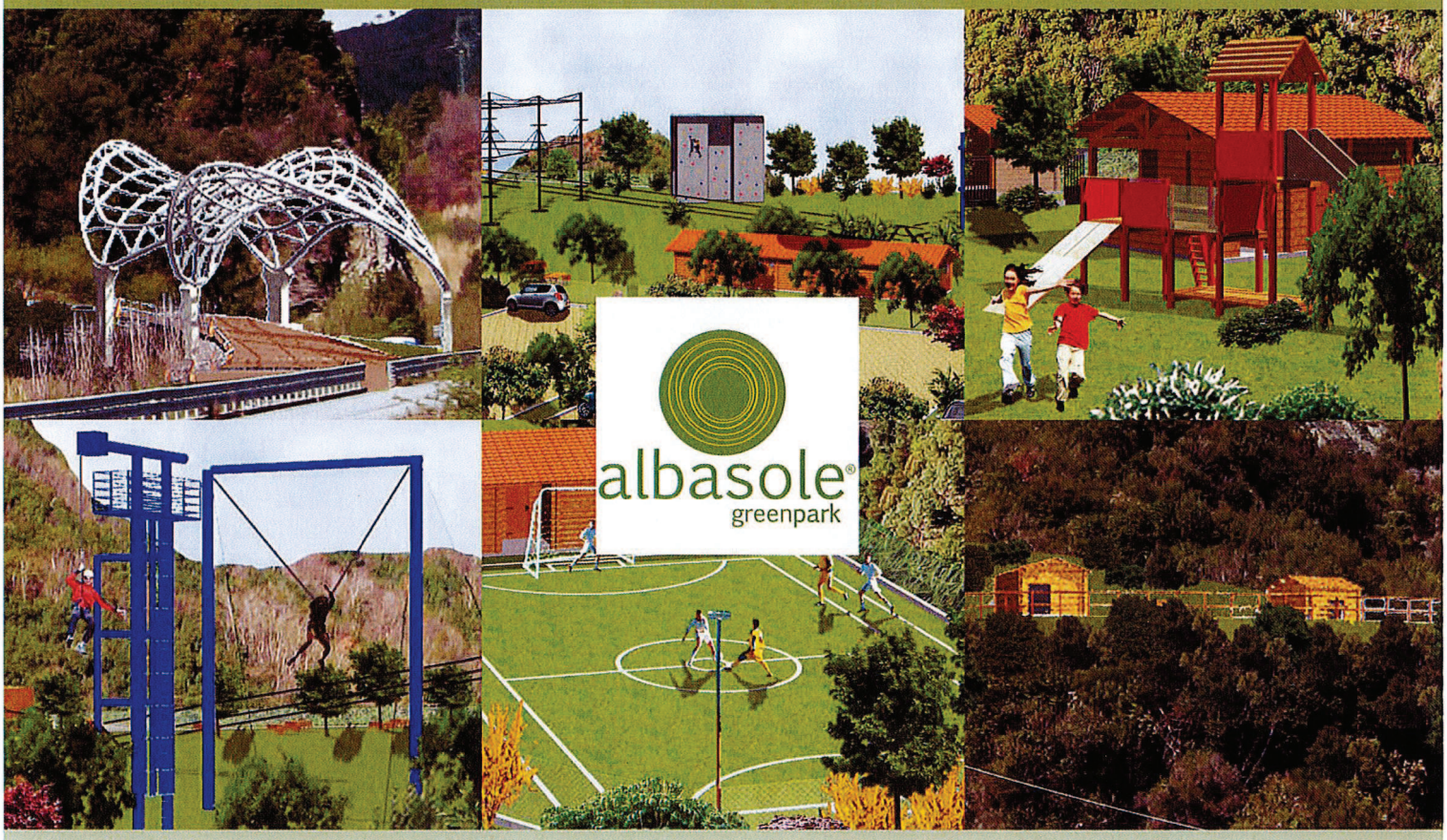
COMUNE DI ALBISOLA SUPERIORE
PROVINCIA DI SAVONA

P.U.O.

