal Golf Resort ci si è riferiti a due distinti scenari: uno cautelativo, che utilizza la spesa media/pro capite a livello nazionale, l'altro più mirato, che utilizza la spesa media/pro capite a livello regionale. I risultati della stima della spesa indotta da Resort e campo da golf può essere così sintetizzata:

- Scenario cautelativo (media tra le presenze previste dal progetto e quelle che deriverebbero applicando il tasso di occupazione delle strutture ricettive alberghiere di Cortona, per un totale di 27560 presenze di cui 50% golfisti e relativi accompagnatori e 50% turisti ordinari): € 2.466.620
- Scenario specifico (presenze previste dagli operatori, per un totale di 37.000 presenze di cui 50% golfisti e relativi accompagnatori e 50% turisti ordinari): € 5.078.620
- Media scenari: € 3.772.620

Pertanto si può stimare che il campo da golf, combinato con il resort, comporterebbe un'occupazione di 50 persone e una spesa indotta di oltre 3,7 milioni di euro a vantaggio del territorio .

Se si considera il solo indotto del golf, si genererebbe un'occupazione di 20 persone e una spesa indotta di golfisti e accompagnatori che può così riassumersi:

- Scenario cautelativo (golfisti e accompagnatori): € 1.557.140
- Scenario specifico (golfisti e accompagnatori): € 3.394.195
- Media scenari (golfisti e accompagnatori): € 2.475.667

<sup>1</sup> Protiviti, *Il valore del golf in Italia*, 2011

<sup>2</sup> Protiviti, *Il valore del golf in Italia*, 2011

<sup>3</sup> Osservatorio regionale del turismo in Toscana, "Dalla spesa del visitatore ai risultati di bilancio delle aziende", 2009

<sup>4</sup> Spesa turista straniero = 147,2 euro, spesa turista italiano = 134,7 euro, media =140,95 euro – 35,4% (incidenza alloggio) = 91,05 euro

<sup>5</sup> 133 euro + 37,95% = 183,47 euro

Considerando il solo impatto del Resort nei due scenari dell'alternativa zero (zero incolto e zero agricolo) si potrebbe ipotizzare una occupazione di 30 persone e una spesa indotta sul territorio calcolata su 18.117 presenze/anno (applicando il tasso di occupazione medio delle strutture ricettive di Cortona).

Considerando la spesa/pro capite/giorno dei turisti ordinari nei due scenari (cautelativo e specifico) di cui sopra, si avrebbe:

- Scenario cautelativo (turisti ordinari): € 1.195.722
- Scenario specifico (turisti ordinari): € 1.649.552
- Media scenari: € 1.422.622

Un ipotetico mantenimento della attuale situazione di semiabbandono nell'area destinata ad ospitare il campo da golf non genererebbe occupati, né effetti economici significativi sul territorio.

Una ipotetica utilizzazione agricola dell'area destinata ad ospitare il campo da golf comporterebbe presumibilmente coltivazioni a seminativo, che produrrebbero un reddito lordo pari a circa 33.000 € e una occupazione pari a circa 1.877 ore di manodopera.

La realizzazione del Golf Resort, sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area produrrebbe pertanto impatti sul sistema socio-economico, riferiti agli aspetti gestionali, positivi, molto rilevanti e reversibili a lungo termine (rango 5).

La realizzazione del solo Golf (senza dunque considerare gli effetti prodotti dal Resort, ma presupponendone la presenza), sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area produrrebbe comunque impatti sul sistema socio-economico, riferiti agli aspetti gestionali, positivi, rilevanti e reversibili a lungo termine (rango 4 positivo).

L'utilizzazione dell'area ai fini agricoli, rispetto all'attuale situazione di semiabbandono (in presenza del Resort, che tuttavia, ipotizzato in entrambi gli scenari, rimarrebbe esterno all'area valutata) produrrebbe impatti, riferiti agli aspetti gestionali, positivi, lievi e reversibili a lungo termine (rango 2 positivo).