Progetto urbanistico operativo di iniziativa privata in territorio non insediabile No-Ins Amb-Ambito ANU-SUB Ambiti 1.2-2.1- LOCALITÀ RIO ISPINA - BRIC AIÈ per la realizzazione di attività ludico-sportive e naturalistiche - Variante al P.U.C. ed al P.T.C.P. in applicazione dell'art. 59 della L.R. 36/97

Oggetto: RELAZIONE TECNICA SULLA SOSTENIBILITA' DEL TRAFFICO GENERATO DALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO NONCHE' DALLA SUCCESSIVA GESTIONE DELL'INIZIATIVA DI SVILUPPO SOCIO-TURISTICO DENOMINATA ALBASOLE GREENPARK



Soggetto attuatore:
SOCIETÀ "IL GAROFANO S.R.L."
Via Felice Cavallotti, 11/4 - 16146 Genova

Progetto:
STUDIO TECNICO ING. PAOLO BAGNASCO
Via Vernetti, 14/3 - 17014 Cairo M.tte (SV)

Progettazioni specialistiche:
ITEC engineering S.r.l.
via Antonio Cecchi, 7/9 - 16129 Genova
Dott. Geologo PAOLA REVERDITO
via Garibaldi, 94 - 17043 Carcare (SV)
Dott. Forestale UMBERTO BRUSCHINI
via Della Libertà, 4/5- 16129 Genova

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
Ing. PAOLO BAGNASCO
N. 720

DATA: GIUGNO 2016	TAVOLA
SCALA :	

Sommario

PREMESSA. 3

DESCRIZIONE DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO DAL CASELLO AUTOSTRADALE DELLA A10 DI ALBISOLA SUPERIORE ALL'INNESTO DELL'ACCESSO AD ALBASOLE GREENPARK POSTO SULLA SP334 DEL SASSELLO. 3

DATI DI FLUSSO DEL TRAFFICO SULLA SP 334. 4

CALCOLO E VERIFICA DELLA CAPACITÀ DELLA VIABILITÀ INTERESSATA (MODELLO DI CALCOLO DI GREENSHIELDS). 5

CALCOLO CON APPLICAZIONE DEL MODELLO DI GREENSHIELDS. 5
VERIFICA DELLA SOSTENIBILITÀ DEL TRAFFICO IN FASE DI ESERCIZIO DI ALBASOLE GREENPARK. 7
VERIFICA DELLA SOSTENIBILITÀ DEI FLUSSI DI TRAFFICO DERIVANTI DAL MOVIMENTO DI MEZZI PESANTI IN FASE DI ABBANCAMENTO TERRE DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE DI ALBASOLE GREENPARK. 7

CALCOLO E VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS - LEVEL OF SERVICE) DELLA VIABILITÀ INTERESSATA CON IL METODO DEL "HIGHWAY CAPACITY MANUAL - 2000". 9

CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS). 9
VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS) IN FASE DI ESERCIZIO DI ALBASOLE GREENPARK. 11
VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS) DURANTE IL MOVIMENTO DI MEZZI PESANTI IN FASE DI ABBANCAMENTO TERRE DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE DI ALBASOLE GREENPARK. 12

CONCLUSIONI. 13

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA. 13

Premessa.

La presente relazione viene redatta a soddisfazione delle richieste di approfondimento ed integrazione pervenute, nell'ambito della Procedura di VAS afferente al P.U.O. di iniziativa privata "Albasole Greenpark", da parte della Regione Liguria con Prot. n.° PG/2016/107904 del 19.05.2016 e precedente Prot. n.° PG/2016/0054008 del 15.03.2016

Le suddette richieste sono di seguito trascritte:

- *Approfondire i dati qualitativi e quantitativi dei flussi di traffico sul tratto di strada compreso tra il casello autostradale di Albisola e l'innesto dell'area in progetto in loc.Ispina- Bric Aiè sulla strada provinciale 334.*

- *Essendo previsto un aumento di traffico di circa 300 autoveicoli al giorno si chiede un approfondimento sul tratto di strada interessato, fornendo i dati di flusso del traffico e una relazione tecnica con raffronto dei tempi di percorrenza che dimostrino la sostenibilità di detto aumento sulle arterie stradali interessate.*

- *Sulla base dei dati emersi fornire una relazione tecnica con calcoli inerente le criticità sui flussi di traffico per il periodo di abbancamento delle terre, dovute al movimento dei mezzi pesanti per il trasporto dei 400.000 mc di terra.*

Descrizione della viabilità di accesso dal casello autostradale della A10 di Albisola Superiore all'innesto dell'accesso ad Albasole Greenpark posto sulla SP334 del Sassello.