Nella fase di cantierizzazione sono da considerare, accanto agli impatti generati rispetto allo scenario attuale (semiabbandono) e allo scenario futuribile (agricolo), gli effetti positivi prodotti sulla occupazione locale dai lavori del cantiere.

#### **5.2.7.2 Sistema insediativo**

Gli impatti generati dal campo da golf sul sistema insediativo delle colline emergenti della Val di Chiana appaiono legati soprattutto al traffico indotto.

Stante la posizione marginale del campo, previsto a ridosso del raccordo autostradale Bettolle – Perugia, e stante la rarefazione del sistema insediativo, non si rilevano impatti significativi su quest'ultimo, con la parziale eccezione di due edifici prossimi al campo e di uno ricadente al suo interno.

Considerando le sistemazioni a verde del campo, la natura del gioco e i piccoli gruppi di persone che lo praticano in contemporanea (non più di 4 persone/gruppo), gli impatti funzionali sugli edifici prossimi o interni appaiono di lieve entità (rango 2, lievi e reversibili a lungo termine).

Gli impatti cumulativi funzionali generati da Golf e Resort sul sistema insediativo non appaiono dissimili, stante l'ubicazione defilata di quest'ultimo.

Per gli impatti strutturali, il campo da golf prevede la realizzazione della Club House e della struttura seminterrata per le manutenzioni secondo regole insediative simili a quelle degli insediamenti esistenti (in prossimità della strada e nella parte alta dei versanti), con un impatto contenuto sul sistema insediativo. Il Resort prevede invece un insediamento denso, ubicato nel fondovalle del Puntellino, secondo criteri morfotopologici poco congrui i caratteri insediativi storicizzati della zona.

La realizzazione del Golf, sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area, produrrebbero pertanto impatti funzionali sull'assetto insediativo lievi e reversibili a lungo termine (rango 2) e impatti strutturali lievi e irreversibili (rango 3)

Allo stesso modo, la realizzazione del Golf e del Resort rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, ovvero all'utilizzazione agricola dell'area (in entrambi i casi in presenza del Resort), produrrebbero impatti funzionali sull'assetto insediativo lievi e reversibili a lungo termine (rango 2) e impatti strutturali lievi e irreversibili (rango 3).

L'utilizzazione dell'area ai fini agricoli, rispetto all'attuale situazione di semiabbandono produrrebbe impatti funzionali sull'assetto insediativo lievi e reversibili a breve termine (rango 1) e impatti strutturali lievi e reversibili a breve termine (rango 1).

### **5.2.7.3 Sistema infrastrutturale**

Per stimare gli impatti sul sistema infrastrutturale indotti dal Golf Resort si assume, quale giorno di riferimento, quello interessato dal picco delle presenze, ovvero 300 persone costituite da 225 ospiti del Resort, 25 giocatori esterni e 50 addetti. A questi corrispondono un totale di 126 autovetture (126 VE/h<sup>6</sup>).

Per costruire uno scenario cautelativo rispetto alle possibili percorrenze, si ipotizza che tutte le autovetture (126 VE/h) possano dirigersi contemporaneamente nelle direzioni che conducono alle destinazioni più probabili:

- Percorso 1: verso Cortona, o altre località limitrofe, ovvero verso il raccordo autostradale Bettolle - Perugia, direzione ovest fino all'uscita di Foiano della Chiana, attraverso la *strada comunale delle Terme* e la *strada provinciale 31 di Manzano*;
- Percorso 2: verso il raccordo autostradale Bettolle - Perugia, direzione est fino all'uscita di Cortona, attraverso la *strada comunale delle Terme*, la *strada comunale Montecchio - Manzano*, la *strada comunale Montecchio - S. Lorenzo* e la *strada provinciale 32 Lauretana*.

Le capacità delle suddette strade di sopportare l'incremento di traffico generato dal Golf Resort viene verificata a partire dalle *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*<sup>7</sup>, dove, con riferimento a ogni tipologia stradale, è indicata la portata di servizio per corsia, espressa in AE/h e calcolata sulla base delle caratteristiche geometriche della strada.