Dal casello autostradale dell'Autostrada A10 sito in Albisola Superiore, l'ingresso di Albasole Greenpark è raggiungibile utilizzando la SP334 che è direttamente connessa al suddetto svincolo autostradale.

Infatti la SP334 "del Sassello" collega la riviera savonese di levante con il basso Piemonte Acquese, risalendo lungo la Valle del Rio Basco sino al Colle del Giovo, per poi seguire il Rio del Giovo sino a Sassello, e proseguire poi fino ad incontrare il Torrente Erro al confine regionale. La SP334, partendo da Albisola Superiore, risale in quota sino al colle del Giovo (500 m s.l.m.), con pendenza graduale, per poi ridiscendere dolcemente fino a Sassello (380 m s.l.m.), e quindi fino a Ponte dell'Erro (380 m s.l.m.). La strada provinciale presenta, nel tratto Albisola Superiore - Sassello, uniformi caratteristiche tecniche, che consentono comunque una buona percorribilità e fluidità di traffico[1]. Tali peculiarità sono ancora più evidenti nel tratto di interesse della presente relazione, ossia quello compreso tra il citato casello autostradale e la viabilità di accesso ad Albasole Greenpark che si staccherà dalla SP334 a circa m 700 a sud dall'innesto della SP37.

L'ingresso di Albasole Greenpark è raggiungibile imboccando, direttamente dall'uscita del casello autostradale (A10) di Albisola Superiore, la SP334 e percorrendola in direzione Sassello per circa 3.5 Km.

[1] Provincia di Savona – Mappatura acustica delle strade – La Strada provinciale 334 "del Sassello"

I dati tecnico-descrittivi del suddetto segmento stradale sono i seguenti:

- Classificazione strada: strada provinciale;
- Descrizione strada: strada a unica carreggiata a due corsie, una per ogni senso di marcia;
- Larghezza singola corsia: ca m 3,5
- Banchina stradale: presente, salvo alcuni tratti, larghezza banchina m 0 – 0,6
- Lunghezza segmento stradale : km 3,5;
- Profilo altimetrico: pianeggiante, dal casello autostradale (quota altimetrica m slm 10) all'ingresso di Albasole Greenpark (quota altimetrica m slm 60) la strada si innalza di circa m 50; tale valore corrisponde ad una pendenza di circa 1,4 % e pertanto, essendo tale valore inferiore al 2 %, il profilo stradale può essere considerato pianeggiante;
- Intersezioni del segmento stradale con altre strade: SP2 proveniente da Ellera- Stella San Giovanni al km 1 in corsia sud.
- Lunghezza tratti con possibilità di sorpasso: m 470 pari al 13 %.
- Velocità massima consentita: km/h 50 (assunto il limite inferiore dell'intero segmento stradale);
- Stima della portata di servizio per corsia (vei/h): con riferimento dal D.M. 5 novembre 2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", stante le condizioni e le caratteristiche soprariportate, il tratto interessato può essere, prudenzialmente, assimilato a una strada urbana di quartiere per la quale è previsto un valore di portata di servizio per corsia pari a 800 vei/h[2].

Dati di flusso del traffico sulla SP 334.

Il traffico della SP334 è caratterizzato da una componente principale di utilizzo locale, con una componente marginale sia di traffico pesante, che di penetrazione interregionale.

Dai dati relativi al traffico veicolare rilevati dalla Provincia di Savona (vedasi Provincia di Savona – Mappatura acustica delle strade – La Strada Provinciale 334 "del Sassello") emerge come, su detta arteria viaria, il flusso di traffico sia caratterizzato da valori pressoché omogenei in entrambe le direzioni. Tale flusso corrisponde ad un valore medio di corrente di traffico di circa 217 veicoli /ora (di cui 210 sono veicoli leggeri) nella fascia oraria 6-20 e di 123 veicoli/ora (di cui 120 sono veicoli leggeri) nella fascia oraria 20-22. Ciò corrisponde ad una corrente di traffico media giornaliera pari a circa 3300 veicoli/giorno.

[2] I valori citati dalla norma sono desunti dall' "Highway Capacity Manual" edito dal TRB, 1994

Calcolo e verifica della capacità della viabilità interessata (modello di calcolo di Greenshields).

La grandezza caratteristica per una valutazione quantitativa sull'andamento della circolazione su una determinata arteria viaria è la determinazione della capacità di deflusso ossia il flusso massimo sostenibile espresso come numero di veicoli transitabili in un intervallo di tempo (n.°veicoli/tempo; normalmente vei/h).

Calcolo con applicazione del modello di Greenshields.

Tra i modelli di calcolo di tale valore di deflusso proposti in letteratura, il modello di Greenshields si contraddistingue perché, nonostante la sua facilità di applicazione, consente la determinazione del valore ricercato con una buona accuratezza.

Le variabili che sono trattate nel modello sono le seguenti:

Flusso q = n.° di veicoli che transita per singola corsia sulla sezione stradale (vei/h)

Capacità q_{max} = n.° massimo di veicoli transitabili per singola corsia sulla sezione stradale (vei/h)

Densità k = n.° di veicoli contenuti in una data lunghezza di corsia (vei/km)

Densità di congestione k_j = valore di densità alla quale si la strada si congestiona e la velocità di transito si azzera (vei/km)

Densità ottima k_o = valore di densità in condizioni di flusso massimo (vei/km)

Velocità v = velocità media di transito dei veicoli (km/h)

Velocità di flusso libero v_f = velocità massima raggiunta da un veicolo quando la densità è prossima a zero ossia il veicolo è libero di muoversi senza condizionamenti essendo l'unico sulla sede stradale (km/h)

Velocità ottima v_o = velocità del flusso di traffico in condizioni di flusso massimo

Il modello si basa sull'equazione fondamentale del calcolo del flusso (equazione a) e sull'ipotesi di assumere lineare la relazione tra velocità e densità (equazione b):

$$q = k * v \qquad \text{(equazione a)}$$

$$v = v_f - (v_f * (k/k_j)) \qquad \text{(equazione b)}$$

Dalla combinazione delle equazioni a e b si perviene alle equazioni del modello (equazione c ed equazione d) atte al calcolo del valore di flusso (q) al variare, rispettivamente, delle condizioni di densità (k) e di velocità (v):

$$q = (v_f * k) - (v_f * (k^2/k_j)) \qquad \text{(equazione c)}$$

$$q = ((v_f * v - v^2) * k_j) / v_f) \qquad \text{(equazione d)}$$

Facendo la derivata dell'equazione c rispetto a k ed uguagliando a zero si ottiene

$$dq/dk = (v_f - (v_f * (2k/k_j)) = 0 \text{ da cui}$$

$$k_o = k_j/2.$$

In modo analogo facendo la derivata dell'equazione d rispetto a v e uguagliando a zero si ottiene

$$v_o = v_f/2$$

Applicando l'equazione a si ottiene l'equazione atta al calcolo del valore di capacità dell'arteria stradale ossia di flusso massimo (equazione e)

$$q_{max} = k_o * v_o = k_j/2 * v_f/2 = (k_j * v_f)/4 \qquad \text{(equazione e)}$$

L'applicazione del modello sopradescritto necessita della determinazione dei valori k_j e v_f; essi possono essere dedotti dai dati di rilievo del traffico reale reperiti ed esposti nel paragrafo precedente. Dai dati reperiti si considerano quelli afferenti alla fascia oraria 6.00 - 20.00 essendo essa quella di interesse dell'attività di gestione e di realizzazione dell'itervento in oggetto.

Per quanto riguarda il valore di k_j, dai dati del traffico rilevato si può prudenzialmente considerare che esso è composto al 90 % da veicoli leggeri e al 10 % da veicoli pesanti; considerando per i primi una lunghezza massima di 6 m, per i secondi una lunghezza massima di 18 m e (sempre cautelativamente) in condizioni di traffico congestionato una distanza media trai veicoli (fermi) di 2 m si perviene ad uno spazio medio ponderato occupato dal veicolo tipo pari a s = ((6+1)*0,9) + ((18+1)*0,1) = 6,3 + 1,9 = 8,2 m che conservativamente si arrotonda per eccesso a 9 m. Da tale valore è calcolabile il valore di k_j = 1000/9 = 111 vei/km.