Sulla viabilità interessata dal traffico generato dal Golf Resort, gli incrementi di traffico risultano non significativi o irrilevanti, con l'eccezione della *Strada comunale delle Terme*, attualmente scarica e gravata dal traffico generato dal Golf Resort, del quale, tuttavia, costituisce un percorso dedicato e praticamente esclusivo.

Nel caso in cui non si realizzi il campo da golf e la relativa area evolva verso usi agricoli (alternativa zero), gli impatti del traffico sono quelli, irrilevanti, generati dalla utilizzazione agricola dei terreni.

La realizzazione del campo da golf comporta trasformazioni sulla viabilità minore interna all'area di intervento (modifica tracciato in due tratti di strade interpoderali). Stante il carattere delle strade (interpoderali) e le modalità tipologico - costruttive adottate per le varianti, tali trasformazioni appaiono comunque irrilevanti ai fini degli spostamenti interni.

Per quanto riguarda la fase di cantiere le opere di maggior rilievo sono costituite dai movimenti terra, ma per tali opere non si prevede il movimento di mezzi pesanti poiché gli scavi saranno totalmente reimpiegati nell'ambito del cantiere.

<sup>6</sup> VE/h = autoveicoli equivalenti/ora

<sup>7</sup> Approvate con DM n°6792 del 5 novembre 2001

La realizzazione del Golf Resort, sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area, produrrebbe impatti sul sistema infrastrutturale, riferiti agli aspetti gestionali, lievi e reversibili a lungo termine (rango 2).

Parimenti, la realizzazione del solo Golf (senza dunque considerare gli effetti prodotti dal Resort), sia rispetto alla attuale situazione di semiabbandono, sia rispetto all'utilizzazione agricola dell'area, produrrebbe comunque impatti sul sistema infrastrutturale, riferiti agli aspetti gestionali, lievi e reversibili a lungo termine (rango 2).

L'utilizzazione dell'area ai fini agricoli, rispetto all'attuale situazione di semiabbandono, produrrebbe impatti irrilevanti, riferiti agli aspetti gestionali.

### 5.2.8 Paesaggio

La nuova configurazione dell'area che si determina con il progetto di campo da golf vede una variazione dei caratteri paesaggistici in quanto l'aspetto prettamente agricolo, anche se parzialmente in abbandono a causa della condizione di "attesa" prodotta dalla previsione urbanistica per questo territorio, muta in ludico-ricreativo, con una trasformazione che coinvolge i modellamenti del terreno, il reticolo dei campi, la rete scolante, i tracciati della viabilità minore, la vegetazione. Tale trasformazione produce però un impatto complessivo sul paesaggio **lieve e reversibile a lungo termine** (rango 2), poiché, sebbene visivamente vi sia un certo impatto, non sono introdotte modifiche che alterano sostanzialmente i caratteri identificativi del paesaggio nei suoi caratteri naturali e antropici. In particolare, il campo da golf, dalla tipica modellazione del terreno, per le cui movimentazioni di terra non è previsto alcun apporto di materiale dall'esterno (tutto il terreno rimosso è ridistribuito all'interno dell'area), si inserisce in un paesaggio caratterizzato da un rilievo mammelliforme con ampie fasce semipianeggianti di crinale e di fondovalle e pertanto il suo inserimento risulta compatibile dal punto di vista percettivo e morfologico. Relativamente a quest'ultimo aspetto, dunque, poiché il progetto prevede un miglioramento della situazione attuale in cui sono evidenti fenomeni di ruscellamento e erosione dovuti alla tessitura a ritto chino su campi di estensioni che vanno dal crinale al fondovalle, si possono addirittura riconoscere effetti positivi, che riguardano anche il drenaggio superficiale e la copertura del suolo. Inoltre, gli interventi di piantumazione previsti prefigurano uno scenario coerente al contesto in quanto la "struttura" (formata dalla rete di vegetazione a margine della viabilità, dei corsi d'acqua e fossi) sarà assimilabile a quella del paesaggio limitrofo esistente, seppure nella diversità delle singole tessere al suo interno (buche da golf). I maggiori impatti sono legati, come ovvio, alla realizzazione della Club House e dell'Area di Manutenzione, con i relativi spazi esterni di servizio (piazzali, parcheggi). A livello percettivo la **fase di cantiere** comporterà un certo impatto che, per la sua stessa natura, è di tipo transitorio e pertanto si può considerare trascurabile, sebbene di rilevanza **media**, a causa degli scavi e sbancamenti che sono effettuati per la rimodellazione del terreno e la costruzione degli edifici, che comporteranno per un certo periodo di tempo una modifica all'aspetto generale dell'area messa a nudo dalle trasformazioni in corso, ma **reversibile a breve termine** (rango 2).