Per quanto riguarda il valore di v_f si assume prudenzialmente che esso corrisponda alla minima velocità massima consentita su tale tratta autostradale e quindi v_f = 50 km/h

Applicando l'equazione e si ottiene il valore di capacità dell'arteria stradale:

$$q_{max} = (k_j * v_f)/4 = (111*50)/4 = 1387,5$$

Volendo introdurre, oltre a quelli già assunti nell'applicazione del modello di Greeshields, degli ulteriori elementi di cautela, per la determinazione del suddetto valore, si procede a ridurlo moltiplicandolo per un fattore 0,66 e pertanto si perviene ad un valore di q_{max} "ridotto" (q_{maxr}) calcolato come segue:

$$q_{maxr} = q_{max} * 0,66 = 924 \text{ vei/h}$$

Tale valore ben si allinea con quello desunto dai dati tabellari del D.M. 5 novembre 2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", pari a 800 vei/h.

A titolo ulteriormente prudenziale per le successive verifiche della sostenibilità del traffico si farà riferimento a quest'ultimo valore essendo minore rispetto a quello calcolato con il metodo di Greenshields.

Verifica della sostenibilità del traffico in fase di esercizio di Albasole Greenpark.

L'aumento di traffico afferente alla gestione ed alla frequentazione di Albasole Greenpark si concentrerà nella fascia oraria 6.00 -20.00; esso, considerando il flusso individuato dagli studi di progetto in misura pari a circa 300 veicoli al giorno, comporterà un aumento medio del traffico esistente pari a circa il 10 % .

Tale valore è pienamente sostenibile in base alla capacità di deflusso della strada.

Di più.

Qualora si voglia ipotizzare che il flusso di mezzi in entrata e in uscita da Albasole Greenpark si concentri in sole 2 ore (ad esempio, rispettivamente dalle 8.00 alle 10.00 in entrata e dalle 18.00 alle 20.00 in uscita) la SP334 dovrebbe assorbire una corrente veicolare di vetture pari a mezzi/ora 367 (= 217 + (300/2)) corrispondente solamente a circa la metà della capacità massima di deflusso della strada, individuato in modo prudenziale pari a 800 vei/h.

Inoltre in tali condizioni il valore di densità di traffico risulta pari a circa 7 vei/km, condizione che garantisce l'impossibilità che i veicoli possano ostacolarsi a vicenda.

Pertanto, il flusso di **traffico complessivo**, che verrà a crearsi in fase di esercizio di Albasole Green Park, risulta **pienamente sostenibile** dalla capacità di deflusso stradale e non creerà criticità alcuna.

Verifica della sostenibilità dei flussi di traffico derivanti dal movimento di mezzi pesanti in fase di abbancamento terre durante le fasi di costruzione di Albasole Greenpark.

Il cronoprogramma relativo la costruzione di Albasole Greenpark, inserito all'art. 28 delle Norme tecniche di attuazione del P.U.O., prevede che l'apporto dei materiali costituiti da terra e rocce di scavo, per un volume complessivo abbancato di 400.000 mc, avvenga in un periodo complessivo (fase 1 e fase 2) di 24 mesi.

Tale attività comporterà quindi un flusso medio di mezzi pesanti pari a circa 1100 mezzi/mese, corrispondente a circa 55 mezzi/giorno; con valori di punta giornaliera stimabili nell'ordine di circa 80 mezzi/giorno.

Le attività di conferimento avverranno prevedibilmente da lunedi a venerdi nella fascia oraria 6.00 – 20.00 e quindi con un flusso medio orario di circa 4 mezzi/ora; con valori di punta oraria stimabili conservativamente nell'ordine di circa 12 mezzi/ora.

Ciò comporta un aumento del traffico medio orario della SP334 pari a circa il 5 %.

Tale valore è pienamente sostenibile in base alla capacità di deflusso della strada.

Di più.

La corrente di traffico complessiva della fascia oraria 6.00 – 20.00 che la SP 334 dovrà assorbire nel periodo di abbancamento terre può essere conservativamente calcolata pari a mezzi/ora 229 (= 217 + 12) corrispondente solamente a circa un terzo della capacità massima di deflusso della strada individuato in modo prudenziale pari a 800 vei/h.
Inoltre in tali condizioni il valore di densità di traffico risulta pari a circa 5 vei/km, condizione che garantisce l'impossibilità che i veicoli possano ostacolarsi a vicenda.

Pertanto, il flusso di **traffico complessivo**, che verrà a crearsi in fase di abbancamento delle terre per la costruzione di Albasole Greenpark, risulta **pienamente sostenibile** dalla capacità di deflusso stradale esistente e non creerà criticità alcuna.

Calcolo e verifica del livello di servizio (LOS - level of service) della viabilità interessata con il metodo del "Highway Capacity Manual - 2000".

In alternativa al modello di Greenshields si può fare riferimento, analogamente a quanto ha fatto il legislatore nazionale per la stesura del citato D.M. 5 novembre 2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", ai metodi internazionalmente riconosciuti e riportati nel manuale "Highway Capacity Manual" edito dal TRB.

Il parametro principale per valutare la qualità della circolazione in un segmento stradale è il livello di servizio, indicato comunemente con la sigla L.O.S. (dall'inglese Level of Service). Esso fornisce un'indicazione sulla qualità della circolazione dei veicoli sul tronco di una carreggiata stradale.

Calcolo del livello di servizio (LOS).

Per il caso oggetto della presente relazione, il calcolo e la verifica del livello di servizio del tratto stradale indagato vengono effettuati applicando i criteri relativi alle strade extraurbane a due corsie di classe II definiti nel "Highway Capacity Manual - 2000" (di seguito HCM2000).

Il manuale HCM2000 determina il livello di servizio di una strada extraurbana a due corsie di classe II attraverso la valutazione del parametro PTC : percentuale di tempo speso in coda.

La prima grandezza da determinare è quella della portata, che può essere calcolata mediante la seguente relazione analitica:

$$Q = VHP / (FHP \; x \; f_g \; x \; FHV) \qquad (1)$$

in cui:

- ✓ VHP è il volume orario di traffico che può essere desunto da indagini di misura o da dati storici di cui si dispone;
- ✓ FHP è il fattore dell'ora di punta, cioè il rapporto tra il flusso orario reale e quello teorico che si avrebbe se nell'intera ora transitasse un flusso pari a quello riscontrato nei quindici minuti più carichi rapportati all'ora.
- ✓ FHV è un fattore che tiene conto della presenza di veicoli pesanti e/o turistici, e può essere valutato mediante la seguente relazione:

$$FHV = (1 + p_t \; x \; (E_t - 1) + p_r \; x \; (E_r - 1))^{-1} \qquad (2)$$

in cui p_t e p_r rappresentano, rispettivamente, le percentuali di veicoli pesanti e turistici, mentre E_t ed E_r sono valori tabellati nel manuale HCM in funzione del tipo di terreno (pianeggiante, ondulato);

- ✓ f_g è un fattore che tiene conto della pendenza della strada.

Determinato il valore di portata è possibile calcolare il relativo valore PTC da cui è possibile desumere in base a specifici valori tabulati la valutazione del L.O.S.

Le relazioni analitiche da utilizzare sono le seguenti:

$PTC = BPTC + f_{np/d}$ (3)

dove $f_{np/d}$ è un fattore che dipende dalla distribuzione del traffico sulle due corsie, mentre BPTC è la percentuale del tempo speso in coda di base e si calcola con la seguente formula

$BPTC = 100\ x\ (1 - e^{-0.000879Q})$ (4)

dove Q è la portata calcolata con la (1).

I dati di base per la valutazione del LOS nelle attuali condizioni di esercizio del tratto stradale indagato sono i seguenti:

BVFL = 50 km/h
Larghezza corsia Lc = 3 m
Larghezza banchina Lb < 0,6 m
Numero accessi per chilometro NA = 2
Tipologia terreno: pianeggiante
VHP = 217 vei/h
FHP = 0, 9[3]
p_t= 3,5 %
p_r = 5 %[3]
Percentuale di tracciato con sorpasso impedito = 87 %
Distribuzione del flusso sulle due corsie = 50/50

Sulla base dei criteri indicati dal manuale HCM2000 si assumono i seguenti valori e si svolgono i seguenti calcoli:

Calcolo di Q
Assumendo FHP = 0,9 ; f_g = 1; Et=1,1; Er =1 con la (2) si calcola il valore di FHV = $(1 + 0{,}035\ x\ (1{,}1 - 1) + 0{,}05\ x\ (1 - 1))^{-1}$= 0,99 e con la (1) si calcola Q = 217/(0,9 *x* 1 *x* 0,99)= 244 vei/h