La valutazione del campo da golf in uno scenario evolutivo che presenta una situazione di maggiore utilizzazione agricola rispetto a quella attuale, porta a definire gli impatti ancora **medi e reversibili a breve termine** (rango2) **in fase di cantiere** per le considerazioni sopra dette in merito alle trasformazioni necessarie alla rimodellazione morfologica e alla costruzione degli edifici, mentre in fase di esercizio gli impatti possono ritenersi **lievi e reversibili a lungo termine** (rango 2) in relazione alle caratteristiche morfologiche e percettive del paesaggio, che non mutano in funzione dei diversi usi del suolo, ed in merito agli effetti positivi sulle criticità proprie delle tecniche di coltivazione in atto nell'area di studio.

La valutazione degli impatti cumulativi della realizzazione del campo da golf con il limitrofo resort in costruzione, apre la riflessione sulla trasformazione di questa porzione di territorio della Valdichiana che vede gli impatti sul paesaggio, sia nella sua configurazione attuale che nella sua evoluzione agricola a breve termine, amplificati dall'aumento delle strutture antropiche sul territorio, che comunque restano parzialmente limitate dal punto di vista visivo dalle caratteristiche di ridotta intervisibilità propria dell'area di intervento, soprattutto per quanto riguarda gli edifici dell'area golfistica. Considerando il peso che

assume la nuova edificazione e gli impatti sulla componente visiva del paesaggio, gli impatti sono complessivamente classificabili come **medi e reversibili a lungo termine** (rango 3) sia **in fase di cantiere** che **in fase di esercizio**.

La mancata realizzazione del progetto, invece, determinerebbe una evoluzione del paesaggio attualmente in stato di semiabbandono verso una situazione in cui la componente antropica assume una maggiore rilevanza rispetto alla componente naturale, pur tuttavia senza modificare in modo significativo l'area. Il persistere dello stato di semiabbandono favorirebbe il valore naturalistico, ma, al contempo, accentuerebbe la discontinuità paesaggistica nei confronti dell'intorno storicamente coltivato. La maggiore utilizzazione agricola dell'area ridurrebbe la naturalità ma consentirebbe il recupero di omogeneità paesaggistica sebbene con quelle (presumibili) criticità ambientali che caratterizzano i terreni a seminativo della zona. Gli impatti possono essere considerati **non significativi**.

## 5.2.9 Carbon footprint

### 5.2.9.1 Introduzione allo studio LCA

L'analisi o valutazione del ciclo di vita (LCA - Life Cycle Assessment), sebbene già applicata a partire dagli anni '60 in alcune grandi industrie statunitensi, viene standardizzata a partire dal 1997 con le norme ISO e successivamente più dettagliatamente definita nel 1999 dal SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry). Si tratta di una metodologia sistematica per la quantificazione e valutazione dei carichi ambientali connessi ad un prodotto (che può essere definito quale materia, energia o servizio), attraverso l'identificazione dei flussi di materia ed energia durante tutta la vita, dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, alla distribuzione, all'utilizzo, fino all'eliminazione del prodotto stesso una volta diventato rifiuto.

L'approccio innovativo consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti, ovvero *from cradle to grave* (dalla culla alla tomba), come illustrato nella figura sottostante.