Calcolo di BPTC
Dalla (4) si calcola $BPTC = 100\ x\ (1 - e^{-0.000879 x\ 244}) = 19{,}3$

Calcolo di PTC
Assumendo $f_{np/d}$ = 22,8 dalla (3) si calcola PTC = 19,3 + 22,8 = 42,1

Verifica dell'indice LOS
Sulla base del valore di PTC si riscontra in base ai criteri fissati dal HCM2000 un indice LOS pari ad B che corrisponde alla situazione di buona funzionalità, con condizioni di traffico fluido, di velocità media ottimale ma con una presenza di veicoli numericamente evidente.

[3] Dato desunto da HCM2000 – Chapter 12

Verifica del livello di servizio (LOS) in fase di esercizio di Albasole Greenpark.

L'aumento di traffico afferente alla gestione ed alla frequentazione di Albasole Greenpark si concentrerà nella fascia oraria 6.00 -20.00; esso, considerando il flusso individuato dagli studi di progetto in misura pari a circa 300 veicoli al giorno, comporterà un aumento medio del traffico esistente pari a circa il 10 % .

Qualora si voglia, conservativamente, ipotizzare che il flusso di mezzi in entrata e in uscita da Albasole Greenpark si concentri in sole 2 ore (ad esempio, rispettivamente dalle 8.00 alle 10.00 in entrata e dalle 18.00 alle 20.00 in uscita) la SP334 dovrebbe assorbire una corrente veicolare di vetture pari a mezzi/ora 367 (= 217 + (300/2)).

I dati di base per la valutazione del LOS nelle suddette condizioni di esercizio del tratto stradale indagato saranno le seguenti:

BVFL = 50 km/h
Larghezza corsia Lc = 3 m
Larghezza banchina Lb < 0,6 m
Numero accessi per chilometro NA = 2
Tipologia terreno: pianeggiante
VHP = 367 vei/h
FHP = 0, 9[4]
p_t= 2 %
p_r = 5 %[4]
Percentuale di tracciato con sorpasso impedito = 87 %
Distribuzione del flusso sulle due corsie = 60/40

Sulla base dei criteri indicati dal manuale HCM2000 si assumono i seguenti valori e si svolgono i seguenti calcoli:

Calcolo di Q
Assumendo FHP = 0,9 ; f_g = 1; Et=1,1; Er =1 con la (2) si calcola il valore di FHV = (1 + 0,02 *x* (1,1 -1)+ 0,05 *x* (1 -1))$^{-1}$= 0,99 e con la (1) si calcola Q = 367/(0,9 *x* 1 *x* 0,99)= 412 vei/h

Calcolo di BPTC
Dalla (4) si calcola BPTC = 100 *x* (1 – e $^{-0.000879x\,412}$) = 30,4

Calcolo di PTC
Assumendo $f_{np/d}$ = 21,8 dalla (3) si calcola PTC = 30,4 + 21,8 = 52,2

Verifica dell'indice LOS
Sulla base del valore di PTC si riscontra in base ai criteri fissati dal HCM2000 un indice LOS pari ad B che corrisponde alla situazione di buona funzionalità, con condizioni di traffico fluido, di velocità media ottimale ma con una presenza di veicoli numericamente evidente.

Il livello di servizio (LOS) della strada **rimane invariato**, da cui è evidente che **il traffico** generato da Albasole Greenpark, ancorchè valutato in condizioni conservative, **è pienamente**

[4] Dato desunto da HCM2000 – Chapter 12

sostenibile, in quanto esso non è in grado di modificare il livello di servizio attuale della viabilità interessata.

Verifica del livello di servizio (LOS) durante il movimento di mezzi pesanti in fase di abbancamento terre durante le fasi di costruzione di Albasole Greenpark.

Il cronoprogramma relativo la costruzione di Albasole Greenpark, inserito all'art. 28 delle Norme tecniche di attuazione del P.U.O., prevede che l'apporto dei materiali costituiti da terra e rocce di scavo, per un volume complessivo abbancato di 400.000 mc, avvenga in un periodo complessivo (fase 1 e fase 2) di 24 mesi.