Le fasi principali di una Life Cycle Assessment sono quattro (v. schema sottostante):

5. Definizione degli obiettivi e dei confini del sistema (*Goal and Scope Definition*);
6. Raccolta dati (*Inventory Analysis*);
7. Valutazione dell'impatto ambientale (*Impact Assessment*);
8. Interpretazione dei risultati e miglioramento (*Interpretation and Improvement Analysis*).

La LCA è caratterizzata da una natura interattiva e iterativa, che può essere spiegata considerando che una volta fatta la valutazione di impatto può essere chiaro che alcune informazioni raccolte durante la fase di inventario devono essere qualitativamente migliorate, oppure che l'interpretazione dei risultati ed il miglioramento potrebbero essere insufficienti a soddisfare i requisiti richiesti, portando ad una revisione della fase di definizione dei limiti e degli obiettivi.

Per valutare l'impatto ambientale, ogni emissione riscontrata nella filiera deve essere opportunamente considerata in relazione agli effetti che devono essere valutati. Per la classificazione delle emissioni ambientali da analizzare nei risultati, è necessaria una lista completa dei possibili effetti, insieme ad un modello che permetta di calcolare il contributo di ogni sostanza ad uno o più di tali effetti: in pratica devono essere definiti tanti indicatori ambientali che permettano di pesare i singoli contributi delle emissioni, quanti sono gli impatti da analizzare. Fra gli indicatori solitamente utilizzati ci sono la CO<sub>2</sub>eq che permette di valutare gli effetti del processo sull'effetto serra e il consumo da fonti tradizionali fossili (energia primaria). Quando la LCA riguarda solamente la valutazione dell'indicatore CO<sub>2</sub>eq si parla di metodologia Carbon Footprint.

La FIG (Federazione Italiana Golf) ha identificato nella certificazione internazionale Geo lo strumento atto a perseguire questo obiettivo attraverso alcune specifiche azioni di seguito sinteticamente elencate:

- *“salvaguardare l’assetto idrogeologico del territorio, adattando i progetti e le ristrutturazioni dei campi da golf alle caratteristiche morfologiche del sito;*
- *attuare una pianificazione del percorso e di tutte le iniziative annesse che salvaguardi gli aspetti paesaggistici caratteristici del luogo, valorizzando gli elementi di pregio già presenti;*
- *ridurre al minimo l’uso di prodotti fertilizzanti e di fitofarmaci, in grado di inquinare il terreno o le falde freatiche e quindi di nuocere all’ambiente e alla salute;*
- *salvaguardare le aree naturalistiche e paesaggistiche integre e di pregio, compresi i siti natura 2000 (Sic e Zps);*
- *operare affinché le eventuali localizzazioni che coinvolgono aree naturali vincolate avvenga solo all’interno del processo di pianificazione attribuito dalla legge agli organi gestori e questi progetti, oltre a essere preventivamente sottoposti a tutti gli strumenti di valutazione ambientale, non interferiscano in alcun modo con le aree di riserva integrale o con quella di riserva generale orientata e auspicabilmente siano collocati nelle cosiddette aree di promozione economica e sociale o nelle fasce cosiddette pre-parco, quale ulteriore elemento di protezione delle aree protette e di contenimento dell’espansione edilizia;*
- *tutelare la biodiversità, incrementando – laddove possibile – le oasi naturalistiche e avifaunistiche all’interno o nei dintorni degli impianti golfistici;*
- *favorire il risparmio d’acqua, con l’adozione di specie e varietà da tappeto erboso con minori esigenze idriche, la costruzione di bacini di riserva, l’installazione di sistemi d’irrigazione programmabili in base alle condizioni meteorologiche e alle effettive necessità per ridurre e ottimizzare i consumi, l’utilizzo di fonti idriche alternative (acque reflue, non potabili, industriali ecc.);*
- *valutare in modo propedeutico e quindi preventivo, tramite gli strumenti della Valutazione d’Impatto Ambientale, la necessità idrica dei nuovi impianti, in modo da scoraggiare localizzazioni dove non sia disponibile un sufficiente approvvigionamento idrico ovvero dove questo comprometterebbe gli equilibri naturali del territorio;*
- *sostenere il risparmio energetico, alimentando anche lo sviluppo delle fonti rinnovabili all’interno delle strutture golfistiche;*
- *migliorare l’inserimento paesaggistico e ambientale dei campi;*
- *porre in essere tutte le misure possibili al fine di evitare che la realizzazione di nuovi campi da golf diventi occasione per speculazioni edilizie o per la realizzazione di cubature tali da trasformare in modo irreversibile le caratteristiche territoriali.”*

#### **5.2.9.2 Obiettivi dello studio**

Lo studio prevede il calcolo delle emissioni di gas serra in termini di CO<sub>2</sub>eq relativamente alla fase di realizzazione e gestione del golf.

Per quanto riguarda la fase di realizzazione è stata focalizzata l’attenzione sul cambio diretto di uso del suolo (dLUC) rispetto all’attuale uso del suolo e a un potenziale uso agricolo dell’area oggetto di intervento, trascurando eventuali emissioni associate alla fase di cantierizzazione (e.g. sbancamento e modellamento del terreno, costruzione degli edifici e locali tecnici, ecc.).

Per completezza è stato deciso di introdurre alcune considerazioni in merito alle emissioni associate alla fase di fruizione, in cui devono essere ipotizzate presenze medie e distanze medie di trasporto percorse dai golfisti.

### 5.2.9.3 Impatti ambientali da valutare

Essendo stato richiesto di implementare la metodologia Carbon Footprint, la LCA ha riguardato un solo impatto ovvero le emissioni di GHG. Per poter calcolare le emissioni di gas serra associate alla realizzazione e gestione del golf, è stato necessario adottare fattori di emissione (o conversione) che permettessero di tradurre i dati di inventario in emissioni di CO<sub>2</sub>eq.

Le principali attività legate all'esercizio del golf riguardano la gestione dei tappeti erbosi, con particolare riferimento alle operazioni di taglio, fertilizzazione, irrigazione, controllo infestanti, malattie e funghi, aerificazione, ricopertura e nuova semina. Si assume che i rifiuti organici originati nel corso dell'aerificazione siano compostati e riutilizzati.

La manutenzione delle attrezzature è eseguita frequentemente per garantire elevate prestazioni delle macchine che lavorano sul campo da golf. Per esempio, le falciatrici sono lavate dopo ogni uso con una miscela di acqua e detersivo; i motori delle varie macchine sono lubrificati regolarmente al fine di mantenerli in buone condizioni; anche i filtri olio, i filtri aria e l'olio devono essere cambiati periodicamente per mantenere un elevato rendimento. Infine, molti veicoli sono frequentemente lavati ed esposti ad un ambiente corrosivo, quindi vengono eseguite la protezione anticorrosione e la verniciatura.

Gli edifici devono essere riscaldati o raffreddati, e hanno anche bisogno di acqua ed elettricità. L'acqua utilizzata proviene dal sistema idrico comunale. La segreteria ha, inoltre, bisogno di materiale da ufficio (i.e. carta da ufficio).

Infine, deve essere considerata la fruizione del campo da golf, che comporta trasporti per e dal campo da parte dei golfisti, nonché i trasporti all'interno con le golf cart. Anche le attrezzature utilizzate per giocare a golf sono parzialmente incluse all'interno dei confini del sistema, tenendo conto che

- l'abbigliamento ha sicuramente un impatto trascurabile perché è utilizzato per un periodo di tempo molto lungo e, quindi, è escluso (Hansson e Persson, 2012);
- per palle da golf e piolini persi nel corso del gioco non si considerano gli impatti indiretti legati alla loro produzione, ma solamente gli impatti diretti causati dalla loro decomposizione in campo.