Tale attività comporterà quindi un flusso medio di mezzi pesanti pari a circa 1100 mezzi/mese, corrispondente a circa 55 mezzi/giorno; con valori di punta giornaliera stimabili nell'ordine di circa 80 mezzi/giorno.

Le attività di conferimento avverranno prevedibilmente da lunedi a venerdi nella fascia oraria 6.00 – 20.00 e quindi con un flusso medio orario di circa 4 mezzi/ora; con valori di punta oraria stimabili conservativamente nell'ordine di circa 12 mezzi/ora.

La corrente di traffico complessiva della fascia oraria 6.00 – 20.00 che la SP 334 dovrà assorbire nel periodo di abbancamento terre può essere conservativamente calcolata pari a mezzi/ora 229 (= 217 + 12).

I dati di base per la valutazione del LOS nelle suddette condizioni di esercizio del tratto stradale indagato saranno le seguenti:

BVFL = 50 km/h
Larghezza corsia Lc = 3 m
Larghezza banchina Lb < 0,6 m
Numero accessi per chilometro NA = 2
Tipologia terreno: pianeggiante
VHP = 229 vei/h
FHP = 0, 9[5]
p_t= 10 %
p_r = 5 %[5]
Percentuale di tracciato con sorpasso impedito = 87 %
Distribuzione del flusso sulle due corsie = 50/50

Sulla base dei criteri indicati dal manuale HCM2000 si assumono i seguenti valori e si svolgono i seguenti calcoli:

Calcolo di Q
Assumendo FHP = 0,9 ; f_g = 1; Et=1,1; Er =1 con la (2) si calcola il valore di FHV = (1 + 0,1 *x* (1,1 -1)+ 0,05 *x* (1 -1))$^{-1}$= 0,99 e con la (1) si calcola Q = 229/(0,9 *x* 1 *x* 0,99)= 257 vei/h

Calcolo di BPTC
Dalla (4) si calcola BPTC = 100 *x* (1 – e $^{-0.000879x\ 257}$) = 20,2

[5] Dato desunto da HCM2000 – Chapter 12

Calcolo di PTC
Assumendo $f_{np/d}$ = 22,8 dalla (3) si calcola PTC = 20,2 + 22,8 = 43

Verifica dell'indice LOS
Sulla base del valore di PTC si riscontra in base ai criteri fissati dal HCM2000 un indice LOS pari a B che corrisponde alla situazione di buona funzionalità, con condizioni di traffico fluido, di velocità media ottimale ma con una presenza di veicoli numericamente evidente.

Il livello di servizio (LOS) della strada **rimane invariato**, da cui è evidente che **il traffico** generato dal traffico pesante in fase di costruzione di Albasole Greenpark, ancorchè valutato in condizioni conservative, **è pienamente sostenibile**, in quanto esso non è in grado di modificare il livello di servizio attuale della viabilità interessata.

Conclusioni.

La presente relazione ha preso in considerazione le caratteristiche geometriche e funzionali del tratto della strada provinciale 334 compreso tra il casello autostradale di Albisola e l'innesto della viabilità di ingresso all'area di Albasole Greenpark sito in loc. Ispina- Bric Aiè - Albisola Superiore ed ha preso in considerazione i relativi dati qualitativi e quantitativi dei flussi di traffico.

La sostenibilità dei flussi di traffico imputabili alla costruzione (fase di abbancamento delle terre) ed alla gestione di Albasole Greenpark è stata verificata con l'applicazione di due diverse metodologie standardizzate di valutazione (metodo Greenshields e metodo HCM2000), entrambe di riconosciuta affidabilità e normalmente adottate nella buona prassi tecnica.

I calcoli di verifica, condotti utilizzando parametri di riferimento sempre conservativi e cautelativi, hanno dimostrato, rispetto alla viabilità esistente, la piena compatibilità e sostenibilità dei flussi di traffico indotti dall'iniziativa di sviluppo socio-turistico "Albasole Greenpark", sia nella fase di realizzazione delle opere di progetto che in quella di successiva gestione a regime.

Bibliografia consultata.

http://www.webpages.uidaho.edu/niatt_labmanual/chapters/trafficflowtheory/theoryandconcepts/index.htm

Università di Roma "Tor Vergata" – Dipartimento di Ingegneria Civile – Teoria e tecnica della circolazione – Prof. Ing. Umberto Crisalli

High Capacity Manual 2000 – Ed. TRB