### 5.2.9.4 Impatti del cambio di uso del suolo

La stima delle emissioni di gas serra associate al cambio di uso del suolo diretto dovuto alla realizzazione del golf risulta pari rispettivamente a **91.4292 tCO<sub>2</sub>/anno** (1.2490 tCO<sub>2</sub>/ha/anno) se lo scenario di riferimento è lo Scenario 0 e a **39.6836 tCO<sub>2</sub>/anno** (0.5421 tCO<sub>2</sub>/ha/anno) se, invece, lo scenario di riferimento è lo Scenario 0F.

#### Impatti della gestione del campo da golf

<b>Input:</b>	<b>Emissioni di GHG</b>	
	[kgCO <sub>2</sub> eq/anno]	
Semi	0.40	0,00%
Diesel	89'235	30.71%
Olio e lubrificanti	450	0.15%
Elettricità	139'088	47.87%
Azoto	31'584	10.87%
Potassio	4'451	1.53%
Fosforo	2'058	0.71%
Fungicidi	52,66	0.02%
Erbicidi	0.00	0.00%
Insetticidi	1.10	0.00%
Acqua (non potabile)	18'550	6.38%
Acqua potabile	345	0.12%
Sabbia	3'135	1.08%

Carta	1'598	0.55%
<b>Totale</b>	<b>290'549</b>	<b>100%</b>

#### **Impatti della fruizione del campo da golf**

<b>Input:</b>	<b>Emissioni di GHG</b> [kgCO <sub>2</sub> eq/anno]
Palle da golf perse	0.4717
Piolini persi	0.0017
Trasporti persone	
- locali	8'513
- media percorrenza	340'245
- internazionali	4'813'526
<b>Totale</b>	<b>5'162'285</b>

#### **Impatti complessivi del campo da golf**

<b>Input:</b>	<b>Emissioni di GHG</b> [tCO <sub>2</sub> eq/anno]	[tCO <sub>2</sub> eq/ha/anno]	
Cambio di uso del suolo	40 - 91	0.55 - 1.24	2%
Gestione	291	3.98	5%
Fruizione	5'162	70.52	93%
<b>Totale</b>	<b>5'493 - 5'544</b>	<b>75.04 - 75.74</b>	<b>100%</b>

#### **5.2.9.5 Interpretazione dei risultati**

Sulla base dei risultati raggiunti, è possibile suggerire alcune misure atte a ridurre gli impatti calcolati:

- misure di mitigazione
  - utilizzo di biocarburanti nelle macchine trattrici e operatrici per le operazioni di campo;
  - riduzione di fertilizzanti minerali con parziale integrazione con fertilizzanti organici e scarti opportunamente compostati;
  - acquisto di elettricità prodotta da fonti rinnovabili stipulando appositi contratti di fornitura oppure produzione autonoma da fonti rinnovabili (e.g. installazione di pannelli fotovoltaici);
- misure di compensazione
  - intervista dei golfisti sulla distanza media percorsa e sul mezzo di trasporto utilizzato, calcolo delle relative emissioni di CO<sub>2</sub>eq e acquisto di crediti ai fini dell'annullamento delle emissioni stesse.

#### **5.2.9.6 Definizione degli impatti**

In particolare si valuta un impatto medio del progetto del golf rispetto all'uso agricolo o all'incolto. All'uso agricolo può essere assegnato un impatto lieve rispetto all'incolto.

## 6. Misure di mitigazione e/o compensazione

Vengono individuate ipotesi di interventi potenzialmente mitigatorie e/o compensative per le seguenti categorie ambientali, la cui fattibilità andrà poi verificata in fase di approfondimento e revisione progettuale:

- Aria
- Clima
- Acqua
- Fauna
- Sistema insediativo
- Paesaggio
- Energia e risorse
- Rifiuti
- Traffico
- Rumore
- Suolo

## 7. Monitoraggio

Le misure di monitoraggio sono finalizzate a verificare i parametri di progetto, a controllare gli effetti ambientali e l'efficacia delle misure di mitigazione previste.

Il principale aspetto che necessita di controllo e monitoraggio è quello idrico, in funzione della potenziale rilevanza dell'impatto, e riguarda sia le risorse superficiali che quelle sotterranee.